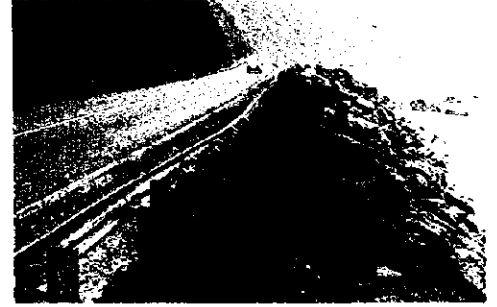
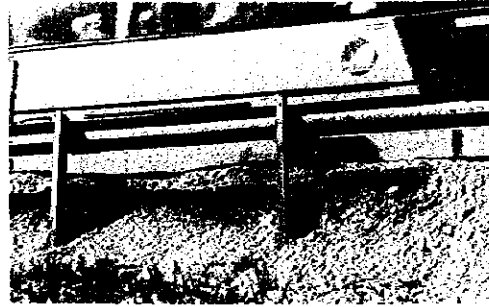




JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY (JICA)  
(JAPON ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ AJANSI)

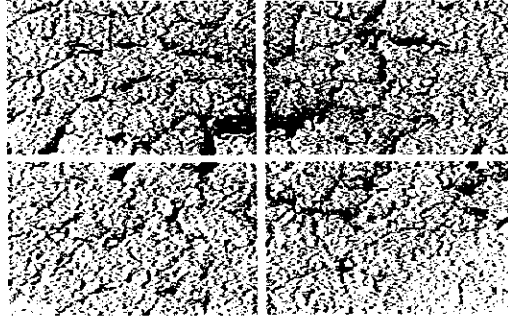


BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI  
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (KGM)



# TÜRKİYE CUMHURİYETİ ANAYOLLAR BAKIM ÇALIŞMASI

## NIHAİ RAPORU ÖZET



TEMMUZ 1998

JICA LIBRARY



J 1144760 (4)

JICA  
314  
737  
SSF  
BRARY



ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.

VA

JAPAN OVERSEAS CONSULTANTS CO., LTD. işbirliği ile

SSF

JR

98-083(1/3)

2000





1144760[4]



JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY(JICA)  
(JAPON ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ AJANSI)



BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI  
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ(KGM)

# TÜRKİYE CUMHURİYETİ ANAYOLLAR BAKIM ÇALIŞMASI

## NIHAİ RAPORU ÖZET

TEMMUZ 1998



ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.

VA



JAPAN OVERSEAS CONSULTANTS CO., LTD. işbirliği ile

**Bu çalışmada kullanılan dvız oranı şudur.**

**US\$1.00=TL 242 170**

**(Mart 1998 yılında)**

## ÖNSÖZ

Türkiye Cumhuriyeti Hükümetinin talebine cevaben Japon Hükümeti Anayollar Bakan Çalışmasının yürütülmesine karar vermiş olup, bu işi "Japan International Cooperation Agency" (Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı) 'na havale etmiştir.

JICA ise 1997 Mart ayından 1998 Haziran ayına kadar çalışmayı devam ettirmek üzere "Oriental Consultants Co. Ltd." (Oriental Müşavirlik Ltd. Şirketi) ve "Japan Overseas Consultants Co. Ltd." (Japon Overseas Müşavirlik Ltd. Şirketi) üyelerinden oluşan ve Sn. Takao INAMI tarafından idare edilen çalışma grubunu Türkiye'ye göndermiştir.

Çalışma grubu Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti yetkilileri ile mütaalalarda bulunmuş olup, çalışma güzergahı içerisinde üç (3) alan etüdü gerçekleştirmiştir. Çalışma grubu Japonya'ya döndükten sonra da çalışmalara devam etmiş olup, mevcut rapor hazırlamıştır.

Bu raporun projenin gelişmesinde önemli katkılarda bulunmasını ve her iki ülke arasındaki dostluk ilişkilerini pekiştirmesini umut ederim.

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti yetkililerine çalışma grubuna gösterdikleri yakın işbirliğinden dolayı en içten takdirlerimi sunmak isterim.

Haziran 1998



Kimio Fujita  
Başkan  
Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı

## İNTİKAL MEKTUBU

Kimio FUJITA Bey  
Başkan  
Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı  
Tokyo, Japonya

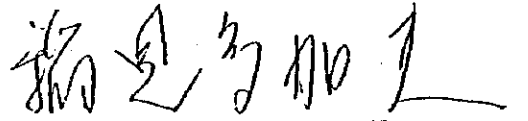
Anayolları Bakım Çalışmasına dair raporumuzu sunmuş olmaktan kıvanç duymaktayız.

Bu çalışma 1997 Mart ayında başlamış olup, 1998 Haziran ayı içerisinde, JICA'ya bağlı olarak "Japan Overseas Consultants Company Limited" (Japon Overseas Müşavirlik Ltd. Şirketi) işbirliği ile "Oriental Consultants Company Limited" (Oriental Müşavirlik Ltd. Şirketi) tarafından yürütülmüştür. Çalışma esnasında Türkiye'nin mevcut durumuna gereken hassasiyet gösterilerek projenin temeli ve uygulama imkanı incelenmek suretiyle Türkiye'de Yol Bakım Sistemi formüle edilmiştir.

JICA olarak, Bayındırlık ve İskan Bakanlığına en derin şükranlarımızı ifade etmek isteriz. Ayrıca, Anayollar Bakım Çalışmasında görev alanlara, Türkiye'deki Japonya Elçiliğine ve JICA Türkiye Ofisi'ne, alan çalışmamız boyunca gösterdikleri yardım, destek ve işbirliğinden dolayı şükranlarımızı ifade etmek isteriz.

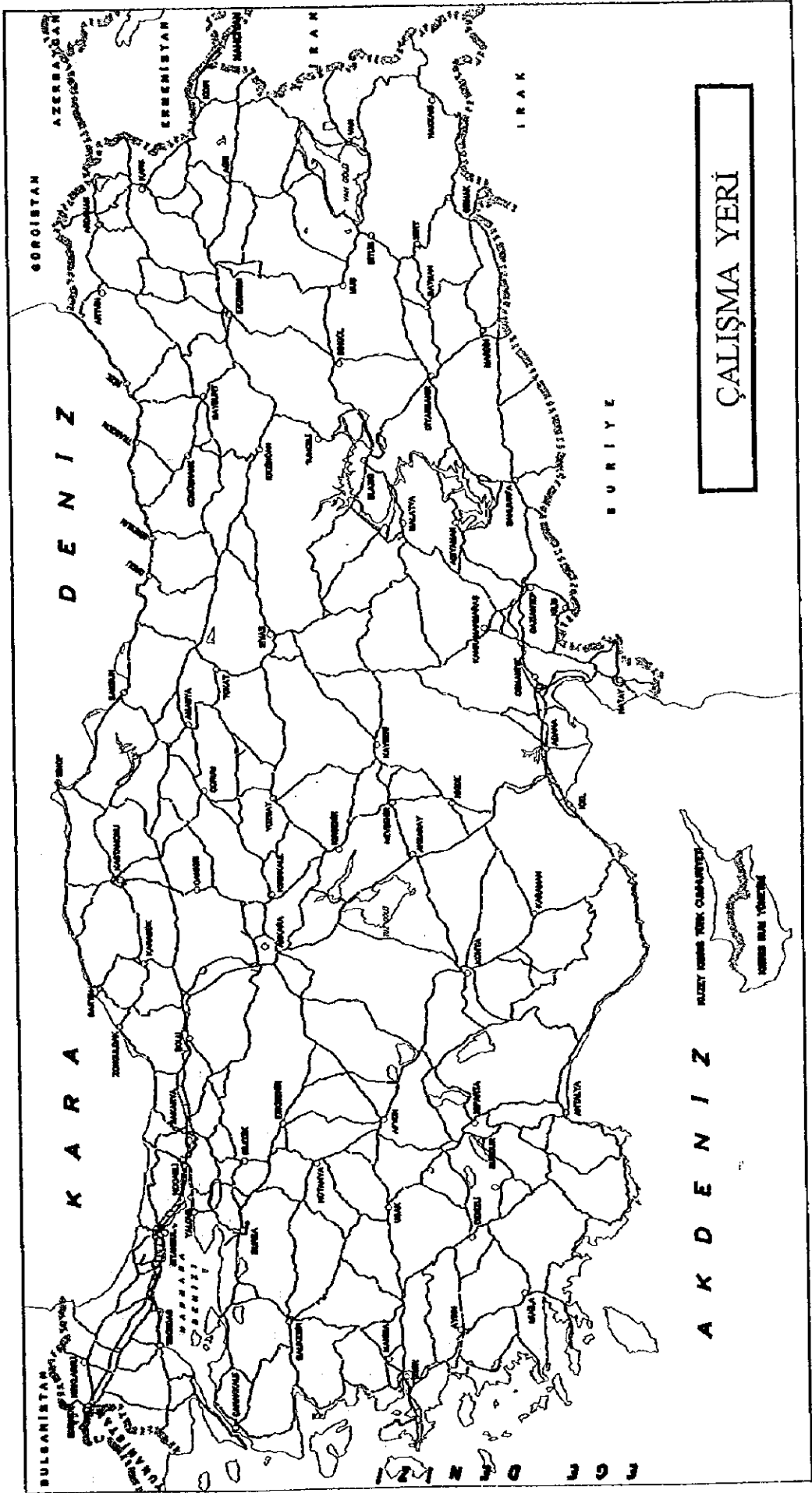
Son olarak, projenin gelişmesi ve daha da ilerlemesinde bu raporun katkıda bulunması temennilerimizi ifade etmek isteriz.

Saygılarımızla  
Haziran 1998



Takao INAMI  
Proje Yöneticisi,  
Türkiye Cumhuriyeti Anayolları  
Bakım Çalışması Grubu





**ÇALIŞMA YERİ**

**KARADENİZ AKDENİZ**

**İRAN**

**İRAN**

## Özet Raporu

1. Ülke	Türkiye Cumhuriyeti
2. Çalışma Konusu	Türkiye Cumhuriyeti Ana Yollar Bakım Çalışması
3. Çalışma Örgütü	Bayındırlık ve İSKAN Bakanlığı Kara Yolları Genel Müdürlüğü (KGM)
4. Çalışma Amacı	(1) Karayolları bakım işletme uygulama planının geliştirilmesi (2) Karayolları bakım klavuzu hazırlanması

1. Çalışma Alanı : 60 000 kilometrelik devlet yolları ve karayollarıdır. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır.																																																																																																				
2. Muayene Edilecek Hasar Cinsleri ve Görsel Muayene Çalışmasının uygulanması. (1) Muayenenin yapıldığı hasar cinsleri şunlardır. Dolgu Banket Üstüyağı Şev İstinat Duvarı Kar, Buz kontrol elemanları Drenaj elemanları (Kenar hendeği, Menfez, Izgara) (3) Seçilen kara yolları yaklaşık 2000 kilometreye karşı muayene formu kullanarak yürütülmüştür. Onun sonuçları bu çalışmada yapılan verilere kaydedilmiştir.																																																																																																				
3. Detaylı Muayene ve İlave Muayenenin Uygulanması (1) Ön muayene sonuçlar esas alınarak detaylı muayene için 40 kesim seçilmiştir. Ve ilave muayene (Toprak etüdü, Topoğrafya etüdü) ile onarım çalışması yapılacak 20 kesim seçilmiştir. (2) Detaylı ve ilave muayene sonuçları esas alınarak onarım planı (dezyen, ekonomik değerlendirme) yapılmıştır.																																																																																																				
4. Bakım Elkitaplarının Geliştirilmesi Bakım elkitapları aşağıdaki dökümanlardan oluşur: (1) İşletme ve Muayene Elkitabı (2) Değerlendirme ve Onarım Elkitabı Bakım elkitaplarının özelliği şunlardır. (1) Gelecekte olacak bakım sisteminde bölge ve şubelere daha çok sorumluluk devredilmesi, ve özel sektörlerle ihale ederek özelleştirmeye geçmesi. (2) Bakım kontrol bütçesine uygun bir muayene metodundan masraflı bir metoduna kadar gösterilmiştir. (3) Onarım metodunun seçenekte hasar sebebinin çözümlenmesi için detaylı muayene ve ilave araştırmalarının yapılması önerilmiştir. (4) Türlü onarım metodu gösterilmiştir.																																																																																																				
5. Çalışma Ağının Ekonomi Değerlendirilmesi Uygulanma planı, ön muayene yapılan yaklaşık 2000 km'de 18 kesime bölünmüştür. Yenilikçi bakım stratejisinden elde edilecek geri döngüler aşağıda gösterilmiştir.																																																																																																				
<table border="1"><thead><tr><th>Şube Adı</th><th>NPV ABD \$</th><th>EIRR (%)</th><th>B/G Oranı</th><th>Öncelik Sıralaması</th><th>Şube Adı</th><th>NPV ABD \$</th><th>EIRR (%)</th><th>B/C Oranı</th><th>Öncelik Sıralaması</th></tr></thead><tbody><tr><td>Antalya</td><td>199.57</td><td>136.5</td><td>15.9</td><td>2</td><td>Bolu</td><td>197.82</td><td>120.6</td><td>28.0</td><td>5</td></tr><tr><td>Burdur</td><td>277.44</td><td>156.8</td><td>18.3</td><td>1</td><td>Kırıkkale</td><td>94.67</td><td>36.9</td><td>11.5</td><td>17</td></tr><tr><td>Afyon</td><td>108.17</td><td>44.2</td><td>13.7</td><td>15</td><td>Corum</td><td>238.30</td><td>104.15</td><td>32.3</td><td>7</td></tr><tr><td>Bursa</td><td>36.15</td><td>62.0</td><td>16.4</td><td>13</td><td>Amasya</td><td>69.17</td><td>110.0</td><td>18.6</td><td>6</td></tr><tr><td>Izmit</td><td>30.8</td><td>134.0</td><td>31.1</td><td>3</td><td>Samsun</td><td>358.87</td><td>125.4</td><td>21.2</td><td>4</td></tr><tr><td>Bilecik</td><td>55.52</td><td>49.8</td><td>13.2</td><td>14</td><td>Ordu</td><td>118.49</td><td>81.1</td><td>10.5</td><td>10</td></tr><tr><td>Eskişehir</td><td>97.74</td><td>64.5</td><td>17.1</td><td>12</td><td>Giresun</td><td>145.76</td><td>102.6</td><td>13.3</td><td>8</td></tr><tr><td>Polatlı</td><td>166.63</td><td>35.9</td><td>11.1</td><td>18</td><td>Akcaabat</td><td>149.27</td><td>69.4</td><td>9.0</td><td>11</td></tr><tr><td>Kizilcahamam</td><td>132.43</td><td>38.9</td><td>11.5</td><td>16</td><td>Rize</td><td>143.99</td><td>97.6</td><td>12.7</td><td>9</td></tr></tbody></table>	Şube Adı	NPV ABD \$	EIRR (%)	B/G Oranı	Öncelik Sıralaması	Şube Adı	NPV ABD \$	EIRR (%)	B/C Oranı	Öncelik Sıralaması	Antalya	199.57	136.5	15.9	2	Bolu	197.82	120.6	28.0	5	Burdur	277.44	156.8	18.3	1	Kırıkkale	94.67	36.9	11.5	17	Afyon	108.17	44.2	13.7	15	Corum	238.30	104.15	32.3	7	Bursa	36.15	62.0	16.4	13	Amasya	69.17	110.0	18.6	6	Izmit	30.8	134.0	31.1	3	Samsun	358.87	125.4	21.2	4	Bilecik	55.52	49.8	13.2	14	Ordu	118.49	81.1	10.5	10	Eskişehir	97.74	64.5	17.1	12	Giresun	145.76	102.6	13.3	8	Polatlı	166.63	35.9	11.1	18	Akcaabat	149.27	69.4	9.0	11	Kizilcahamam	132.43	38.9	11.5	16	Rize	143.99	97.6	12.7	9
Şube Adı	NPV ABD \$	EIRR (%)	B/G Oranı	Öncelik Sıralaması	Şube Adı	NPV ABD \$	EIRR (%)	B/C Oranı	Öncelik Sıralaması																																																																																											
Antalya	199.57	136.5	15.9	2	Bolu	197.82	120.6	28.0	5																																																																																											
Burdur	277.44	156.8	18.3	1	Kırıkkale	94.67	36.9	11.5	17																																																																																											
Afyon	108.17	44.2	13.7	15	Corum	238.30	104.15	32.3	7																																																																																											
Bursa	36.15	62.0	16.4	13	Amasya	69.17	110.0	18.6	6																																																																																											
Izmit	30.8	134.0	31.1	3	Samsun	358.87	125.4	21.2	4																																																																																											
Bilecik	55.52	49.8	13.2	14	Ordu	118.49	81.1	10.5	10																																																																																											
Eskişehir	97.74	64.5	17.1	12	Giresun	145.76	102.6	13.3	8																																																																																											
Polatlı	166.63	35.9	11.1	18	Akcaabat	149.27	69.4	9.0	11																																																																																											
Kizilcahamam	132.43	38.9	11.5	16	Rize	143.99	97.6	12.7	9																																																																																											
6. Tavsiyeler Çalışma Grubu tarafından tavsiye edilen şunlardır. (1) Bakım ve İşletme Elemanlarının Gözden Geçirilmesi (2) Hasar Sebeplerinin Analizi (3) Elkitabının Tek Olması (4) Bakım Bütçesinin Gözden Geçirilmesi (5) Meteorolojik Bilgilerin Kaydedilmesi (6) Denetim Sistemi Dahil Dizayn ve Yapım İşlerinin Gözden Geçirilmesi (7) Bitkilendirme																																																																																																				

## ÖZET RAPORU

### TÜRKİYE CUMHURİYETİ ANAYOLLAR BAKIM ÇALIŞMASI

- ÇALIŞMA SÜRESİ : MART 1997-TEMMUZ 1998
- ÇALIŞMA ÖRGÜTÜ : BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI  
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ(KGM)

#### 1. Giriş

##### 1.1 Genel Bilgiler

60 000 kilometrelik devlet yolları ve karayollarının onarım ve yapım çalışmaları T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır. Karayolları üretken ve iyi organize olmuş bir kurumdur. Ana karayollarının bakımı ile ilgili bu çalışma, sistematik kontrol, bütçe saptanması, planlama ve diğer amaçlara hizmet edecektir.

##### 1.2 Amaçlar

Bu çalışmanın amacı aşağıda sıralanmıştır.

- (1) Karayolları bakım işletme uygulama planının geliştirilmesi
- (2) Karayolları bakım klavuzu hazırlanması

##### 1.3 Çalışma Yolları

Çalışma alanı, köprüler ve tüneller hariç, ulusal ve bölgesel karayollarıdır.

- (1) Elkitaplarının hazırlanması : Ülkenin tümü için
- (2) Görsel muayene ve değerlendirme : Yaklaşık olarak 2000 km.
- (3) Detaylı araştırma ve değerlendirme :Yaklaşık olarak 40 yol kesim (yak. olarak 40 km)
- (4) Onarım çalışmalarının etüdü : Yaklaşık olarak 20 yol kesim ( yaklaşık olarak 20 km )
- (5) Uygulama Planı : Yaklaşık 2000 km

##### 1.4 Çalışma Prosedürü

Çalışma 2 aşamadan oluşmaktadır.

- (1) İlk Aşama : Görsel muayenenin yapılması ve verilerin toplanması.
- (2) İkinci Aşama: Detaylı muayenenin yapılması,yol bakım el kitabı ve uygulama planının formüle edilmesi

## 2 Yol Ön Muayenesi

### 2.1 Muayene Edilecek Elemanlarının Seçilmesi

Muayenenin yapıldığı 9 hasar cinsleri şunlardır.

Hasar Cinsleri	Tanım
Dolgu	(1) Su altında kalma (2) Göçme
Üstyapı	(1) Oturma (2) Çatlak (3) Çukur (4) Tekerlek izi (5) Ondülasyon
İzgara	(1) Pislik birikmesi (2) Oturma (3) Göçme
Banket	(1) Su taşkını hasarı
Kenar hendeği	(1) Pislik birikmesi (2) Oturma (3) Göçme
İstinat Duvarı	(1) Çatlak (2) Oturma (3) Göçme
Kar/Buz kontrol elemanları	(1) Göçme
Şev	(1) Heyelan (2) Kaya yuvarlanması (3) Tahkimat duvarının çökmesi (4) Çatlak (5) Erczyon
Menfez	(1) Pislik birikmesi (2) Oturma (3) Göçme

Çalışma, köprü, trafik güvenliği elemanları ve tunel bakım sistemlerini içermemektedir.

### 2.2 Muayene Formu

Muayene formu hazırlanırken aşağıdaki noktalar göz önüne alınmıştır.

- (1) Kullanımının kolay olması
- (2) Muayene edilecek her elemanı göstermesi

- (3) Hasar cinslerini göstermesi
- (4) 1 km'lik yolu kapsaması
- (5) Yolun temel karakteristiği, arazinin durumu ve trafik hacmi hakkında temel verileri sağlaması

### 2.3 Hasarların Değerlendirilmesi

Onarım işinin gerekliliğine karar verebilmek için, hasar gözlemleri veya bozulma aşağıda yazılan kriterlere göre üç sınıfa ayrılmıştır:

- 'A' Muayeneyi yapan büyük hasar bulmuştur. Hasar acil onarım gerektirmektedir. Onarım metodu üzerine mütalaa edilmelidir.
- 'B' Muayeneyi yapan hasar bulmuştur. Hasarın sebebini bulmak için detaylı inceleme ve analizler gerekmektedir. Detaylı inceleme ve analizlerle onarımın yapılıp yapılmayacağına karar verilecektir.
- 'C' Muayeneyi yapan küçük hasar bulmuştur. Hasar acil onarım gerektirmemektedir. Hasarın gözlemlenmesine devam edilmelidir.

### 2.4 Veri Tabanının formüle edilmesi

Tüm veriler mevcut ise verileri kullanmak için veri tabanı programının geliştirilmesi gereklidir. Genel amaç ise saklanacak, düzenlenecek, girilecek ve alınıp kullanılacak verilere gerektiği zaman kolayca ulaşımına imkan sağlamaktır.

## 3 Detaylı Muayene

### 3.1 Detaylı Muayenenin Amaçları

Detaylı muayenenin amaçları aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Hasarın sebebini anlamak için veri ve bilgilerin toplanması
- (2) Hasarın derecesinin ve cinsinin belirlenmesi
- (3) Onarım metodunun seçilmesi

### 3.2 Muayene Metodu

Bakım çalışmalarının mevcut sınırlı bütçesine bakılarak yeni ekipmanlar ve teknoloji uygulanmıştır, ve sonuçları muayene formuna kaydedilmiştir

### 3.3 Muayene Formu

Muayene formlarının hazırlanması aşağıdaki hususlar esas alınarak yapılmıştır:

- (1) Kullanımının kolay olması
- (2) Muayene edilecek her elemanı göstermesi
- (3) Hasar cinslerini göstermesi

### 3.4 İlave Muayene

Hasarın sebeplerini analiz etmek için özel sektör müşavirleri tarafından aşağıda sıralanan ilave muayene yapılmıştır.

- Toprak etüdü (Sondaj,CBR testi,Laboratuvar testi,Karot numunesi)
- Topoğrafya etüdü (En kesit)

## 4 Onarım İşi Ön Dizaynı

Herbir dizayn elamanına dair tipik onarım metodları tabloda gösterilmiştir.

Flamanlar	Onarım Metodu	Amaçlar
Üstyapı	Doldurma	- çatlaklardan su girişini önlemek ve üstyapı mukavemetini geri kazanmak
	Yamama	- mevcut çukur ebatının genişlemesini ve suyun alt tabakalara girmesini önlemek
	Frezelenme ve Takviyelendirme	- malzemenin ortadan kaldırılmasına dayalı, uzun vadeli bir onarım olup, sürüş şartlarının iyileştirilmesi amacıyla yeni bir yol yüzünün tesisi
	Takviyelendirme	- sürüş kalitesini iyileştirmek gayeli uzun vadeli onarım
	Yeniden Yapım	- esaslı onarım
	Sathi Kaplama	- satih dokusunun iyileştirilmesi
Dolgu	Dolgunun Yeniden Doldurulması	- yol yüzeyini normal su taşkını seviyesine çıkarmak
	Menfezin İyileştirilmesi	- menfez mansapında birikmiş teresubat ve sedimanın temizlenerek tahliye kapasitesinin artırılması
Banket	Asfalt Bordür ya da Bordür Hendeği	- baketin yüzey suyunca yıkanıp, zarar görmesini engellemek
Şev	Yeniden yama /Yeniden doldurma	- şev stabilitesinin sağlanması
	Şev Drenajı Eklenebilir ya da Yapılması	- şev yüzeyinin yüzey suyu tarafından erozyona ya da ayrışmaya uğratılmasını önlemek
	Şev Tahkimatı (Kafes İşi, Bitkilendirme, Püskürtme beton, Gabiyon)	- şev yüzeyinin yüzey suyu tarafından erozyona ya da ayrışmaya uğratılmasını önlemek
	Ağırlık Kaydırılması	- dolgu şevinin kaymasını önlemek
	Yapısal Destek	- şev stabilitesini muhafaza etmek ve şevi her türlü kaya yuvarlanmasına veya toprak kaymasına karşı korumak
Diğer Yapılar /İstinat Duvarı /Drenaj /Izgara /Kenar Hendeği /Menfez	Doldurma	- sentetik reçine veya çimento harcı kullanılarak yapısal sağlamlığın korunması amacıyla çatlakların ya da çöküntülerin doldurulması
	Kısmi/Komple Yeniden Yapım	- yeterli yapısal mukavemetin geri kazanılması
	Yapısal Mukavemeti Artırmak gayesiyle yapılacak Takviyelendirme	- yapısal mukavemeti artırmak için yapılacak takviyelendirme

## 5 Çevre Çalışması

Bütün çevresel etkiler JICA Rehberi tarafından değerlendirilmiş ve aşağıda sıralanmıştır.

- (1) Sosyal Çevre Trafik / Çevre İmkanları , Atık Maddeler
- (2) Doğal Çevre Toprak Erozyonu, Kıyı Bölgeleri, Fauna ve Flora
- (3) Kirlilik Hava Kirliliği, Su Kirliliği, Gürültü ve Vibrasyon

## 6 Yol Bakımı Yönetim Sisteminin Formülasyonu

Yol bakımı yönetim sisteminin formülasyonu 2015 yılına kadar aşağıda yazılan sıra ile uygulanmaktadır. Tavsiye edilen bakım işlemleri şunlardır;

- (1) Eski sisteme devam edilmesi,
- (2) BSK yollarda yapılacak takviyelendirme ve sathi kaplama asfalt çalışmalarında yeniden yapım işlemlerinin sorumluluğu Bakım Dairesine devredilerek mevcut sistemin değiştirilmesi.
- (3) Bölge ve Şubelere daha çok sorumluluk devredilmesi,
- (4) Muayene,dizayn,yönetim ve kışlık bakım da kapsayan bakım çalışmalarını Özel Sektör Müşavirlerine ve Mütahhitlere ihale ederek özelleştirmeye geçmek.

## 7 Bakım Elkitaplarının Geliştirilmesi

Bakım elkitapları aşağıdaki dökümanlardan oluşur:

- İşletme ve Muayene Elkitabı
- Değerlendirme ve Onarım Elkitabı

Bakım elkitaplarının özelliği şunlardır.

- (1) Gelecekte olacak bakım sisteminde bölge ve şubelere daha çok sorumluluk devredilmesi, ve özel sektörlere işlerinin ihale ettirilmesi hakkında önerilmiştir.
- (2) Bakım kontrol bütçesine uygun bir muayene metodundan masraflı bir metoduna kadar gösterilmiştir.
- (3) Onarım metodunun seçenekte hasar sebebinin çözümlenmesi için detaylı muayene ve ilave araştırmalarının yapılması önerilmiştir.

(4) Türlü onarım metodu gösterilmiştir.

## 8 Dizayn Metodu

Bu çalışmada şev, drenaja ve kar ve buz elamanlarına dair temel dizayn metodları verilmiştir. Herbir elamana dair dizayn metodolojisi şunlardır.

Dizayn Elamanları	Raporun İçeriği
Şev	- Hazırlık araştırması (Zemin ve Jeolojik Araştırma, Hidrolojik Etüd) - Herbir yol yapısı ve zemin tipine göre verilmiş şev eğimleri - Şev hasarına dair karşı tedbirler - Yapım metodu
Drenaj	- Hazırlık araştırması (Ayrışma, Topoğrafya ve Arazi Etüd, Zemin ve Yeraltı Suyu Etüd) - Tahliye hacminin hesaplanması - Uygun tahliye kapasitesinin hesaplanması - Drenaj sistemi - (Yüzey Drenajı, Şev Drenajı, Yapı Drenajı, Yeraltı Drenajı)
Kar ve Buz Kontrolü	- Hazırlık araştırması (Ayrışma şartları, Yol yüzeyi şartları, Trafik şartları) - Kar ve buz kontrol tedbirleri •Karla mücadele işlemi •Buzla mücadele işlemi •Kar birikmesi kontrol elamanları •Çiğ kontrol elamanları

## 9 Trafik Talep Thmini

Trafik talep modeli 3 ana bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler gelecekteki bağlantı akışlarına ulaşabilmek için aşağıdaki sırayla çalışılır.

- Taşıt çeşidine göre taşıt-km tahmin modelleri
- Yol bağlantıları için trafik akış işlem oranı
- Trafik sapma faktörü

## 10 Uygulama Planı

### 10.1 Örnek Çalışma Kesimleri

Örnek çalışma için seçtiğimiz altı Şube şunlardır:

1. Afyon
2. Eskişehir
3. Amasya
4. Rize
5. Burdur
6. Iznik

### 10.2 Çalışma Ağının Ekonomi Değerlendirilmesi

Uygulama planı, ön muayene yapılan yaklaşık 2000 kmde 18 kesime bölümlenmiştir. Yenilikçi bakım stratejisinden elde edilecek geri döngüler aşağıda gösterilmiştir

Şube Adı	NPV ABD \$	EIRR (%)	B/C Oranı	Öncelik Sıralaması	Şube Adı	NPV ABD \$	EIRR (%)	B/C Oranı	Öncelik Sıralaması
Antalya	199.57	136.5	15.9	2	Bolu	197.82	120.8	28.0	5
Burdur	277.44	156.8	18.3	1	Kırıkkale	94.87	36.9	11.5	17
Afyon	108.17	44.2	13.7	15	Corum	238.30	104.15	32.3	7
Bursa	36.15	62.0	16.4	13	Amasya	89.17	110.0	18.6	6
Iznik	30.8	134.0	31.1	3	Samsun	356.87	125.4	21.2	4
Bilecik	55.52	49.8	13.2	14	Ordu	118.49	81.1	10.5	10
Eskişehir	97.74	64.5	17.1	12	Giresun	145.76	102.6	13.3	8
Polatlı	168.63	35.9	11.1	18	Akcaabat	149.27	69.4	9.0	11
Kizilcahamam	132.43	36.9	11.5	16	Rize	143.99	97.6	12.7	9

## 11. Tavsiyeler

Çalışma Grubu tarafından tavsiye edilen şunlardır.

- (1) Bakım ve İşletme Elamanlarının Gözden Geçirilmesi
- (2) Hasar Sebeplerinin Analizi
- (3) Elkitabının Tek Olması
- (4) Bakım Bütçesinin Gözden Geçirilmesi
- (5) Meteorolojik Bilgilerin Kaydedilmesi
- (6) Denetleme Sistemi Dahil Dizayn ve Yapım İşlerinin Gözden Geçirilmesi
- (7) Bitkilendirme

## İÇERİK

<b>BÖLÜM 1</b>	<b>GİRİŞ</b> -----	<b>1</b>
1.1	Genel Bilgiler -----	1
1.2	Amaçlar -----	1
1.3	Çalışma Yolları -----	1
1.4	Çalışma Prosedürü -----	1
1.5	Çalışma Organizasyonu -----	2
<b>BÖLÜM 2</b>	<b>YOL ÖN MUAYENESİ</b> -----	<b>5</b>
2.1	Muayenenin Amaçları -----	5
2.2	İncelenecek Güzergahın Seçilmesi -----	5
2.3	Muayene Edilecek Elemanlarının Seçilmesi -----	6
2.4	Muayene Formu -----	6
2.5	Hasarların Değerlendirilmesi -----	6
2.6	Yol Ön Muayenesinin Sonuçları -----	8
2.7	Veri Tabanının Formüle Edilmesi -----	9
<b>BÖLÜM 3</b>	<b>DETAYLI MUAYENE</b> -----	<b>11</b>
3.1	Detaylı Muayenenin Amaçları -----	11
3.2	Muayene Kesimlerinin Seçilmesi -----	11
3.3	Muayene Metodu -----	11
3.4	Muayene Formu -----	12
3.5	İlave Muayene -----	12
3.6	Detaylı Muayenenin Sonuçları -----	12
<b>BÖLÜM 4</b>	<b>ONARIM İŞİ ÖN DİZAYNI</b> -----	<b>17</b>
4.1	Temel İşlem -----	17
4.2	Onarım Metodu -----	18
<b>BÖLÜM 5</b>	<b>ÇEVRE ÇALIŞMASI</b> -----	<b>19</b>
5.1	Çevresel Etki Değerlendirme Metodu -----	19
5.2	Çevresel Değerlendirme Sonuçları -----	19
<b>BÖLÜM 6</b>	<b>YOL BAKIMI YÖNETİM SİSTEMİNİN FORMÜLASYONU</b> -----	<b>22</b>
6.1	Amaçlar -----	22
6.2	Gelecek Sistem -----	22
6.3	Malzeme ve Ekipman -----	23
<b>BÖLÜM 7</b>	<b>BAKIM ELKİTAPLARININ GELİŞTİRİLMESİ</b> -----	<b>25</b>
7.1	Bakım Elkitaplarının içeriği -----	25
7.2	İşletme ve Muayene Elkitabı -----	25
7.3	Değerlendirme ve Onarım İş Elkitabı -----	25
<b>BÖLÜM 8</b>	<b>DİZAYN METODU</b> -----	<b>27</b>

<b>BÖLÜM 9</b>	<b>SOSYOEKONOMİK ÇERÇEVENİN FORMÜLASYONU VE TRAFİK TALEP TAHMİNİ</b>	<b>28</b>
9.1	Giriş	28
9.2	Sosyoekonomik Çerçevenin Formülasyonu	28
9.3	2015 Yılına dair Trafik Talep Tahmini	29
<b>BÖLÜM 10</b>	<b>UYGULAMA PLANI</b>	<b>31</b>
10.1	Temel işlem	31
10.2	Örnek Çalışma Kesimleri	31
10.3	Ekonomik Değerlendirilmesi	32
10.4	Çalışma Ağının Ekonomik Değerlendirilmesi	33
10.5	Öncelik Listeleri	34
<b>BÖLÜM 11</b>	<b>TAVSİYELER</b>	<b>35</b>



## BÖLÜM 1 GİRİŞ

### 1.1 Genel Bilgiler

Türkiye Cumhuriyeti'nde, karayolları sektörü, insan ve yük taşımacılığında önemli rol oynamaktadır. Avrupa Topluluğu ile entegrasyon politikalarının ilerlemesi ile bu önem hızla artacaktır. Türk ekonomisi uluslararası pazarda rekabet gücü elde etmek ve bu gücü artırmak için, güvenli karayolu sistemini geliştirmesi gerekmektedir. Türk ekonomisinin uluslararası pazardaki payının artması için, uluslararası taşımacılığın yük ve hacim olarak artması beklenmektedir. Türk hükümeti, iyi bir yol alt yapısını sağlamak için iki amaç takip etmektedir ; birincisi, şu andaki yol imkanlarını en iyi şartlar içerisinde kullanmak; diğeri ise, yoğun trafige sahip güzergahlarda yol ağının yeniden inşa edilmesidir. Ülkenin ekonomik durumunun sıkışıklığından dolayı yol inşaatları yavaşlamaktadır. Bu arada, yolların tamir ve bakımının önemi, ilgili otorite tarafından anlaşılmışsa da, bakım için yetersiz bütçe, bilgi sağlanması ve devamlı kontrol mekanizmasının gözardı edildiği gözlenmektedir.

60 000 kilometrelik devlet yolları ve karayollarının onarım ve yapım çalışmaları T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır. Karayolları üretken ve iyi organize olmuş bir kurumdur. Son on yıl içerisinde, personel sayısındaki yüzde otuz oranında azalmaya rağmen, kurum, işlevini etkin olarak yerine getirmektedir; karayollarından standardizasyon ve sistematik çalışmaları ile maliyetlerini azaltması beklenmektedir. Ana karayollarının bakımı ile ilgili bu çalışma, sistematik kontrol, bütçe saptanması, planlama ve diğer amaçlara hizmet edecektir.

### 1.2 Amaçlar

Bu çalışmanın amacı aşağıda sıralanmıştır.

- (1) Karayolları bakım işletme uygulama planının geliştirilmesi
- (2) Karayolları bakım klavuzu hazırlanması

### 1.3 Çalışma Yolları

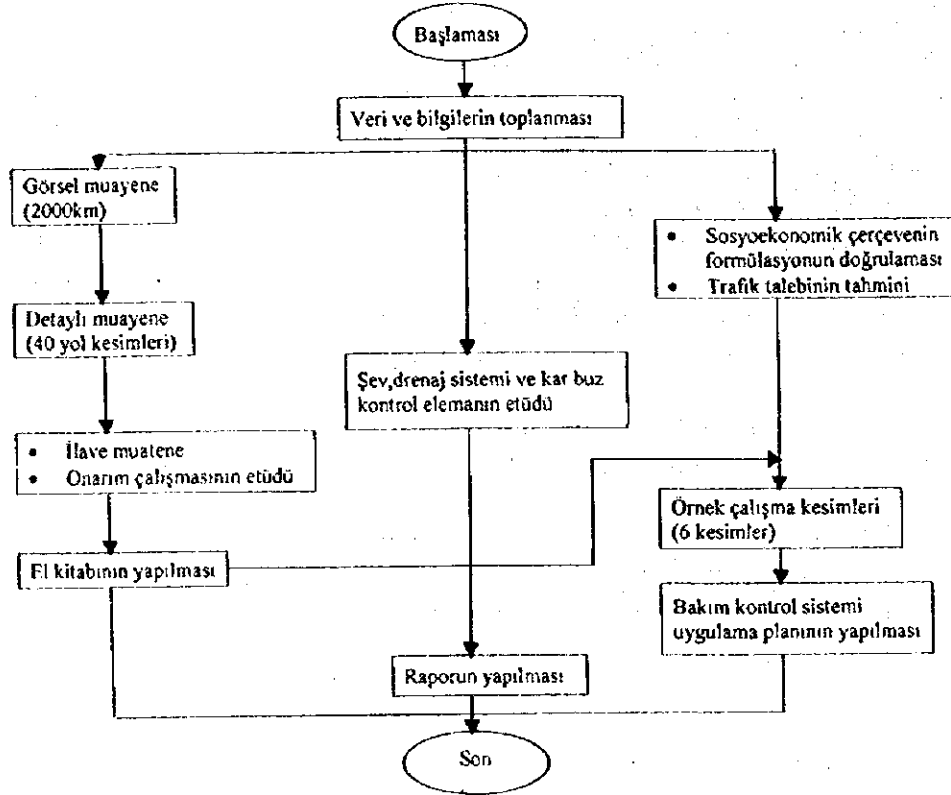
Çalışma alanı, köprüler ve tüneller hariç, ulusal ve bölgesel karayollarıdır. Çalışmaya dahil edilecek maksimum yol uzunlukları aşağıda belirtilmiştir:

- (1) El kitaplarının hazırlanması : Ülkenin tümü için
- (2) Görsel muayene ve değerlendirme : Yaklaşık olarak 2000 km.
- (3) Detaylı araştırma ve değerlendirme :Yaklaşık olarak 40 yol kesimi (yak. olarak 40 km)
- (4) Onarım çalışmalarının etüdü : Yaklaşık olarak 20 yol kesimi ( yaklaşık olarak 20 km )
- (5) Uygulama Planı : Yaklaşık 2000 km

### 1.4 Çalışma Prosedürü

Çalışma 2 aşamadan oluşmaktadır. Şekil 1.1 Çalışmanın genel akış şemasını göstermektedir.

- (1) İlk Aşama : Görsel muayenenin yapılması ve verilerin toplanması.  
 (2) İkinci Aşama : Detaylı muayenenin yapılması, Yol Bakım El Kitabı ve uygulama planının formüle edilmesi.



Şekil 1.1 Çalışmanın genel akış şeması

## 1.5 Çalışma Organizasyonu

KGM Çalışma Gurubu ve Teknik Komitesi, JICA Çalışma Gurubu ve JICA Teknik Danışma Komitesi üyeleri aşağıda sıralanmıştır

### 1) Çalışma Grubu Üyeleri

#### Bakım

Sn. Rıza SARIKAYA  
 Sn. Mustafa KARLIER  
 Sn. Merih BÜYÜKLÜ  
 Sn. Tijen ÖKTEN

Bakım Şubesi Müdürü  
 Bakım Şubesi Müdür Yardımcısı  
 Etüt ve Eğitim Mühendisi  
 Bakım Mühendisi

#### Trafik

Sn. Sabri YILDIZ  
 Sn. Müge KAHRAMANGİL  
 Sn. Turgay ÇOLAK

Trafik Şubesi Müdürü  
 Trafik Araştırma Şefi  
 Trafik Etüt Mühendisi

## Proje Yöneticisi

Sn. Münevver ATASARAL

Bakım Dairesi Başkan Yardımcısı

## Yol Uzman Mühendisi

Sn. Tuğba KİPER  
Sn. İsmail TUMAY  
Sn. Salih AKSOY

Fotogometri ve Jcodezi Şubesi Müdürü  
Yol Proje Şube Müdürü  
Zemin Mekaniği ve Tüneller Şubesi Müdürü

## Yol Bakım / Onarım Mühendisi

Sn. Rıza SARIKAYA  
Sn. M. Aydın ÖNAL

Bakım Şubesi Müdürü  
Üstyapı Şubesi Müdürü

## Çevresel Uzmanlık

Sn. Gürkan DEMİREL

Çevresel Etki Değerlendirme Şubesi Md.

## Yapım Planlama Uzmanı

Sn. Güralp SERHAT

Planlama Şubesi Müdürü

## Yapım Maliyetini tahmin Etme Uzmanı

Sn. Yaşar MANGALOĞLU

Ulaştırma ve Maliyet Şubesi Müdürü

## İnceleme Uzmanlığı

Sn. Hasan YILMAZ  
Sn. Zübeyde VARAN  
Sn. Ali KAN

4. Bölge Bakım Baş Mühendisi Ankara  
4. Şube Bakım Mühendisi. Ankara  
4. Bölge Merkez Bakım Şube Şefi Ankara

## Bölge ziyaretleri esnasında iletişim kurulacak personeller

Sn. Selahattin AKÜN  
Sn. Hasan YILMAZ  
Sn. Hasan KAPTAN  
Sn. Zafer BAYRAM  
Sn. Mustafa GÜNDOĞAN  
Sn. Veli OFLAZ

3. Bölge Bakım Baş Mühendisi. Konya  
4. Bölge Bakım Baş Mühendisi. Ankara  
7. Bölge Bakım Baş Mühendisi. Samsun  
10. Bölge Bakım Baş Mühendisi. Trabzon  
13. Bölge Bakım Baş Mühendisi. Antalya  
14. Bölge Bakım Baş Mühendisi. Bursa

## 2) Teknik Komite Üyeleri

Sn. İsmail TANYALDIRIK  
Sn. Salih IRMAK  
Sn. Münevver ATASARAL  
Sn. Rıza SARIKAYA  
Sn. Sabri YILDIZ

Karayolları Genel Müdür Yardımcısı  
Bakım Dairesi Başkanı  
Bakım Dairesi Başkan Yardımcısı  
Bakım Şubesi Müdürü  
Trafik Şubesi Müdürü

Sn. Ertan SAİT

Köprü Bakım Şubesi Müdürü

3) JICA Çalışma Gurubu Üyeleri

Akihiko HIROTANI  
Takao INAMI  
John COOMBS  
Hiromichi ENOKIDA  
Chai Seng CHIEW  
Masuyoshi MATSUDA  
Williams HAYES  
David McEWEN  
Yoshitoshi KOBAYASHI  
Masataka FUJIKUMA  
Tetsuya SATO

Proje Müdürü  
Çalışma Gr. Lideri /Bakım Sistemi Planlayıcısı  
Yol Bakım Çalış. Planlayıcısı / Üstyapı Müh.  
Zemin / Şev Mühendisi  
Üstyapı / Drenaj Mühendisi  
Kar / Buz Önleme Planlayıcısı  
Ulaştırma Planlayıcısı  
Ekonomik Değerlendirme Uzmanı  
Çevre Uzmanı  
Şev / Üstyapı Mühendisi  
Proje Koordinatörü

4) JICA Danışma Komitesi

Mr. Toshiharu YASUI  
Mr. Kazuya SASAKI

Komite Başkanı  
Komite Üyesi

## BÖLÜM 2 YOL ÖN MUAYENESİ

### 2.1 Muayenenin Amaçları

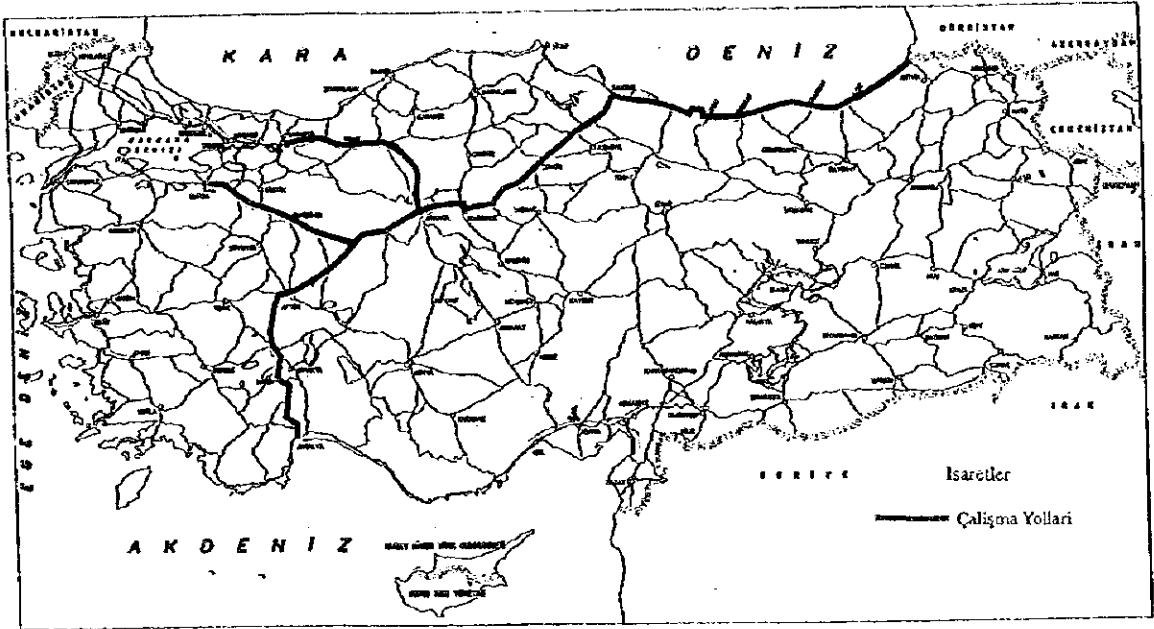
Muayenenin amaçları aşağıda sıralanmıştır :

- (1) Yol muayenesi, Türkiye'deki hasar cinslerinin ve seviyelerinin detaylı karakteristiğini incelemek için planlanmıştır.
- (2) Ayrıca muayenenin amacı JICA Çalışma Gurubu aracılığı ile KGM Çalışma Gurubuna teknoloji transferi yapılmasıdır.

### 2.2 İncelenecek Güzergahın Seçilmesi

Çalışma alanı Türkiye'deki 60 000km'lik yolu kapsamaktadır. Muayene edilecek güzergah, 1 939km, aşağıdaki sıralanan görüşler doğrultusunda seçilmiştir:

- (1) Türkiye'deki ana hasar cinslerini içermesi
- (2) Trafikğin düzgün olarak akışı için önemli olan ana yol elemanlarını(üstyapı, şev, drenaj vs.) içermesi
- (3) Türkiye'de yaşanan doğal koşulları esas alan elemanları içermesi (iklim, topografya, zemin durumu vs.)
- (4) KGM Çalışma Gurubu JICA Çalışma Gurubu ile yapılan görüşmelerden sonra muayenenin yapıldığı güzergah Şekil 2.1'de göstermektedir.



Şekil 2.1 Muayenenin Yapıldığı Güzergah

### 2.3 Muayene Edilecek Elemanlarının Seçilmesi

Yol elemanlarının bakım için yapı, malzeme ve hasar karakteristikleri göz önünde bulundurularak muayene amacıyla hasar cinsleri 9 kategoride sınıflandırılmıştır. Aşağıda hasar cinslerinin seçiminde göz önünde bulundurulacak noktalar sıralanmıştır.

- (1) Türkiye'deki ana hasar cinslerini içermesi
- (2) Trafik için düzgün olarak akışı için önemli olan ana yol elemanlarını içermesi
- (3) Türkiye'de yaşanan doğal koşulları esas alan elemanları içermesi

Tablo 2.1 muayenenin yapıldığı hasar cinslerini göstermektedir:

**Tablo 2.1 Hasar Cinsi**

Hasar Cinsleri	Tanım
Dolgu	(1) Su altında kalma (2) Göçme
Üstyapı	(1) Oturma (2) Çatlak (3) Çukur (4) Tekerlek izi (5) Ondülasyon
Izgara	(1) Pislik birikmesi (2) Oturma (3) Göçme
Banket	(1) Su taşkını hasarı
Kenar hendeği	(1) Pislik birikmesi (2) Oturma (3) Göçme
İstinat Duvarı	(1) Çatlak (2) Oturma (3) Göçme
Kar/Buz kontrol elemanları	(1) Göçme
Şev	(1) Heyelan (2) Kaya yuvarlanması (3) Tahkimat duvarının çökmesi (4) Çatlak (5) Erezyon
Menfez	(1) Pislik birikmesi (2) Oturma (3) Göçme

Çalışma, köprü, trafik güvenliği elemanları ve tunel bakım sistemlerini içermemektedir:

### 2.4 Muayene Formu

Tablo 2.2'de muayenede kullanılan form gösterilmektedir: Muayene formu hazırlanırken aşağıdaki noktalar göz önüne alınmıştır :

- (1) Kullanımının kolay olması
- (2) Muayene edilecek her elemanı göstermesi
- (3) Hasar cinslerini göstermesi
- (4) 1 km'lik yolu kapsamaması
- (5) Yolun temel karakteristiği, arazinin durumu ve trafik hacmi hakkında temel verileri sağlaması

### 2.5 Hasarların Değerlendirilmesi

Onarım işinin gerekliliğine karar verebilmek için, hasar gözlemleri veya bozulma aşağıda yazılan kriterlere göre üç sınıfa ayrılmıştır:







- 'A' Muayeneyi yapan büyük hasar bulmuştur.  
Hasar acil onarım gerektirmektedir.  
Onarım metodu üzerine mütalaa edilmelidir.
- 'B' Muayeneyi yapan hasar bulmuştur.  
Hasarın sebebini bulmak için detaylı inceleme ve analizler gerekmektedir.  
Detaylı inceleme ve analizlerle onarımın yapılıp yapılmayacağına karar verilecektir.
- 'C' Muayeneyi yapan küçük hasar bulmuştur.  
Hasar acil onarım gerektirmemektedir.  
Hasarın gözlemlenmesine devam edilmelidir.

## 2.6 Yol Ön Muayenesinin Sonuçları

Yol ön muayenesinin sonuçları aşağıda sıralanmıştır.

### (1) Şevler

- Erezyon - şevlerin bitkilerle kaplı olmadığı yerlerde yağmur yüzey suları veya kıyı bölgelerinde dalgalar sebebiyle erzyona uğramasıdır.
- Heyelan - ya dik şev ya da zayıf temel zemini yüzünden stabil olmayan şevlerdir
- Çatlama - doğal koşulların korunmamış kaya yarımlarına, şevlere ve stabil olmayan zemine etkisi ile oluşmasıdır.
- Kaya yuvarlanması - doğal koşullar yüzünden stabil olmayan durumdaki kayalar
- Tahkimat duvarının çökmesi - kaya yuvarlanmasını durdurmak için inşa edilmiş duvarlar

### (2) Kar ve Buz kontrol elemanları

- Kar siperleri, kar duvarları erken uyarı tesisleri ve sis lambaları gibi elemanların durumuna işaret etmektedir

### (3) İstinat duvarı

- Çatlama - donatılı veya donatısız beton duvar ve taş duvar üzerindeki yapısal çatlaklar
- Oturma - alttaki tabaka sebebiyle aşırı miktarda deformasyon
- Çökme - dalgaların etkisiyle de çökme de dahil çeşitli şekillerde çökme

### (4) Kenar hendeği

- Pislik birikmesi - doğal yada insan kaynaklı
- Oturma - su akışının tıkanması
- Çökme - yapısal bozukluk

### (5) Banket

- Sadece su taşkını hasarı - en ciddi problem olarak düşünülmektedir

(6) Izgara

- Pislik birikmesi - doęa yada insan kaynaklı
- Oturma - su akışının tıkanması
- Çökme - yapısal bozukluk

(7) Üstyapı

- Çatlak - her çeşit yüzey çatlakları
- Oturma - toprak işlerinin görülebilir ve lokal oturması sonucudur
- Tekerlek izi - asfaltın tekerlek izi boyunca yer değiştirilmesi
- Ondülasyon - sürüş konforunu etkilemesi
- Çukur - lokal olarak asfalt yüzeyinin kaybı yada soyulması

(8) Dolgu

- Su altında kalma - drenaj elemanlarının olmaması veya tıkanmış drenaj sistemi sebebiyle su emmesi

(9) Menfezler

- Pislik birikmesi - doęa yada insan kaynaklı
- Oturma - su akışının tıkanması sebebiyle lokal göçmeler
- Çökme - yapısal bozukluk

## 2.7 Veri Tabanının Formüle Edilmesi

(1) Kavram

Tüm veriler mevcut ise verileri kullanmak için veri tabanı programının geliştirilmesi gereklidir. Genel amaç ise saklanacak, düzenlenecek, girilecek ve alınıp kullanılacak verilere gerektiği zaman kolayca ulaşımına imkan sağlamaktır. Ayrıca bakım sorumlusu için sorumluluğu altındaki yollar hakkında detaylı bilgilerin toplanması için oldukça yararlı bir araçtır.

(2) Amaçlar

Veri tabanının esas amacı, KGM bakım mühendisinin aşağıda sıralanan maddeleri yapabilmek için toplanan tüm bilgileri saklamaktır:

- Yol elemanları hasarının gidişatının doğru olarak tahmin edilmesi
- Bakım onarım çalışmalarının boyutlarının kolayca analiz edilmesi
- Bakım çalışmaları planı yapılması
- Onarım tekniklerinin ve işçiliğin ne kadar başarılı olduğunun kaydı ve gözlemlenmesi
- Onarım malzemelerinin uygunluğunun gözlemlenmesi ve kaydı

### (3) Girdi ve Çıktı

Program, özellikle kullanımının oldukça kolay ve anlaşılır olacak şekilde hazırlanmıştır. Programın ANA MENÜ (MAIN MENU)'deki YAZICI(PRINT) seçeneği yardımı ile birçok çıktı alınabilir.

## BÖLÜM 3 DETAYLI MUAYENE

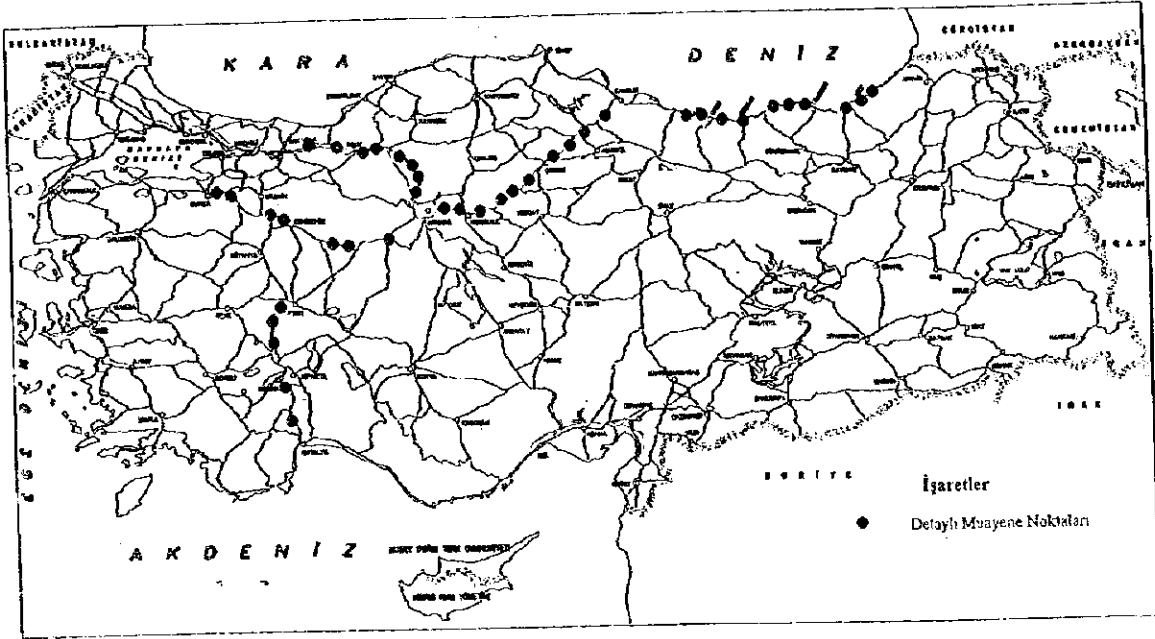
### 3.1 Detaylı Muayenenin Amaçları

Detaylı muayenenin amaçları aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Hasarın sebebini anlamak için veri ve bilgilerin toplanması
- (2) Hasarın derecesinin ve cinsinin belirlenmesi
- (3) Onarım metodunun seçilmesi
- (4) Teknik konuların detaylı muayeneye transfer edilmesi

### 3.2 Muayene Kesimlerinin Seçilmesi

Ön muayene sonuçları esas alınarak detaylı muayene için 43 kesim (43km) seçilmiştir.



Şekil 3.1 Detaylı Muayene Kesimleri

### 3.3 Muayene Metodu

Bakım çalışmalarının mevcut sınırlı bütçesi yeni ekipmanların alınmasını ve yeni teknolojinin kullanılmasını kısıtlamaktadır. Muayene metodu mevcut duruma uygun olarak geliştirilmiştir fakat yeni teknoloji ve ekipmanlar gelecekte hazır hale gelince ve toplanan veriler büyük bakım problemlerini teşhis ettikçe bu metod yeni duruma uyarlanabilir veya değiştirilebilir. Bu metod Türkiye'nin her yerinde, asfalt beton ve sathi kaplama yollarda kullanılabilir.

### **3.4 Muayene Formu**

Muayene formlarının hazırlanması aşağıdaki hususlar esas alınarak yapılmıştır:

- (1) Kullanımının kolay olması
- (2) Muayene edilecek her elemanı göstermesi
- (3) Hasar cinslerini göstermesi

### **3.5 İlave Muayene**

Hasarın sebeplerini analiz etmek için özel sektör müşavirleri tarafından aşağıda sıralanan ilave muayene yapılmıştır.

Toprak etüdü (Sondaj,CBR testi,Laboratuvar testi,Karot numunesi)  
Topoğrafya etüdü (En kesit)

### **3.6 Detaylı Muayenenin Sonuçları**

Detaylı muayenenin sonuçları aşağıda sıralanmıştır.

- (1) Üstyapı

Üstyapı muayenesi sonuçları Tablo 3.1 de özetlenmiştir.

**Tablo 3.1 Çatlama Oranı, Tekerlek İzi Derinliği, Standart Sapma ve PSI Özeti**

K.K. No.	Kilometre	Şube Numarası	Üstyapı Tipi	Üstyapı Sonuçları			
				Çatlama Oranı %	Tekerlek İzi Derinliği mm	Standart Sapma $\sigma$	PSI
100-10	40+800	17	As Beton	36.2	7.8	14.3	1.59
650-09	17+400	31	Sathi Kap	15.1	19.7	17.0	1.77
100-11	41+600	41	As Beton	1.3	10.7	70.0	2.95
100-12	9+400	41	As Beton	3.8	4.6	10.3	3.25
750-05	26+500	42	As Beton	35.4	12.8	12.9	1.46
750-05	31+300	42	As Beton	0.0	1.2	16.8	3.89
750-06	5+400	42	As Beton	4.0	11.0	23.8	2.86
200-13	35+400	44	As Beton	4.5	6.2	49.0	2.80
200-14	21+000	44	As Beton	8.0	1.0	34.0	2.69
200-14	27+000	44	As Beton	32.0	9.8	19.5	1.60
200-09	50+000	45	As Beton	11.4	1.0	5.2	2.90
200-09	23+700	46	As Beton	9.7	1.0	16.3	2.75
200-08	13+550	46	As Beton	6.9	16.0	11.4	2.56
200-12	49+500	47	As Beton	17.5	10.0	42.3	1.96
795-03	10+000	72	Sathi Kap	25.0	24.0	14.8	1.07
190-01	11+400	73	Sathi Kap	8.0	10.0	17.9	2.66
190-02	13+300	73	Sathi Kap	38.0	13.2	8.3	1.46
795-04	15+000	73	Sathi Kap	67.0	34.0	25.0	-1.24
795-01	61+500	75	Sathi Kap	69.0	14.0	43.7	0.25
010-18	24+950	77	Sathi Kap	25.0	17.0	28.3	1.42
010-23	32+000	103	Sathi Kap	16.4	21.0	19.7	1.59
010-19	17+600	104	Sathi Kap	26.0	21.0	25.5	1.14
010-20	27+500	104	Sathi Kap	15.0	8.0	17.8	2.33
010-21	8+750	105	Sathi Kap	13.0	18.4	26.0	1.87
650-14	36+650	132	Sathi Kap	0.0	12.2	10.1	3.75
650-12	36+200	134	Sathi Kap	40.6	10.0	7.3	1.54
650-10	15+500	134	As Beton	24.9	14.1	14.6	1.73
200-06	12+100	143	As Beton	18.7	10.4	14.0	2.14
200-07	41+700	144	As Beton	0.0	48.8	6.9	-0.04
200-06	29+100	147	As Beton	29.7	7.0	23.9	1.71

## 2. Şev ve Banket

Karşılaşılan hasar tiplerinin çoğu aşağıdaki problemlerle ilintilidir.

- Şevde erozyon
- Heyelan
- Kaya yuvarlanması

Tahkimat duvarının çökmesi veya şevde çatlama gösteren, kayda alınmış bir numuneye rastlanamamıştır.

Üstyapı İçin Detaylı Muayene Formu		Muayene Tarihi: / /		No:																																				
Güzergah: Yer: km'den km'ye		Bölge Müdürü		Bakım Baş Müh.																																				
KGM Bölge: Şube:																																								
Yol Sınıfı: Taşıyolu Sayısı:																																								
Şerit Sayısı: Yön: →																																								
Yapım Yılı:																																								
Hasar Cinsi: (1) Oturma (2) Çatlama (3) Çukur (4) Ondule (5) Tekerlek izi		Çatlama Oranı C =		%																																				
Üstyapı Tipi: (1) Asfalt Beton (2) Sathi Kaplama		Tekerlek izi		mm																																				
Topografya: (1) Dağlık Ar. (2) Tepelik Ar. (3) Düz Ar. (4) Yumuşak Topraklı Ar. (5) Diğer ( )		Derinliği		mm																																				
Zemin Cinsi: (1) Kaya (Sert veya Yumuşak) (2) Çakıl (3) Kum (4) Silt (5) Kil (6) Diğer ( )		Boyuna Düzgünlük		mm																																				
Drenaj Borusu: (1) Var (çapı: mm) (2) Yok		Çukur		mm																																				
Yeraltı Suyu: (1) Akıntı (2) Sızıntı (3) Islak (4) Yok		PSI		mm																																				
Kar Yağıcı: (1) Var (Ortalama Kalınlık: mm) (2) Yok		PSI = 4.53 - 0.518 log σ - 0.371 √C - 0.00174 D <sup>2</sup> =																																						
Zincir Aşınması: (1) Var (Ortalama Derinlik: mm) (2) Yok		PSI değeri		Uygulanacak Metod																																				
Araştırma Noktası: km+ (.....m - .....m)		PSI < 1.0		Yeniden Yapım																																				
		1.1 < PSI < 2.0		Takyiyelendirme																																				
		2.1 < PSI < 3.0		Onarım																																				
		PSI > 3.0		Onarım gerek yok																																				
		(1) Onarım (2) Takyiyelendirme (3) Yeniden Yapım																																						
Yol Enkesiti		Karot Testi Sonuçları																																						
		<p>İsaretler:</p> <p>A: Platform genişliği B: Taşıyolu genişliği C, D: Trafik şerit genişliği H: Drenaj borusu E: Banket genişliği F: Enine eğim G: Refüj H: Araştırma Noktası</p>																																						
Üstyapı Strüktürü		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Takviye Tabakası</th> <th>Aşınma Tabakası</th> <th>Binder Tabakası</th> <th>Bitümlü Temel</th> <th>Alt Temel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Karot No.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karot No.2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karot No.3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karot No.4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karot No.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karot No.6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Takviye Tabakası	Aşınma Tabakası	Binder Tabakası	Bitümlü Temel	Alt Temel	Karot No.1					Karot No.2					Karot No.3					Karot No.4					Karot No.5					Karot No.6				
Takviye Tabakası	Aşınma Tabakası	Binder Tabakası	Bitümlü Temel	Alt Temel																																				
Karot No.1																																								
Karot No.2																																								
Karot No.3																																								
Karot No.4																																								
Karot No.5																																								
Karot No.6																																								

Muayene Tarihi: / /

**Üstyapı İçin Detaylı Muayene Formu.**

Çatlama oranı/yama alanı hesaplanması

Montaj Çatlakları (C)		Bağlantılı Çatlaklar ve Çukurluklar (P)	
Birim Kare Alan	Toplam	Birim Kare Alan	Toplam
1 çatlak x 0.15 =		%25-%75 x 0.125 =	
2 veya daha fazla çatlak x 0.25 =		>%75 x 0.25 =	
C = ( )		P = ( )	

Çatlama Oranı (C) = ((c+P)/A)x100 = ((c+P)/(10x3.5))x100 = %

Boyuna Düzgünlük Araştırma Noktası : .....km+ (..... m \* ..... m)

Çukurluk için veritabamı

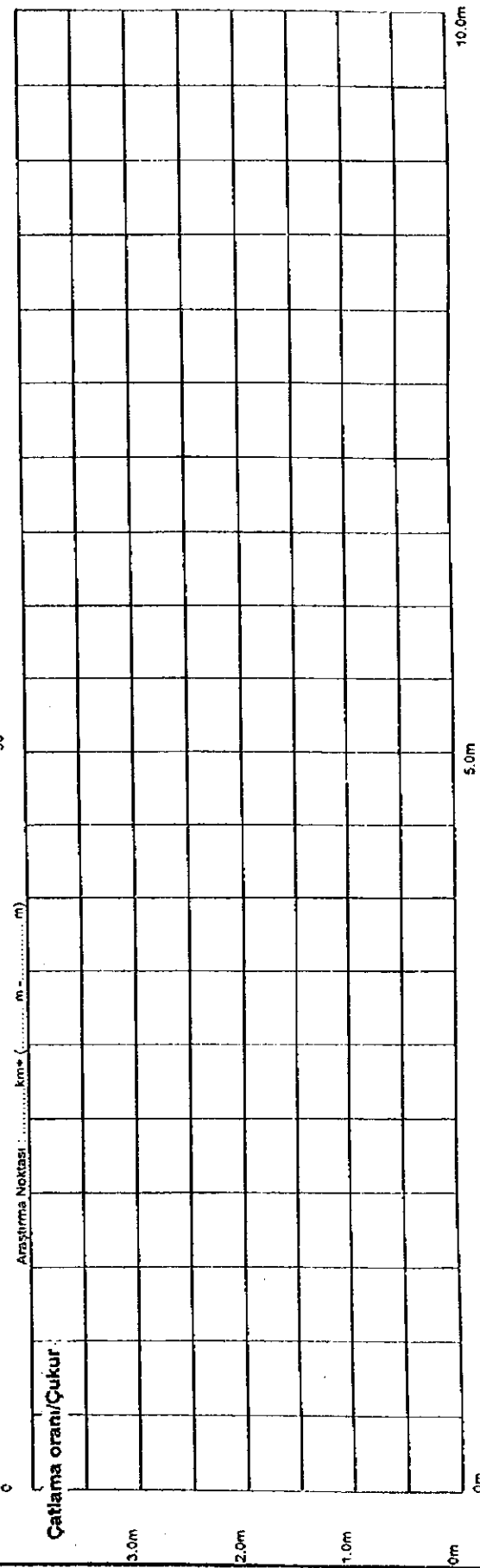
Tekerek bir derinliği hesabı		Çukurluk için veritabamı	
No.1	Derinlik:	No.1	Derinlik:
No.2		No.2	
No.3		No.3	
No.4		No.4	
No.5		No.5	

Ortalama Derinlik = mm

Ortalama Derinlik = mm

Boyuna Düzgünlük	Ortalama Derinlik = mm	Ortalama Derinlik = mm
150		150
100		100
50		50
0		0
50		50
100		100
150		150
200		200

Çatlama Noktası : .....km+ (..... m \* ..... m) 50 100m





### (3). Drenaj ve Menfez

Drenaj menfezleri için detaylı muayene 5 kesimde gerçekleştirildi. Kaydı tutulan hasarların çoğunun bu menfezlerin tıkanmasına yol açan teresubat birikmesinden oluştuğu görülmüştür. Muayene esnasında hiçbir göçme veya oturmaya rastlanmamıştır.

Lüzumu halinde,şubelere muayene formlarının kullanımını göstermek açısından bazı yerlerde ilave menfez muayeneleri yapılmıştır. Bu yerlele ilgili hiç bir hasar kaydı alınmamıştır.

### (4). Kenar Hendeği ve Izgara

Kenar hendeği ve ızgarayı kapsayan detaylı muayene 3 kesimde yürütülmüştür. Kaydı alınmış hasarların çoğu kenar hendeği kanallarında teresubat birikmesini içerir. Detaylı muayene esnasında kenar hendeğinde hiçbir göçme veya oturmaya rastlanmamıştır.

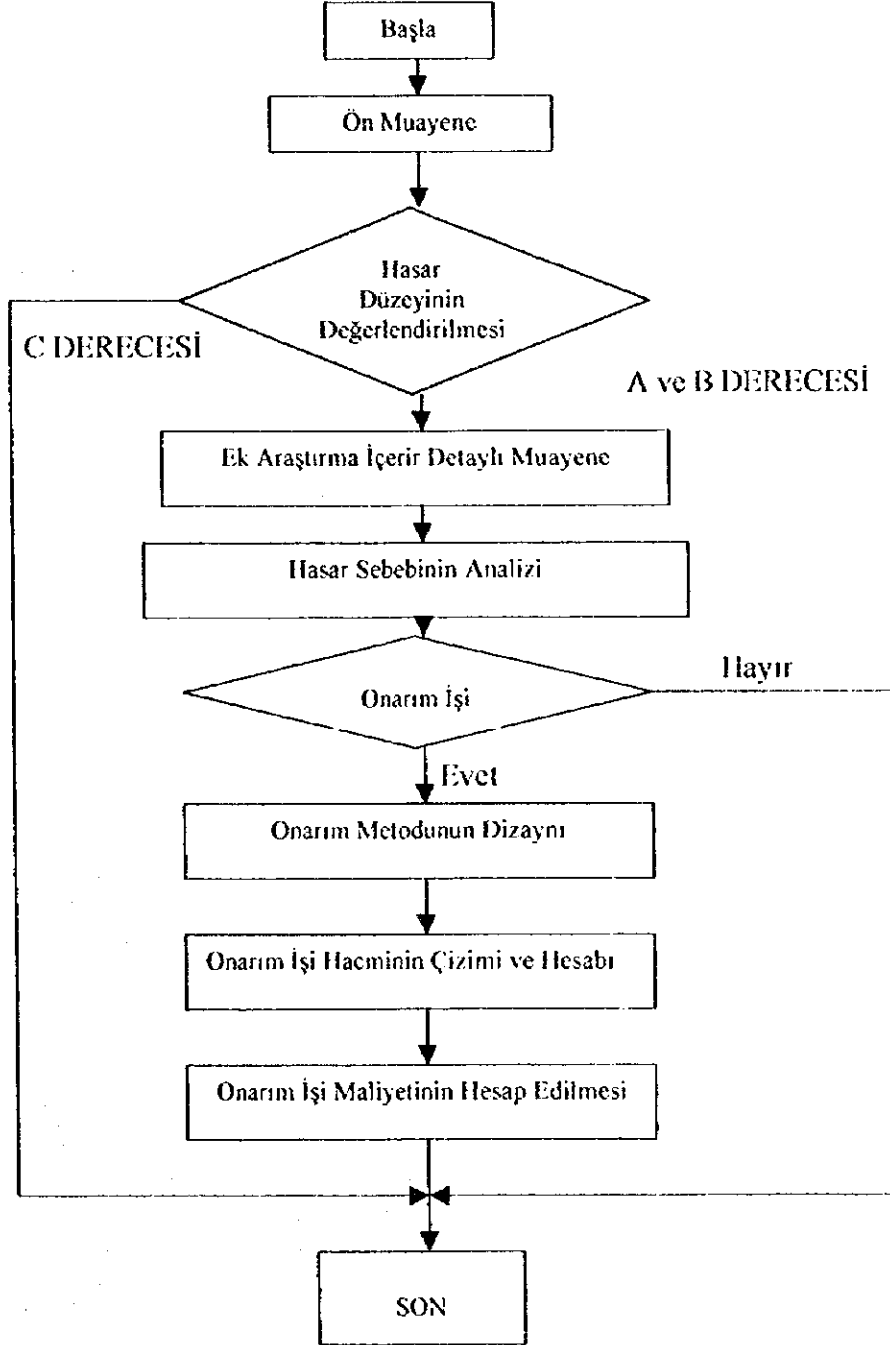
### (5). İstinat Duvarı Muayene Sonuçları

- Muayene kesimlerinde kaydedilmiş ortak hasar,çarpmalardan kaynaklanmış,her ikiside araç ve kaya çarpmalarından ötürü olup göçmeye sebep olmuştur. Daha eski duvarlarda,hava durumu etkisi,derzlerde ufalanmalara yol açmıştır. Bu ise daha ciddi bir hasar olup,duvarın üst kısmının çökmesine sebep olur.
- İstinat duvarının,yuvarlanan kaya parçalarının taşıyoluna ulaşmasını önlemek için bariyer görevi gördüğü yerlerdeki duvarların arkası tamamıyla kaya parçası doludur. Şimdi ise bu durum,taşıyoluna direk kaya parçalarının düşmesine potansiyel teşkil etmektedir.
- Sahil bölgelerinde,bu duvarların bazılarında kısmi göçmelere sebep olan,istinat duvarının stabilitesini şiddetle etkileyen,denize bağlı erozyon gözlenmiştir.

## BÖLÜM 4 ONARIM İŞİ ÖN DİZAYNI

### 4.1 Temel İşlem

Onarım işi ön dizaynına dair temel işlem Şekil 4.1'de sunulmuştur.



Şekil 4.1 Onarım İşİ Ön Dizaynına Dair Akış Grafiği

## 4.2 Onarım Metodu

Herbir dizayn elemanına dair tipik onarım metodları Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

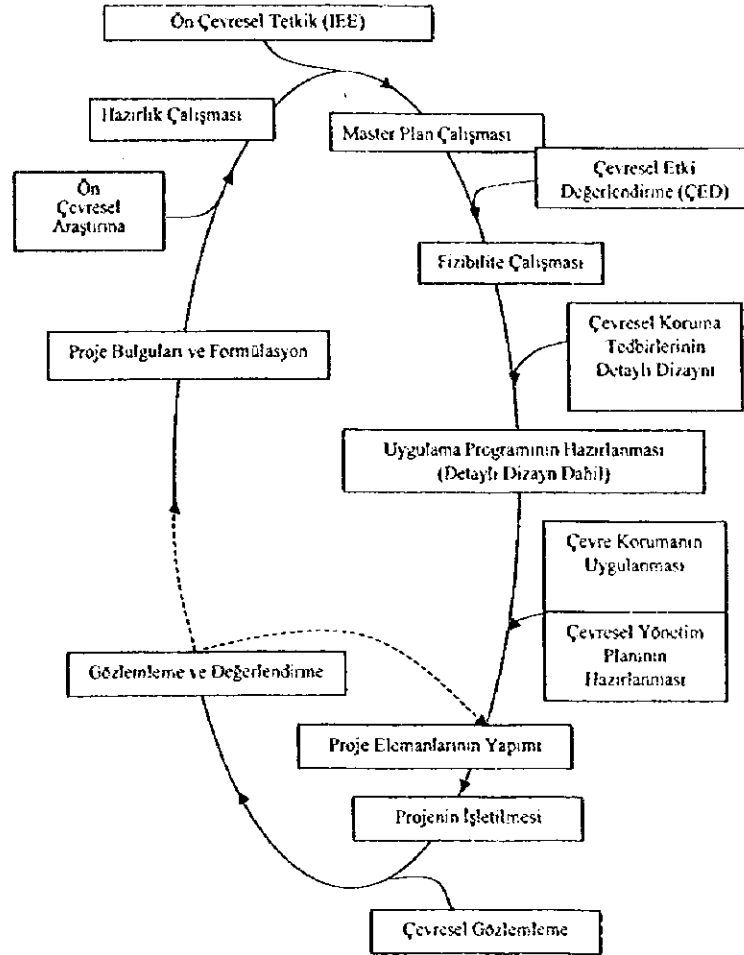
**Tablo 4.2 Onarım Metodu Özeti**

Elemanlar	Onarım Metodu	Amaçlar
Üstyapı	Doldurma	- çatlaklardan su girişini önlemek ve üstyapı mukavemetini geri kazanmak
	Yamama	- mevcut çukur ebatının genişlemesini ve suyun alt tabakalara girmesini önlemek
	Frezeleme ve Takviyelendirme	- malzemenin ortadan kaldırılmasına dayalı, uzun vadeli bir onarım olup, sürüş şartlarının iyileştirilmesi maksadıyla yeni bir yol yüzeyinin tesisi
	Takviyelendirme	- sürüş kalitesini iyileştirmek gayeli uzun vadeli onarım
	Yeniden Yapım	- esaslı onarım
	Sathi Kaplama	- saath dokusunun iyileştirilmesi
Dolgu	Dolgunun Yeniden Doldurulması	- yol yüzeyini normal su taşkını seviyesine çıkarmak
	Menfezin İyileştirilmesi	- menfez mansapında birikmiş teresubat ve sedimanın temizlenerek tahliye kapasitesinin artırılması
Banket	Asfalt Bordür ya da Bördür Hendeği	- baketin yüzey suyunca yıkanıp, zarar görmesini engellemek
Şev	Yeniden yarma/Yeniden doldurma	- şev stabilitesinin sağlanması
	Şev Drenajı Eklenmesi ya da Yapılması	- şev yüzeyinin yüzey suyu tarafından erozyona ya da ayrışmaya uğratılmasını önlemek
	Şev Tahkimatı (Kafes İşi, Bitkilendirme, Püskürtme beton, Gabyon)	- şev yüzeyinin yüzey suyu tarafından erozyona ya da ayrışmaya uğratılmasını önlemek
	Ağırlık Kaydırılması	- dolgu şevinin kaymasını önlemek
	Yapısal Destek	- şev stabilitesini muhafaza etmek ve şevi her türlü kaya yuvarlanmasına veya toprak kaymasına karşı korumak
Diğer Yapılar /İstinat Duvarı /Drenaj /Izgara /Kenar Hendeği /Menfez	Doldurma	- sentetik reçine veya çimento harcı kullanılarak yapısal sağlamlığın korunması maksadıyla çatlakların ya da çöküntülerin tıkanması veya doldurulması
	Kısmi/Komple Yeniden Yapım	- yeterli yapısal mukavemetin geri kazanılması
	Yapısal Mukavemeti Arttırmak gayesiyle yapılacak Takviyelendirme	- yapısal mukavemeti arttırmak için yapılacak takviyelendirme

## BÖLÜM 5 ÇEVRE ÇALIŞMASI

### 5.1 Çevresel Etki Değerlendirme Metodu

Çevresel Değerlendirme Akış Diagramı Şekil 5.1 de gösterilmiştir.



Şekil 5.1 Proje Döngüsünde Çevresel Değerlendirme Akış Diagramı

### 5.2 Çevresel Değerlendirme Sonuçları

Bütün çevresel etkiler JICA Rehberi tarafından değerlendirilmiş ve Tablo 5.1 de gösterilmiştir.

**Tablo 5.1 Projenin Genel Çevresel Etkileri**

No	Çevre Maddesi	Etki	Sebepler
<b>Sosyal Çevre</b>			
1	Yeniden iskan	Yok	-
2	Ekonomik Aktiviteler	Yok	-
3	Trafik Çevre İmkanları	Asgari	Sadece onarım işi boyunca
4	Cemiyetlerin Ayrılması	Yok	-
5	Kültürel Zenginlik	Yok	Böylesi özellikler kayıtlarda bulunamadı
6	Su Hakları ve Müşterek Haklar	Yok	-
7	Halk Sağlığı Şartları	Yok	-
8	Atık Maddeler	Az	Az bir kısmı onarım işinden dolayı
9	Tehlikeler(Risk)	Yok	-
<b>Doğal Çevre</b>			
10	Topoğrafya ve Jeoloji	Yok	-
11	Toprak Erozyonu	Olumlu Etki	-
12	Yeraltı Suyu	Yok	Derin kazılar yok
13	Hidrolojik Durum	Yok	-
14	Kıyı Bölgeleri	Olumlu Etki	-
15	Fauna ve Flora	Çok Az	Yol genellikle işlenmiş arazilerden geçiyor. Yakınlarda doğal kaynak vb. yok
16	Meteoroloji	Yok	-
17	Peyzaj	Yok	-
<b>Kirlilik</b>			
18	Hava Kirliliği	Olumlu Etki	Taşıtların artık rahat seyredebilmelerinden ötürü
19	Su Kirliliği	Az	Sadece onarım işi esnasında
20	Toprak Kirliliği	Yok	-
21	Gürültü ve Vibrasyon	Olumlu Etki	Onarımdan sonra daha rahat bir trafik
22	Toprak Çökmesi	Yok	Çorum'daki 9 numara hariç, diğer yerlerde yok
23	Kötü Koku	Yok	-

Projenin doğası bakımından, yeni yapıma gerek olmaksızın sadece, onarım ve rehabilitasyon işi gerektirmesinden dolayı, yapılacak işlerdeki potansiyel olumsuz etkiler en az olarak düşünölmüş ve olumlu ekonomik ve sosyal etkilerle dengelenmiştir. Ancak, başarılı bir performans, beraberinde düşünölen alanda, trafiğe ve ilgili endüstrilere faydalar sağlayacaktır. Genelde uygun olduğu düşünölen çevre koşullarının korunması için önlemlerin alınması gereklidir.

Ancak, küçük etkileriyle belli çevresel parametrelerin, yeterli karşı tedbirleri alınmazsa, projeyi sürekli olarak tehdit altında tutacağı gözden kaçırılmamalıdır. Bu yüzden, onarım işleri sırasında ve sonrasında, süreğen ve uygun bir gözlemleme gerekli olacaktır.

## BÖLÜM 6 YOL BAKIMI YÖNETİM SİSTEMİNİN FORMÜLASYONU

### 6.1 Amaçlar

Bu bakım işletme sistemi yol idamesi için ayrılan bütçenin en verimli şekilde kullanılmasını sağlamakla kalmayıp, yolu kullananlara da en iyi altyapı hizmetini sunmayı amaçlamaktadır.

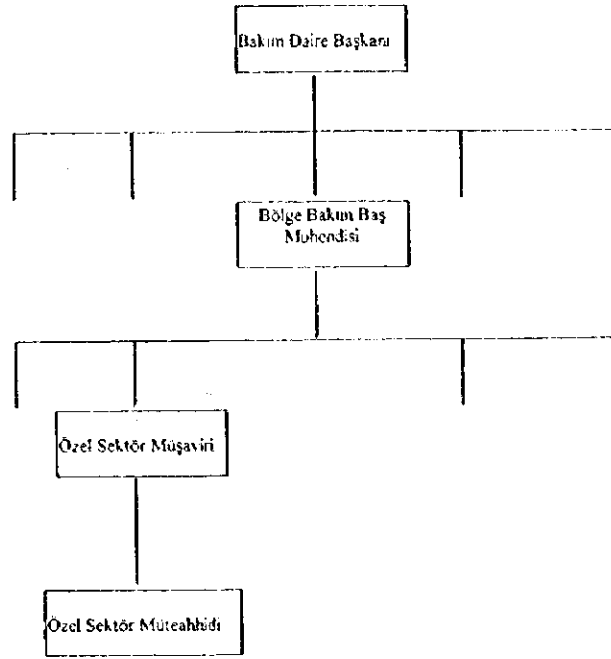
### 6.2 Gelecek Sistem

KGM'nin Türkiye yollarının bakım işlemlerinin geleceği hakkında muhtemel birkaç seçeneği vardır. Yol ağı tamamlandıkça yeni yapılara daha az harcama yapılacağına ve böylece yol bakım işleri için daha fazla ödenek ayrılacağına dikkat edilmelidir. Bunun için bakım işlemlerinin verimli olması, ihtiyaçlara cevap verecek şekilde hazırlanması, bütçeden bu iş için yeterli paranın ayrılması konusunda yetkili bakanların ikna edilmelerine bağlıdır.

Başlıca seçenekler şunlardır;

1. Eski sisteme devam edilmesi.
2. BSK yollarda yapılacak takviyelendirme ve sathi kaplama asfalt çalışmalarında yeniden yapım işlemlerinin sorumluluğu Bakım Dairesine devredilerek mevcut sistemin değiştirilmesi.
3. Bölge ve Şubelere daha çok sorumluluk devredilmesi.
4. Muayene,dizayn,yönetim ve Müşavirlerine ve Müteahhitlere ihale ederek özerleştirmeye geçmek.

Yukarıdaki tedbirler ve seçenekler, Bölge ve Şubelere mühendis kaydırılmasını gerektirecektir. Bu da beraberinde kendi bütçelerini kontrol etme olanağı ve işin yürümesi aşamasında günlük kararların alınabilmesini sağlar.



Şekil 6.1 Özelleştirilmiş Bakım Organizasyonu Grafiği ve Sorumluluklar

### 6.3 Malzeme ve Ekipman

#### (1) Malzeme

Acil onarım için gereken malzemeler, gecikmelerin engellenmesi için onarım ihtiyacı doğar doğmaz hasar mahaline yığılmalıdır.

Tablo 6.1’de gereken malzemelerin listesi verilmiştir.

Tablo 6.1 Bakım İstasyonlarında Bulundurulması Gereken Malzemeler

Malzeme Tipleri	Aşağıdaki Elamanlardan Sık Sık Etkilenen Bölgeler			
	şiddetli yağmur	kar ve buz	sis	diğer
Tuz ve İnce taneli çakıl		✓		
Kum Torbaları	✓	✓		
Çimento	✓	✓	✓	✓
Agrega	✓	✓	✓	✓
Hafif Takviye	✓	✓	✓	✓
Bitüm	✓	✓	✓	✓
Boya	✓	✓	✓	✓
Soğuk Karışım	✓	✓	✓	✓
Emniyet Çiti	✓	✓	✓	✓

#### (2) Ekipman

Tablo 6.2’de bir bakım istasyonlarında bulundurulması gereken ekipmanların listesi verilmiştir.



**Tablo 6.2 Bakım İstasyonlarında Bulundurulması Gerekli Ekipmanlar**

Ekipman Tipi	Sık sık Aşağıdaki Elamanlardan Etkilenen Bölgeler			
	şiddetli yağmur	kar ve buz	sis	diğer
kar bıçağı		✓		
müstakil kar bıçağı		✓		
greyder	✓	✓	✓	✓
kompresör	✓	✓	✓	✓
seyyar beton karıştırıcı	✓	✓	✓	✓
vinç monteli kamyon	✓	✓	✓	✓
pikap/karavan tipi kamyonet	✓	✓	✓	✓
otomobil	✓	✓	✓	✓
kamyon	✓	✓	✓	✓
ekskavatör	✓	✓	✓	✓
yol süpürgesi/ızgara temizleyicisi	✓	✓	✓	✓
vibrasyonlu el silindiri	✓	✓	✓	✓
dampertli	✓	✓	✓	✓
trafik işaretleme aksesuarları yani; koniler, çakarlar, geçici çalışma var işaretleri	✓	✓	✓	✓
pompa, hortum ve suyla mücadeleye vs. dair aksesuarlar	✓	✓	✓	✓
kürek, kazma, metdiven ve şerit metre gibi muhtelif el aletleri	✓	✓	✓	✓
yatsıtmalı emniyet yeleği, kask gibi muhtelif zati eşyalar	✓	✓	✓	✓

## BÖLÜM 7 BAKIM ELKİTAPLARININ GELİŞTİRİLMESİ

### 7.1 Bakım Elkitablarının İçeriği

Bakım elkitabları aşağıdaki dökümanlardan oluşur:

- İşletme ve Muayene Elkitabı
- Değerlendirme ve Onarım Elkitabı

### 7.2 İşletme ve Muayene Elkitabı

#### (1) İşletme Elkitabı

Bu dökümanın A kısmı İşletme Elkitabıdır. Bazı mümkün olan alternatif bakım işletme sistemi konularını mütaala eder. Bunlar öneri değil, dünyadaki diğer ülkelerdeki deneyimlere dayanan dikkate alınabilecek mütaalaya açık fikirlerdir. Bölüm 6 ise yol bakım yönetim sisteminin formülasyonu için açıklanmıştır.

#### (2) Muayene Elkitabı

Bu dökümanın A kısmı İşletme Elkitabıdır. Muayene Sisteminin temel amacı,yol bakım işlerini yönetenlere sürekli ve güvenilir veri sağlamaktır. Bu yöneticilere üstyapının optimum süreyle kullanılmasını, yolların ve ilgili yapılarının kullanıcılar için güvenli ve iyi bir durumda tutulmasını, mevcut bütçenin en etkili kullanılmasıyla başarmakta yardımcı olacaktır.

Üç çeşit muayene önerilmiştir:

- Rutin
- Özel
- Detaylı

### 7.3 Değerlendirme ve Onarım İşi Elkitabı

#### (1) Değerlendirme elkitabı

Görseİ muayeneler hasarın derecelendirilmesini sağlar. Elkitabında verilen çeşitli hasar tiplerindeki ara seviyeler bakım idari personelinin uygun kararı almasında yardımcı olacaktır.

Hasar sebebinin ve doğru onarım metodunun belirlenmesi için ek veri gerekirse detaylı muayene ve ilave araştırmalar gerekebilir. Toplanan veriler, gerekli herhengi bir onarım işinin dizaynına yardımcı olacaktırlar.

Bakım personeline rehberlik etmesi için elkitablarında her muayene elemanı için hasarın sebep ve etkilerini gösteren tablolar verilmiştir. Özellikle herhangi bir müdahale

yapılmamasının ileri derecede bozulmalara yol açacağı yerlerde ve potansiyel kaza durumunun olduğu yerlerde personelin karar verebilmesi için bu tablo ve elkitablarını anlaması önemlidir.

## (2). Onarım İşi Elkitabı

Her muayene elemanına dair onarım metodlar tablolar haline getirilmiştir. Bu metodlar geçici kısa vade ve uzun vadeli çözümleri kapsar. Metodlar hem basit hem de daha ileri teknolojinin kullanıldığı teknikleri içerir. Yapılan her onarımın amacı tartışılır ve uygun olan yerlerde tipik onarım işlerinin uygulama ve krokileri gösterilir.

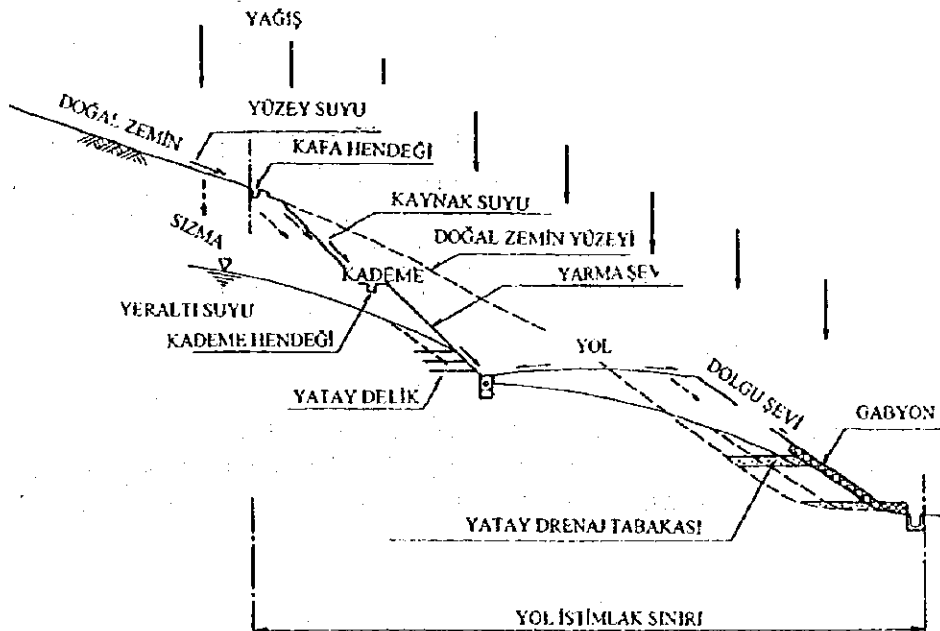
## BÖLÜM 8 DİZAYN METODU

Trafik akışının güvenli bir şekilde seyri için garantiye alınmasında; şev, drenaj ve kar ve buz elamanları dizaynının oynadığı rol çok önemlidir. Bu çalışmada şeve, drenaja ve kar ve buz elamanlarına dair temel dizayn metodları verilmiştir. Herbir elamana dair dizayn metodolojisi Tablo 8.1'de verilmiştir.

**Tablo 8.1 Herbir Elamana Dair Dizayn Metodolojisi**

Dizayn Elamanları	Raporun İçeriği
Şev	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hazırlık araştırması (Zemin ve Jeolojik Araştırma, Hidrolojik Etüd)</li> <li>- Herbir yol yapısı ve zemin tipine göre verilmiş şev eğimleri</li> <li>- Şev hasarına dair karşı tedbirler</li> <li>- Yapım metodu</li> </ul>
Drenaj	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hazırlık araştırması (Ayrışma, Topografya ve Arazi Etüdü, Zemin ve Yeraltı Suyu Etüdü)</li> <li>- Tahliye hacminin hesaplanması</li> <li>- Uygun tahliye kapasitesinin hesaplanması</li> <li>- Drenaj sistemi (Yüzey Drenajı, Şev Drenajı, Yapı Drenajı, Yeraltı Drenajı)</li> </ul>
Kar ve Buz Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hazırlık araştırması (Ayrışma şartları, Yol yüzeyi şartları, Trafik şartları)</li> <li>- Kar ve buz kontrol tedbirleri <ul style="list-style-type: none"> <li>•Karla mücadele işlemi</li> <li>•Buzla mücadele işlemi</li> <li>•Kar birikmesi kontrol elamanları</li> <li>•Çiğ kontrol elamanları</li> </ul> </li> </ul>

Kıstas olarak dizayn metoduna uygun yanay haritası aşağıda gösterilmiştir.



## BÖLÜM 9 SOSYOEKONOMİK ÇERÇEVENİN FORMÜLASYONU ve TRAFİK TALEP TAHMİNİ

### 9.1 Giriş

Bu kısımda betimlenmiş sosyoekonomik formülasyonu uygulanmış trafik talep tahmini ile aynı gibi çalışmada tatbik edilmiştir. Trafik modelleri için sağlanacak sosyoekonomik veriler şunlardır.

- Nüfus
- Ekonomik gelişme
- Taşıt Malikliği

Bu maddeler trafik modeli olarak kaydedilmiş ve uygulanmıştır. Trafik talep tahmini için anahtar yıllar 2005 ve 2015 yılları arasındadır.

### 9.2 Sosyoekonomik Çerçevenin Formülasyonu

#### 9.2.1 Nüfus Artışı

Nüfus projeksiyonu değişir ama YEDİNCİ KALKINMA PLANINDA kabul edilen rakam şu ki; nüfus artışı müteakip birkaç yıl içinde yıllık ortalama %1.6 düzeyinde olacak. Bundan sonra daha da düşeceği beklenmektedir, bizde 2005 ten 2015 e kadar %1.0 lik bir artış farzettik. Kent nüfusu artmaya devam edecektir. Zaten şu anda toplam nüfusun %60 ını içeriyor, çalışma periyodunun sonunda %80 civarı olacağına benzer

#### 9.2.2 Ekonomik Gelişme

1980 lerde Türk ekonomisi gerçekten uçuşa geçmişti. GSMH artışı, kesinlikle, diğer Avrupa ülkeleri ekonomilerinden daha fazla olan bazı Doğu Asya "Kaplanları" ekonomileri tarafından başlanılan artış seviyelerine yaklaşmaya başladı. Dikkate değer tek aksilik,eksi %6,1994 te oldu.

Şimdiki ekonomik beklentiler, koalisyon hükümetini (değişik görüşlü üç farklı parti) sıkıca sarmış olan belirsizlikler ve 1998 deki erken seçim olasılığının etkisi altında kalmıştır. Lakin, 55. Hükümetin kısa dönem mali ve para politikası genişlemeci (mesela devlet yatırımlarının revizyonu ve artırılması) olarak görülüyor. Yeni hükümet 1997 yılı için GSMH artış hedefini revize edip %5.5 tan %6.0 ya çıkarmıştır ve bunu da başaracağına benziyor.

#### 9.2.3 Taşıt Sahipliğinin Artışı

1986-1996 yılları arasında malik edilen taşıt, çeşidine göre Tablo.9.1'de gösterilmiştir. Tablodaki gösterilmiş gibi 1986-1996 yılları arasında tüm taşıtın toplam sayısı %250, ve kamyon türü ise %170 artış oranı görmüştür. 1996 yılında 5 milyon taşıtlar kütüğe kaydedilmiştir.

**Tablo.9.1 1986-1996 Yılları Arasındaki Taşıt sayısı**

Yıl	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet	Özel maksatlı Taşıt	Yol inşası için Taşıt	Toplamı
1986	1087234	97917	50798	224755	217111	327326	19448	50819	2075408
1987	1193021	106324	53554	233480	225872	369894	21236	55129	2258500
1988	1310257	112885	56172	240718	234166	420889	23301	58300	2456688
1989	1434830	118026	58859	248567	241392	472853	25060	60191	2659778
1990	1649879	125399	63700	263407	257353	531941	26519	63024	2981222
1991	1864344	133632	68973	280891	273409	590488	28606	66981	3307324
1992	2181388	145312	75592	308180	287160	655347	31158	72000	3756137
1993	2619852	159900	84254	354290	305511	743320	33703	79233	4380063
1994	2861640	166424	87545	374473	313771	788786	35495	83072	4711206
1995	3058511	173051	90197	397743	321421	819922	37272	87214	4985331
1996	3274156	182694	94978	442778	333269	854150	40212	95318	5317565

### 9.3 2015 Yılına Dair Trafik Talep Tahmini

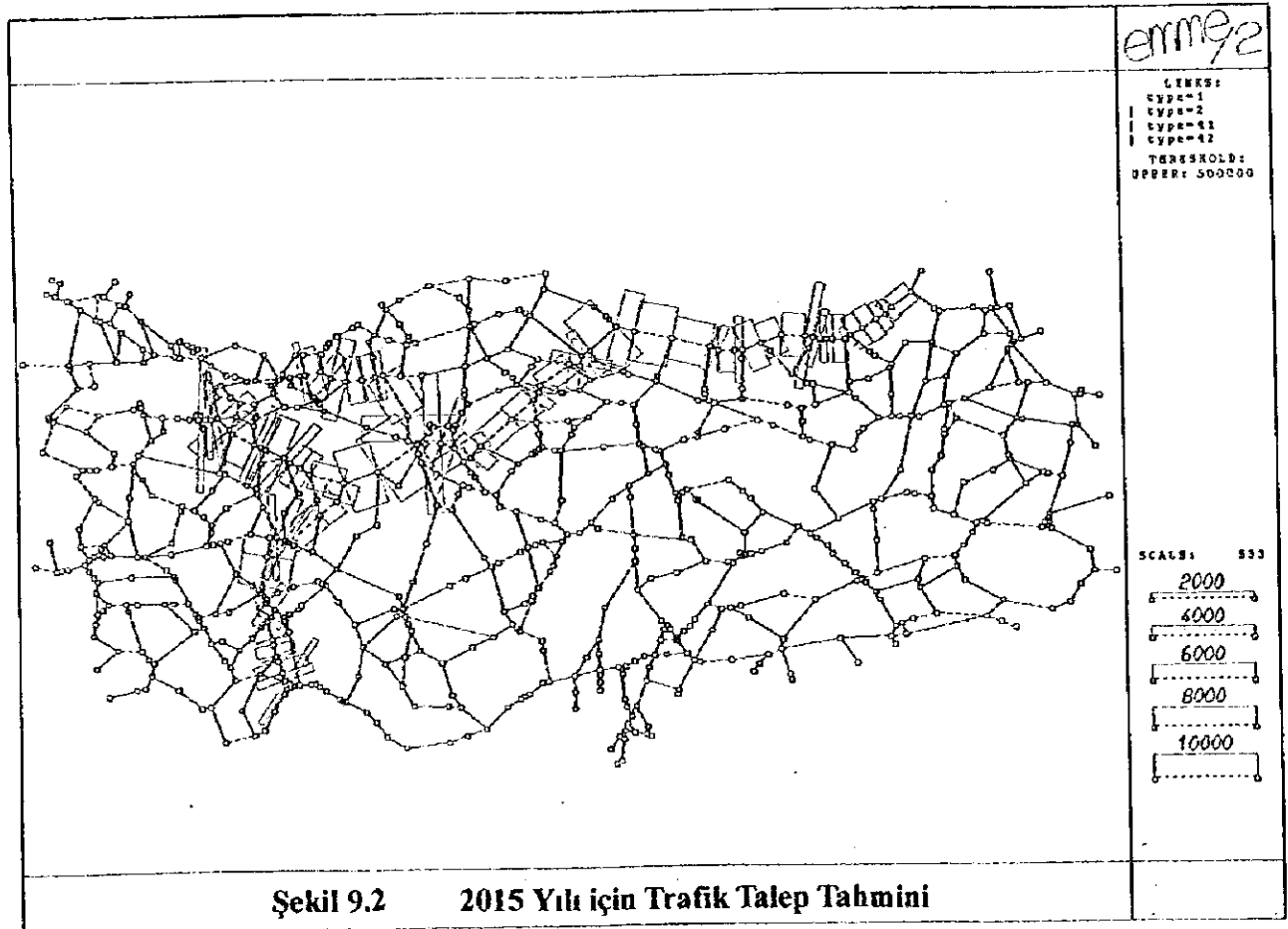
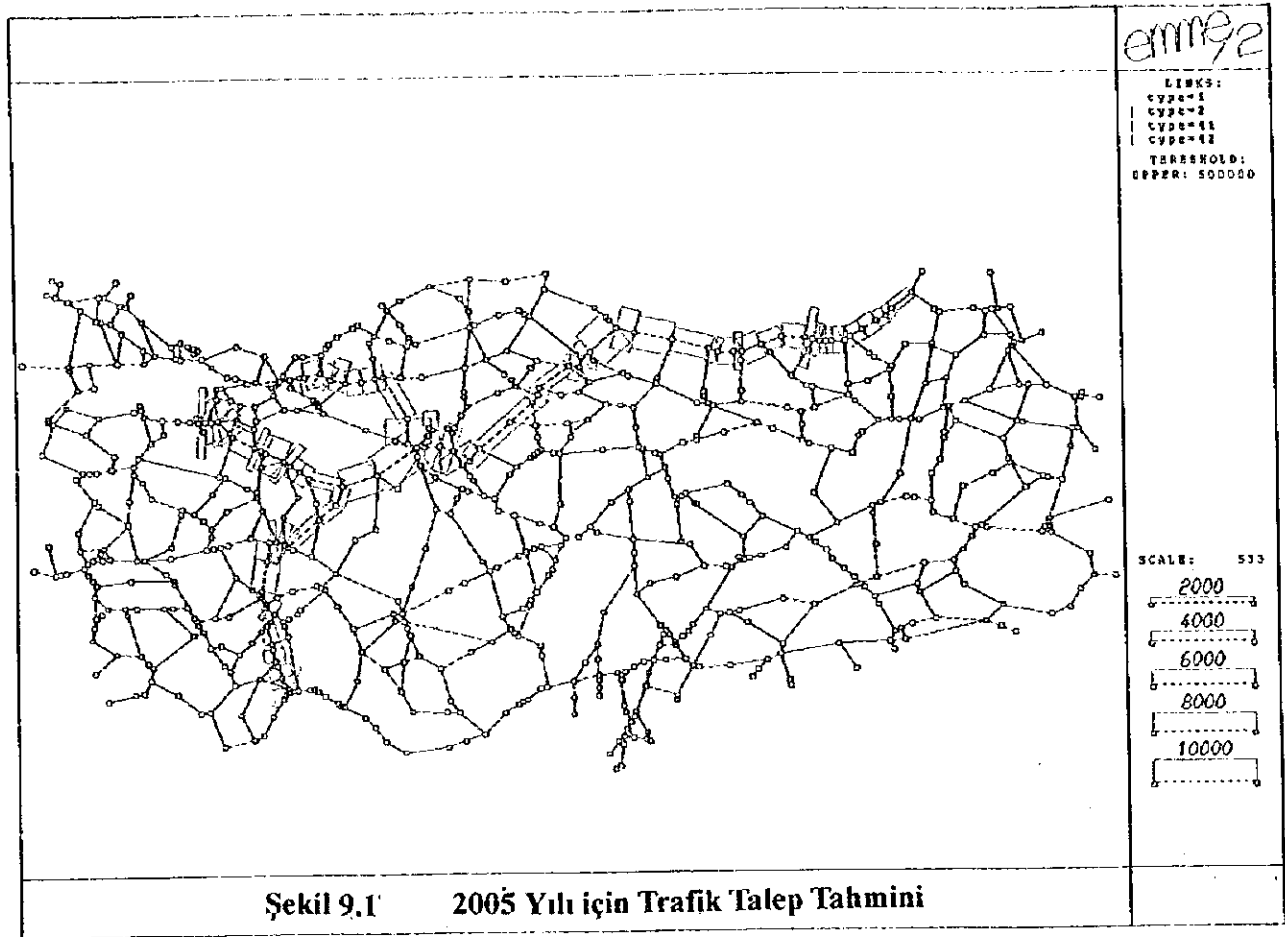
#### 9.3.1 Trafik Talep Modellemesi

Trafik talep modeli 3 ana bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler gelecekteki bağlantı akışlarına ulaşabilmek için aşağıdaki sırayla çalışılır.

- Taşıt çeşidine göre taşıt-km tahmin modelleri
- Yol bağlantıları için trafik akış işlem oranı
- Trafik sapma oranı

#### 9.3.2 2015 Yılına Dair Trafik Talep Tahmini

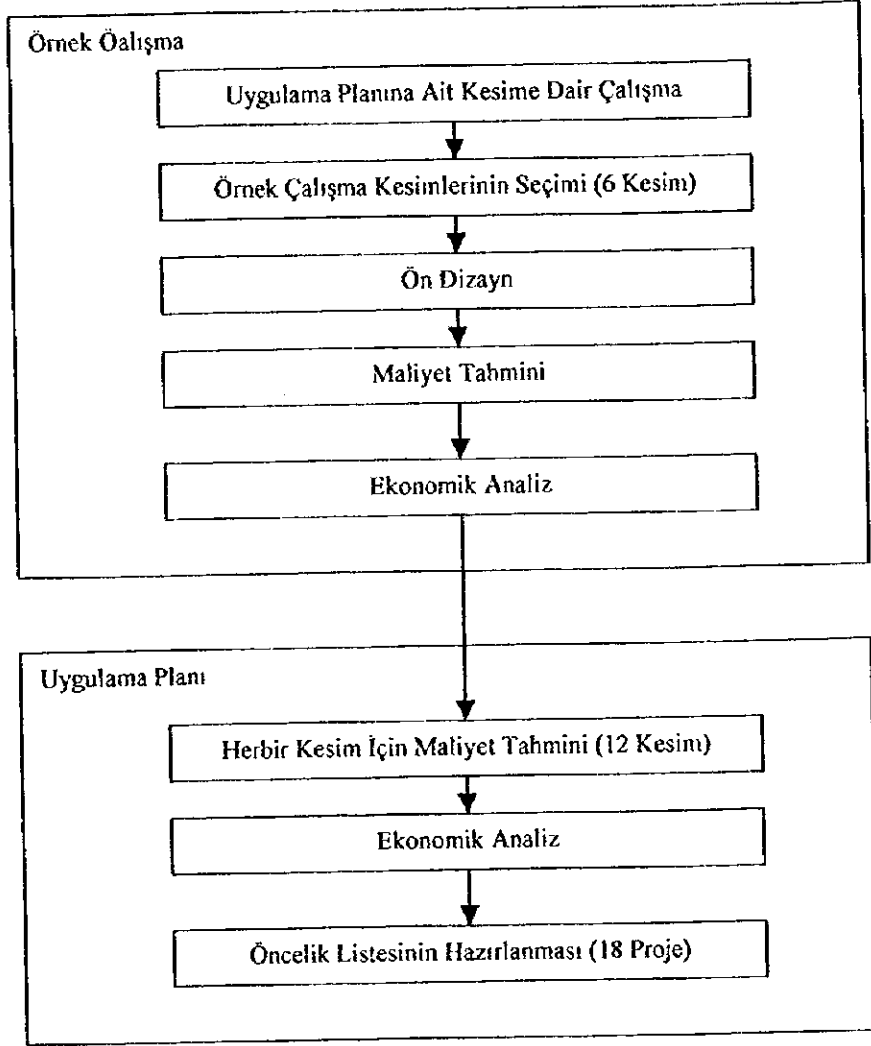
2005 ve 2015 yılına dair trafik talep tahmini Tablo 9.1 ve 9.2’de gösterilmiştir. Trafik talebi Çalışma Grubu tarafından KGM’inkilerden daha düşük bir değer yaklaşık %93’ tahmin edilmiştir. Bu değerler yavaş sosyoekonomik büyümesinden farzedilmiştir. Şehirlerde yolların sahip olduğu azami trafik hacmi 20000-30000 taşıt/gün/ yön değerleri arasında yer almaktadır. 2005 ve 2015 yılları arasında öncekilerden iki kat büyüme göstereceğini farzetmiştir.



## BÖLÜM 10 UYGULAMA PLANI

### 10.1 Temel İşlem

Ön muayene kesimine dair uygulamanın temel işlemleri aşağıda verildiği gibidir.



Şekil 10.1 Örnek Çalışma

### 10.2 Örnek Çalışma Kesimleri

#### (1) Örnek Çalışma Kesimlerinin Seçimi

Örnek çalışma için seçtiğimiz altı Şube şunlardır:

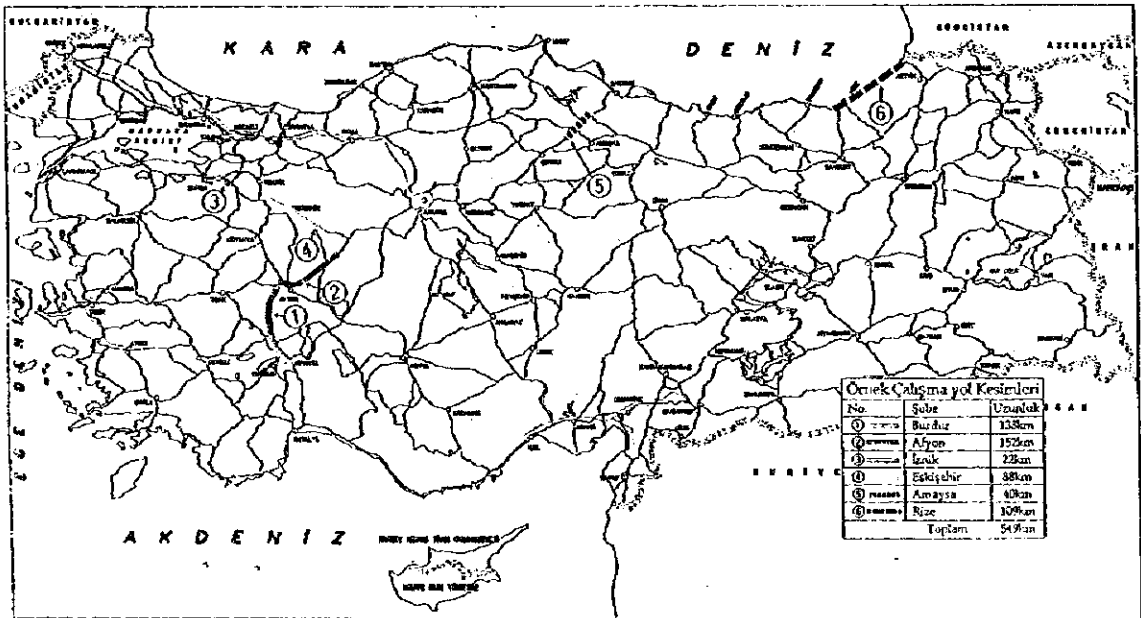
1. Afyon
2. Eskişehir
3. Amasya
4. Rize
5. Burdur



## 6. İznik

Bu Şubelerin yerleri Şekil 10.2'de gösterilmiştir. Yukarıdaki verilen Şubelerin seçilme nedenlerinden bazıları aşağıda verilmiştir. Bu Şubelerin:

- Sosyoekonomik öneme
- İklim, topoğrafya ve nüfus bakımından çeşitli alt çalışma bölümlerine
- Tipik onarım yöntemlerinin uygulanabileceği hasarlara
- Acil onarıma ihtiyacı olan durumlara
- Önemli şehir içi trafik akışına
- Çalışma Güzergahının geçtiği bölgeyi tamamiyle yansıtma niteliğine
- Çalışma Güzergahının geçtiği bölgeyi tamamiyle yansıtma niteliğine
- Sahip olmaları gözönünde bulundurulmuştur.



Şekil 10.2 Örnek Çalışma Kesimlerinin Yerleri

## 10.3 Ekonomik Değerlendirilmesi

### (1) Fizibilite Çalışmasına ve Ekonomik Değerlendirmeye Olan Yaklaşım

Bu yeni bakım kavramı, fizibilite değerlendirmesine dair, ekonomik değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Bu değerlendirmede yeni bakım kavramına ait Net Şimdiki Değerin (NPV), Ekonomik İç Geri Döğü Oranının (EIRR) ve Fayda Maliyet Oranının (B/C Oranı) tahmin

edilmesinde faydalanılan metodoloji, Dünya Bankasının HDM III modeli (Yol Dizaynı ve Bakım Standartları Modeli) olmuştur.

## (2) 2005 ve 2015 Yıllarında Ekonomik Geridöngüler

Farklı Örnek Çalışma Kesimlerine dair ekonomik geridöngüler Tablo 10.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 10.1 2005 & 2010 Yıllarında Altı Örnek Çalışma Kesimlerinde Ekonomik Geridöngüler**

ÖRNEK ÇALIŞMA	NPV ABDS milyon	EIRR	F/Maliyet ORANI
<b>2005</b>			
Burdur	148.45	155.8%	10.3
Afyon	12.47	16.1%	1.7
İzmit	9.69	132.1%	10.5
Eskişehir	15.06	52.4%	3.5
Amasya	25.65	96.6%	6.5
Rize	59.15	94.6%	5.8
<b>2015</b>			
Burdur	277.44	156.8%	18.3
Afyon	108.17	44.2%	13.7
İzmit	30.80	134.0%	31.1
Eskişehir	97.74	64.5%	17.1
Amasya	69.17	110.0%	18.6
Rize	143.99	97.6%	12.7

## 10.4 Çalışma Ağının Ekonomii Değerlendirilmesi

Yenilikçi bakım stratejisinden elde edilecek geri döngüler aşağıdaki Tablo 10.2'de gösterilmiştir.

Tablo 10.2 Ekonomik Geri Döngüler - Çalışma Yol Ağındaki 18 Şube - 2015

ŞUBE	NPV	EIRR	B / C ORANI
	ABD \$		
Antalya	199.57	%136.5	15.9
Burdur	277.44	%156.8	18.3
Afyon	108.17	%44.2	13.7
Bursa	36.15	%62.0	16.4
İzmit	30.80	%134.0	31.1
Bilecik	55.52	%49.8	13.2
Eskişehir	97.74	%64.5	17.1
Polatlı	166.63	%35.9	11.1
Kızılcahamam	132.43	%36.9	11.5
Bolu	197.82	%120.6	28.0
Kırıkkale	94.67	%36.9	11.5
Çorum	238.3	%104.15	32.3
Amasya	69.17	%110.0	18.6
Samsun	356.87	%125.4	21.2
Ordu	118.49	%81.1	10.5
Giresun	145.76	%102.6	13.3
Akçabat	149.27	%69.4	9.0
Rize	143.99	%97.6	12.7

#### 10.5 Öncelik Listeleri

18 Şubeye dair öncelik sırası aşağıdaki gibidir:

Tablo 10.3 Öncelik Listeleri

Rehabilitasyonun Öncelik Sıralaması	Şube Adı	Şube Numarası	Yol Uzunluğu
1	Burdur	134	138
2	Antalya	132	88
3	İzmit	147	22
4	Samsun	75	137
5	Bolu	41	124
6	Amasya	72	40
7	Çorum	73	159
8	Giresun	104	105
9	Rize	103	109
10	Ordu	77	108
11	Akçabat	105	113
12	Eskişehir	46	88
13	Bursa	143	31
14	Bilecik	144	78
15	Afyon	31	152
16	Kızılcahamam	42	133
17	Kırıkkale	44	101
18	Polatlı	45	177

## BÖLÜM 11 TAVSİYELER

Bu çalışmayla; yol bakım sistemi ve şev, drenaj ve kar ve buz kontrol elamanları dizayn metodları hakkında tavsiyeler verilmiştir. Bununla beraber, küçük değişikliklerin Türkiye’de yol bakımını iyileştireceğine inandığımız birkaç bölge var. Bunlar dolayı aşağıdaki noktalardaki sonuçlara varılmış olup tavsiyelerde bulunmaktadır. Bunlar:

### 1. Bakım ve İşletme Elamanlarının Gözden Geçirilmesi

Yıllardır, yol idaresine dair bütçede kısıtlamalar olmuş ve öncelik üstyapı bakımına verilmiştir. Bunun sonucu olarak, toprak işleri ve drenaj bakımı ihmal edilmiştir. Toprak işleri, kaymalar, kaya yuvarlanmaları ve drenaj tıkanıklıkları ciddi problemler haline gelmiştir. Bir yolun vaziyeti iyi muhafaza edilmek isteniyorsa bütün problemler tetkik edilmelidir.

### 2. Hasar Sebeplerinin Analizi

Geçmişte, onarım metodları, hasarın sebebi tetkik edilmeden seçilirdi. Bunu müteakiben, birçok onarım üstünkörü yapılmış ve üstyapıda tekrar hasarlar görülmüştür. Bu ekonomik değildir. Onarım metodu, hasarın sebeplerine kökten yaklaşmalı ve ıslah etmelidir.

### 3. El Kitabının Tek Olması

Karayolları bakımındaki yaklaşım, genel maksatlara dayalı ülke bazında olmalıdır. Bu, biz böyle öneriyoruz, karayolu idaresine dair genel elkitabının kuvvettendirilmesi ile yapılabilir.

### 4. Bakım Bütçesinin Gözden Geçirilmesi

Karayolları altyapısı yatırımları her ülkenin gelişmesi için çok önemlidir. Aynı zamanda düzgün bir trafik akış bakımı da önemlidir. Dolayısıyla karayolları idaresi için uygun bir bütçenin tahsis edilmesi gereklidir.

### 5. Meteorolojik Bilgilerin Kaydedilmesi

Karayollarının idaresinde, planlanmasında ve dizaynında hava şartlarının tam anlamıyla anlaşılması en önemli faktörlerden biridir. Bundan dolayı, gelecekte hava durumu kayıtları muhafaza edilmelidir.

### 6. Denetleme Sistemi Dahil Dizayn ve Yapım İşlerinin Gözden Geçirilmesi

Kara yolları, arazi çalışmalarından edindiğimiz intibalara göre düşüncelerimiz aşağıdaki gibidir:

- (1) Hendek ve boru drenaj sistemlerinin bakımı yetersiz.
- (2) Bazı şev yüzeyleri stabil değildir.
- (3) Yapım sırasındaki üstyapı tabakaları ve toprak işleri sıkıştırması yetersiz.
- (4) Toprak işlerinde şartnamelere uymayan iri taş parçaları mevcut.
- (5) Asfaltın üretilmesi ve serilmesi sırasında sıcaklık kontrolü yetersiz.

## 7. Bitkilendirme

Bakım kontrolü açısından kaldırımnda aşağıda yazılan sebepler ile bitkilendirme tavsiye edilmiştir

- (1) Yol evresinin geliştirilmesi
- (2) Araç srcsnn rahatlığı
- (3) Seyahat konforu









JICA