T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

TÜRKİYE VE CEZAYİR ÖRNEĞİNDE KARAYOLU PEYZAJ PLANLAMA, TASARIM VE UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK ARAŞTIRILMASI

Doktora Tezi

Nazlı ÖZKANDEMİR

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

İzmir
2022

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

TÜRKİYE VE CEZAYİR ÖRNEĞİNDE KARAYOLU PEYZAJ PLANLAMA, TASARIM VE UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK ARAŞTIRILMASI

Nazlı ÖZKANDEMİR

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Bülent ÖZKAN

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Peyzaj Mimarlığı Doktora Programı

İzmir
2022

Nazlı ÖZKANDEMİR tarafından **DOKTORA** tezi olarak sunulan **"Türkiye ve Cezayir Örneğinde Karayolu Peyzaj Planlama, Tasarım ve Uygulamalarının Karşılaştırılmalı Olarak Araştırılması**" başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve **14/09/2022** tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday **oybirliği/oyçokluğu** ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:		**İmza**
Jüri Başkanı	**:** Prof. Dr. Mehmet Bülent ÖZKAN	**.....**
Raportör Üye:	Doç. Dr. Hatice SÖNMEZ TÜREL	**.....**
Üye	**:** Prof. Dr. Erhan Vecdi KÜÇÜKERBAŞ	**.....**
Üye	**:** Prof. Dr. Çiğdem KILIÇASLAN	**.....**
Üye	**:** Prof. Dr. Hakan DOYGUN	**.....**

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum "Türkiye ve Cezayir Örneğinde Karayolu Peyzaj Planlama, Tasarım ve Uygulamalarının Karşılaştırılmalı Olarak Araştırılması" başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

14 / 09 / 2022

Nazlı ÖZKANDEMİR

ÖZET

TÜRKİYE VE CEZAYİR ÖRNEĞİNDE KARAYOLU PEYZAJ PLANLAMA, TASARIM VE UYGULAMALARININ KARŞILAŞTRILMALI OLARAK ARAŞTIRILMASI

ÖZKANDEMİR, Nazlı

Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Bülent ÖZKAN
Eylül 2022, 209 sayfa

İnsanlığın varoluşundan itibaren yer değiştirme, ulaşım ve erişim sürekliliğini korumuştur. Belirli amaçları gerçekleştirebilmek için karayolu planlaması, dünya üzerinde önem kazanmış ve giderek daha da geliştirilmiştir. Ancak bu gelişim peyzajın zarar görmesine, doğal ve kültürel peyzajın olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur. Bu nedenle karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarının araştırılması gerekliliği doğmuştur. Ortak geçmişleri olan Türkiye, Cezayir ve Fransa'dan seçilen Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir Kesimi, Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu ve Fransa A77 Otoyolu kapsamında hem bu ülkelerdeki peyzaj planlama yaklaşımları araştırılmış hem de bitkisel peyzaj tasarım ve uygulamaları detaylı olarak incelenmiştir.

Saha çalışmaları ve arazi gözlem formlarıyla desteklenen araştırmada, Türkiye'de peyzaj planlama çalışmalarında eksiklikler göze çarparken, bitkisel peyzaj tasarım ve uygulamalarının Karayolları Teknik Şartnamesine uygun yapıldığı görülmüştür. Cezayir'de ise karayolları yapım işlerinde Türkiye merkezli firmalar çalışmasına rağmen bitkisel peyzaj tasarımının ve uygulamalarının yetersiz olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarının geliştirilmesine yönelik öneriler getirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Karayolu peyzaj planlama, karayolu peyzaj tasarımı, karayolu peyzaj uygulamaları, Türkiye, Cezayir.

ABSTRACT

COMPARATIVE RESEARCH OF HIGHWAY LANDSCAPE PLANNING, DESIGN AND APPLICATIONS IN THE EXAMPLE OF TURKEY AND ALGERIA

ÖZKANDEMİR, Nazlı

Ph.D. in Landscape Architecture
Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Bülent ÖZKAN
September 2022, 209 pages

Displacement, transportation and access have maintained their continuity since existence of humanity. In order to achieve certain goals, highway planning has gained importance in the world and has been developed more and more. However, this development caused the landscape to be damaged and natural and cultural landscape to be affected negatively. Therefore, the neccesity of investigating highway landscape planning, design and applications has arisen. Since Turkey, Algeria and France have common histories, as a research areas, Turkey Gebze-Orhangazi-İzmir Highway Manisa-İzmir Section, The Access Road Connecting Algeria Tizi Ouzou to East-West Highway and France A77 Highway selected. Landscape planning approaches in all three countries were researched and landscape design and applications were examined in detail.

This research was supported by field studies and field observation forms. According to the results obtained, although there are some deficiencies about landscape planning in Turkey, landscape design and applications are in accordance with the Highways Technical Specification. In Algeria, Turkey-based companies wok in the construction of highways. However, nevertheless it has been determined that the landscapedesign and applications are insufficient. As a result of the research, suggestions were made for the development of highway landscape planning, design and applications.

Keywords: Highway landscape planning, highway landscape design, highway landscape applications, Turkey, Algeria.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmam boyunca bana yol gösteren, bilimsel ve manevi desteğini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Mehmet Bülent ÖZKAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez izleme komitesindeki değerli görüş ve önerilerinden dolayı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi Sn. Prof. Dr. Erhan Vecdi KÜÇÜKERBAŞ ve Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim Üyesi Sn. Prof. Dr. Çiğdem KILIÇASLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam için gerekli verilerin temini konusunda yardımcı olan meslektaşım ve değerli arkadaşım Peyzaj Mimarı Nurgül IŞIKEL'e, Peyzaj Mimarı Melek AKALIN'a, Ölçme ve Harita Şefi Bayram DEMİREL'e (NÖMAYG), Ziraat Mühendisi Rahim ASAR'a (Yüksel Proje), Mimar Valeria CARDACI'e (ITALCONSULT) ve Tizi Ouzou Mouloud Mammeri Üniversitesi Mimarlık Bölümü Öğretim Üyesi Aiche BOUSSAD'a teşekkür ederim.

Bütün çalışmalarımı içtenlikle ve ilgiyle destekleyen sevgili annem Medine ÇAL'a, babam Enver ÇAL'a ve ablam Aylin ÜNAL'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın tüm aşamalarında hem veri temini konusunda hem de sabrı, anlayışı ve desteğiyle yanımda olan sevgili eşim İnşaat Mühendisi Baran ÖZKANDEMİR'e çok teşekkür ederim.

14 / 09 / 2022

Nazlı ÖZKANDEMİR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET vii

ABSTRACT ix

TEŞEKKÜR xi

İÇİNDEKİLER xiii

ŞEKİLLER DİZİNİ xvii

TABLOLAR DİZİNİ xxvii

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xxix

1. GİRİŞ 1

2. LİTERATÜR ÖZETİ 4

2.1. Karayolu Çevre Düzenleme Tarihi 4

2.2. Karayolu ve Çevre İlişkileri 6

2.2.1. İnşaat aşamasındaki olası etkiler 7

2.2.2. İşletme aşamasındaki olası etkiler 8

2.3. Karayolları Peyzaj Planlama Çalışmaları 8

2.4. Karayollarında Peyzaj Planlama Çalışmalarını Etkileyen Etmenler 10

2.4.1. Yol ile peyzaj arasındaki ilişkileri etkileyen plan elemanları 11

İÇİNDEKİLER (devamı)

Sayfa

2.4.2. Karayolunun geçtiği çevre ile ilgili peyzaj planlama ilkeleri..... 13

2.4.3. İşlevsel açıdan karayollarında peyzaj planlama çalışmaları..... 14

2.5. Karayolu Peyzaj Tasarımı ve Uygulamaları 17

2.5.1. Karayolu bitkilendirmelerinde tür seçimi 17

2.5.2. Karayolu bitkilendirmesinde teknik yöntemler 18

2.5.3. Karayolları bitkisel peyzaj uygulamaları 21

2.5.4. Karayolları bitkilerinin koruma ve bakımları..... 22

2.6. Önceki Çalışmalar..... 24

3. MATERYAL VE YÖNTEM..... 28

3.1. Materyal 28

3.1.1. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa İzmir Kesimi 28

3.1.2. Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu - Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu..... 30

3.1.3. Fransa A77 Otoyolu..... 31

3.2. Yöntem..... 32

3.2.1. Araştırma kapsamının belirlenmesi 33

3.2.2. Verilerin toplanması..... 33

İÇİNDEKİLER (devamı)

Sayfa

3.2.3. Veri üretimi ve bulgular.....35

3.2.4. Sonuç, değerlendirme ve öneriler.....35

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....36

4.1. Türkiye'de Karayollarının Gelişimi 36

4.2. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Planlama Çalışmaları 37

4.3. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu ÇSED Süreci.....41

4.4. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Peyzaj Tasarımı 47

4.5. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Tasarımı 54

4.6. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Uygulamaları.....69

4.7. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Bakımı 83

4.8. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Projesi ve Uygulamalarının Karşılaştırılması.....88

4.9. Cezayir'de Karayollarının Gelişimi.....105

4.10. Doğu-Batı Otoyolu Planlama Çalışmaları 112

4.11. Cezayir Doğu – Batı Otoyolu ÇED Süreci 114

İÇİNDEKİLER (devamı)

Sayfa

4.12. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Planlama Çalışmaları 117

4.13. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu ÇED Süreci 122

4.14. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Tasarımı 132

4.15. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Uygulamaları 139

4.16. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Bakımı 147

4.17. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Projesi ve Uygulamalarının Karşılaştırılması 148

4.18. Fransa'da Karayollarının Gelişimi 168

4.19. Fransa Karayolu Peyzaj Planlama Çalışmaları 175

4.20. Fransa Karayolu Peyzaj Tasarım Çalışmaları 178

4.20.1. A77 Otoyolu Dordives – Cosne-sur-Loire kesimi 179

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 184

KAYNAKLAR DİZİNİ 200

ÖZGEÇMİŞ 209

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil Sayfa

3.1. Proje güzergahı 29

3.2. Çalışma alanı 30

3.3. Cezayir Doğu-Batı Otoyolu 30

3.4. Çalışma alanı 31

3.5. Fransa A77 otoyolu 31

3.6. Çalışma akış diyagramı 32

3.7. Arazi gözlem formu 34

4.1. Mevcut devlet yolu ve Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu 38

4.2. Proje kesimleri 40

4.3. Ana yapım alt yüklenicileri 41

4.4. Güzergah değişikliği için alternatifler 43

4.5. Güzergah değişikliği için alternatifler 44

4.6. Yarma ve dolgu şevlerde bitkilendirme şablonu 51

4.7. Refüj bitkilendirme şablonu 51

4.8. Kamulaştırma sınırı yakın çevresi bitkilendirme detayı 58

4.9. Turgutlu Kavşağı 59

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.10. Akalan Kavşağı 61

4.11. Kemalpaşa Kavşağı 63

4.12. Kuyucak Kavşağı 64

4.13. Ulucak Kavşağı 66

4.14. Karasuluk Kavşağı 67

4.15. İbreli ağaçlar için dikim planı ve fidan çukuru 70

4.16. Yapraklı ağaçlar için dikim planı ve fidan çukuru 71

4.17. Çalılar için dikim planı ve fidan çukuru 72

4.18. Stok alanından alınan bitkisel toprağın yüklenmesi (2016) 73

4.19. Bitkisel toprağın peyzaj uygulama alanlarına dağıtımı (2016) ... 73

4.20. Bitkisel toprağın peyzaj uygulama alanlarına belli aralıklarla dağıtımı (2016) 74

4.21. Bitkisel toprağın şev yüzeylerine serimi (2016) 74

4.22. Bitkisel toprağın şev yüzeylerine serimi ve kaba tesviyenin yapılması (2016) 75

4.23. Bitkisel toprağın şev yüzeylerinde ince tesviyesinin yapılması (2016) 75

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.24. Bitkisel toprağın şev yüzeylerinde ince tesviyesinin yapılması (2016) 76

4.25. Toprak kayması sonucu tekrar bitkisel toprak serimi yapılmış şev (2017) 76

4.26. Toprak kaymasının meydana geldiği şev yüzeyi (2018)....77

4.27. Şev yüzeyinde dikim çukurlarının açılması (2017) 77

4.28. Dikim çukurlarının açılması ve çalı dikimi (2017) 78

4.29. Dolgu şev yüzeyinde ibreli ağaçların şaşırtmalı dikimi (2017) ...78

4.30. Yarma şev yüzeyinde yapraklı ağaçların şaşırtmalı dikimi (2017) 79

4.31. Karasuluk Kavşağı *Nerium oleander* dikimi (2017)....79

4.32. Karasuluk Kavşağı *Callistemon viminalis* dikimi (2017)....80

4.33. Karasuluk Kavşağı dolgu şev yüzeyi şaşırtmalı dikim (2017) 80

4.34. Karasuluk Kavşağı hazır rulo çim ve hydroseeding uygulaması (2017) 81

4.35. Herek uygulaması (2018) 81

4.36. Kamulaştırma sınırı ve tel çit kenarı sıralı dikim (2018)....82

4.37. Refüj bitkisel peyzaj uygulaması (2017) 82

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.38. Kavşak taban yüzeyleri bitkilerinin sulanması (2017) 83

4.39. Şev yüzeyleri bitkilerinin sulanması (2017) 84

4.40. Çanak açma işlemi (2017) 84

4.41. Çapalama işlemi (2017) 85

4.42. Şev yüzeylerinde fidan dipleri çanak açma işlemi (2017) 85

4.43. Düz alanlarda fidan dipleri çanak açma işlemi (2017) 86

4.44. Yabani ot biçme işlemi (2017) 86

4.45. Gübreleme işlemi (2017) 87

4.46. Belkahve Tünel çıkışı Sol eksen Kademe 1 – 2016 87

4.47. Belkahve Tünel çıkışı Sol eksen Kademe 1 – 2019 88

4.48. Yarma şev yüzeyinin alan hesaplaması 89

4.49. Km: 379+850 – 380+200 Sol Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi 90

4.50. *Rosmarinus officinalis* için bitkisel peyzaj projesi 91

4.51. *Rosmarinus officinalis* bitkisel peyzaj uygulaması (2019) 91

4.52. Km: 379+850-380+200 yarma şev (2019) 94

4.53. Dolgu şev yüzeyinin alan hesaplaması 94

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.54. Km: 389+950 – 390+550 Sağ Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi.....95

4.55. *Punica granatum* için bitkisel peyzaj projesi.....96

4.56. *Punica granatum* bitkisel peyzaj uygulaması (2019).....97

4.57. Km: 389+950-390+550 dolgu şev (2019) 99

4.58. Turgutlu Kavşağı bitkisel peyzaj projesi 100

4.59. Turgutlu Kavşağı taban 1 bitkisel peyzaj uygulaması (2019) 101

4.60. Turgutlu Kavşağı taban 3 *Gaura lindheimeri* ve *Cedrus deodora* (2019*)* 102

4.61. Turgutlu Kavşağı taban 3 *Robinia psedudoacacia* umb. (2019) 102

4.62. Turgutlu Kavşağı taban 4 bitkisel peyzaj uygulaması (2019) 103

4.63. Turgutlu Kavşağı taban 4 bitkisel peyzaj uygulaması (2019) 103

4.64. Cezayir ülke haritası.....106

4.65. Cezayir 2005-2025 yol ağı planlama haritası.....109

4.66. Cezayir Doğu Batı Otoyolu 113

4.67. Cezayir Doğu Batı Otoyolu bölümleri.....114

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.68. Planlanan Doğu- Batı Otoyolu ve El Kala Milli Parkı 115

4.69. Planlanan güzergâh ve mevcut karayolu (Kırmızı hat RN 25) . 118

4.70. Tizi Ouzou Bağlantı yolu bölümleri 119

4.71. Kırmızı çizgi; viyadük, turkuaz çizgi; tünel, turuncu çerçeveler; kavşaklar 120

4.72. Yol güzergahının etkileyeceği bölgeler 122

4.73. Çalışma alanı toprak haritası 123

4.74. Km:4+000'da bulunan tepe rezervuarı 124

4.75. Güzergahın geçtiği tarım arazisinin genel görünümü 126

4.76. Section 1.1 için kullanılan bitkisel lejant 137

4.77. Echangeur RN12 137

4.78. Section 1.2 için kullanılan bitkisel lejant 139

4.79. Yarma (deblai) ve dolgu (remblai) şevler için dikim planı 140

4.80. Kamulaştırma sınırı için dikim planı 141

4.81. Toprak kayması meydana gelen yarma şev (2019) 141

4.82. Yağış sonrası toprak kayması meydana gelen yarma şev (2019) 142

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.83. Parmak erozyonu meydana gelen yarma şev (2019) 142

4.84. Farklı renk ve tekstürde yarma şev (2019) 143

4.85. Asfalt malzemesine dikim yapılan dolgu şev (2019) 143

4.86. Şev yüzeyinde dikim çukurlarının açılması (2019) 144

4.87. Şev yüzeyinde dikim çukurlarının açılması (2019) 144

4.88. Dikim çukuruna bırakılan bitki (2019) 145

4.89. Dikim yapılmayan boş çukurlar (2019) 145

4.90. Dikim yapılan yarma şev (2019) 146

4.91. Bakım eksikliğinden kuruyan bitkiler (2019) 146

4.92. Echangeur RN12 bitki dikimi (2019) 147

4.93. Yarma şev yüzeyinin alan hesaplaması 148

4.94. Km:5+020 – 5+350 Sağ Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi 149

4.95. *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için bitkisel peyzaj projesi 150

4.96. Detay projesine göre hazırlanan *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için bitkisel peyzaj projesi 151

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.97. *Nerium oleander* ve *Cupressus sempervirens* bitkisel peyzaj uygulaması (2019) 152

4.98. Şev yüzeyinde bulunan kaskatlı kanal (2019) 154

4.99. Dolgu şev yüzeyinin alan hesaplaması 154

4.100. Km: 6+050 – 6+600 Sol Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi 155

4.101. Dolgu şev için bitkisel peyzaj projesi 157

4.102. Detay projeye göre hazırlanan bitkisel peyzaj projesi 157

4.103. Dolgu şev bitkisel peyzaj uygulaması (2019) 158

4.104. Echangeur RN 25 bitkisel peyzaj projesi 161

4.105. Echangeur RN 25 şev yüzeyi bitkisel peyzaj projesi 162

4.106. Echangeur RN 25 şev yüzeyi- köprü birleşim noktası peyzaj tasarımı 162

4.107. Echangeur RN 25 şev yüzeyi- köprü birleşim noktası peyzaj uygulaması (2019) 163

4.108. Echangeur RN 25 *Rosmarinus officinalis* uygulaması (2019) 164

4.109. Echangeur RN 25 *Santolina chamaecyparissus* ve hazır rulo çim uygulaması (2019) 165

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

Şekil Sayfa

4.110. Echangeur RN 25 şev taşı ve *Gazania splendens* uygulaması (2019) 165

4.111. Echangeur RN 25 *Dracaena marginata* uygulaması (2019) 166

4.112. Echangeur RN 25 *Rosa sp*. uygulaması (2019) 166

4.113. Fransa ülke haritası.....169

4.114. A13 Otoyolu Saint-Cloud est- Orgeval kesimi inşası 170

4.115. 1970 yılı Fransa otoyol ağı.....171

4.116. 1980 yılı Fransa otoyol ağı.....172

4.117. 1990 yılı Fransa otoyol ağı.....173

4.118. 2000 yılı Fransa otoyol ağı.....174

4.119. 2015 yılı SEMCA sorumluluk alanları 174

4.120. A77 Otoyolu güzergahı 179

4.121. A77 otoyolu vahşi yaşamlar için tasarlanan ekolojik köprü ...180

4.122. A77 otoyolu akustik korumanın sağlanması.....181

4.123. A77 otoyolu korunan ormanlık alanlar.....182

4.124. Canal d'Orléans 5 yıl içindeki değişimi.....183

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo Sayfa

4.1. Faz 2 - Kesim 4: Balıkesir - İzmir 45

4.2. Çalı dikim aralığı ve boy ölçüleri 54

4.3. Yarma ve dolgu şevlerde kullanılan ağaçlar 55

4.4. Yarma ve dolgu şevlerde kullanılan çalılar ve sarılıcılar 57

4.5. Turgutlu Kavşağı'nda kullanılan bitkiler 59

4.6. Akalan Kavşağı'nda kullanılan bitkiler 62

4.7. Kemalpaşa Kavşağı'nda kullanılan bitkiler 63

4.8. Kuyucak Kavşağı'nda kullanılan bitkiler 65

4.9. Ulucak Kavşağı'nda kullanılan bitkiler 66

4.10. Karasuluk Kavşağı'nda kullanılan bitkiler 68

4.11. Yarma şev arazi gözlem formu 92

4.12. Kullanılan bitkilerin özellikleri 93

4.13. Dolgu şev arazi gözlem formu 97

4.14. Kullanılan bitkilerin özellikleri 98

4.15. Turgutlu kavşağı taban 4 arazi gözlem formu 104

4.16. Kullanılan bitkilerin özellikleri 105

TABLOLAR DİZİNİ (devamı)

Tablo Sayfa

4.17. Doğu – Batı Otoyolunun Çevresel Bölgelemesi..... 116

4.18. Bitkisel peyzaj tasarımında kullanılacak türler ve yoğunlukları 134

4.19. Echangeur RN12'de kullanılan bitkiler 138

4.20.Yarma şev arazi gözlem formu..... 153

4.21. Kullanılan bitkilerin özellikleri..... 153

4.22. Dolgu şev arazi gözlem formu..... 159

4.23. Kullanılan bitkilerin özellikleri..... 160

4.24. Echangeur RN 25 arazi gözlem formu..... 167

4.25.Kullanılan bitkilerin özellikleri 168

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
cm	Santimetre
m	Metre
km	Kilometre
℃	Santigrat derece

Kısaltmalar	Açıklama
ADA	L'Algérienne Des Autoroutes (Cezayir Otoyolları)
AGA	L'Algérienne De Gestion Des Autoroutes (Cezayir Otoyol Yönetimi)
ANA	L'Agence Nationale Des Autoroutes (Ulusal Karayolları Ajansı)
APD	Detaylı Tasarım Çalışması
APS	Ön Tasarım Çalışması
CETE	Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement (Teknik Ekip Çalışma Merkezi)
CIADT	Le Comité Interministériel D'Aménagement et De Développement Du Territoire (Bakanlıklararası Bölgesel Planlama ve Kalkınma Komitesi)
CTTP	Organisme National De Contrôle Technique Des Travaux Publics (Ulusal Bayındırlık Teknik Kontrol Kurumu)
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devamı)

Kısaltmalar	Açıklama
ÇSED	Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi
DUP	Decret D'Utilite Publique (Kamu Yararı Kararnamesi)
ERM	The ERM International Group Limited
EPC	Ana Yapım Sözleşmesi
GROUPMENTONE	Özgün İnşaat - Nurol İnşaat – Engoa Yapım Ortaklığı
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KTŞ	Karayolları Teknik Şartnamesi
LNTP	Laboratoire National des Travaux Publics (Ulusal Bayındırlık Laboratuvarı)
MTP	Ministére Des Travaux Publics (Bayındırlık Bakanlığı)
NÖMAYG	Nurol İnşaat - Özaltın İnşaat - Makyol İnşaat – Astaldi – Yüksel İnşaat – Göçay İnşaat Yapım Ortaklığı
SAETI	La Société Algérienne D'Etudes D'Infrastructures (Cezayir Teknik Altyapı Çalışmaları Derneği)
SDRA	Le Schéma Directeur Routier et Autoroutier (Yol ve Otoyol Ana Planı)
SDRN	Le Schéma Directeur Routier National (Ulusal Yol Ana Planı)
SEM	Société D'Economie Mixte (Karma Ekonomi Şirketi)

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devamı)

Kısaltmalar	Açıklama
SEMCA	Société D'Economie Mixte Concessionnaires D'Autoroutes (Yarı Kamu Otoyol İmtiyaz Şirketleri)
YİD	Yap-İşlet-Devret

1. GİRİŞ

İnsanlığın varoluşundan itibaren çeşitli temel ihtiyaçların yanı sıra; yer değiştirme, ulaşım ve erişim sürekliliğini korumuştur. Belirli amaçları gerçekleştirebilmek için demiryolu, denizyolu, havayolu ve karayolu gibi ulaşım alternatifleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu alternatiflerin içerisinde kuşkusuz karayolu planlaması; tüm dünyada önem kazanmış, giderek daha da geliştirilmiş ve karayolu ulaşımı, kentin fiziksel ve işlevsel şekillenmesine büyük oranda etkili olmuştur (Ay, 2012).

Tarihsel süreç içerisinde yollar, insan ihtiyaçlarının artması ile gelişim göstermiştir. Yolların gelişen geometrik ve fiziksel standartlarına bağlı olarak karayolu peyzaj düzenlemelerinde de beklenen fayda ve işlevler doğrultusunda değişim ve gelişim söz konusu olmaktadır (Çolak, 2001).

Ulaşım, bilinen ilk dönemlerden itibaren insanlık için oldukça önemli olmuştur. Son yıllarda oldukça önem kazanan karayolları gerek yapımı gerekse kullanımı sırasında çevreye büyük ölçüde zararlar vermektedir. Özellikle geniş ve uzun karayollarının yapımı sırasında bozulan, tahrip olan doğal peyzajın yeniden canlandırılması ve geri kazanımı zorunluluğu karayolu peyzajının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Karayollarının yapımı sırasında peyzajın doğal dokusunda olumsuz yönde değişimler meydana gelmektedir. Karayolları, yarma ve dolgu şevler gibi bu olumsuz yapıların dışında ayrıca çevre ve gürültü kirliliğine ve çoraklaşmaya da neden olmaktadır. Hasar meydana gelen doğayı geri getirmek için doğru peyzaj mimarlığı uygulamaları gerçekleştirilmeli ve bu uygulamalar her uygulama öncesi hedef haline getirilmelidir.

Karayollarının arazide göze çarpan yapısal öğeler olması, bunların en kısa zamanda peyzaj düzenlemelerinin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu zorunluluğun bir diğer önemli nedeni de özellikle araç sürücüsünün güvenliğini ve konforunu sağlamak olmaktadır (Çınar Altınçekiç ve Altınçekiç, 1999).

Karayollarının içinden geçtikleri araziyle benzer özellikler taşıyabilmesi ve birbiri ile uyumlu olması gerekmektedir. Bu nedenle planlama çalışmalarında en başından itibaren (güzergâh belirleme) ve doğal peyzajı etkileyen olumsuzlukları belirleyen, diğer bilim dalları (ekoloji, sosyoloji, ekonomi, şehir bölge planlama vb.) ile peyzaj planlamayı da içeren bütüncül bir yaklaşım amaçlanmalıdır (Fischer et al., 2000).

Yol ile ilgili çalışmalara toplu halde bakıldığında, yol boyunca çeşitli gereksinimleri karşılamaya elverişli ağaç dikimi ve konaklama tesisleri yapımının çok eski devirlere kadar uzandığı görülmektedir. Karayolları boyunca peyzaj düzenleme çalışmaları ise gelişmiş ülkelerde motorlu taşıtların kullanımının artması ve yolların yoğunluk kazanmasından çok sonra başlamış, ancak buna rağmen çoğu ülkede neredeyse aynı zamanda gelişme göstermiştir. Özellikle yolun çevredeki ekolojik baskılarına ilişkin çalışmaların en ileri ülkelerde bile 1970'li yıllardan bu yana ele alındığı, yöntemler geliştirildiği görülmektedir (Bayraktar, 1987).

Karayolları diğer yandan da peyzajda yeni ve yaratıcı bir güç olma potansiyeli taşımaktadır. Yol, peyzaj için bir gözlemci olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımlara göre, karayolları flora ve fauna için yeni yaşam alanları oluşturmakta, peyzaj planlama, uygulama ve yönetimleri ile de doğayı koruma özelliği kazanmaktadır (Karahan, 2003).

Bu tez çalışmasında farklı ülkelerdeki karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarının karşılaştırılmalı olarak araştırılması, değerlendirilmesi ve çözüm üretilmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, Türkiye ve Cezayir'de karayolları peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaların yeterliliğini sorgulayacak ve geliştirilmesine yönelik çalışmalara katkı sağlayacaktır. Bu tez çalışması Türkiye'de yapılmış olan çalışmalardan, farklı ülkelerdeki karayolları peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarını birbiri ile karşılaştırarak detaylı olarak irdeleyen birkaç çalışmadan biridir. Ancak bir çalışma içinde tüm peyzaj planlama, tasarım ve uygulama aşamalarının incelendiği ilk tez çalışmasıdır. Çünkü hem Cezayir'de hem de Türkiye'de bu tez kapsamında yer alan çalışma alanları ayrı ayrı farklı araştırmacılar tarafından gerek peyzaj mimarlığı gerekse mühendislik

açısından incelenmiş ancak kıyaslanmamıştır. Bu nedenle başka araştırmalara örnek olması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bu tez çalışması ile Türkiye merkezli inşaat firmalarının farklı ülkelerdeki uygulamaları incelenmiş ve aradaki farklar belirlenmiştir. Karayolu standartlarının neredeyse aynı olmasına rağmen benzer firmaların aktivitelerini, çalışma alanının bulunduğu ülke, ekonomik durum, eğitim seviyesi vb. etkileyip etkilemediği de tespit edilmiştir. Ülkemiz ve Cezayir örneklerinde karayolu peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarının bir Avrupa ülkesi ile kıyaslanması sonucu ülkelerin peyzaj mimarlığı konusundaki hassasiyetleri de görülmüştür.

"Türkiye ve Cezayir Örneğinde Karayolu Peyzaj Planlama, Tasarım ve Uygulamalarının Karşılaştırılmalı Olarak Araştırılması" başlıklı bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın amacını ve önemini açıklayan "Giriş" bölümünün ardından karayolu çevre düzenleme tarihi, karayolu ve çevre ilişkileri, karayolu peyzaj planlama çalışmaları ve bu çalışmayı etkileyen etmenler, karayolu peyzaj tasarımı ve uygulamaları, konuyla ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış çalışmaların anlatıldığı "Literatür Özeti" bölümü yer almaktadır.

"Materyal ve Yöntem" başlıklı üçüncü bölümde çalışma alanları olan Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesimi, Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu ve Fransa A77 Otoyolu genel hatlarıyla incelenmiştir. Yöntem başlığında ise araştırmanın yöntemine ilişkin detaylara yer verilmiş ve "Araştırma kapsamının belirlenmesi", "Verilerin toplanması", "Veri üretimi ve bulgular" ve "Sonuçlar, değerlendirme ve öneriler" olmak üzere 4 aşamada araştırılmıştır.

Araştırma yönteminin uygulanmasıyla elde edilen veriler ve bu verilerin değerlendirilmesi çalışmanın "Araştırma Bulguları ve Tartışma" olan dördüncü bölümünü oluşturmaktadır. Son olarak ise "Sonuç ve Öneriler" bölümünde çalışmanın genel ve özel sonuçları ile öneriler ortaya konmuştur.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Karayolu Çevre Düzenleme Tarihi

İnsanın çevresi ile ilişki kurmasında en etkili öğe olarak nitelenen yolların yeryüzündeki varlığı ilk çağlara kadar uzanmaktadır. Karayolları tarihinin en eski ve ilginç yol düzenine sahip olduğu bilinen Eski Çin'den başlayarak Yunan, İran ve Batı'da eski çağların en önemli ulaşım sistemine sahip Roma'da, daha sonra Ortaçağ, Yeniçağ ve Yakın Çağ'ları kapsayan süreçte, uygarlık ve teknolojinin gelişmesi, insanın mekanda hareket yetenek ve hızını geliştirmesinden ayrı algılanamamaktadır (Bayraktar, 1980).

Toplumların ve ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel yaşamlarının en önemli unsurlarından biri ulaştırma sektörüdür ve karayolu ulaştırması tüm sektör içerisinde oldukça ağırlıklı bir konuma sahiptir (Küçükerbaş ve ark., 1998).

Bilinen ilk zamanlardan itibaren insanlar ulaşım, konaklama, besin sağlama gibi farklı ihtiyaçlarını karşılamak üzere yer değişikliği yapma ihtiyacını duymuşlardır. Bu durum ise bugün sahip olduğumuz modern taşıma sistemlerinin kurulmasına ve paralel olarak gelişmesine neden olmuştur.

Taşıma sistemlerinin gelişmesiyle birlikte yol kenarlarında kurulan tesislerde kullanıcıların çeşitli ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ulaşımla eş zamanlı olarak gelişmeye başlamıştır. Küçükerbaş ve ark., (1998) bu konuda şöyle demektedir:

"M.Ö. 1000 yıllarında Çinliler, Romalılar ve Yunanlılar yol boylarında konaklama tesisleri kurmuşlardır. Buralarda yolcuların dinlenme, konaklama ve yeme-içme ihtiyaçları karşılanmıştır. Ortaçağ ve sonrasında Anadolu'da kurulan çeşitli Türk Devletlerinde (Karahanlılar, Gazneliler, Anadolu Selçuklular ve Osmanlılar) görülen kervansaraylar yol boyu dinlenme ve konaklama gereksinimini gidermek amacıyla oluşturulan önemli tesisler olmuşlardır."

Eski Yunanlıların yol boyunda, yolcuların dinlenmesi için yaptırdıkları çeşme ve diğer konaklama tesislerinin çevresi aynı zamanda ozanların şiir yazdıkları yer olmuş ve bu devirde yol ağacı kutsal bir anlam taşımıştır. Eski İranlılar ise, yolun

özelliğine göre yol boyunda her 20-30 km aralıklarla konaklama tesisleri inşa etmişlerdir (Köseoğlu, 1980).

18. yüzyılın başlarında, Karayolu Mühendisi Gauiter Fransız Krallığında önemli derecede söz sahibi idi ve yolların çok fazla gölgelenmesine ve çabuk kurumasına engel olduğu düşüncesi ile yol kenarında bulunan ağaç ve çalı formlarının kesilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak Gautier'den hemen sonra farklı bir düşünce ile Almanya'da yol ağaçlandırması büyük önem kazanmış ve ağaçlandırma çalışmaları hızlanmıştır.

Ayrıca Gauiter'in düşüncelerinin aksine Rönesans devri ve özellikle Fransız Barok stilinde karşıt bir anlayış ve uygulama hakim olmuştur. Barok üslubuna uygun radyal yollar beş sıralı ağaçlar ile donatılmıştır. "Alle" olarak adlandırılan, iki tarafı düzgün sıralı yollar, bu devir ve adı geçen üslup ile başlamıştır. Avrupa'da 19. yüzyılda yol ağacı, manzarayı güzelleştirme ve toza engel olmayı amaçlamıştır. Bu amaç için uzun süre meyve ağaçlarından yararlanılmıştır (Koç, 1979).

Amerika'da otomobilin karayollarında görülmeye başladığı 1890-1900 yıllarında ağaçlandırma uygulamaları, sadece toprak olan yollardan kaynaklı tozu önleme ve güneş ışınlarından korunabilmek için gölge sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ancak 1930 yıllarından itibaren ulaşım yoğunluğunun artışı, yolların yeni gereksinimlere göre genişletilmesi, yola yakın ağaçların neden olduğu kazalar, güzergâh değişiklikleri vb. Amerika'da yol ağaçlandırma politikasını uzunca bir süre olumsuz yönde etkilemiştir (Koç, 1979).

Fakat özellikle 1965 yılından sonra yolun geçtiği güzergahın arazinin doğal yapısına uyması gerekliliği, bu konuyla ilgili uygun bir yol planlamasının yapılması ve esaslarının ortaya konması, karayolunun doğal güzelliğinin ve yol kenarı gelişiminin arttırılması konuları üzerinde çalışılmıştır (Selimoğlu, 1994; Çorbacı ve Var, 2011).

Dünya'da karayolu peyzaj planlama çalışmaları ile ilgili ilk örnekler; 1930'larda başlamıştır. Bu tarihlerde karayollarında meydana gelen erozyonu

önlemek için peyzaj mimarları ve orman mühendisleri bağ kütükleri ve ağaççıkların kullanılması olanaklarını incelemişlerdir.

Trafik yoğunluğunun artışına bağlı olarak gürültü ve partiküllerin çevreyi olumsuz yönde etkilemesi oransal olarak artmaktadır. Yerleşim alanlarından geçen karayollarında gürültü şiddetinin azalmasında ilk ve kapsamlı çalışma 1974 yılında Hollanda'da uygulamaya konulmuştur. Bu tarihten itibaren karayollarında gürültüyü azaltıcı ağaçlandırma ya da perdeleme çalışmalarına dünyanın gelişmiş ülkelerinde başlanmıştır (Güçlü, 1993).

2.2. Karayolu ve Çevre İlişkileri

Karayolu boyunca seyahat eden sürücü ve yolcular için her peyzajın kendine özgü ilginç tarafları bulunmaktadır. Bunlar; göl, dağ ve şelale vistası gibi doğal ya da baraj, köprü, cami, kilise ve televizyon kulesi gibi yapay karakterde olabilmektedirler. Sürücünün görüş alanı içinde bu objelerin zenginliği, seyahatin ilginçliğini ve zevkini arttırmaktadır. Bu manzara fırsatlarının seyahat edenlerin dikkatine en etkili bir şekilde sunulması bunların seyahat sırasında sürücülerin tam görüş alanı içine rastlatılması ile mümkün olmaktadır (Seçkin, 1997; Dağıstanlıoğlu, 2007).

İnsanların hayatlarını devam ettirebilmek için çevreyi kendi çıkarlarına ve konforlarına uygun hale getirmeleri haricinde çevre üzerinde etkisi en yüksek mühendislik yapısı olan karayolları, insan ve çevre arasındaki ilişkilerinin de sağlanmasında büyük öneme sahiptir (Akdoğan, 1972).

Karayollarının çevre ile ilişkileri, bu ilişkilerin etki derecesi, nitelik ve kapsamı, doğrudan yolların özellik ve ölçüsüne bağlı olarak bir yansıma göstermektedir (Bayraktar, 1980).

Karayolları içinden geçtikleri çevrede birtakım etkilere neden olmaktadır. Ünal (1993) bu konuda şöyle demektedir:

"Karayolu içinden geçtiği peyzajı etkileyen, çevreyi oluşturan bütün doğal varlıklarla sürekli bir etkileşimde bulunan bir yapıdır. Karayolunun doğal çevre üzerinde yarattığı

olumsuz etkiler; trafik gürültüsü kirliliği, görsel çirkinlik oluşturma, hava kirliliği oluşturma, tarımsal alanlar üzerine etkiler, koruma alanları üzerindeki etkiler, ekolojik etkiler, yapım aşamasında oluşan bozulma ve yaralanmalar ve yaya ve bisikletlilerin oluşturduğu etkiler olarak derlenebilmektedir."

Karayolu inşaatları sırasında peyzaj üzerindeki olumsuz etkileri Karahan (2003) ise şu cümlelerle açıklamaktadır:

"Karayolu inşaatlarının peyzaj değerleri üzerine olumsuz etkilerini; yolun yüksek kalitede el değmemiş peyzaja zorla girmesi, arazi ve kamusal alanların görüş konisi içerisine giren büyük toprak setler oluşturması, vadi ve çukur alanlara toprak setlerin yığılması, ufuk çizgisi üzerinde dar ve derin dağ geçidi veya tepelerin oluşması, kazıların eğimli alanlarda çıplak kayaları ortaya çıkarması, doğal peyzajlar ve yapısal değişimler arasında estetik olmayan birleşmeler, kültür mirası ve doğa koruma alanlarını olumsuz etkileyen toprak alımları ve yolun geçtiği koridorda drenaj düzeninin değişmesi şeklinde açıklanmaktadır."

Çevre ve Orman Bakanlığının yayınladığı rehberde karayolu projelerinin çevresel etkilerinin inşaat, bakım ve yolun kullanımından (işletme aşaması) kaynaklandığı belirtilmektedir. Genel olarak karayolu projeleri hava kalitesi, su kalitesi, toprak kalitesi, biyolojik çevre (flora, fauna ve habitatlar) ve sosyoekonomik çevre üzerine etkilere sebep olmaktadırlar (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009).

2.2.1. İnşaat aşamasındaki olası etkiler

İnşaat nedeniyle meydana gelen önemli etkiler inşaat alanının hazırlanması, alt yapı ve üst yapı inşaatı sırasında oluşan etkilerdir. Bu etkilerden bazıları aşağıda belirtilmiştir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009).

"Orman ve diğer bitki örtüsünün yok olması, arazi kullanımının değişmesi, doğal drenaj yapılarının değişmesi, toprak kayması ve erozyon nedeniyle yüzey sularına ulaşan sediman miktarının artması, doğal peyzajın bozulması ve/veya kültürel varlıkların zarar görmesi, vahşi hayvanların yaşam ortamlarının bozulması ve yoğun aktivitelerden dolayı rahatsız olmaları ve yerel halkın inşaat aktiviteleri nedeniyle olumsuz etkilenmesidir."

2.2.2. İşletme aşamasındaki olası etkiler

Karayollarının kullanımından dolayı ortaya çıkan etkiler Çevre ve Orman Bakanlığı Raporunda (2009) aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

"Motor yakıtlarına duyulan talebin artması, hava kirliliğinin ve gürültünün artması, yol kenarlarına çöp atılması ve yoldan karşıya geçmek isteyen hayvanların ve insanların yaralanması ve ölmesi, tehlikeli maddelerin taşınması sırasında oluşabilecek kazalardan dolayı sağlık riskinin ve çevresel tahribatın meydana gelmesi, yol yüzeyindeki sızıntılardan ya da biriken kirleticilerden kaynaklanan su kirliliği ve karayollarının işletme aşamasında görülen en önemli etkileri hava kalitesi, gürültü ve sosyoekonomik etkilerdir."

2.3. Karayolları Peyzaj Planlama Çalışmaları

Karayollarının planlaması ve yapımı sırasında meydana gelebilecek olumlu ve olumsuz yanlar incelenmeli ve en efektif çözüm yolları aranmalıdır. Ayrıca çevre ve insan üzerinde önemli sorunlar meydana getiren çevre baskılarının, karayolu planlaması aşamasında ayrı bir önem ve titizlikle dikkate alınması gerekmektedir.

Ulaşım sistemlerine ait yapım çalışmaları, toprak tesviyesi, kazı ve dolgu şevlerinin oluşturulması, köprü ve viyadük gibi sanat yapıları işlerinin yapılması, asfalt veya beton ile yol kaplanması gibi konuları içermektedir. Zamanla bu konulara peyzaj üzerinde meydana gelen zararların ve baskıların önlenmesi amacıyla yol dinamiği ve psikolojisi, peyzaj estetiği, çevre düzenlenmesi, verilen hasarın giderilmesi için onarım çalışmaları, bitkilendirme gibi yeni konular da eklenmiştir. Özellikle peyzaj üzerindeki olumsuz etkiler açısından flora ve faunanın korunması, gürültü ve hava kirliliğinin önlenmesi için yapılacak çalışmalar daha fazla önem kazanmaktadır (Bayraktar, 1980).

Karayolları doğaları gereği çevre ile aynı özellikte olmayan yapılardır ve içinden geçtikleri çevreyi etkilemekedirler. Ertekin ve Çorbacı (2010) bu konuda şöyle demektedirler:

"Kırsal alan, köyden kasabaya kadar değişen yoğunlukta olan küçük ölçekli ünitelerden oluşmaktadır. Karayolları ise, yapısı gereği, bunlarla aynı ölçekte olmayan ve bunları kesip parçalayan çizgisel bir elemandır. Ayrıca karayolu, trafik emniyeti açısından

standartlara uyma endişesi nedeniyle değişkenliği olan bir tasarım elemanı değildir. Ancak içinden geçtiği kırsal alan sürekli değişmektedir. Bundan dolayı hiç değişmeyen çizgisel karayolu ile sürekli değişen peyzaj arasındaki çelişkili durumu bağdaştırmak için her türlü çaba sarfedilmelidir. Bu işlem, güzergah boyunca karayolu çevresini peyzaj açısından uygun bir şekilde düzenlenmesi ile sağlanabilir."

Kramer (1990) karayolu çevresinin peyzaj düzenlemesi için aşağıda sıralanan bir amaçlar zinciri ortaya koymuştur.

- Karayolu kullanıcıları için yapılacak seyahatin monoton olmasının engellenmesi ve keyifli hale getirilmesi

- Güzergah boyunca dikkat çekici noktaların tespit edilip öne çıkarılması, estetik açıdan kötü olan noktaların ise kamufle edilmesi

- Güzergah boyunca yaşayan çevre halkın ve açık hava ihtiyaçlarını karşılayan kişilerin gürültü, hava ve görsel kirliliklerden önemli derecede korunmaları

Karayollarında peyzaj planlaması, özellikle antropojen etkilerle bozulan karayolu çevresindeki doğal peyzajın yeniden düzenlenmesi ve kazanılması gereksiniminden doğmuştur. Kazı ve dolgu şevleri, refüjler, banketler, kavşaklar, yaya geçitleri, virajlar ve köprü başları, yol boyu otopark ve rekreasyon alanları, otel ve motel çevrelerinin, akaryakıt istasyonları gibi mekan ya da alanların düzenlenmesi karayolu peyzajının konularını oluşturmaktadır (Kırgızoğlu, 1995).

Karayolu peyzaj planlaması Tanrıverdi (1972) tarafından ise aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

"Yol boyunca sürücü ve/veya yolculara doğal, kültürel ve tarihi özellik ve güzellikleri, belirli bir perspektif içerisinde sunma olanağı sağlayan bir peyzaj düzenlemesi ve yeşillendirme sisteminin uygulanmasıdır."

Tanrıverdi (1972)'nin karayolu peyzaj planlaması konusundaki düşünceleri çok eskidir ve bugün bu düşünce çok değişmiştir. O dönemlerde bazı hocalar Bahçe Mimarisini bezeme sanatı olarak değerlendirmekteydiler. Ancak günümüzde amaç sadece güzelleştirme ve yeşillendirme olmaktan çoktan çıkmıştır ve bu düşünce

artık çok yetersiz kalmaktadır. Bu düşünceden ziyade karayolu peyzaj planlama çalışmalarında çevredeki biyolojik doku ile ekolojik koşullara uyumluluğu için, yolun geçtiği bölümdeki çevrenin ekolojik koşullarının saptanması, çalışmaların başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Karayollarının geçtiği koridor içinde kazı ve dolguların meydana getirdiği şevler ve diğer alanların doğal peyzaj ile ilişkisinin sağlanabilmesi için bilimsel veriler ışığında karayolu peyzaj planlama ilkelerinin saptanması gerekmektedir (Yılmaz, 2006).

Karayolu yapım çalışmaları ile geniş kazı ve dolgu şev alanları oluşmaktadır. Bu şev alanlarında yörenin iklimine, zemininin yapısına ve üzerinde bitki örtüsü bulunup bulunmamasına bağlı olarak erozyon/heyelan oluşabilmektedir. Erozyon karayollarında hendeklerin dolmasına ve hendeklerden akan suları taşıyan menfezleri doldurup işlevini kısıtlamasına sebep olmaktadır. Engebeli arazilerden yol geçirilirken kazı ve dolgu çalışması gerekmekte ve sonucunda yarma ve dolgu şevler meydana gelmektedir (Peker, 1998). Yol kotundan yukarıda olan şevlere yarma, altında olanlara ise dolgu şev denmektedir.

Karayolu planlaması başlangıçtan bitime kadar disiplinler arası çalışmayı gerektiren bir planlama sürecidir. Karayollarının taşıması gereken iki işlevinden biri yeterli, güvenli ve hızlı bir trafik sirkülasyonunun sağlanması; diğeri ise yolun içinden geçtiği peyzaj değerleri arasında ahenkli, dengeli, görsel ve fiziksel bir bütünlük kurulmasıdır (Öztan, 1982).

Karayolu planlamasında peyzaj mimarının rolü, hem mühendislik çalışmaları başlamadan ulusal ve bölgesel ölçekli planlamalarda hem de mühendislik çalışmalarının sonunda ortaya çıkan birtakım görsel çirkinliklerin düzenlenmesi, yol ile çevre arasındaki biyolojik bir dengenin kurulması, yol güvenliğinin artırılması, yolların daha konforlu ve seyredilir bir biçimde geliştirilmesinde ortaya çıkmaktadır (Gültekin ve Akıncı Kesim, 1994).

2.4. Karayollarında Peyzaj Planlama Çalışmalarını Etkileyen Etmenler

Karayollarında peyzaj planlama çalışmalarını etkileyen etmenler aşağıda sıralanmıştır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

- Yol ile peyzaj arasındaki ilişkileri etkileyen plan elemanları
- Karayolunun geçtiği çevre ile ilgili peyzaj planlama ilkeleri
- İşlevsel açıdan karayollarında peyzaj planlama çalışmaları

2.4.1. Yol ile peyzaj arasındaki ilişkileri etkileyen plan elemanları

Yol ile peyzaj arasındaki ilişkleri etkileyen plan elemanları; yolun proje hızı, yolun güzergahı, paralelizm, kazı ve dolgu şevleri, geometrik standartlar, yatay eksen ve düşey eksen olmak üzere 7 başlık altında toplanmaktadır.

Yolun proje hızı; Yolun proje hızını, sürücülerin normal şartları altında ulaşabilecekleri emniyetli maksimum hız olarak tanımlamak mümkündür. Arazinin morfolojik yapısı hız ile ilişkilidir ve yolun proje hızı arttıkça peyzajın doğal kalıbından o ölçüde uzaklaşılmaktadır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Yolun güzergahı; Yol güzergah seçimi planlama aşamasında en kritik kararlardan biridir. Emekdaş (1987) ise bu konu hakkındaki fikrini şu şekilde anlatmıştır:

> "Tatlı kavislerle ilerleyen bir yol, sürücünün dikkatini yola vermesini sağlamakla birlikte, trafik akışının da daha düzenli olmasını sağlamaktadır. Tatlı kıvrımlı bir yol, arazinin topoğrafyasına ve diğer peyzaj detaylarına daha iyi uyum sağlamaktadır. Yollar hiçbir zaman peyzajı bir baştan bir başa kesmemeli, bir vadi ya da kasaba boyunca seyretmemelidir. Sadece tarımsal nedenlerle bile olsa yol, peyzaj sınırını takip etmeli ve böylece onun etkisini artırmalı ve kuvvetlendirmelidir."

Paralelizm; Yol orta refüj ve sınır çizgilerinin paralel oluşuyla ortaya çıkan bir görünüştür. Özellikle yerleşim alanları geçişlerinde hız yollarında bu paralelliğin hissetirilmesi yolun bir bulvar karakterinde düzenlenmesi peyzaj açısından dengesiz ve sağlıksız bir görüntünün ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Akdoğan, 1967).

Otoyollarda zaman zaman kamulaştırma sınırları genişletilerek, orta refüj genişliği değiştirilerek veya gidiş geliş yol kotları arasında değişiklik yapılarak ya

da gidiş geliş güzergahı birbirinden ayrı düşünülerek paralelizm önlenebilmekte ve böylece doğa ile yol arasında daha ideal bir bağlantının kurulması sağlanmış olmaktadır (Selimoğlu, 1994).

Kazı ve dolgu şevleri; Yollar birtakım nedenlerden dolayı düzenli olmayan arazilerden geçirildiğinde kazı ve dolgu şevleri meydana gelmektedir (Selimoğlu, 1994).

Kiper (1988) ise yol projelerinde meydana gelen kazı ve dolgu şevler hakkında şu ifadeleri kullanmıştır:

"Kazı ve dolguların kaçınılmaz olduğu durumlarda, şevlere mümkün olduğu kadar eğim vermek (1:3, 1:4) yumuşak birtakım kavislerle komşu araziye bağlamak, yol ile peyzaj arasındaki uyumu kolaylaştırdığı gibi bakım masraflarını da azaltmaktadır. Ancak alt ve üst geçitler, köprülü kavşaklar, viyadük ve yüksek dolgular otoyol projelerinde rağbet gören elemanlar olduklarından doğada onarımı mümkün olmayan yaralar açmaktadır."

Geometrik standartlar; Yol ile peyzaj arasındaki ilişkilerde en önemli etmenlerden biri de yolların genişlik, meyil ve kurp yarıçaplarına ait geometrik ölçüler için saptanmış standartlardır (Koç, 1979).

Yatay eksen; Bir yolun plandaki yatay güzergahı birçok doğru ve bu doğrular arasındaki kurplardan meydana gelmektedir. Doğrularda bir devamlılık olmalı, ani değişiklikler ve uygun bir doğrudan sonra sürpriz niteliğini taşıyacak keskin kurplar koymaktan kaçınmak gerekmektedir (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Düşey eksen; Bir yolun kırmızı hattı, yolun ekseni boyunca alınan profili üzerinde gösterilmektedir. Kırmızı hat tespit edilirken toprak işlerinin minimum olmasına, yarma ve dolgunun birbirini dengelemesine, görüş mesafesinin ve diğer geometrik karakteristiklerin sağlanması hususlarına son derece dikkat edilmesi gerekmektedir (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

2.4.2. Karayolunun geçtiği çevre ile ilgili peyzaj planlama ilkeleri

Karayolu peyzaj planlama çalışmalarında peyzajın korunabilmesi ve geliştirilebilmesi için değerlendirme ölçütlerinin olması ve belirlenmesi gerekmektedir. Bu yüzden peyzaj planlama ilkelerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Karayolunun geçtiği çevre ile ilgili peyzaj planlama ilkeleri bitki örtüsü, kültürel miras, arazi kullanımı ve sosyoekonomik yapı ve iyileştirme ve bakım çalışmaları olmak üzere 4 başlık altında toplanmaktadır.

Bitki örtüsü; Gerek dikim yoluyla getirilen, gerekse doğal olarak arazide bulunan bitkiler otoyol ve çevresinde otoyolun yaşamı ve bakımı ile ilgili olarak çok önemli işlevleri üstlenmektedirler. Bunlar teknik açıdan; yüzeysel toprak erozyonunu azaltmak, suların akış hızlarını düzenlemek, şevlerin drenajını sağlamak, komşu alanlarla (endüstri ve ticaret bölgeleri ile konut alanları) aralarında gürültü ve görsel açıdan perde oluşturmak şeklinde olmaktadır (Kiper, 1988).

Kültürel miras; Kültürel miras, bölgeleri, yapıları ve arkeolojik, tarihi, dini, kültürel veya estetik değeri olan kalıntıları kapsamaktadır. Yol yapımı, bu mirası tahrip etmekle birlikte, aynı zamanda yeni bölgelerin keşfedilmesine de yardımcı olmaktadır (Selimoğlu, 1994).

Arazi kullanımı ve sosyo-ekonomik yapı; Akdoğan (1967) arazi kullanımı ve sosyoekonomik yapılar hakkında şu ifadeleri kullanmıştır:

"Yol iyileştirmelerin hedefi, genellikle yolun etrafındaki topluma çeşitli yönlerden yarar sağlamaktır. Bu yararlar, daha düşük ulaşım harcamaları, çarşıya, pazara, iş yerlerine, sağlık ve eğitim kurumlarına daha iyi ulaşma olanağının sağlanması biçimindedir. Bazı önemli karayolları ve otoyollar, uzun mesafede yolculuk edenlere ve eşya taşımacılığına yarar sağlarken, buna karşılık yerel toplumun yararları minimum düzeyde kalmaktadır. Her iki durumda da yol yapım ve iyileştirme projeleri çeşitli yaşam biçimlerine, ulaşım türlerine ve sosyal ve ekonomik etkinliklere etki ederek, yolun etrafındaki toplumsal veya sosyal çevreyi değiştirmektedir. Bu etkileri belirlemek ve yönetmek, yolların çevresel değerlendirmesinin önemli bir konusudur."

İyileştirme ve bakım çalışmaları; Bakım çalışmaları yıl içerisinde minimum bir kez yapılmaktadır. Bu bakım çalışmalarını ise çim biçimi, drenaj hatlarının temizlenmesini, çukurlarun doldurulmasını ve banketlerin temizliğini kapsamaktadır (Kiper, 1988).

2.4.3. İşlevsel açıdan karayollarında peyzaj planlama çalışmaları

İşlevsel açıdan karayollarında peyzaj planlama çalışmaları görsel kontrol, hareket kontrolü, iklim kontrolü, gürültü ve toz kontrolü, erozyon kontrolü, çevre kalitesini arttırmak ve biyolojik işlev olmak üzere 7 başlık altında toplanabilir (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Görsel kontrol; Tüm karayollarının planlama ve projelendirilmesinde fiziksel güzelliğe sahip bölgelerden yol güzergahının geçirilmesi durumunda görüntü ve görüntü çekiciliği dikkate alınmalıdır. Yolun gerçek çekiciliği iyi bir projenin sağladığı yolun estetik kalitesine bağlıdır (Akdoğan, 1967).

Bitkiler fiziksel katkılarının yanında birtakım alanları kamufle etme veya belirginleştirme gibi ekstra özelliklere de sahiptirler. Bu yüzden karayollarında bitkilerden en yüksek derecede faydalanılmaya çalışılmaktadır. Yol güzergahında peyzaj içerisinde bulunan iskan sahaları, hastaneler, okullar, kültür, spor ve dinlenme tesisleri, endüstri tesisleri, karayolu bakım evi ve diğer kuruluşlar tek yönde ve karşılıklı olarak birbirlerini rahatsız ettiklerinden dolayı, yol ile bu tesisler arasında uygun bir bitkilendirme yaparak karşılıklı çirkinlikler maskelenmelidir (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Hareket kontrolü; Bitkiler alanda kullanım şekillerine göre fiziksel ve psikolojik etkileri ile sürücünün hareketlerini kontrol altına almaktadırlar. Sinyal etkisi amacıyla değişik yükseklik ve yoğunluktaki bitkilerin kullanılması gerekmektedir. Yerleşim alanları, köprü, üst geçit gibi yerlerde yapılacak farklı karakterlerdeki bitkilendirmeler, yolu kullananları önceden haberdar edici etki yaratmaktadır (Akdoğan, 1967).

Viraj ve rampaları takip eden ağaçlar sürücü için sinyal işlevi görmektedirler. Orta refüjde yapılan bitkilendirmenin far ışıklarını önleyici etkisine ek olarak ikinci

önemli bir rolü de kontrolsüz arabaların hızını kırmak ve arabayı durdurmaktır. Kazaları hafifletici etkiye sahip bir ağaçlama aynı zamanda yolun iki tarafındaki kazı ve dolgu şevlerinde yapılarak da yoldan çıkmış bir arabanın düşüşünü hafifletmek mümkün olmaktadır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

İklim kontrolü; Bir alanda iklimin değiştirilmesi yapılacak bitkisel düzenlemeyle dolaylı veya dolaysız yoldan etkilidir. Korunmamış açık sahalarda kuvvetli rüzgarlar ve bunların sebep olduğu kar yığıntıları trafik kazalarına ve güçlüklere sebep olmaktadır. Bunu önlemek için tahta portatif perdeler veya bitki çitleri kullanılmaktadır. Bitkisel kar ve rüzgar siperlerinin tesis edileceği yollarda kamulaştırma şeridinin bitkilendirmeye uygun genişlikte olması gerekmektedir. Genellikle canlı kar siperlerinin yoldan 20-25 metre mesafede yapılması uygundur (Dağıstanlıoğlu, 2007).

Kar ve rüzgar perdelerinde kullanılacak bitkilerin özelliklerini Dağıstanlıoğlu (2007) şu şekilde sıralamıştır:

"Dayanıklı, uzun ömürlü, kolay yetişen, bol ve güçlü kök sistemine sahip, kök boğazından itibaren dallanan, hastalıklara ve kuvvetli ve derin budamaya dayanıklı olmalıdır. Bitkisel perdelerde yapraklı ağaç, ağaççık ve çalılar ibreli bitkilere oranla daha çok tercih edilmelidir."

Uygun bir bitkilendirme ile çevrede rüzgar hızını kesme, nispi nem arttırma, soğuk havayı dağıtma ve serinletme gibi küçük mikroklimalar yaratılmış olur (Selimoğlu, 1994).

Güneş radyasyonu insan açısından önemli bir iklim etmeni olabilmektedir. Yumuşak yüzeyler (ağaçlar, çalılar, çimler, sular vb.) radyasyonu azaltırken, sert yüzeyler (taşlar, döşemeler, asfalt vb.) radyasyonu arttırmaktadırlar (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Trafik gürültüsünün diğer gürültü kaynakları ile birleştiği durumlarda ölçülen gürültü düzeyleri ve sağlık üzerindeki potansiyel etkileri daha yüksek olmaktadır. Bu gürültü düzeyleri bazen kabul edilebilir sınırların üzerine çıkmaktadır (Kiper, 1988).

Gürültünün şiddetini azaltabilecek türdeki bitkilerde aranan özellikleri Özbilen ve Var, (1992) aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır.

"Yapraklanma ve dallanması sık olmalı, yapraklar gözenekli olmalı, masif ya da esnek yapıya sahip olmalı, yaprakların dallara dizilişi yatay konumda olmayıp düşeyle bir açı yapacak konumda olmalı, yapraklar büyük, geniş ve sert olmalı, yapraklar pullu, üstüste gelecek biçimde olmalı, yapraklar ağacın tüm yapısında yaygın olmalı, kışın dallarında ölü yapraklarını koruyan yapraklarını dökmeyen ağaçlar olmalı, çok sık durumda bile birbiriyle birlikte büyüyebilen ağaçlar olmalı, ekolojik istekleri az olmalı ve herdemyeşil iğne yapraklı olmalıdır."

Ürgenç (1986) ise bitki perdelerinin işlevleri hakkında şu ifadeleri kullanmıştır:

"Karayolu trafiğinin neden olduğu, toz ve gaz zararları, özellikle yerleşim alanları yakınlarında bitki perdeleriyle önlenmelidir. Boylu ve sık tepe yapan türlerle oluşturulması gereken gürültü perdelerinin genişliği, gürültü enstansitesine göre 6-30 metre arasında değişmektedir. Büyük ve sert yapraklı, sık yaprak dokusuna sahip, yere kadar dallanma ve yapraklanma özelliğindeki bitki türleri ve de özellikle iğne yapraklı ağaçlar en etkili bitki türleridir. Toza karşı oluşturulacak yeşil perdelerde ise yapraklı bitkilerin seçilmesi olumlu etki yapacaktır. Gaz zararlarının önlenmesinde de gaza dayanıklı koniferler kullanılmalıdır."

Erozyon kontrolü; Erozyon problemleri farklı nedenlerden ve toprak yapısı, iklim koşulları ve su kaynaklarının birbiri ile sürekli etkileşiminin sonucunda ortaya çıkmaktadır (Kiper, 1988).

Çok dik yarmalar ve meyiller, yağışlı aylarda daima kayma tehlikesi gösterirler. Kaymalara engel olmak için genellikle betondan istinat duvarları yapılmaktadır. Ancak istinat duvarları kesin çözüm olmamakla birlikte toprak kaymalarını tek başına önleyememektedir. Göçme ve erozyonu önlemek için kökleri derine inen ağaç, çalı ve ot türleri kullanılmaktadır. Bu tür bitkiler topraktaki suyu emerek çabucak kurutmakta, toprak içine dağılan kökler toprağın kopmasına ve kaymasına engel olmaktadırlar (Tanrıverdi, 1987).

Çevre kalitesini arttırmak; Yol inşaatı sırasında meydana gelen hafriyat çalışmalarından dolayı ve kazı ve dolgu yüzeylerinde doğal bitki örtüsünün tahribi nedeniyle arazi çıplak görünmektedir. Bu alanlarda tekrar düzenleme yapılması

gerekmekte ve düzenleme sırasında arazinin doğal yeşil örtüsüne uygun bitkilendirme yapılmalıdır (Tanrıverdi, 1987).

Biyolojik işlev; Yol ağaçları özellikle çevre peyzajı ile ilişkili ve uyumlu bir biçimde planlandığında, kültür peyzajının biyolojik potansiyelini yani gücünü düzeltmekte ya da arttırmakta ve fauna da bundan olumlu yönde etkilenmektedir (Koç, 1979).

2.5. Karayolu Peyzaj Tasarımı ve Uygulamaları

Karayolu peyzajı, karayolunun doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirebilmek, şev stabilitesine kakıda bulunmak, gürültü ve egzoz gazlarına karşı engel oluşturmak, yolun monotonluğunu kırmak ve yola estetik bir görünüm kazandırmak amacıyla yapılan tasarım ve uygulama çalışmalarıdır (Karayoları Genel Müdürlüğü (KGM), 2013).

Karayollarında bitkilendirme çalışmaları, karayollarında kullanılabilecek türlerin seçiminden, dikim yöntemine ve bakım çalışmalarına kadar geniş bir alanı içermektedir.

2.5.1. Karayolu bitkilendirmelerinde tür seçimi

Karayolu bitkilendirilmesinde yararlanılacak türlerin saptanmasında ana ilke, çevre peyzajına yabancı olmayan örneklerin seçilmesi ya da bunlara öncelik tanınması olmalıdır. Bu türler çevre koşullarına daha kolay uyabilmekte, peyzaja uyumu kolaylaştırmakta ve gelişmeleri de daha kuvvetli olmaktadır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Güçlü (1993) ise karayolu bitkilendirmelerinde türlerin seçimi hakkında şu ifadeleri kullanmıştır:

"Karayollarının geçtiği bölgelerde doğal olarak yetişen ya da bölgeye adapte olmuş ağaç ve ağaççık türleri belirlenerek uygun plantasyon sağlanmalıdır. Ayrıca o bölgede kolaylıkla yetişebileceği belirlenen yabancı yurtlu türler de planlama ve tasarıma ilave edilmelidir. Yol boyu ağaçlandırma çalışmalarında bir bölge içerisinde aynı cins ya da türde ağaç kullanılmasından kaçınılmalıdır. Yol boylarında yapılacak ağaçlandırmalarda, her

zaman kültürel bakım tedbirlerinin uygulanmasında birçok zorluklar ortaya çıktığı için ağaçlandırma çalışmalarında farklı türlerin seçimine özen gösterilmelidir. Plantasyonda aynı tür bitkiler kullanıldığında bir hastalık ve zararlının etkili olduğu durumlarda bitkilerin tamamının elden çıkmasına neden olacaktır."

Tanrıverdi (1987)'ye göre ise peyzaj planlamasına başlamadan önce bitki türlerine ve taç şekillerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Özellikle taç yapısı ve şekilleri bakımından uyumlu olan türler birlikte kullanılmalıdır. Bitki tür seçiminde taç yapısının yanı sıra, mevsimlere göre renk değiştirmeleri, yaprak şekilleri, ışık ve gölge oyunları, sonbahar rengi, çiçek ve meyve rengi, dal ve gövde kabuklarının rengi ile kış aylarındaki yapraksız görünüşleri de önemli olmaktadır.

2.5.2. Karayolu bitkilendirmesinde teknik yöntemler

Karayolu bitkilendirme çalışmalarında araç kullanıcılarının görüş alanları ve trafik güvenliği açısından ağaç ve çalıların form yapıları kadar dikim şekilleri de önemlidir. Karayolu bitkilendirmesinde teknik yöntemler alle ve tek sıralı ağaçlar, grup şeklinde bitkilendirme, bitkisel çitler, kazı ve dolgu şevlerinin bitkilendirilmesi, orta refüj bitkilendirilmesi, koru veya orman tipi bitkilendirme, taş ocakları ve kum ocaklarının bitkilendirilmesi, sinyal tesirli bitkiler ve yonca yapraklarının bitkilendirilmesi olmak üzere 9 başlık altında sıralanmaktadır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Alle ve tek sıralı ağaçlar; Koç (1979) alle ve tek sıralı ağaç dikimi hakkında şöyle demiştir:

"Alle, iki yanı düzgün olarak sıravari biçimde ağaçlandırılmış yol anlamına gelmektedir. Yol güzergahına yeterli uzaklıkta dikildikleri takdirde tercih edilen bir bitkilendirme şeklidir ve özellikle düz ya da çok az meyilli yollar için uygundur. Bitki dikim aralığı ne kadar az olursa istenen yüksekliğe o kadar kısa zamanda ulaşır. Böylece yolun iki tarafı daha yoğun bitkilendirilmiş olur. Bitkilerin dipten itibaren dallanmasını ve yanlara doğru genişlemesini önlemek amacıyla 3-4 metre aralıkla dikilmesine dikkat edilmesi gerekmektedir."

Ancak düşük süratli trafiğe hizmet eden yollar için fazla tehlike yaratmayan bu ağaçlamalar, modern sürat yollarında uygulanmamalıdır. Akdoğan'a (1967) göre bunun sebebleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- “Yolu devamlı ve kesintisiz bir şekle sokması sebebiyle yol ile peyzaj arasındaki ilgiyi keser.”

- “Belirli aralıklarla ritmik şekilde dizilmiş ağaç gövdeleri sürücüde uyku tesiri yaratır.”

- “Işık ve gölge tesirleri yorgunluğu arttırır.”

- “Yoldan çıkan kontrolsüz arabalar ağaç gövdelerine çarpar.”

- “Yola düşen yapraklar patinaja sebep olur.”

- “Yola verdikleri gölge sebebiyle donlu yüzeyler meydana gelir.”

- “Uzak mesafeleri birbirine bağlayan modern yollarda devamlı ağaç sıraları meydana getirmek ve bunların bakımı ekonomik olamaz.”

Grup şeklinde bitkilendirme; Bitkilerin gruplar halinde dikilmesi, çeşitli tür, dendrolojik özellik ve görsel niteliklerine göre bir araya getirilebilmesi, birçok işlevlere sahip düzenlemelere imkan verdiği için karayolu bitkilendirmelerinde tercih edilmektedir. Ağaç ve çalılar, taç şekli, yaprak şekli ve rengine göre estetik ve işlevsel gruplar halinde dikilebilmektedirler. Çeşitli boylarda bitki gruplarının dikilmesi ile peyzajdaki monotonluk önlenebilmektedir. Düz yerlerde ağaç aralarına çalı yerine çim ekilerek dinlenme yerleri oluşturulabildiği gibi, çok dik yerlerde ağaç aralarına çalı dikimi ile erozyon önlenebilmektedir (Tanrıverdi, 1987).

Bitkisel çitler; Çitler enine ve boyuna fazlaca gelişme gösteren bitkilerin budanmasıyla oluşturulmaktadır. 0.80-2 metrelik dar şeritlerde tek tür kullanılarak bir veya iki sıralı uygulanabilmekte, özel amaçlı veya çok dar refüjlerde ise tek bir çalı türünden çit oluşturulabilmektedir (Tanrıverdi, 1987).

Ayrıca karayolu boyunca bitkilendirme çalışmalarında bir diğer uygulama da çelik bariyerlerin bitkilerle donatılmasıdır. Soğuk görünümlü bariyerlerde, yeşil dokunun arttırılmasında esas amaç daha estetik bir görünüm sağlanması olduğu gibi aynı zamanda ekolojik koşulların uygun olduğu alanlarda bariyerlere sardırılacak

bitkilerle olası kaza durumunda bariyerlere çarpan araç, bitkilerin esnek yapıları nedeniyle daha az zarara maruz kalacaktır (Güçlü, 1993).

Kazı ve dolgu şevlerinin bitkilendirilmesi; Şevlerde çim ve ağaç tutturmak çok güç olduğundan bitkilendirme çalışmalarına başlamadan önce eğimlerin olabildiğince yumuşatılması gerekmektedir. İkinci olarak korunga, taş yoncası, ayrık otu gibi öncü bitkiler ve sürünücü çalılar ile ıslah çalışmaları yapılmalıdır (Tanrıverdi, 1987).

Orta refüj bitkilendirmesi; Orta refüj bitkilendirmesinde kullanılacak türlerde aşağıda sıralanan özellikler aranmaktadır (Akdoğan, 1972).

- "Yerden itibaren dallanmalı ve yoğun bir yeşillik meydana getirmelidir. "
- "Ne çabuk kırılabilen ne de çok esneyen karakterde gövde yapısına sahip olmalıdır."
- "Çok boylanmamalı, yaşlandıkça karakterlerini değiştirmemelidir."
- "Araçların gazlarından etkilenmemelidir."
- "Çabuk büyüyebilme ve kolay üretilebilmelidir."

Yoğun dallanmış herdemyeşil bitkilerden oluşan refüjler darbe etkilerine karşı esnek oldukları için sürücü ve yolcuları darbelerden korumaktadırlar. Bu bitki türleri yeşil alan oluşturan, hızlı gelişen ancak 2-3 metreden fazla boylanmayan, egzoz etkilerine dayanıklı, *Nerium sp*., *Coryllus sp*., *Cornus sp*., *Rosa sp*. ve *Vibirnum sp.* gibi çalı formunda türler olmalıdır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Koru ve orman tipi bitkilendirme; Koru ve orman tipi bitkilendirmeler, istimlak sahalarının ehemmiyetli derecede bulunduğu hallerde en ilginç ve rasyonel bitkilendirme şeklidir (Akdoğan, 1972).

Taş ocakları ve kum ocaklarının bitkilendirilmesi; Karayollarında görsel etkiye olumsuz katkıda bulunan taş ve kum ocakları çok yönlü bitkilendirme ile sarılarak temiz bir doğa parçası, çok uzakta görünen bir bakış noktası veya özel bir mekan haline getirilmektedirler (Tanrıverdi, 1987).

Sinyal tesirli bitkiler; Orman giriş ve çıkışı, önemli köprü ve kavşakları, yol güzergahlarında görülmeye değer manzara güzelliklerini önceden hissettirmek için uygun yerlere sinyal tesiri uyandıran büyük ağaç veya çalı grupları dikilmelidir (Tanrıverdi, 1987).

Yonca yapraklarının bitkilendirilmesi; Alt ve üst geçitlerde, çift şeritli yol kavşaklarında meydana gelen yuvarlak şekilli alanlara yonca yaprağı denir. Yonca yapraklarının köprü ve dolgu şevine rastlayan kısımları örtü çalıları, seyrek geniş yapraklı ağaç grupları ile kapatılabilir (Tanrıverdi, 1987).

2.5.3. Karayolları bitkisel peyzaj uygulamaları

Karayolu bitkisel peyzaj uygulamalarında bitkilendirme çim-yerörtücü ekimi ya da ağaç ve çalı dikimi yoluyla sağlanmaktadır. Çelem (1988) ve Yurt (2009), çim-yerörtücü ekimi ve ağaç ve çalı dikimi hakkında şöyle demektedirler:

"**Çim-yerörtcü ekimi;** Tohumlamadan önce ekim yapılacak alan yüzey tohumların işleyebilecekleri gevşeklikte ve yeteri nemde olmalıdır. Kullanılacak tohumların karışım oranları, miktarlarının tesbitinde doğal örtü, iklim, toprak vb. etmenler etkindir. Ekilen alanın kuraklık ve don başta olmak üzere dış etkilere karşı daha iyi korunması, tohumun kolay çimlenebilmesi için toprakla iyi temas etmesi ve tohumun büyüklüğüne, toprak türüne ve ekim mevsimine göre değişen tip ve kalınlıkta bir örtü materyali ile kapatılması gerekmektedir."

"**Ağaç ve çalı dikimi;** Dikim genellikle bitkilerin vejetasyon zamanı dışında yapılmalıdır. Dikimde başarı, fidanların kök gelişmeleri başlamadan dikim işleminin bitirilmesine bağlıdır. Ancak dikim zamanı, sulama imkanı olan peyzaj proje uygulamalarında, kaplı fidan kullanma durumunda bütün yıla da dağıtılabilir. Dikim mevsimi, ağaçlandırılacak alanın makro ve mikro iklimine, toprak yapısı ve türlere göre saptanmaktadır. Dikim başarısını mevsimin iyi seçilmesinin yanısıra, dikim gününün hava durumu da etkileyebilir. Bu nedenle dikim için havanın kapalı olduğu rüzgarsız günleri seçmek gerekmektedir."

Düzensiz dikim doğaya uygun, belirli bir aralık düşünülmeden yapılan bitkilendirmedir. Çevre düzenleme çalışmalarında istenilmesine rağmen, düzenli dikimlerin belli avantajları da göz ardı edilemez. Düzenli dikimler belli aralıkla geometrik şekiller uygulanarak yapıldıklarından dolayı bazı faydalar

sağlamaktadır. Düzenli dikim ile her fidana eşit yetişme yeri sağlanmış ve böylece yetişme yerinden azami ölçüde faydalanılmış olunmaktadır. Dikim işi hızlı bir tempoda ilerler ve proje ile kontrolü kolay olmaktadır (Ürgenç, 1986).

2.5.4. Karayolları bitkilerinin koruma ve bakımları

Yol bitkilendirmesinde yeni dikilen fidanların ve yetişkin ağaçların gerektiğinde gübrelenmeleri, beslenmeleri, budanmaları, yaraların iyileştirilmesi, oyukların doldurulması, zararlılara karşı savaş ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi ile ilgili tüm bakım önlemlerinin yerine getirilmesi bitkilendirmenin sürekliliği için zorunlu olmaktadır (Ertekin ve Çorbacı, 2010).

Yol boyunca dikimi yapılan türlerde elde edilen başarı dikimden itibaren ilk 4 yıl ve 4. yılın sonrası olmak üzere iki süreçte incelenmelidir. Dikimden sonraki ilk 4 yıl boyunca adaptasyon sorunları, dikim sırasında yapılan hatalar sonucu bitkilerde meydana gelen gelişim bozukluklukları, fiziksel çevreden kaynaklı zararlar gibi birçok faktörün etkileri yoğun bir şekilde etkisini göstermektedir. Dört yılın sonunda meydana gelen kayıplar ise ekolojik koşullara dayandırılmaktadır (Miller and Miller, 1991).

Karayollarında bitkilendirme çalışmalarında dikimden sonra bitkilerin normal ortam koşullarında büyüyüp yaşamaları beklense de en az bir yıl bakım gerekmektedir (Selimoğlu, 1994).

Besleme; Aslan ve Perçin (1979), bitkilerin beslenmeleri hakkında şu ifadeleri kullanmışlardır:

"Bitkiler besinlerini doğadan karşılamaktadırlar. Ancak bir süre sonra topraktan alınan besinler yetersiz kalmakta ve bitkiler gübre olarak adlandırılan yapay besinlere ihtiyaç duymaktadırlar. Gübrelemenin en kolay şekli kompost edilmiş organik maddeleri ince bir tabaka halinde toprak yüzeyine yaymaktır. Yapraklanmadan önce ana besin maddelerini kapsayan mineral kompoze gübreler bitkinin yaşına, türüne ve isteğine göre belirlenecek miktarda ve çoğunlukla sıvı halde verilmelidir."

Sulama; Bitkilerin yaşantıları için besin kadar su da önemlidir. Dikimi yeni yapılmış bitkiler adaptasyon süreçlerinde suya daha fazla ihtiyaç duyarlar. Yol

kenarlarında yeşil dokuyu hızlı bir şekilde elde edebilmek için iklim, toprak koşulları, bitki türleri, bitkilerin yaşı ve büyüklükleri ve yaprak yüzeylerinin genişliği ve çokluğu gibi etmenlere karşı bitkilere verilecek su miktarı belirlenmeli ve düzenli olarak sulama yapılması gerekmektedir. Gündüz sıcak saatlerde yapılan sulamalarda evapotransprasyon ile büyük bir kısmı kaybolacağı gibi, yaprak üzerindeki su damlacıkları da yaprak yanmalarına neden olabilmektedir (Selimoğlu, 1994).

Hastalık ve zararlılarla savaş; Bakımsızlık ve çeşitli etkilerle zayıf düşen bitkilere çeşitli zararlılar hücum etmektedirler. Böcekler bitkilerin çeşitli kısımlarını yiyerek renk değişiklikleri, dokularda oyuklar, şişkinlikler, akıntılar ve reçine sızıntılarının oluşumuna neden olmaktadırlar. Kentlerde böceklerle mekanik ve kimyasal yollarla savaş gerekmektedir (Ürgenç, 1990).

Budama; Eğer bitkiler için budama gerekli ise her ağaç ve çalı ayrı ayrı ele alınmalı, yaş, biçim, ölçü, karakter ve çevre koşullarına bağlı olarak yapılmalıdır. Bütün budamaların amacı iyi bir denge, normal bir gelişim ve doğal bir görünüm sağlamaktır (Arslan ve Perçin, 1979).

Havalandırma; Bitkiler canlılıklarını sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmek için havalandırmaya ihtiyaç duyarlar. Arslan ve Perçin (1979) bu konuda şöyle demektedir:

"Günümüzde büyük kentlerin hava kirliliği önemli bir sorun olmaktadır. Bu sorun kent dışındaki ağaçlar için de söz konusudur. Yapraklı bitkiler kirli hava nedeniyle canlılığını ve parlaklığını yitirmektedirler. Oksijen alma olayı yalnız yapraklarla değil, ağaç kökleri vasıtasıyla da gerçekleşmektedir. Ağaç köklerinin toprak içindeki oksijene de gereksinimleri bulunmaktadır. Kök üstü toprağının sıkıştırılması, toprak yüzeyinin asfalt, beton ve bunun gibi geçirgen olmayan malzeme ile kaplanması ya da yüzeye toprak yığılması, toprağa çeşitli gazların sızması ve aşırı sıcaklık oksijen kıtlığına neden olmaktadır. Bu nedenle ağaçların canlılığını sürdürebilmesi için birtakım koruma önlemlerinin alınması gerekmektedir."

2.6. Önceki Çalışmalar

Türkiye'de ve Dünya'da karayolları peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarını inceleyen ve araştıran çalışmalar bulunsa da, bu çalışmaların birbiri ile karşılaştırılanları oldukça azdır. Bu tez çalışmasında benzer konuda araştırma yapan çalışmalar detaylı olarak incelenmiştir.

Akdoğan (1967), "Ankara İstanbul Karayolu Güzergahının Peyzaj Özelliklerinin Etüdü ile Peyzaj Planlaması Yönünden Ele Alınması Gereken Problemler ve Tanzim Esasları" başlıklı çalışmasında Ankara-İstanbul karayolu güzergahının peyzaj ile ilişkilerini inceleyerek, problemleri ve düzenleme ilkelerini saptamıştır.

Arslan ve Perçin (1979), yayınlamış oldukları çalışmada karayolu çalışmaları yol ağaçlandırmasında bitkisel materyalin korunması ve bakım süreçlerinden bahsetmişlerdir.

Koç (1979), "Karayolları Ağaçlamasının İşlev ve Estetik Yararları, Teknik Yöntemleri" adlı yayınlanan çalışmasında karayollarında bitkilendirmenin öneminden ve faydalarından bahsetmiştir.

Bayraktar (1980), "Karayollarının Ekolojik Baskılarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi ve İzmir-Ankara Karayolunda Bir Örnekleme Üzerinde Araştırmalar" adlı çalışmasında İzmir-Ankara karayolunun belli bir kesiminde çevre baskılarının, özellikle de gürültü sorunun etkilerini belirleyerek çözüme yönelik öneriler getirmiştir.

Köseoğlu (1980), "Ege Bölgesi'nde Sosyo Ekonomik Bakımdan Önemli Karayollarında Peyzaj Planlaması" adlı kitabında karayollarında peyzaj planlaması ekolojik yönden araştırılmış ve çevre düzenleme için gerekli ilkeler belirlenmiştir.

Emekdaş (1987), "Peyzaj Tasarımı ve İlkeleri Yönünden Ankara-Esenboğa Karayolu Güzergahının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma" başlıklı yüksek lisans tezinde karayolu-peyzaj ilişkisi ve planlama kriterleri incelenmiş ve çalışma

alanındaki plantasyon çalışmalarının hem yetersiz hem de bir program içinde yapılmadığından estetik özelliğinin olmadığı savunulmuştur.

Selimoğlu (1994), hazırlamış olduğu doktora tezinde Türkiye otoyollarının yüksek standartlı otoyol niteliğine kavuşabilmesi için çevre düzenleme çalışmalarının, güzergah seçiminden bakıma kadar olan sürecin gündeme girmesi gerekliliğinden ve öneminden bahsetmiş, öneriler getirmiştir.

Küçükerbaş ve ark. (1999), çalışmalarında İzmir'i Ankara'ya bağlayan karayollarının Manisa ve Uşak'a kadar olan bölümlerinde mevcut yol boyu mola ve dinlenme tesislerinin nitelik ve nicelikleri ile geliştirilmelerine yönelik hususlar ortaya koymuşlardır.

Karahan (2003), "Erzurum Rize Karayolu Koridoru Peyzaj Planlaması ve Manzara Yolu Olarak Kullanıma Sunulma Olanakları" başlıklı doktora tezinde koridor yönetim planı oluşturmuş ve görsel kalite analizi, rekreasyonel turizm potansiyeli, manzara yolu sürecine halkın katılımı ile doğal, kültürel çevre özellikleri, peyzaj onarım sorunlarını değerlendirmiştir.

Dağıstanlıoğlu (2007), "Isparta Eğirdir Karayolunun Peyzaj Planlama İlkeleri Açısından İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezinde güzergah boyunca çevre analizleri yapmış ve hataları tespit ederek peyzaj planlama kriterlerine göre öneriler getirmiştir.

Lainé (2008), bitirme projesinde Fransa'da karayollarının geçtiği bölgelerdeki tehditlerden bahsetmiş ve bu karayollarından sorumlu imtiyaz şirketlerinin bakıç açısını değerlendirmiştir.

Tomsová, **(**2009), "L'Integration Paysagere des Autoroutes en Republique Tcheque et en France" adlı doktora tezinde Fransa ve Çek Cumhuriyeti'ndeki karayollarının peyzaja entegre süreçlerini araştırmış ve iki ülkeyi bu süreçlerin doğru bir şekilde uygulanması açısından karşılaştırmıştır.

Ertekin ve Çorbacı (2010), "Karayollarında Peyzaj Planlama ve Bitkilendirme Çalışmaları" adlı çalışmalarında karayolu peyzaj planlama

ilkelerinden ve bitkilendirme çalışmalarında dikkat edilmesi gereken husulardan bahsetmişlerdir.

Çorbacı ve Var (2011), yayınlanan çalışmalarında Bartın'ı Amasra ilçesine bağlayan karayolunun peyzaj planlamalarına fayda sağlayacak verilerin tespit edilmesini ve peyzaj planlama açısından ortaya koyduğu genel sorunların belirlenmesini amaçlamışlardır. Elde ettikleri veriler ile görsel değerler açısından sorunları belirlemiş ve öneriler getirmişlerdir.

Kerboua (2011), yüksek lisans tezinde Cezayir Doğu-Batı Otoyolu planlama çalışmalarını ve bu yolda gerçekleştirilen uygulamaları sistem mühendisliği açısından incelemiş ve sorunları değerlendirerek öneriler getirmiştir.

Amcha (2016), yüksek lisans tezinde Cezayir Doğu-Batı Otoyolu'nun güzergah boyunca çevreye verdiği etkileri incelenmiştir.

Berkani et Belkalam (2017), yüksek lisans tezlerinde, Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolunun Km:33+500-36+000 aralığında çalışmışlardır. Cezayir'deki karayolu sektörü ile ilgili tüm standartların uygunluğunu inşaat mühendisliği uygulamaları için araştırmışlardır.

Hambli et Hamiche (2017), "Etude D'impact Sur L'environnement de la Pénétrante Autoroutiére de Tizi Ouzou" başlıklı yüksek lisans tezlerinde Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu için hazırlanan Çevresel Etki Değerlendirme raporunu incelemişler ve eksik gördükleri konular hakkında öneriler getirmişlerdir.

Mazouz (2017), doktora tezinde Cezayir Doğu-Batı Otoyolu'nun planlanma sürecine değinmiş ve bu otoyolun Cezayir'in sosyo ekonomik kalkınma üzerindeki etkilerini incelemiştir.

Huang, Chen and Xu (2019), "Research on Highway Landscape Design Based on Driver's Visual Characteristics" isimli bildirilerinde otoyol mühendislik yapılarının uzunluklarının, yapı şeklinin, ölçeğinin ve renginin sürücünün peyzaj

algı deneyimini etkileyeceğinden otoyol peyzaj tasarımında daha bilimsel yaklaşımların uygulanması gerektiğinden bahsetmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyalini başlıca araştırma alanları oluşturmaktadır. Araştırma alanları genelde Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu ile Cezayir Doğu-Batı Otoyolu ve özelde bizzat arazi gözlemlerinin yapıldığı Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesimi ile Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yoludur. Ülkemiz ve Cezayir'deki karayollarının araştırma alanı olarak seçilmesinin nedeni araştırıcının bu alanlarda Peyzaj Mimarı olarak görev yapmış olmasıdır.

Ayrıca ülkemiz ve Cezayir örneklerindeki karayolu peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarının bir Avrupa ülkesi örneğiyle karşılaştırılması uygun görülmüştür. Bu amaçla ortak geçmişe sahip Fransa'daki A77 otoyolu seçilmiştir. Cezayir 1514 yılından 1830 yılına kadar Osmanlı egemenliği, 5 Temmuz 1830 tarihinden 5 Temmuz 1962 yılına kadar is Fransa sömürgesi altında kalmıştır. Cezayir'deki mevcut yolların çoğu Fransızlar'dan kalırken, yeni yapılan birçok otoyol inşaasında Türkiye merkezli inşaat firmaları çalışmaktadır. Bu üç ülkenin birbiri ile bu yönlü ortak geçmişe sahip olmaları karşılaştırma için Fransa'dan bir yolun seçilmesinde etken olmuştur.

Araştırma alanı ve konusu ile ilgili yazınsal kaynaklar, internet bilgileri, Google Earth görüntüleri, haritalar, projeler, teknik şartnameler, ilgili haberler, yapılan görüşmelerde alınan notlar, çekilen fotoğraflar ve hazırlanan arazi gözlem formu araştırmanın diğer materyalini oluşturmaktadır.

3.1.1. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa İzmir Kesimi

Gebze - Orhangazi - İzmir (İzmit Körfez Geçişi ve Bağlantı Yolları Dahil) Otoyolu YİD (Yap-İşlet-Devret) Projesi 384 km Otoyol ve 42 km Bağlantı yolu olmak üzere toplam 426 km uzunluğundadır (Şekil 3.1).

Proje, Anadolu Otoyolu üzerindeki Gebze Köprülü Kavşağından Ankara yönüne yaklaşık 2,5 km. sonra teşkil edilecek bir köprülü kavşakla başlanıp Dilovası – Hersek burnu arasında yapılan Osmangazi köprüsü ile İzmit Körfezini aşmakta ve Yalova – İzmit Devlet Yolunu Köprülü Kavşakla geçtikten sonra Orhangazi'den itibaren Orhangazi-Bursa Devlet Yoluna paralel olarak ilerlemektedir. Orhangazi Kavşağından sonra güzergâh Gemlik civarından geçip, Ovaakça Mevkiinde Bursa Çevre Otoyoluna bağlanmaktadır. Bursa Çevre Otoyolunun proje bünyesinde olan Batı Kesimi, Bursa'nın kuzeyinden şehrin batısına doğru bir yay çizerek Bursa Batı Kavşağına geçmektedir.

Gebze-Orhangazi-İzmir (İzmit Körfez Geçişi ve Bağlantı Yolları Dâhil) Otoyolu, Bursa Batı Kavşağından sonra Uluabat Gölünün kuzeyini izleyerek Karacabey'den itibaren Güney-Batıya yönelmekte, Susurluk ve Balıkesir'in kuzeyinden Savaştepe'ye, oradan da Soma- Akhisar-Saruhanlı-Turgutlu ilçelerinin civarından geçerek İzmir-Ankara Devlet Yoluna paralel ilerlemekte ve İzmir Çevre Yolu üzerindeki mevcut Otogar Kavşağında son bulmaktadır (KGM, 2018).

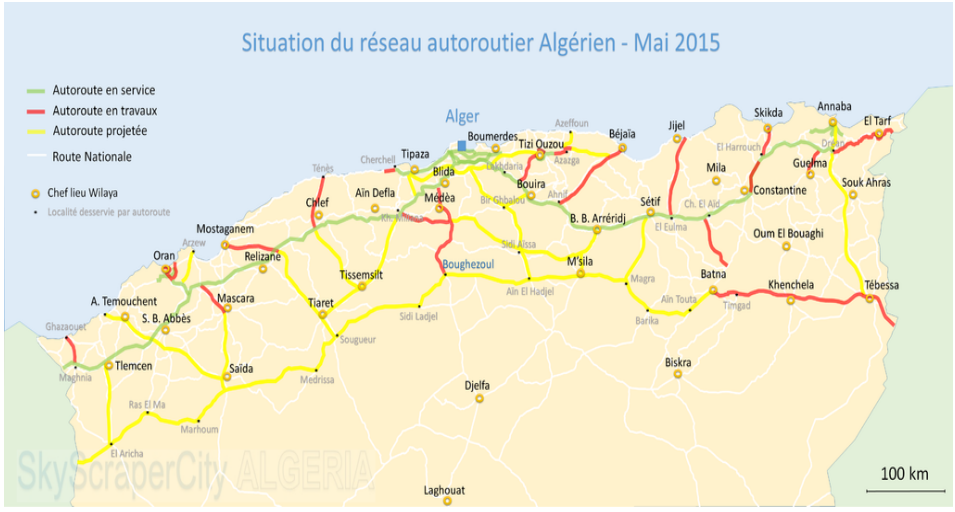
Şekil 3.1. Proje güzergahı (KGM, 2018)

Araştırmada Gebze – Orhangazi – İzmir (İzmit Körfez Geçişi ve Bağlantı Yolları Dahil) Otoyolu'nun Özaltın İnşaat Turizm Ticaret ve Sanayi A.Ş. yükümlülüğündeki Manisa – İzmir Kesimi Km: 363+450 – 408+654 arası incelenmiştir (Şekil 3.2).

Şekil 3.2. Çalışma alanı (Google Earth'den uyarlama, 2020)

3.1.2. Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu - Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu

Cezayir 1.216 km'lik Doğu-Batı otoyolu, 7000 kilometre uzunluğundaki ve Mağrip Arap Birliği ülkeleri (Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Moritanya) tarafından elde tutulan Mağrip karayolunun başlıca bölgesel projesinin bir parçasıdır (Anonim, 2018a).



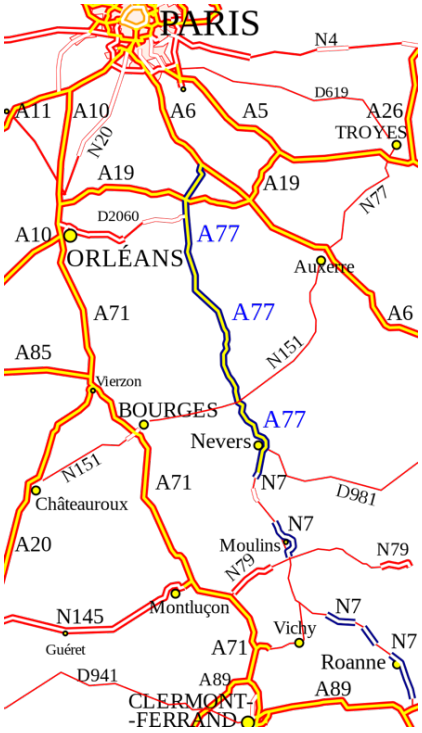
Şekil 3.3. Cezayir Doğu-Batı Otoyolu (Anonim, 2018a)

Araştırmada GroupmentONE ortaklığı (Özgün İnşaat (%43), Nurol İnşaat (%42) ve Engoa (%15)) yükümlülüğüdeki Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu incelenmiştir (Şekil 3.4).

Şekil 3.4. Çalışma alanı (Google Earth'den uyarlama, 2020)

3.1.3. Fransa A77 Otoyolu

Türkiye ve Cezayir otoyollarını Avrupa ülkesi ile kıyaslayabilmek ve ayrıca ortak geçmişe sahip oldukları için Fransa'dan A77 otoyolu seçilmiştir (Şekil 3.5).

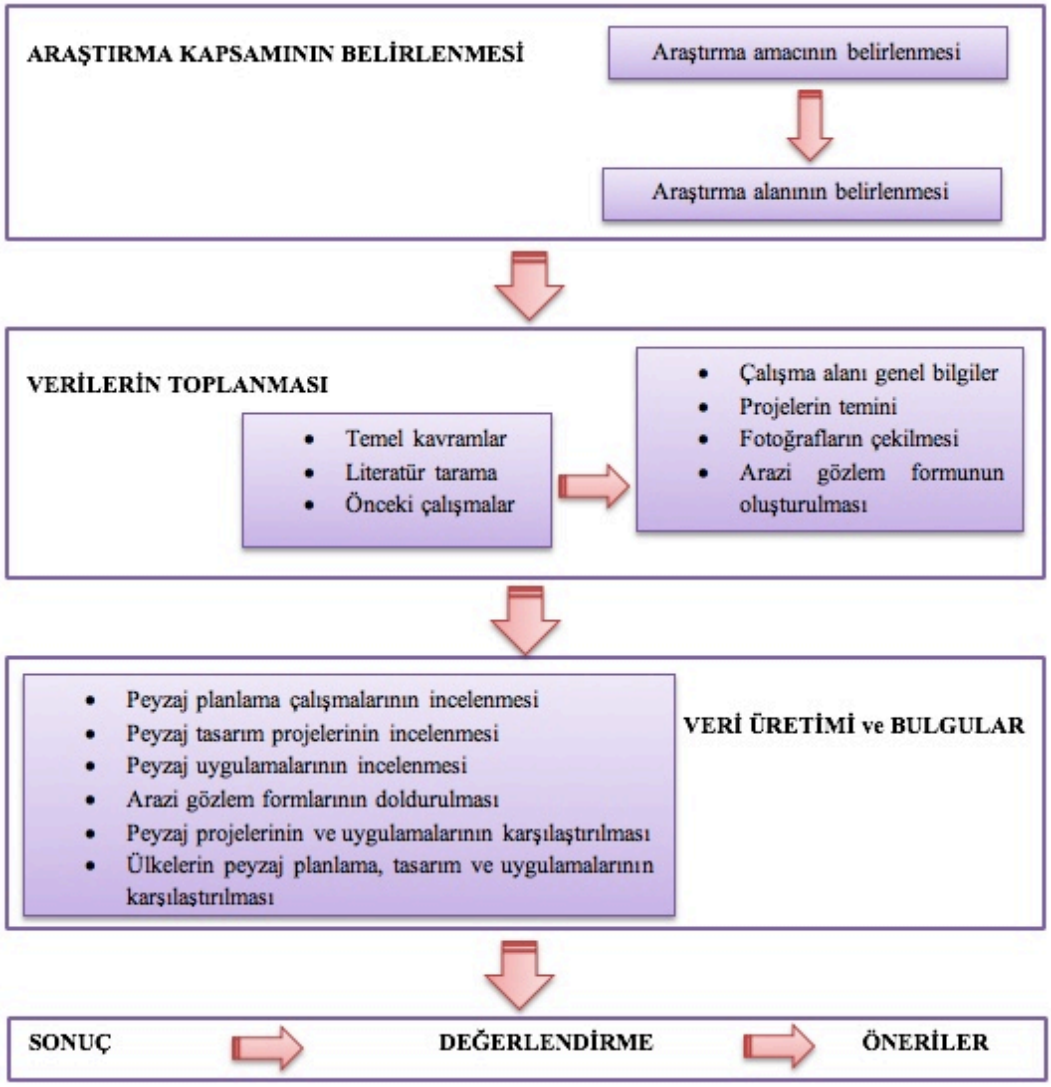


Şekil 3.5. Fransa A77 otoyolu (Anonim, 2018b)

A77 otoyolu Fransa'nın merkezinde yer almakta ve "L'Arbre" olarak adlandırılmaktadır. Seine-et-Marnede'deki Roisers mezrasından başlamakta olup Nièvre'deki Nevers'in güneyinde sona ermektedir (Anonim, 2018b).

3.2. Yöntem

Araştırma yöntemi Şekil 3.6'da akış diyagramıyla şematize edildiği gibi 4 aşamada yürütülmüştür.



Şekil 3.6. Çalışma akış diyagramı

İlk aşama araştırma amacının ve araştırma alanlarının belirlendiği "Araştırma Kapsamının Belirlenmesi" aşamasıdır. "Verilerin Toplanması" aşamasında konu ile

ilgili genel kavramlar ve bilgiler anlatılmış, literatür bilgileri taranmış ve çalışma konusuyla benzer önceden yapılan çalışmalar araştırılarak sonuçları ortaya konmuştur. Bu aşamada çalışma alanlarıyla ilgili projeler ve fotoğraflar da temin edilerek bir sonraki aşamada kullanılmak üzere arazi gözlem formu oluşturulmuştur.

Üçüncü aşamada bir önceki aşamada elde edilen veriler kullanılarak "Veri Üretimi ve Bulgular"a ulaşılmıştır. Bu aşamada çalışma alanlarında peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaları detaylı olarak incelenmiş, saha çalışmaları ile peyzaj tasarım projeleri ve uygulamalarının arazi gözlem formuyla desteklenerek karşılaştırılması sağlanmıştır.

Son aşama olan ve bir önceki aşamada tartışılan bulguların değerlendirildiği "Değerlendirme, Sonuç ve Öneriler"in oluşturulduğu aşamada ise araştırma konusuna ve araştırma alanına yönelik sonuç ve öneriler geliştirilmiştir.

3.2.1. Araştırma kapsamının belirlenmesi

Bu aşama bilgilenme evresidir. Konu/sorunu ortaya koyma ve anlamaya yönelik literatür çalışması yapılmış ve araştırma alanı olarak belirlenen otoyollarda yapılan gözlemler, karşılıklı yapılan görüşmeler araştırmanın kurgulanması çalışmalarını kapsamaktadır.

3.2.2. Verilerin toplanması

Bu aşamada araştırma alanlarına ilişkin teknik şartnameler, ilgili yasa ve yönetmelikler, uydu görüntüleri, fotoğraflar, uygulama projeleri temin edilmiş ve araştırma alanlarındaki dolgu ve yarma şevleri, refüj ve kavşaklarda yapılmış olan bitkisel peyzaj uygulamalarının karşılaştırılmasında kullanılmak üzere 15 bölümden oluşan arazi gözlem formu oluşturulmuştur (Şekil 3.7).

Bitkisel peyzaj uygulamaları iki farklı karayolunda araştırılacağı için arazi gözlem formunun ilk bölümü gözlemin hangi karayolunda yapıldığının belirtilmesine yöneliktir. Daha sonra formun karayolunun hangi kilometreler

arasında doldurulduğu, şevin uzunluğu ve ekseni, şev tipi, şevin kaç kademeden oluştuğu ve kaçıncı kademede çalışıldığı ortaya koyulmuştur.

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	
Km	
Şev uzunluğu	
Eksen	
Şev tipi	
Bulunduğu kademe	
Kademe sayısı	
Projede kullanılan türler	
Uygulamada kullanılan türler	
Dikim aralığı	
Uygulanan bitki yoğunluğu	
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	
Çevredeki yapılar	
Doğal çevre ile olan ilişki	

Şekil 3.7. Arazi gözlem formu

Bitkisel tasarım ve uygulamada kullanılan türler tespit edilerek özellikleri belirlenmiştir. Dikim aralıkları, bitki yoğunluğu ve bitkisel kompozisyon çeşitliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Arazi gözlem formunun son bölümünde çevredeki yapılar ve kullanılan bitki türlerinin doğal çevre ile ilişkisi sorgulanmıştır.

Arazi gözlem formları çalışma alanlarında belirlenen yarma ve dolgu şevlerde ve kavşaklarda hem Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesiminde hem de Cezayir Doğu-Batı Otoyolu'nun Tizi Ouzou kentine bağlayan 48 km'lik bağlantı yolunda doldurulmuştur.

3.2.3. Veri üretimi ve bulgular

Bu evre toplanan verilerin işlendiği aşamadır. Yapılan çalışmalar, arazi gözlem formları bilgileri ve diğer araştırma bulguları ortaya konulmuş ve analiz edilmiştir.

3.2.4. Sonuç, Değerlendirme ve Öneriler

Bu evre ortaya konularak analiz edilen bulguların değerlendirildiği, sentezlendiği, yorumlandığı ve önerilere dönüştürüldüğü aşamadır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Türkiye'de Karayollarının Gelişimi

Türkiye Cumhuriyeti ilan edildiğinde ulusal sınırlarımız içinde; 13.900 km'si stabilize şose ve 4.450 km'si toprak olmak üzere toplam 18.350 km yol ve 94 köprü bulunmaktaydı. 1923-1938 döneminde demiryoluna dayandırılan ulaşım politikası doğrultusunda karayolu yapımı genellikle demiryolunu tamamlayan bir unsur olarak görülmüştür. Bu durum ülkedeki motorlu araç sayısının yetersiz olması ve karayollarında hayvana bağlı araçların kullanılması, teknik bilgi yetersizliği, yaşanılan savaşın getirdiği ekonomik sıkıntılara bağlı olarak hükümetlerin yol ve inşasına yeterince kaynak ayıramamasından kaynaklanmıştır.

1925 yılında 542 sayılı "Yol Mükellefiyeti Kanunu" çıkarılarak halk yol yapım işlerinde mükellef kılınmıştır. 1929 yılında günümüzün karayolları teşkilatının çekirdeğini oluşturan "Şose ve Köprüler Reisliği" kurularak yol konusu programlı bir şekilde ele alınmıştır. 1923 yılında genel toplam uzunluğu 18.335 km iken 1938 yılında bu rakam 40.235 km'e yükselmiştir (Çetin vd., 2011).

2. Dünya Savaşı'nın olumsuz etkilerini her alanda olduğu gibi yol yapım çalışmalarında da hisseden Türkiye'de savaşın bittiği tarih olan 1945 yılında toplam yol uzunluğu 43.511 km'ye kadar yükselmiştir. 1947 ve özellikle 1948 yılları karayolu alanında yeni, ciddi ve kararlı bir politikanın uygulamaya koyulduğu yıllar olmuştur (As, 2006).

Türkiye'de karayolları yapımına 1950'lerden sonra ağırlık verilmiştir. Bu amaçla ise Karayolları Genel Müdürlüğü 1950 yılında ülkenin karayolu ağının kurulması ve devamlılığının sağlanması hedefiyle kurulmuştur. 1950-1960 yılları arasında yol çalışmalarının ilk stratejisi olarak sağlık, eğitim gibi toplumsal hizmetlerin ülkenin her yöresine götürülebilmesi için yolların yaz – kış geçit verir durumda olabilmesi amaçlanmıştır. Yapılan düzenlemeler karayollarının hızla gelişmesine olanak tanımıştır. 1950'deki 47.080 km uzunluk, 1960'ta 61.452 km'ye ulaşmıştır. 1950 yılında 32.564 olan motorlu kara nakil araç sayısı 1960'ta 114.208'e yükselmiştir. Devletin karayolu harcamaları 1950'de toplam

harcamaların sadece %4.1'i iken bu rakam 1960'ta %13.3'e yükselmiştir (As, 2006).

1960'lı yıllarla birlikte Türkiye'de planlı döneme geçilmiştir. Planlı döneme girildiği yıllarda Türkiye'de hızlı bir sanayileşme süreci başlamış ve artan ekonomik aktivitelere bağlı olarak trafik sıkışıklığı meydana gelmiştir. Hem yol uzunluğu hem de otoyol, çok şeritli eskpres yollar vb. karayolunda yeni atılımlar yapılmıştır. Bu konuda İstanbul Çevre Yolu ve Boğaziçi Köprüsü ilk adım olma özelliğini taşımaktadır (Aydın ve Oral, 2018).

1980 sonrası Türkiye'de otoyollar döneminin başladığı yıllardır. 1980'li yılların en başlarından itibaren bir yandan mevcut devlet ve il yolları üzerinde fiziki ve geometrik kapasite arttırım çalışmaları sürerken diğer yandan yeni bir atılımla tam erişme kontrollü otoyol yapımına hız verilmiştir. Türkiye'de ilk otoyol 1973 yılında hizmete alınmıştır (Boğaziçi Köprüsü – Çevre Yolu). Bu yolun uzunluğu ise 24 km'dir. Daha sonra bunu 1981 yılında hizmete açılan 14 km'lik bir otoyol, 1984 yılında Gebze-İzmit ve Tarsus-Pozantı otoyolları ile 1987 yılında yapımı tamamlanan Kapıkule-Edirne otoyolu takip etmiştir. 1980 yılında 24 km olan otoyol uzunluğu 1990 yılında 241 km'ye ulaşmış ve dönem sonunda bu uzunluk 1.674 km olarak gerçekleşmiştir (Kögmen, 2014).

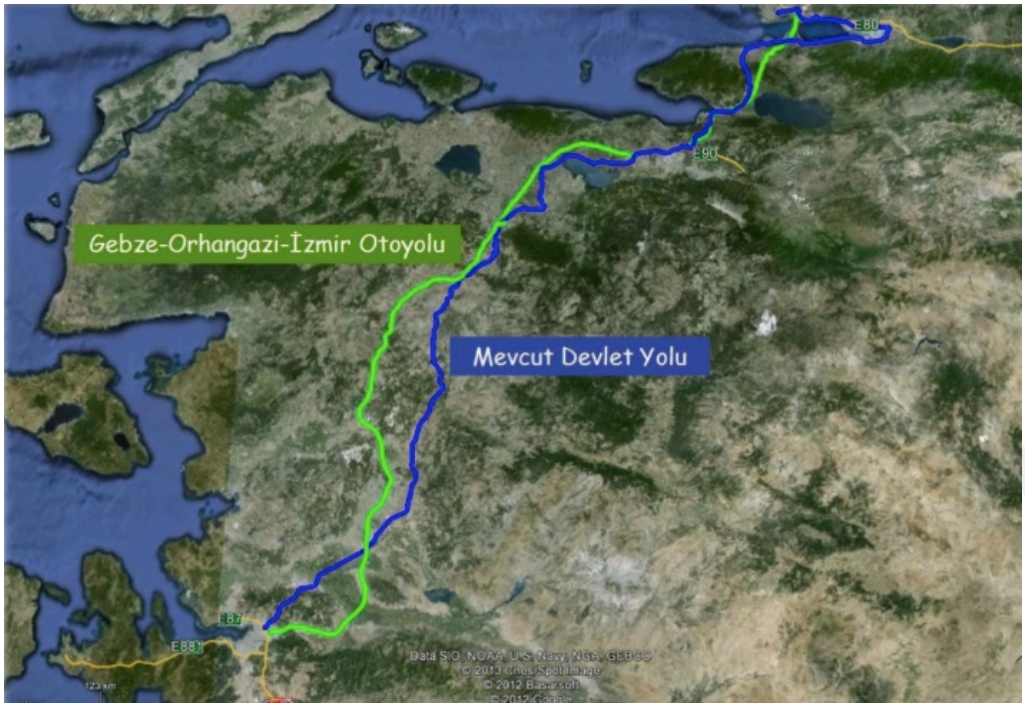
1980-2000 yılları arasında karayolları ağının genel durumu incelendiğinde devlet ve il yollarını arttırmak yerine otoyol yapımına ve standart arttırma çalışmalarına ağırlık verildiği görülmektedir. Ayrıca 2000'li yılların başından itibaren bölünmüş yol yapım çalışmaları da başlatılmıştır (Kögmen, 2014). 2021 yılı itibariyle Türkiye'de toplam otoyol uzunluğu 3.523 km olmuştur (KGM, 2022).

4.2. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Planlama Çalışmaları

YİD Modeli ile Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından ihale edilen Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu, İzmir ve İstanbul'u birbirine bağlayan Türkiye'nin önemli yol projelerinden biridir (Şekil 4.1)

Türkiye nüfusunun yaklaşık üçte biri İstanbul'da ve otoyoldan faydalanacak olan Kocaeli, Yalova, Bursa, Balıkesir, Manisa ve İzmir illerinde yaşamaktadır.

Mevcut İstanbul-İzmir güzergahı Türkiye'nin en önemli ulaşım ağlarından biridir. Ancak son yıllardaki büyüme hızı ve gelişme bu güzergahtaki trafiğin de artmasına neden olmuştur. Ayrıca İzmit Körfezi'ni dolaşmak veya geçmek için yapılan seyahat yaklaşık 90 kilometrelik bir kara yolculuğunu veya en azından 1 saat süren feribot yolculuğunu içermektedir (Anonim, 2020a).



Şekil 4.1. Mevcut devlet yolu ve Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu (Anonim, 2020a)

İstanbul-İzmir Otoyol Projesi, ilk kez 1990'lı yılların başında gündeme gelmiş olup Karayolları Genel Müdürlüğü "93 Yatırım Programı" çerçevesinde, İstanbul'u büyük şehirlere bağlayan bir otoyol oluşturmak amacıyla bir dizi fizibilite çalışması ve projesi başlatmıştır (Anonim, 2020b).

Gebze – Orhangazi – İzmir Otoyolu projesi 29 Ocak 1993 tarihli Resmi Gazete'de Devlet Planlama Teşkilatı'nın yatırım planında 91E040150 ve 92E040270 DPT sayılı projeler olarak belirtilmiştir.

1991-1995 yılları arasında Gebze – Orhangazi bölümü için otoyol alternatiflerini değerlendirmek üzere çeşitli fizibilite çalışmaları ve proje öncesi programlar yürütülmüştür. 1992-1995 yılları arasında İstanbul – Bursa – Balıkesir – İzmir şehirlerini bağlayan toplam 449 kilometrelik bir otoyol değerlendirmeye alınmıştır. 1993-1997 yılları arasında mevcut Anadolu Otoyolu'nun kısımları – Dilovası – Orhangazi arasında bir otoyol, köprü ve otoyolu kapsayan toplam 50 kilometre olacak şekilde ihaleye açılmış, ancak ihale başarıyla sonuçlanmamıştır. Orhangazi – İzmir arasında KGM'nin Otoyol Proje Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesinde belirtilen kriterlere göre, Otoyol'un farklı kesimleri için alternatifleri değerlendirmek üzere altı proje firması görevlendirilmiştir.

Sonuç olarak Orhangazi'den İzmir'e uzanan güzergahın altı ayrı bölümü için KGM adına ön ÇED (Çevresel Etki Değerlendirmesi) çalışmaları yürütülmüştür ve 2008 yılı Nisan ayında, KGM Gebze'den İzmir'e uzanan güzergahın tamamı (mevcut proje) için bir YİD sözleşmesini ihaleye açmaya karar vermiştir (Anonim, 2020b).

Hazırlanan ve koşullarında bazı değişiklikler yapılan ihale, bir süre ertelenmiş, daha sonra ise 9 Nisan 2009 tarihinde gerçekleştirilmiş olup 27 Eylül 2010 tarihinde sözleşmesi yapılmıştır. Ancak sözleşmenin yürürlük tarihi 15 Mart 2013'tür. Projeyi gerçekleştirecek taraf olarak OTOYOL A.Ş. (Otoyol Yatırım ve İşletme A.Ş.) Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyol Projesini Yap, İşlet Devret (YİD) sözleşmesi çerçevesinde gerçekleştirmek üzere seçilmiştir. Otoyol'un inşası ve işletimi için YİD sözleşmesinin toplam süresi 22 yıl ve 4 ay olarak belirlenmiştir (Anonim, 2020b).

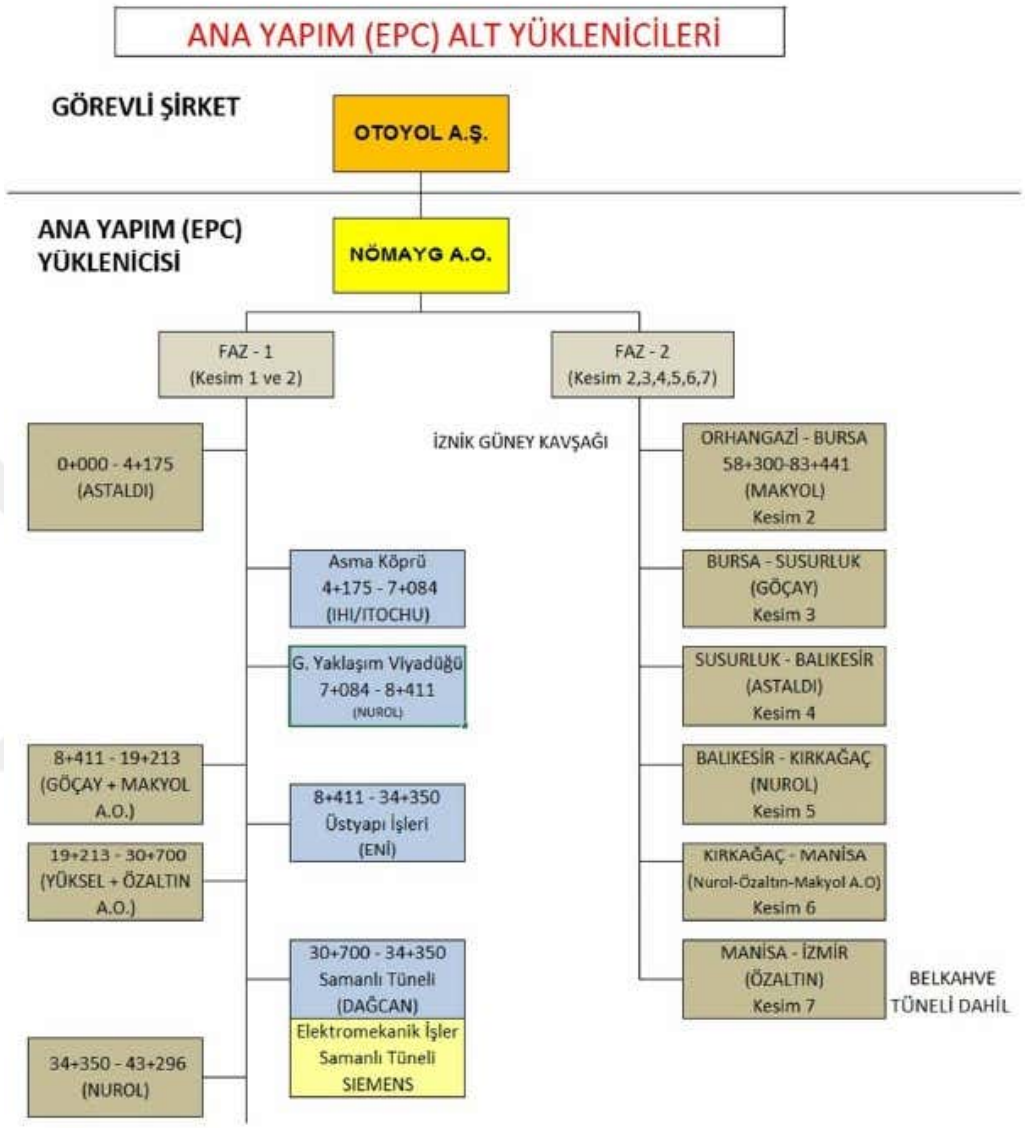
20 Eylül 2010 tarihinde Ankara'da kurulan OTOYOL A.Ş., 12 Temmuz 2011 tarihinde kurulan NÖMAYG Yapım Ortaklığı'nı Otoyol Projesi'nin inşaat aşamasının ana Mühendislik, Tedarik ve İnşaat yüklenicisi olarak atamıştır. NÖMAYG Yapım ortaklığı da belirli inşaat çalışmalarını gerçekleştirmek üzere çeşitli Mühendislik, Tedarik ve İnşaat yüklenicileri ile diğer yüklencileri atamıştır. Otoyol'un farklı kesimlerinin yol yapım yüklenicileri ise Nurol İnşaat ve Ticaret A.Ş. (Nurol), Özaltın İnşaat, Ticaret ve Sanayi A.Ş. (Özaltın), Mak-Yol İnşaat,

Sanayi, Turizm ve Ticaret A.Ş. (Mak-Yol), Astaldi S.p.A. (Astaldi), Yüksel İnşaat A.Ş. (Yüksel) ve Göçay İnşaat, Taahhüt ve Ticaret A.Ş. (Göçay) olarak belirlenmiştir. OTOYOL A.Ş. ile NÖMAYG A.O. arasında 14 Temmuz 2011 tarihinde işin tamamının yapımı konusunda Ana Yapım (EPC) Sözleşmesi imzalanmıştır (Anonim, 2020b).

Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu 2 fazda planlanmıştır. Faz 1, Gebze-İznik Güney Kavşağı (Km:0-58) Kesim 1 olarak ifade edilmiştir. Faz 2'de ise İznik Güney Kavşağı-Bursa (Km:58-83) Kesim 2, Bursa-Balıkesir (Km:105-231) Kesim 3 ve Balıkesir-İzmir (Km:232-408) Kesim 4 olarak tanımlanmıştır (Şekil 4.2).

Şekil 4.2. Proje kesimleri (Anonim, 2020a)

Ana yapım alt yüklenicileri ise ihale sonunda NÖMAYG A.O. tarafından belirlenmiş ve hangi kesimde hangi firmaların çalışacağı onaylanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Ana yapım alt yüklenicileri (Anonim, 2020a)

4.3. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu ÇSED Süreci

Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından ihalesi gerçekleştirilen bu projede, 13 maddelik bir Genelge yayımlanmış ve Genelgenin 9. maddesinde de projenin 1993 yatırım programına (ÇED muafiyetleriyle ilgili) alındığı belirtilerek Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinden muaf olduğu açıklanmış, ancak projenin

yapım ve işletme sürecinin çevre üzerindeki fiziksel, doğal, kültürel, sosyal ve sosyo-ekonomik etkilerini inceleyen ÇSED (Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi) süreci Ekim 2010 yılında başlatılmıştır. ÇSED raporu sonucu 2011 yılı Temmuz ve Ağustos aylarında KGM Araştırma Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesinde belirtildiği gibi alternatifler Ankara firması Yüksel Domaniç tarafından çalışılmıştır. Faz 2 – Kesim 4 : Balıkesir - İzmir için KGM tarafından seçilmiş güzergah önerilmiş olduğu haliyle kalmıştır. Bu çalışma sadece Gebze-Orhangazi kesimini dikkate almış ve iki aşamalı yürütülmüştür (Anonim, 2020b).

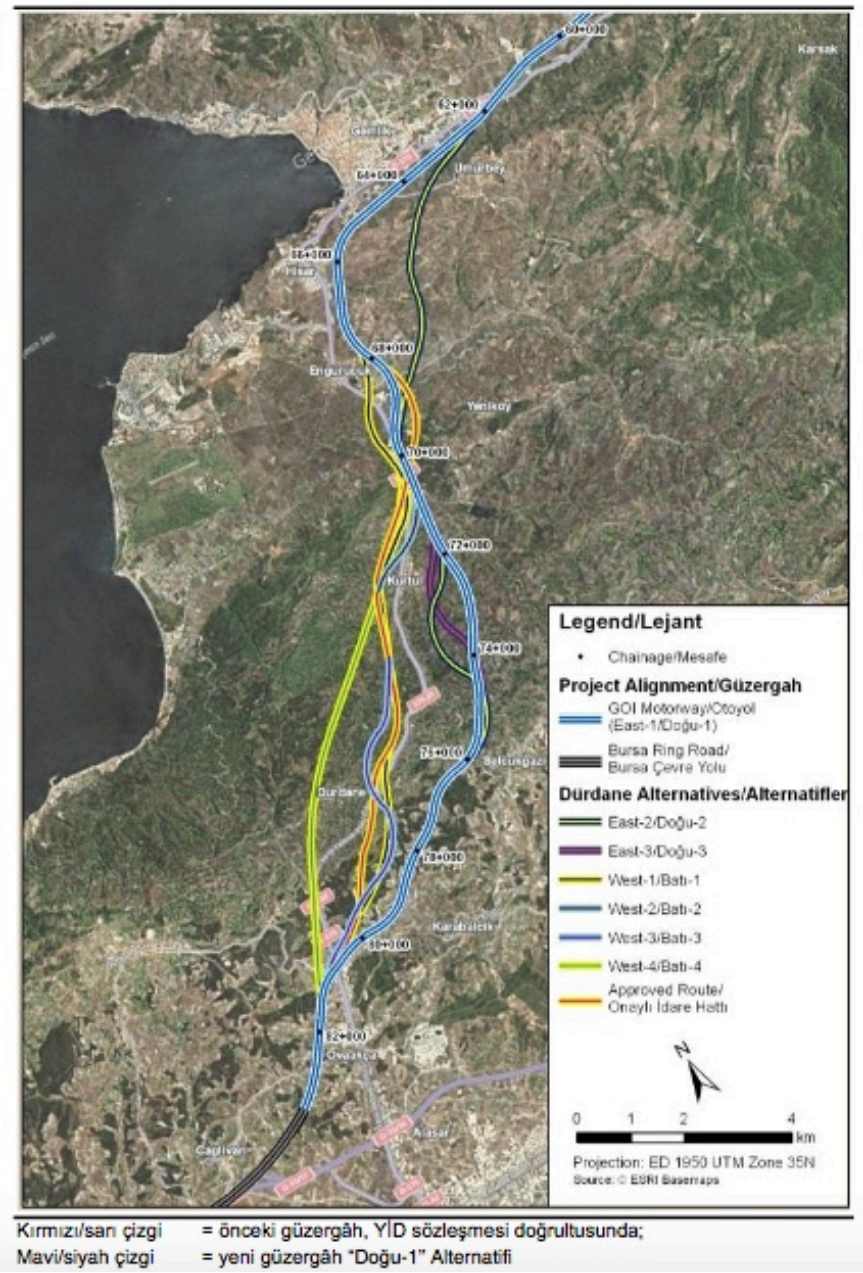
Faz 1 – Kesim 1: Gebze – İznik Kavşağı için KGM tarafından onaylanmış önceki güzergahın yüzey kayması ve heyelan riski olan arazilerden geçtiği tespit edilmiştir. KGM tarafından onaylanmış olan bu güzergah da dahil olmak üzere toplam üç alternatif güzergah değerlendirmeye alınmıştır.

Faz 2 – Kesim 2: Km: 63+000 – Km: 82+000 arasındaki güzergah değişikliğinin ana sebebi ise toprak kayması riskidir. İznik Güney Kavşağı'ndan Bursa'ya uzanan Kesim 2'nin güzergahı KGM tarafından 1990'ların sonlarında seçilmiştir. İlave araştırmalar sırasında ise jeoteknik zorluklar ve Km: 69+600-70+200 yarma alanı arasında ile Km: 77+000-77+700 arasında heyelan problemleri ve bu kesimin bazı bölümlerinde yol eğiminin tahmini %5'den daha fazla olacağı belirtilmiştir.

Bu araştırmaların sonucunda alternatiflerin değerlendirilmesine yönelik ek çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Toplam yedi farklı güzergah belirlenmiş ve jeoteknik özellikler, otoyola doğru ve otoyoldan kaynaklanan yüzey drenajla ilgili zorluklar, çevresel ve diğer etkiler, geometrik standartlar ve inşaat hacimleri, koşulları ve maliyetleri gibi parametreler dikkate alınmıştır. Alternatif güzergahlar ve KGM tarafından onaylanmış mevcut güzergah sistematik olarak bu 5 parametre kullanılarak değerlendirilmiş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır ve uygun olan güzergah seçimi yapılmıştır (Şekil 4.4).

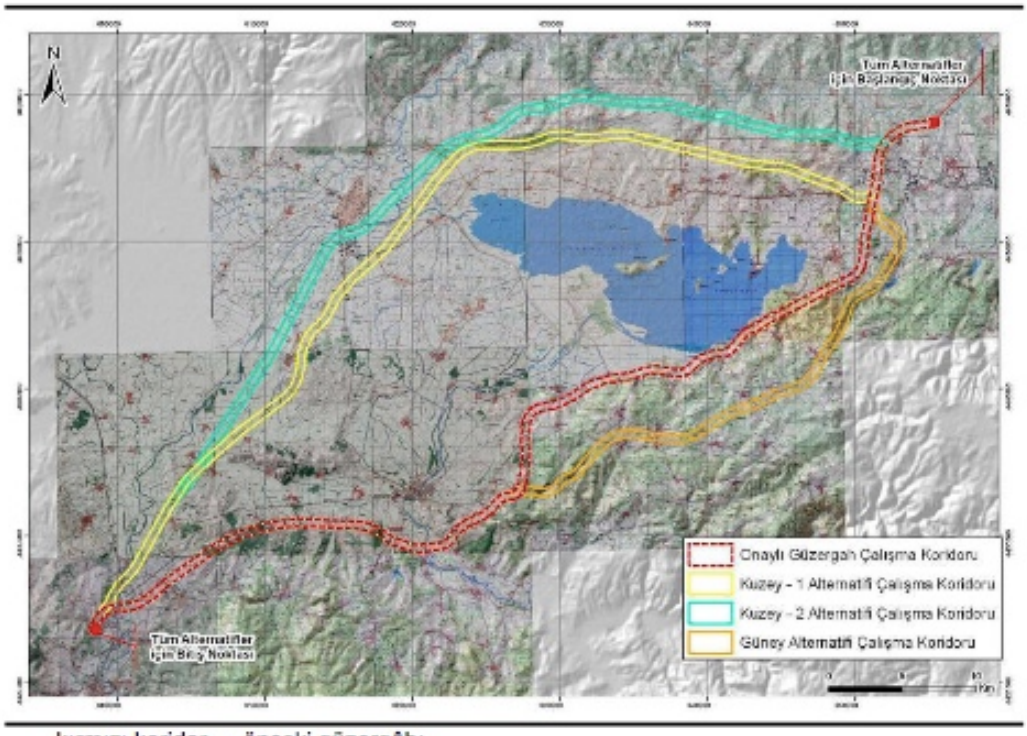
Faz 2 – Kesim 3: Km: Bursa- Balıkesir, 105+000 – Km: 177+000 arasında KGM tarafından 1990'ların sonlarında orijinal olarak RAMSAR alanı olan Uluabat Gölü'nün güney sahilinde uzanan bir güzergah seçilmiştir. Ancak daha sonra gölün

çevresindeki RAMSAR koruma bölgesi genişletilmiş ve daha geniş olan bu RAMSAR Tampon Bölgesi, planlanan otoyol güzergahını kapsamına almıştır. Orijinal güzergahın önemli ekolojik kaygılara sebep olmasından dolayı üç alternatif güzergah araştırılmıştır (Anonim, 2020b).



Şekil 4.4. Güzergah değişikliği için alternatifler (Anonim, 2020b)

Alternatif güzergahlar ve KGM tarafından onaylanmış mevcut güzergah sistematik olarak değerlendirilmiş, birbirleriyle karşılaştırılmıştır ve uygun olan güzergah seçimi yapılmıştır (Şekil 4.5).



kırmızı koridor = önceki güzergâh;
sarı koridor = kuzey alternatifi 1
turkuaz çizgi = kuzey alternatifi 2 (KGM tarafından onaylanmış güzergâh)
turuncu koridor = güzey alternatifi

Şekil 4.5. Güzergah değişikliği için alternatifler (Anonim, 2020b)

ÇSED raporu Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu projesini peyzaj ve görsel etki değerlendirmesi sonuçlarını da ele alarak Faz 1 ve Faz 2 dahilinde peyzaj yapısı ve kaynakları ile görsel güzellikleri de incelemiştir (Anonim, 2020c).

2011 Ocak ayının başında ERM (The ERM International Group Limited) ekibi tarafından proje ile ilgili çalışma alanındaki peyzaj yapısını analiz ve kaydetmek üzere saha araştırması yapılmıştır. Önerilen otoyoldan etkilenmesi muhtemel manzara menzilinin ve izleyici tiplerinin temsili amacıyla izleme noktaları belirlenmiştir.

Alandaki temel peyzaj yapıları kıyı peyzajı, göller, tarım yapılan ovalar, çalılık/makilik/zeytinlik örtülü vadiler, ağaçlandırılmış tepeler, dağlar ve kentsel/endüstriyel alanlar olarak tespit edilmiş ve değerlendirme sırasında ise peyzaj değeri, peyzaj yapısı, peyzaj kalitesi ve peyzaj hassaslığı tanımları kullanılmıştır. Önem kriterleri ise peyzaj ve görsel alıcıların hassasiyeti, değişimin

boyutu ve etkilerin önemi olmak üzere 3 başlık altında değerlendirilmiştir (Anonim, 2020c).

Her alıcı tipi için önemlilik seviyesinin belirlenmesi amacıyla tüm durumlar için ayrı ayrı ERM Ekibi'ndeki deneyimli peyzaj mimarlarının profesyonel görüşleri alınmıştır. Önerilen projenin neden olacağı değişiklik ölçeğinin değerlendirilmesini temel alan peyzaj mimarları, etkilerin önemini geniş bir düzlemde tanımlamıştır. Bu ilkeler çerçevesinde etkinin önem seviyesi önemsiz, az önemli, orta derecede önemli ya da büyük ölçüde önemli olarak değerlendirilmiştir. Bir sonraki aşamada ise çalışma alanının peyzajı analiz edilmiş ve temel özellikleri ile genel yapısı çerçevesinde tanımlanmıştır. Ortak özellikleri paylaşan farklı özelliklerdeki alanlara veya peyzaj parsellerine bölünmüştür. Peyzaj alanlarının sınırları, otoyolun fazlarını ve kilometre olarak konumlarını referans alarak tanımlanmıştır (Anonim, 2020c).

Faz 1 ve Faz 2 kesimleri ayrı ayrı ele alınmış ve peyzajları tanımlanmıştır. Bu tezin çalışma alanın yer aldığı Faz 2 - Kesim 4 Balıkesir – İzmir, İzmir Manisa kesimi peyzaj tanımları ise aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Faz 2 - Kesim 4: Balıkesir - İzmir

Kilometre	**Tanım**
339-371	**Koldere yakınlarındaki dağ sırtlarında tarım amaçlı düzlükler** Güçlü tarla yapısına sahip, nispeten düz tarım arazisidir. Bu peyzajın orta seviyede hassas olduğu öngörülmüştür.
371-399	**Turgutlu'dan İzmir'e uzanan geniş vadi peyzajı** Doğu – batı doğrultusunu takip eden yüksek dağ sırtları arasında kalan alçak seviyedeki genişçe vadi peyzajıdır. Bu peyzajın orta seviyede hassas olduğu öngörülmüştür.
399-405	**İzmir'in kentsel kıyısı** İzmir'in kentsel alanı, doğu tarafında dağlık bir fonla çevrilidir. Bu peyzajın düşük seviyede hassas olduğu öngörülmüştür.

Önerilen otoyol güzergahının yakın çevresindeki peyzaj, hem ekolojik hem de rekreasyonel açılardan değerli olduğu belirlenmiş alanlar olan Ballıkayalar

Tabiat Parkı (Faz 1-Kesim 1), Armutlu Yarımadası Biyoçeşitlilik Alanı (Faz 1-Kesim, Faz 2-Kesim 2), Uludağ Milli Parkı (Faz 2-Kesim 3), Kuş Cenneti Milli Parkı (Faz 2-Kesim 3), Marmara Gölü (Faz 2-Kesim 4) ve Spil Dağı Milli Parkını (Faz 2-Kesim 4) içermektedir (Anonim, 2020c).

İnşaat aşamasında uygulanması gereken önlemler peyzaj ve görsel değerler üzerindeki etkileri otoyol henüz inşaat halindeyken en aza indirmeyi hedeflemektedir. İnşaat aşamasında alınacak önlemler ile gereksiz yeşil alan kayıplarının önüne geçilmesi beklenmektedir. Bu etkiyi sınırlamak için önerilen perdeleme ve çit önlemlerinin kullanılmaması durumunda inşaat çalışmalarının etki alanı ve görünürlüğü artacaktır. Genel önlemler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Anonim, 2020c).

"Korunacak hassas bitki örtüsü, inşaat çalışmaları başlamadan önce çitlerle çevrelenmeli ya da işaretlenmelidir. Olabildiğince fazla miktarda bitki örtüsü peyzajın ve halihazırda mevcut olan görsel perdelemenin bütünlüğünün korunması için bu şekilde korunarak yerinde bırakılmalıdır."

"Geçici inşaat alanları olabildiğince küçük tutulmalı ve malzeme depolama alanları yakındaki sakinlere, izleyicilere önemli bir görsel etki yaratmayacak şekilde seçilmelidir. Proje tarafından kamulaştırılan inşaat alanı sınırlarının dışında kalan bölgeler işgal edilmemelidir."

"İnşaat sahası olabildiğince derli toplu tutulmalı, çöp ve molozdan arınmış olmalıdır. Sadece sağlık ve emniyet koşulları gerektirdiği takdirde ve gece çalışmaları sırasında inşaat sahası projektörlerle aydınlatılmalıdır. Geçici aydınlatma ile gece görülen manzara üzerindeki etkileri en aza indirilmelidir."

"Şantiye kompleksi ve inşaat için gerekli olan diğer büyük alanlar, yerel peyzaj ve izleyenler üzerindeki etkilerin mümkün olabildiğince en aza indirileceği mekanlarda kurulmalıdır."

"Geçici tesis, makine ve araçların görsel bir etki kaynağı olabileceği durumlarda görsel açıdan hassas alanların yakınlarında yoğun inşaat çalışmalarının gerçekleştirileceği yerler geçici perdeleme (çitlerle) ile çevrilerek görsel etki en aza indirgenmelidir."

İşletme sırasında peyzaj ve görsel değerler üzerindeki etkilerin azaltılmasına yönelik önlemler, otoyolun alıcı yerel peyzaja entegre edilmesine ve yakınlardaki

izleyiciler için gereken durumlarda görsel perdeleme oluşmasına hizmet edecek bir peyzaj tasarım projesi ile sağlanmalıdır. Etkileri azaltmaya yönelik peyzaj tasarımı otoyolun bölümlerinin geçtiği peyzajın yerel özelliklerine göre tasarlanmalı ve bitkilendirme tasarımı da aynı şekilde yerel yapı ve görsel perdeleme gerekliliklerine göre planlanmalıdır. Otoyolun uzun vadeli işletimine yönelik genel etki azaltma tedbirleri aşağıda sıralanmıştır (Anonim, 2020c).

"Bitkilendirme yeni bir habitat oluşturmak ve mevcut yerli habitatı güçlendirmek amacıyla yapılmalı ve bitkilendirme karışımları yerel türler kullanarak oluşturulmalıdır. Yerel türlerin kullanılması, yapılan bitkilendirmenin zamanla çevredeki doğal bitki örtüsünden ayırt edilemez hale dönüşmesi açısından önemlidir. Yerel olmayan türler sadece , daha önce yerel olmayan türlerle peyzaj oluşturulmuş kentsel bir alanda, yapılan bitki örtüsüyle uyum sağlaması için kullanılmalıdır."

"Bitkilendirme kaybolan habitatları yeniden oluşturmak ya da telafi etmek amacıyla yapılmalıdır."

"Bitkilendirme yabani yaşam koridorlarını korumak ve yerel peyzaj yapısını yeniden canlandırmak için zarar görmüş olan çalılıkları veya yeşil alanları tekrar birbirine bağlamalıdır."

"Peyzaj tasarımı uygulaması mümkün olduğunca peyzaj yapısını güçlendirmeli ve bölgesel kimliği yeniden kurmaya çalışmalıdır."

"Otoyol bitkilendirmesindeki bölmeler çevrede ikamet edenler üzerindeki olumsuz etkileri azaltmalı ve otoyoldan da manzara izlenmesini sağlamalıdır."

"Bitkilendirme uygulamaları yakınlardaki konut ve yerleşim birimleri ile yol yapıları ve toprak illeri arasında görsel bir perdeleme oluşturacak şekilde tasarlanmalıdır."

4.4. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Peyzaj Tasarımı

KGM Teknik Şartnamesi (2013) Türkiye'deki tüm otoyol projeleri için mecburi olan teknik standartları içermektedir. Gebze – Orhangazi -İzmir Otoyolu proje tasarım standartları için aşağıda sıralanan belgeleri kullanmıştır:

- "Araştırma Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesi, 2005"

- “Karayolu Teknik Şartnamesi, 2006”

- “Otoyol Proje Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesi (Ön ve Kesin Proje), 2008”

- “Otoyol Proje Mühendislik Hizmetleri Kriter Raporları - Proje, Drenaj Raporu, Yapı, Otoyol Standart Detayları, 2008”

- “Otoyol Peyzaj Teknik Şartnamesi, 2008”

- “Otoyol Peyzaj 2 Püskürtme Yöntemi ile Bitkilendirme (Hydroseeding) Teknik Şartnamesi, 2008”

- “Otoyol Tüneli Uygulama Projesi Teknik Şartnamesi, 1997 kullanılmıştır.”

KGM iş gruplarını yapılar, jeoteknik-jeolojik çalışma, otoyol inşaat işleri, ikincil işler (trafik, peyzaj, işaretler, korkuluklar vs.), yer değiştirme (su, atıksu, elektrik ve diğer kamu hizmetleri ve doğrusal altyapıların yer değiştirmesi) ve tüneller olmak üzere 6 bölüme ayırmaktadır.

KGM Teknik Şartnamesinde (KTŞ) peyzaj proje ve raporları; “Peyzaj proje ve raporları hazırlamakla yetkili Peyzaj Mimarları tarafından hazırlanarak imzalanacaktır” ifadesi yer almaktadır (KTŞ, 2013).

Karayolları Teknik Şartnamesi (2013) proje aşamalarını şu şekilde tanımlamaktadır:

“Peyzaj ön projesi ve raporunun hazırlanması, çizilecek peyzaj projelerine baz oluşturacak verilerin toplanarak, bu veriler doğrultusunda kesin proje aşamasına yönelik kararların alındığı proje aşamasıdır. Ön peyzaj proje ve raporları; alan verilerine dayalı kesin ihtiyaç programları ile oluşturulan; planlama/proje alanı ile ilgili yapılacak işlemleri, önerileri, çevre etkileşim değerlerini, ekonomi ve benzer etmenler bazında karşılaştırmaları da kapsayan; proje alanının niteliğine uygun görülen ölçekte çizilebilecek şema, grafik, açıklama ve raporlar ile bu verilere göre düzenlenmiş plan, kesit ve görünüşleri kapsayan proje etütleridir. Kesin proje ise onaylanmış ön peyzaj projesi ve raporuna uygun olarak planlama/proje alanının büyüklük ve niteliğine göre en büyük 1/1000 veya idarece uygun görülen ölçekte çizilen, tasarım ve yapılanmanın gösterildiği uygulama projelerine baz teşkil eden projelerdir.”

Karayolları Teknik Şartnamesin (2013)'nde planlama ve projelendirme süreci; otoyol güzergahı üzerindeki tüm inşaat alanlarına ait bitkisel ve yapısal peyzaj projelerinin hazırlanmasındaki kriterleri kapsamaktadır. Bu süreç aşağıda belirtilen aşamalardan oluşmaktadır.

- "Güzergaha uygun yöresel bitkilerin belirlenmesi"
- "Ön proje raporu ve planlarının hazırlanması"
- "Ön projenin idareye sunuluşu ve onayı"
- "Peyzaj ve sulama uygulama projelerinin hazırlanması"
- "Bitkisel metrajın hazırlanması"
- "Uygulama projelerinin idareye sunuluşu ve onayı"

Uygulama projelerinde ise belli başlı dikkat edilmesi gerekli husular bulunmaktadır ve bu hususlar Karayolları Teknik Şartnamesinde (2013) aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- "Uygulama projeleri 1/1000 ölçekte hazırlanacaktır."
- "Tüm detay projeleri 1/200-1/20 ölçekte çizilecektir. Detay projeleri peyzaj tip kesiti, refüj detayı, gişe adalarında uygulanacak çiçek saksı detayları ve tünel giriş ve çıkışlarında kullanılacak objelerin detayları verilecektir."
- "Peyzaj tip kesiti, refüj detayı ve özel düzenleme yapılan kavşak alanlarına ait detaylar ayrı olarak ve idarece uygun görülen ölçeklerde çizilecek ve detay paftalarında yer alacaktır."
- "Detay projelerine ek olarak bitki listesi, Latince ve Türkçe adı, dikim aralığı, boyu, çevre ölçüsü, çalı ise dallanma durumu, bitki gösterim şekli ve fidan çukuru ölçüleri verilecektir."
- "Hazırlanan projelerdeki bitki tür ve adetleri ve özellikleri "lejant" bölümünde belirtilecek ve grup toplamları ile genel toplam adet bitki sayısı gösterilecektir."

- “Lejantta yer alan bitki türleri Latince-Türkçe olarak TS7614 ISO2036 standardına göre yerli ağaç, ağaççık ve çalı adlarının sembolleştirme kurallarına göre adlandırılacaktır.”

- “Projeler üzerinde kamulaştırma ve tel çit gösterimleri farklı şekillerde gösterilecektir.”

- “Projelerde şev eğimleri belirtilecektir.”

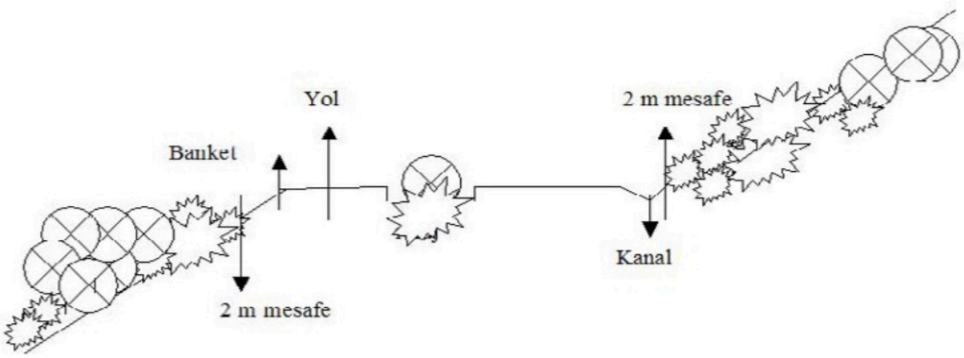
- “Projelerde bir anahtar pafta bulunacak ve bu paftada güzergah üzerindeki tüm kavşaklar, servis alanları, ücret toplama alanları, güzergah ile ilgili var ise sorunlu bölümler ve çözümleri, önemli tarihi ve sanatsal yapılar, proje kapsamındaki büyük sanat yapıları ve tüneller, vistalar (manzaralar), tarım arazileri, orman alanları, şehir geçişleri gösterilecektir.”

Karayolları Teknik Şartnamesinde peyzaj planlama alanlarının projelendirme teknikleri ve bitkilendirme esasları şevler, refüjler, kavşaklar, alt ve üst geçitler, otoyol hizmet tesisleri, ücret toplama istasyonları ve özel bölümler olmak üzere 7 bölüm için Karayolları Teknik Şartnamesinde (2013) aşağıdaki şekilde detaylandırılmıştır:

“**Şevler;** Şev eğimleri Yarma/Dolgu (Y/D)’da 2/1’den daha yatık olan şevlerde bitkilendirme yapılacaktır. Daha dik olan sorunlu şevlerde ise alanın özelliğine göre yapılacak olan çalışma belirlenecektir. Bitkilendirme esası olarak, yolun projelendirme hızı düşünülerek projelendirilecek bitki grupları, yoğunluk olarak kitle boşluk dengesi yaratacak şekilde dizayn edilecektir.

“Şevlerde yerörtücü, çalı ve ağaç grupları karışık olarak doğala en yakın formda oluşturulacaktır. Şev yüzeyinin 3 m’den daha fazla olduğu kesimlerde çalı – ağaç kombinasyonu ile sık dokulu bir bitkilendirme yapılacak, şev yüzeyinin 3 m’den az olduğu kesimlerde ise çalı – yerörtücü ve küçük ağaçlarla doğala uygun çalışma yapılacaktır.”

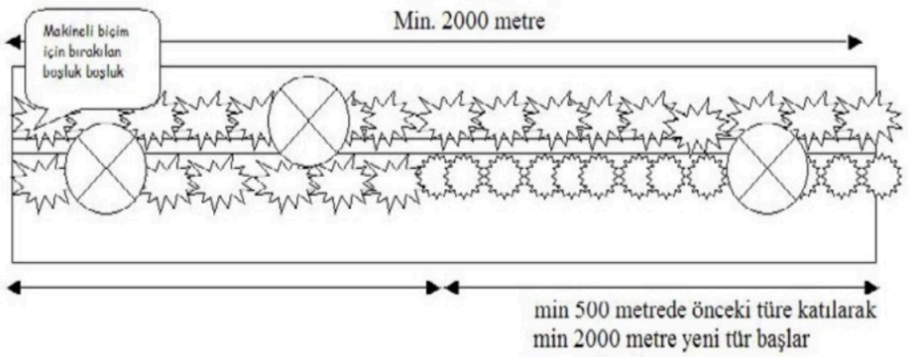
“ Yarma şevlerde bitkilendirme beton kanalının bitiminden itibaren yangın bandı için 2 m mesafe (yerörtücü veya çim) bırakılarak daha sonra bitkilendirme başlayacaktır. Dolgu şevlerde ise banketten itibaren yangın bandı için 2 m mesafe (yerörtücü veya çim) bırakılarak daha sonra bitkilendirme başlayacaktır. Yarma ve dolgu şevlerde seçilen türler trafik emniyeti açısından şekil olarak kompakt ve esnek dallı çalı ve ağaçlardan seçilecektir.” (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Yarma ve dolgu şevlerde bitkilendirme şablonu (KTŞ, 2013)

"Şevlerde düzenleme, bitkilerde kısa boyludan uzun boyluya doğru olacak ve şehir geçişlerinde renkli, kokulu ve yörenin yapısına uygun ağaç ve çalı türleri seçilecektir. Erzoyon önleme amacıyla yapılacak çalışmalar tahta, canlı vejetatif malzemeli çit, söğüt dalları, karbonlu plastik önleme malzemeleri, jeotekstil malzemeler, seramikler, prefabrik beton gibi doğaya uygun malzemelerden seçilecek ve proje raporu ve paftalarında gösterilecektir."

"**Refüjler;** Kent geçişlerinde aydınlatma tesisi olsun ya da olmasın 3 m ve daha geniş olan refüjlerde, beton kanal dışında kalan kısımlarda projelendirme yapılacaktır. Refüj genişliği dikkate alınarak bitkilendirme çift sıra ve çaprazlama yapılacak, kenarlarda makine ile biçim için uygun mesafe bırakılacaktır. Kullanılacak şablon bitkilendirme; tek türde en az 2000 m uzunlukta olacak ve ardından gelecek ikinci tür önceki türün bitimine 500 m kala başlayacaktır."



Şekil 4.7. Refüj bitkilendirme şablonu (KTŞ, 2013)

"Refüj için seçilecek türler dayanıklı, az bakım gerektiren, az suya ihtiyaç duyan, soğuğa dayanıklı, soğuk bölgelerde kar ve buz mücadelesinde kullanılan tuza dayanıklı

türlerden seçilmelidir. Refüjde kullanılan boylu çalılar ve küçük ağaçlar trafik güvenliği açısından refüjden taşmayacak şekilde olmalıdır. Bu türler işlevsel olabilmeleri için ışık kesici, kompakt ve gevşek dallı kitle etkisi yapacak şekilde olmalıdır. Kullanılacak ağaçlar genel görünüm olarak düzgün çatılı olmalı ve tek ağaç yerine refüj genişliğine bağlı olarak çalı – ağaç grupları kullanılmalıdır. 3 m'den daha dar ölçülü refüjlerde şehir geçişlerinde özel çalışma gerektiridiğinden detay projeli çalışmalar yapılmalıdır."

"**Kavşaklar;** Kavşak yaklaşımlarında, kavşağa giriş ve çıkış bitkisel düzenleme ile vurgulanmalıdır. Kavşak kolları, kavşak içi alanlar ve kavşak anayol katılım alanları bitkilendirmesinde öncelik güvenlik olmalıdır. Kavşak kollarında; yolun dışbükeyinde koruyucu bitkilendirme, ağaçlar ile yapılacak, içbükeyde ise alçak boylu çalılar kullanılacaktır. Kavşaklarda ağaç sayısı çalılara oranla daha fazla olmalı ve bu büyük hacimler rasyonel kullanılmalıdır. Yol ve kavşak kolları arasındaki trafik güvenliğinin sağlanması amacıyla kavşak burunlarından itibaren 5 m'lik mesafede ağaçlandırma yapılmayıp çim ve yerörtücü ile projelendirilecektir."

"**Alt ve üst geçitler;** Yol güzergahında bulunan alt ve üst geçitler ve üst geçitlere ait orta ayaklar bitkisel yapıyı ve doğallığı bozmaktadır. Buralarda köprü ve alt geçit yaklaşım dolguları, hızlı büyüyen, renkli, kokulu ve kanaatkar türler ile bitkilendirilmelidir. Orta ayak ise trafik güvenliği açısından tehlikeli olduğundan refüjde özel seçilen türler ile kapatılmalıdır."

"**Otoyol hizmet tesisleri;** Bu alanlardaki uygulamalar otoyol ağaçlandırması olarak düşünülmemeli tamamen yolu kullananların konaklama, dinlenme ve ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri bir alan olarak projelendirilmelidir. Otoyol hizmet tesisleri ile otoyol arasında ses ve gürültü perdesi oluşturacak şekilde yoğun bitkilendirme yapılmalıdır. Bu alanlarda seçilen türler sık ve boylu ağaçlar olmalı, ağaçların altları yoğun bir şekilde çalı ile doldurulmalı, yeşil bir duvar oluşturulmalıdır."

"**Ücret toplama istasyonları;** Ücret toplama sistemi bulunan otoyolların giriş ve çıkışlarında bulunan daha çok bir yerleşim merkezi yakınında olan karayolları birimleridir. Bu istasyonlarda yapılacak çalışma yolun kullanıcılarının yanı sıra burada çalışan görevliler açısından da önemlidir. Daha çok renkli, kokulu, dayanıklı ve gösterişli türlerden oluşan bir çalışma yapılacaktır."

"**Özel bölümler;** Kamulaştırma sınırları ve şevler arasında kalan bölümler, kamulaştırma sınırları ve ariyet alanları ve taş ocaklarıdır. Yarma ve dolgu şevleri bitimlerinde yer alan ve kamulaştırma sınırına kadar devam eden bu bölümler hem tel örgünün korunması hem de çıplak olarak görünen bu alanların doğal onarımı için peyzaj açısından ağaçlandırılması gerekmektedir. Şehir geçişlerinde kamulaştırmanın korunması,

insanların ve hayvanların yola giriş ve çıkışını engelleyecek şekilde olmalıdır. Bitkilendirme sıravari ve boşluklu olmalı, kitle görüntüsü vermelidir. Daha çok dikenli ve kendi kökleriyle çoğalabilen dipten dallanan türler seçilmelidir."

Karayolları Teknik Şartnamesinde (2013) bitkisel materyallerden ve depolanma yöntemlerinden ise şu ifadeler ile bahsedilmiştir:

"Bitkisel peyzaj projelerinde bitkisel materyali bitkisel toprak, yerörtücüler, çim, çalılar ve ağaçlar oluşturmaktadır. Bitkisel toprağın depolanması, korunması ve sıyırmalar sonrasında idare tarafından belirlenen yükseklikteki bitkisel toprak ve çakıldan temizlenmeli ve depolanmalıdır."

Otoyol bitkilendirmesinde kullanılacak yer örtücüler erozyonu engellemek, yangına karşı bariyer görevi görmek gibi oldukça büyük bir öneme sahiptirler. Karayolları Teknik Şartnamesinde (2013) yerörtücüler ve uygulama yöntemleri ile ilgli şu ifadeler yer almaktadır:

"Otoyol bitkilendirmesinde kullanılan yerörtücüler şevlerde toprağı korumak, erozyona karşı bitkisel bir örtü oluşturmak, yangın tehlikesini ve yabani ot çıkışını engellemek, yol görünümünü güzelleştirmek gibi nedenlerle önemli bir yer tutar. Yerörtücüler kazı şevlerinde hendek betonundan, dolgu şevlerde ise banket kenarından itibaren dikilmelidir. Elle yapılacak olan dikimlerde dikim aralığı metrekareye 10-20 adet olacak şekilde fidan türüne göre belirlenecek ve seçilen türler yörenin bitkilerinden olacaktır. "

Otoyollarda peyzaj alanları her zaman düz ve eğimsiz alanlardan meydana gelmemektedir. Hatta peyzaj alanlarının çoğunluğunu yarma ve dolgu şevler oluşturmaktadır. Ancak şev yüzeylerinde eğimin fazla olması bitki dikimini zorlaştırmaktadır. Eğimin yüksek olduğu alanlar için Karayolları Teknik Şartnamesi'nde (2013) aşağıdaki yöntemler önerilmiştir.

"Elle dikimin mümkün olmadığı yerlerde ise şev eğimi, toprak yapısı ve ekonomik koşullar göz önüne alınarak hydroseeding ve frisol yöntemleri uygulanacaktır. Bu yöntem 2/1 veya daha dik olan şevlerde bitkisel toprak üzerine ya da topraksız yüzeylerde özelliğine göre karışım hazırlanarak su + tohum + malç + yapışkan madde karışımının şev yüzeyine basınçla püskürtülerek her çeşit yöresel özellikte tohumun atılması şeklidir. Çim, 2/1'den daha yatık şevlerde ön tutucu olarak düşünülmelidir."

Peyzaj uygulamalarında kullanılan türler çalılar, yapraklı ağaçlar ve ibreli ağaçlar olmak üzere 3 başlık altında toplanmıştır. Çalılar için dikim aralıklarının formlarına göre belirleneceği (Tablo 4.2), yapraklı ağaçların dikim aralıklarının 4 metre ve ibreli ağaçların dikim aralıklarının ise 3 metre olacağı KTŞ (2013)'de belirtilmiştir.

Tablo 4.2. Çalı dikim aralığı ve boy ölçüleri (KTŞ, 2013)

Çalı boyu	Dikim aralığı	Boy
0,50-1 m boy yapan çalılar	0,50 m dikim aralığı	Min. 50 cm boyunda ambalajlı
1-2 m boy yapan çalılar	0,75 m dikim aralığı	Min. 100 cm boyunda (2-3 dallı) ambalajlı
2 m'den uzun boylu çalılar	1 m dikim aralığı	Min. 100 cm boyunda (2-3 dallı) ambalajlı

4.5. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Tasarımı

Gebze – Orhangazi – İzmir Otoyolu'nun Özaltın İnşaat Turizm Ticaret ve Sanayi A.Ş. yükümlülüğündeki Manisa – İzmir Kesimi Km: 363+450 – 408+654 içindeki peyzaj alanları toplam 1.795.375 metrekarelik bir alandır ve Karasuluk Kavşağı (Km: 407+300 – 408+350), Ulucak Kavşağı (Km: 396+600 – 397+000), Kuyucak Kavşağı (Km: 393+200 – 393+700), Kemalpaşa Kavşağı (Km:389+500 – 390+000), Akalan Kavşağı (Km:385+400 – 385+900) ve Turgutlu Kavşağı (Km:372+800 – 373+400) olmak üzere 6 kavşak, yarma ve dolgu şevler ve refüjlerden oluşmaktadır.

Bu kesim için bitkisel peyzaj projeleri Balkaya Peyzaj Ltd. Şti tarafından hazırlanmıştır. Gebze – Orhangazi – İzmir Otoyolu Susurluk – İzmir kesimi için hazırlanan peyzaj raporunda ise bitkilendirme esasları KTŞ ile uyumlu olarak 5 başlık altında toplanmıştır. Balkaya (2016) hazırladığı raporda şöyle demektedir:

"**Şevlerin bitkilendirme esasları;** Kazı ve dolgu şevlerinde eğimin 2/1'den (2 yatay 1 düşey) daha fazla olduğu yerlerde çeşitli önlemlerin alınması zorunlu olmaktadır. Şevin durumuna göre yatay kök sistemi yapan çalılarla sık dikimler yapılarak ya da çalı ve ağaçlarla hazırlanmış kompozisyonlarla gerçekleştirilebilir."

"**Şev stabilizasyonu metot ve tekniği;** Şevde oluşturulması düşünülen bitki örtüsünün, etkin bir şekilde işlevlerini yerine getirebilmesi için hızlı büyüyebilen ve kök sistemini kısa sürede kurabilen, böylece toprağı dolgu ve yarma şevlerinin yüzeyinde erozyona karşı korumada etkili olabilecek türlerden seçilmiştir. Ayrıca bölgenin iklim koşulları da göz önüne alınarak dayanıklı ve otoyol koşullarında fazla bakım gerektirmeyen türler seçilmiştir."

"Otoyol kullanımında hız etmeni göz önünde bulundurularak aynı türden bitkiler büyük gruplar halinde kullanılmıştır (Tablo 4.3, Tablo 4.4). Şevlerde boylanmalarına göre kısa boyludan daha uzun boyluya göre yer örtücüler, çalılar, yapraklı ağaçlar, ibreli ağaçlar şeklinde düzenleme yapılmıştır. Ancak KTŞ'den farklı olarak yarma şevlerinde, taban hendek betonundan sonra 3 m'lik çim alan yapılması düşünülmüştür. Çim karışımı; %25 *Festuca arundinacea*, %25 *Festuca arundinacea rizom*, %20 *Lolium perenne*, %10 *Poa pratensis* ve %20 *Trifolium repens* olarak belirlenmiştir."

Tablo 4.3. Yarma ve dolgu şevlerde kullanılan ağaçlar

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Cedli	*Cedrus libani*	Toros sediri	3680
	Pinbr	*Pinus brutia*	Kızıl çam	12125
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	19825
	Cuple	*Cupressus leylandii*	Leylandi	360
	Pinpi	*Pinus pinea*	Fıstık çamı	10270
	Cupse	*Cupressus sempervirens*	Kalem servi	18405
Boylu İbreli Ağaçlar	Cupse	*Cupressus sempervirens*	Kalem servi	620
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	603
	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	160
	Cuple	*Cupressus leylandi*	Leylandi	380
	Pinpi	*Pinus pinea*	Fıstık çamı	100
Yapraklı Ağaçlar	Ailal	*Ailanthus altissima*	Kokarağaç	3650
	Acare	*Acacia retinoides*	İzmir mimozası	790
	Schmo	*Schinus molle*	Yalancı karabiber	2440
	Melaz	*Melia azedarach*	Tesbih ağacı	20
	Plaor	*Platanus orientalis*	Çınar	810

	Moral	*Morus alba*	Dut	1605
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	2535
	Gletr	*Gleditsia triacanthos*	Gladiçya	2050
	Robps	*Robinia pseudoacacia*	Yalancı akasya	8030
	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	130
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	1085
	Wasfi	*Washingtonia filifera*	Palmiye	24
	Schmo	*Schinus molle*	Yalancı karabiber	150
	Acene	*Acer negundo*	Akçaağaç	130
	Acare	*Acacia retinoides*	İzmir mimozası	35
	Ligja	*Ligustrum japonica*	Herdemyeşil kurtbağrı	2373
	Pruce	*Prunus cerasifera*	Süs eriği	115
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	110
TOPLAM				**92610**

"Bitkisel peyzaj alanlarında herhangi bir yapısal sorun olmadığında 15 cm bitkisel toprak serilmesi öngörülmüştür. Tünel ve viyadük giriş çıkışları mevcut otoyol etkin rüzgarına karşılık bitkilendirilmiş ve doğal rüzgar perdeleri olarak kullanılmıştır. Yol güzergahında bulunan köprü, viyadük, alt ve üst geçit vb. sanat yapılarının görüntüleri Leylandi, Servi, Sedir vb. bitkilerle desteklenmiştir."

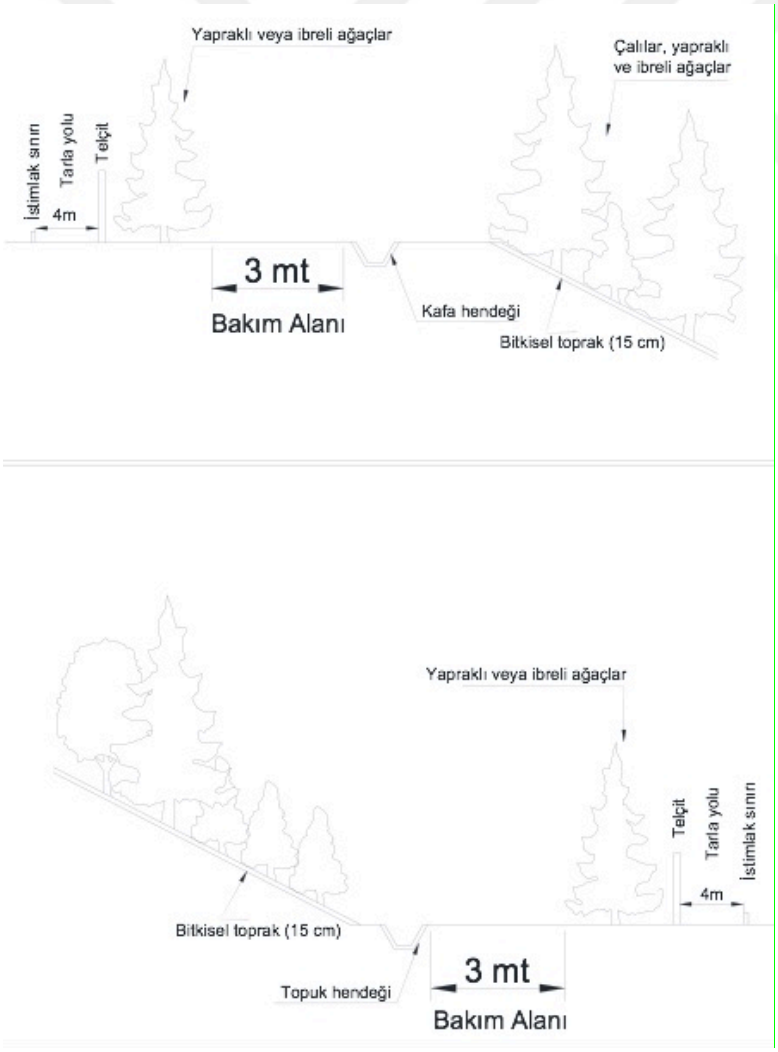
"Yarma ve dolgu şevlerde kullanılan ağaçlar ibreli, boylu ibreli, yapraklı ve boylu yapraklı olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. İbreli ve boylu ibreli ağaçlar için dikim aralığı 3x3 m olarak dizayn edilmiştir. Bitkisel peyzaj projesinde ibreli ağaçlar için fidan boyu 80-100 cm, boylu ibreli ağaçlar için ise 175-200 cm olarak verilmiştir. Yapraklı ve boylu yapraklı ağaçlar için ise dikim aralığı 4x4 m olarak belirlenmiştir. Bitkisel peyzaj projesinde yapraklı ağaçlar için fidan boyu minimum 150 cm, boylu yapraklı ağaçlar için ise gövde çevresi 12-14 cm olarak belirtilmiştir."

Tablo 4.4. Yarma ve dolgu şevlerde kullanılan çalılar ve sarılıcılar

Simge	**Latince adı**	**Türkçe adı**	**Dikim aralığı (cm)**	**Boyu (cm)**	**Adet**
Rosof	*Rosmarinus officinalis*	Biberiye	75x75	40-60	20340
Phofr	*Photina fraseri nana*	Alev çalısı	75x75	40-60	3000
Phose	*Photinia serrulata*	Alev çalısı	100x100	60-80	1500
Gauli	*Gaura lindheimeri*	Gaura	75x75	40-60	400
Cotsa	*Cotoneaster salicifolia*	Dağ muşmulası	100x100	60-80	3300
Pungr	*Punica granatum*	Süs narı	200-200	Min 100	5540
Cersi	*Cercis siliquastrum*	Erguvan	200x200	Min 100	5595
Oleol	*Olea oleaster*	Zeytin	200x200	Min 100	7350
Queco	*Quercus coccinea*	Meşe	200x200	Min 100	3025
Elean	*Eleagnus angustifolia*	İğde	200x200	Min 100	13690
Budda	*Buddlea davidii*	Kelebek çalısı	100x100	80-120	4370
Nerol	*Nerium oleander*	Zakkum	100x100	80-100	76310
Ligja	*Ligustrum japonica*	Herdemyeşil kurtbağrı	100x100	80-120	15450
Coral	*Cornus alba*	Kızılcık	100x100	40-70	2050
Tampa	*Tamarix pallasi*	Ilgın	100x100	80-100	52380
Pyrco	*Pyracantha coccinea*	Ateş dikeni	100x100	100-150	66190
Spaju	*Spartium junceum*	Katır tırnağı	100x100	80-120	390
Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	100x100	60-80	60080
Junho	*Juniperus horizontalis*	Yayılıcı ardıç	75x75	40-60	30145
Cotho	*Cotoneaster horizontalis*	Dağ muşmulası	75x75	40-60	2940
Spiva	*Spirea vanhouttei*	Keçi sakalı	100x100	80-100	6960
Hibsy	*Hibiscus syriacus*	Çalı hatmi	100x100	60-80	17830
Rosca	*Rosa canina*	Kuşburnu	75x75	40-60	4840
Berth	*Berberis thunbergii*	Kadın tuzluğu	100x100	80-100	12900
Lonca	*Lonicera caprifolium*	Hanımeli	75x75	70-100	2600
TOPLAM					**419275**

"**<u>Orta refüj bitkilendirme esasları;</u>** Proje koridoru 5 metre genişliğinde bir orta rejüje sahiptir ve güzergah boyunca 2 tipte refüj uygulaması vardır. V hendekler, normal enine eğimli kesimlerde kullanılmış olup beton hendeğin iki yanında bitkilendirmeye müsait alanlar oluşmuştur. U hendekler ise yolun deverli kesimlerinde kullanılmış olup beton hendek refüjün sağ ya da sol kesiminde yer almaktadır. Kullanılan bitki türleri elektrik ve fiber optik kablo altyapısı vb. zarar vermemesi için fazla kök derinliği olmayan sık ve kuvvetli dallanan türlerden seçilmiştir. Tüm hat boyunca refüjde sadece *Hibiscus syriacus*, *Pyracantha coccinea*, *Thuja orientalis* ve *Nerium oleander* olmak üzere dört tür kullanılmıştır."

"**<u>Kamulaştırma sınırı, tel çit ve yakın çevresi bitkilendirme esasları;</u>** Proje genelinde dolgu şevlerinde kamulaştırma sınırı kenarında V kanal temizliği için 3 metre genişliğinde araç yolu bırakılmıştır ve bu alan ile tel çit arasına bitkilendirme yapılmıştır (Şekil 4.8.)."



Şekil 4.8. Kamulaştırma sınırı yakın çevresi bitkilendirme detayı (Balkaya, 2016)

“Kavşakların bitkilendirme esasları; Planlanan kavşaklarda rampaların durumuna göre güvenliğini sağlayacak, görüş açısını kapatmayacak, bunun yanı sıra estetik özelliğe sahip değişik renk, yükseklik ve tekstürdeki çalı ve ağaçlar kullanılmıştır.”

Turgutlu Kavşağı Km: 372+800 – 373+400 arasında yer almaktadır (Şekil 4.9). Bu kavşak mevcut Manisa Turgutlu Devlet yoluna bağlanan bağlantı yollarına sahiptir ve bağlandığı yerde bir kavşak daha yer almaktadır. Ayrıca bu alan içerisinde Turgutlu Gişeleri de bulunmaktadır.

Şekil 4.9. Turgutlu Kavşağı (Google Earth’den uyarlama 2020)

Turgutlu Kavşağı bitkisel peyzaj alanları 17.150 metrekare bir alana sahiptir ve bu alanda bitkisel peyzaj tasarımı için aşağıdaki tabloda yer alan bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Turgutlu Kavşağı’nda kullanılan bitkiler (Anonim, 2017)

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	90
	Pinbr	*Pinus brutia*	Kızıl çam	1600
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	2975

	Cuple	*Cupressus leylandii*	Leylandi	70
	Pinpi	*Pinus pinea*	Fıstık çamı	1600
	Cupse	*Cupressus sempervirens*	Kalem servi	875
Boylu İbreli Ağaçlar	Cedli	*Cedrus libani*	Toros sediri	300
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	400
	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	815
	Cuple	*Cupressus leylandi*	Leylandi	120
Yapraklı Ağaçlar	Ailal	*Ailanthus altissima*	Kokarağaç	720
	Moral	*Morus alba*	Dut	445
	Gletr	*Gleditsia triacanthos*	Gladiçya	205
	Robps	*Robinia pseudoacacia*	Yalancı akasya	1340
	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	155
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	270
	Acene	*Acer negundo*	Akçaağaç	390
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	320
Çalılar	Rosof	*Rosmarinus officinalis*	Biberiye	6150
	Phofr	*Photinia fraseri nana*	Alev çalısı	2000
	Rosme	*Rosa meiland*	Meylan gülü	1900
	Gauli	*Gauri lindheimeri*	Gaura	3000
	Cotsa	*Cotoneaster salicifolia*	Dağ muşmulası	250
	Launo	*Laurus nobilis*	Defne	600
	Cersi	*Cercis siliquastrum*	Erguvan	2100
	Queco	*Quercus coccifera*	Meşe	400
	Elean	*Eleagnus angustifolia*	İğde	2780
	Budda	*Budlea davidii*	Kelebek çalısı	700
	Nerol	*Nerium oleander*	Zakkum	4800
	Ligja	*Ligustrum japonica*	Herdemyeşil kurtbağrı	850
	Coral	*Cornus alba*	Kızılcık	2200
	Lavan	*Lavandula angustifolia*	Lavanta	2350

	Pyrco	*Pyracantha coccinea*	Ateş dikeni	4350
	Jasnu	*Jasminum nudiflorum*	Sarı yasemin	2500
	Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	1350
	Junho	*Juniperus horizontalis*	Yayılıcı ardıç	8150
	Cotho	*Cotoneaster horizontalis*	Dağ muşmulası	900
	Spiva	*Spirea vanhouttei*	Keçi sakalı	3200
	Rosca	*Rosa canina*	Kuşburnu	6300
	Berth	*Berberis thunbergii*	Kadın tuzluğu	3700
	Lonca	*Lonicera caprifolium*	Hanımeli	1750
TOPLAM				**74970**

Akalan Kavşağı Km: 385+400 – 385+900 arasında yer almaktadır (Şekil 4.10). Bu kavşak ile Ankara Asfaltı'na ve Kemalpaşa ilçesine bağlı olan Akalan mahallesine bağlanılmaktadır.

Şekil 4.10. Akalan Kavşağı (Google Earth'den uyarlama 2020)

Akalan Kavşağı bitkisel peyzaj alanları toplamda 24.000 metrekarelik bir alana sahiptir ve bu alanda bitkisel peyzaj tasarımı için aşağıdaki tabloda yer alan bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Akalan Kavşağı'nda kullanılan bitkiler (Anonim, 2017)

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Pinbr	*Pinus brutia*	Kızıl çam	40
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	325
Boylu İbreli Ağaçlar	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	250
	Cuple	*Cupressus leylandi*	Leylandi	220
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	150
	Acene	*Acer negundo*	Akçaağaç	160
Çalılar	Rosof	*Rosmarinus officinalis*	Biberiye	4000
	Gauli	*Gauri lindheimeri*	Gaura	3900
	Pungr	*Punica granatum*	Süs narı	500
	Oleol	*Olea oleaster*	Zeytin	250
	Coral	*Cornus alba*	Kızılcık	750
	Pyrco	*Pyracantha coccinea*	Ateş dikeni	1500
	Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	2000
	Junho	*Juniperus horizontalis*	Yayılıcı ardıç	4000
	Cotho	*Cotoneaster horizontalis*	Dağ muşmulası	1300
	Spiva	*Spirea vanhouttei*	Keçi sakalı	1750
TOPLAM				**21095**

Kemalpaşa Kavşağı Km: 389+500 – 390+000 arasında yer almaktadır (Şekil 4.11). Bu kavşak ile Ankara Asfaltı'na ve Kemalpaşa ilçesine bağlı olan Yenmiş mahallesine bağlanılmaktadır.

Kemalpaşa Kavşağı bitkisel peyzaj alanları toplamda 16.650 metrekarelik bir alana sahiptir ve bu alanda bitkisel peyzaj tasarımı için aşağıdaki tabloda yer alan bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.7).

Şekil 4.11. Kemalpaşa Kavşağı (Google Earth'den uyarlama 2020)

Tablo 4.7. Kemalpaşa Kavşağı'nda kullanılan bitkiler (Anonim, 2017)

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	305
Boylu İbreli Ağaçlar	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	250
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	165
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Prupi	*Prunus cerassifera pissardii*	Süs eriği	135
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	180
Çalılar	Phofr	*Photinia fraseri nana*	Alev çalısı	900
	Rosme	*Rosa meilland*	Meylan gülü	4300
	Gauli	*Gaura lindheimeri*	Gaura	1700

	Elean	*Eleagnus angustifolia*	İğde	50
	Nerol	*Nerium oleander*	Zakkum	1000
	Lavan	*Lavandula angustifolia*	Lavanta	800
	Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	3125
	Junho	*Juniperus horizontalis*	Yayılıcı ardıç	2200
TOPLAM				**15110**

Kuyucak Kavşağı Km: 393+200 – 393+700 arasında yer almaktadır (Şekil 4.12). Bu kavşak ile Ankara Asfaltı'na ve Kemalpaşa ilçesine bağlı olan Kuyucak mahallesine bağlanılmaktadır.

Kuyucak Kavşağı bitkisel peyzaj alanları toplamda 25.825 metrekarelik bir alana sahiptir ve bu alanda bitkisel peyzaj tasarımı için aşağıdaki tabloda yer alan bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.8).

Şekil 4.12. Kuyucak Kavşağı (Google Earth'den uyarlama 2020)

Tablo 4.8. Kuyucak Kavşağı'nda kullanılan bitkiler (Anonim, 2017)

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	200
	Pinbr	*Pinus brutia*	Kızılçam	90
	Cupse	*Cupressus sempervirens*	Kalem servi	145
Boylu İbreli Ağaçlar	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	210
	Cupma	*Cupressus macrocarpa*	Limoni servi	85
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	100
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	180
Çalılar	Phofr	*Photinia fraseri nana*	Alev çalısı	1500
	Gauli	*Gaura lindheimeri*	Gaura	1600
	Cersi	*Cercis siliquastrum*	Erguvan	150
	Lavan	*Lavandula angustifolia*	Lavanta	6200
	Pyrco	*Pyracantha coccinea*	Ateş dikeni	1600
	Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	2550
	Junho	*Juniperus horizontalis*	Yayılıcı ardıç	500
	Spiva	*Spirea vanhouttei*	Keçi sakalı	1650
TOPLAM				**16760**

Ulucak Kavşağı Km: 396+600 – 397+000 arasında yer almaktadır (Şekil 4.13). Bu kavşak ile Ankara Asfaltı'na ve Kemalpaşa ilçesine bağlı olan Ulucak mahallesine bağlanılmaktadır.

Ulucak Kavşağı bitkisel peyzaj alanları toplamda 17.000 metrekarelik bir alana sahiptir ve bu alanda bitkisel peyzaj tasarımı için aşağıdaki tabloda yer alan bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.9).

Şekil 4.13. Ulucak Kavşağı (Google Earth'den uyarlama 2020)

Tablo 4.9. Ulucak Kavşağı'nda kullanılan bitkiler (Anonim, 2017)

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Cupse	*Cupressus sempervirens*	Kalem servi	280
Boylu İbreli Ağaçlar	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	200
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	110
Yapraklı Ağaçlar	Robps	*Robinia pseudoacacia*	Yalancı akasya	**30**
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Prupi	*Prunus cerassifera pissardii*	Süs eriği	70
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	150
Çalılar	Phofr	*Photinia fraseri nana*	Alev çalısı	2100
	Rosme	*Rosa meilland*	Meylan gülü	1000
	Gauli	*Gaura lindheimeri*	Gaura	1600
	Queco	*Quercus coccinea*	Meşe	30
	Nerol	*Nerium oleander*	Zakkum	1525

	Lavan	*Lavandula angustifolia*	Lavanta	2000
	Pyrco	*Pyracantha coccinea*	Ateş dikeni	1150
	Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	1700
	Junho	*Juniperus horizontalis*	Yayılıcı ardıç	3800
	Spiva	*Spirea vanhouttei*	Keçi sakalı	2525
TOPLAM				**18270**

Karasuluk Kavşağı Km: 407+300 – 408+350 arasında yer almaktadır (Şekil 4.14). Bu kavşak proje bitiminde yer almakta ve İzmir Şehirlerarası Otogar Kavşağı'na ve Nilüfer Kavşağı'na bağlanarak son bulmaktadır.

Şekil 4.14. Karasuluk Kavşağı (Google Earth'den uyarlama 2020)

Karasuluk Kavşağı bitkisel peyzaj alanları toplamda 143.100 metrekaredir ve çalışma alanı içersinde yer alan en büyük ikinci kavşaktır. Bu alanda bitkisel peyzaj tasarımı için aşağıdaki tabloda yer alan bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Karasuluk Kavşağı'nda kullanılan bitkiler (Anonim, 2017)

Bitki grubu	Simge	Latince Adı	Türkçe adı	Adet
İbreli Ağaçlar	Pinbr	*Pinus brutia*	Kızıl çam	285
Boylu İbreli Ağaçlar	Cedat	*Cedrus atlantica*	Atlas sediri	170
	Cupar	*Cupressus arizonica*	Mavi servi	750
	Cupse	*Cupressus sempervirens*	Kalem servi	1675
	Cedde	*Cedrus deodora*	Himalaya sediri	155
Yapraklı Ağaçlar	Ailal	*Ailanthus altissima*	Kokarağaç	30
	Melaz	*Melia azedarach*	Tesbih ağacı	100
	Robps	*Robinia pseudoacacia*	Yalancı akasya	125
Boylu Yapraklı Ağaçlar	Robum	*Robinia pseudoacacia umbr.*	Top akasya	340
	Wasfi	*Washingtonia filifera*	Palmiye	85
	Oleol	*Olea oleaster*	Zeytin	10
	Schmo	*Schinus molle*	Yalancı karabiber	310
	Plaor	*Platanus orientalis*	Çınar	275
	Acene	*Acer negundo*	Akçaağaç	200
	Acere	*Acer retinoides*	İzmir mimozası	190
	Pruce	*Prunus ceracifera*	Süs eriği	120
	Fraex	*Fraxinus excelsior*	Dişbudak	75
Çalılar	Phofr	*Photinia fraseri nana*	Alev çalısı	2050
	Rosme	*Rosa meiland*	Meylan gülü	4500
	Gauli	*Gauri lindheimeri*	Gaura	1200
	Pungr	*Punica granatum*	Süs narı	1350
	Calvi	*Callistemon viminalis*	Fırça çalısı	1200
	Cersi	*Cercis siliquastrum*	Erguvan	175
	Abegr	*Abelia grandiflora*	Abelya	2000
	Queco	*Quercus coccinea*	Meşe	700
	Elean	*Eleagnus angustifolia*	İğde	1525

	Budda	*Buddlea davidii*	Kelebek çalısı	700
	Nerol	*Nerium oleander*	Zakkum	2600
	Ligja	*Ligustrum japonica*	Herdemyeşil kurtbağrı	2400
	Tampa	*Tamarix pallasii*	Ilgın	800
	Lavan	*Lavandula angustifolia*	Lavanta	1000
	Pyrco	*Pyracantha coccinea*	Ateş dikeni	4150
	Jasnu	*Jasminum nudiflorum*	Sarı yasemin	3000
	Thuor	*Thuja orientalis*	Mazı	500
	Spiva	*Spirea vanhouttei*	Keçi sakalı	2800
	Hibsy	*Hibiscus syriacus*	Çalı hatmi	1600
TOPLAM				**38445**

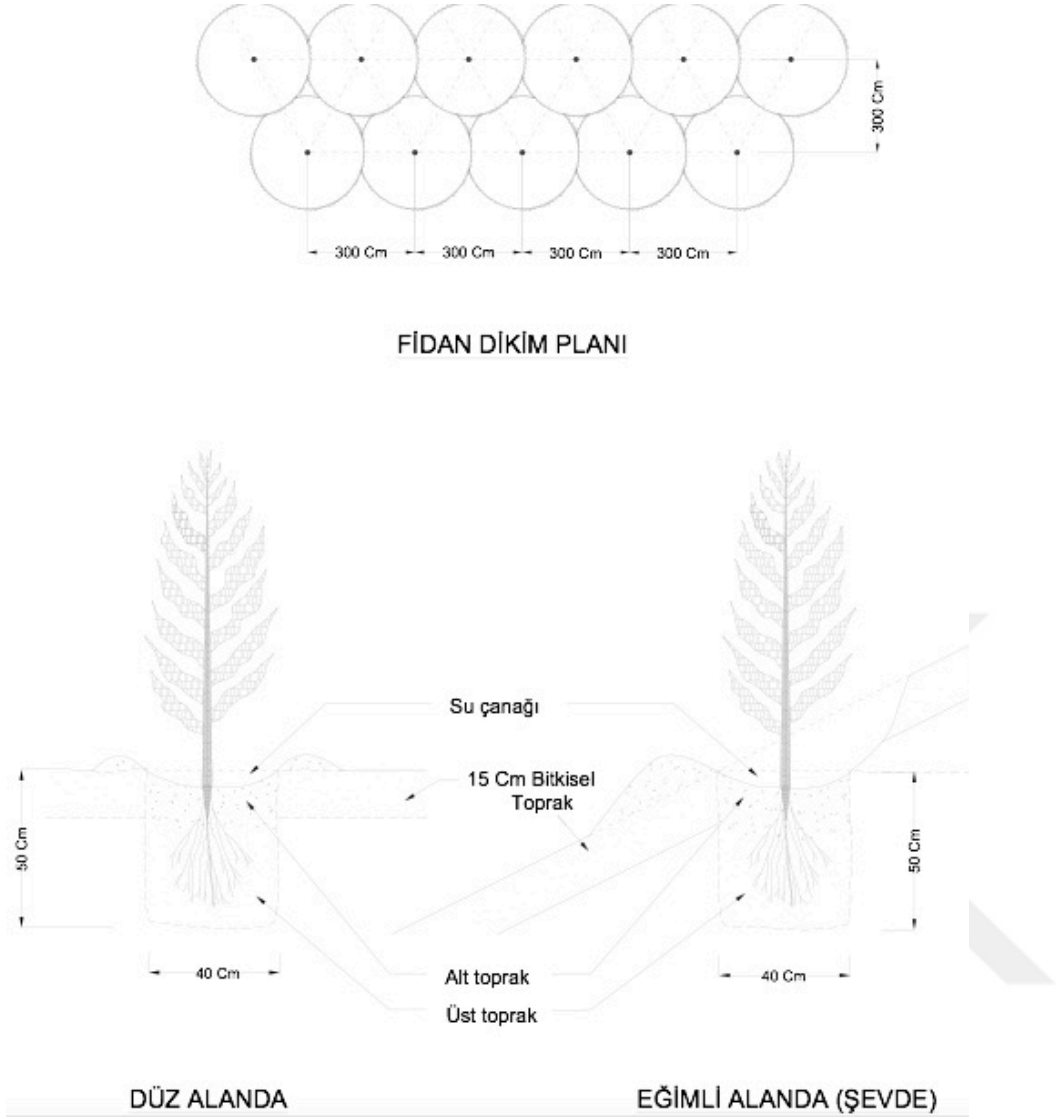
4.6. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Uygulamaları

Bitkisel peyzaj uygulamaları bitkisel toprak teşkili işleri ile birlikte başlamalı ve otoyol peyzaj uygulamalarında deneyimli ekipler tarafından sorumlu peyzaj mimarı denetiminde yürütülmelidir.

Karayolları Teknik Şartnamesi'nde (2013) bitkisel peyzaj uygulamaları ekim ve dikim teknikleri aşağıda ifade edildiği gibi beş ana grupta değerlendirilmiştir.

"**İbreli ağaçların dikim tekniği;** İbreli ağaçlar, rengi ve dinamik formu ile kitle etkisi oluşturabilecek yüksek boylu bir bitkisel malzeme çeşididir. KTŞ'de belirtildiği gibi türlerine göre dikim mesafeleri 3 metre olarak belirlenmiştir. Dikim çukurları 40x50 cm ebadında açılacaktır (Şekil 4.15). Özel alanlarda (kavşaklar, bakım işletme alanları, ücret toplama alanları, park alanları vb.) kullanılacak boylu ibreli türler 175-200 cm boyunda ve saksılı olarak 60x80 cm ebadında açılacak fidan çukurlarına dikilecektir."

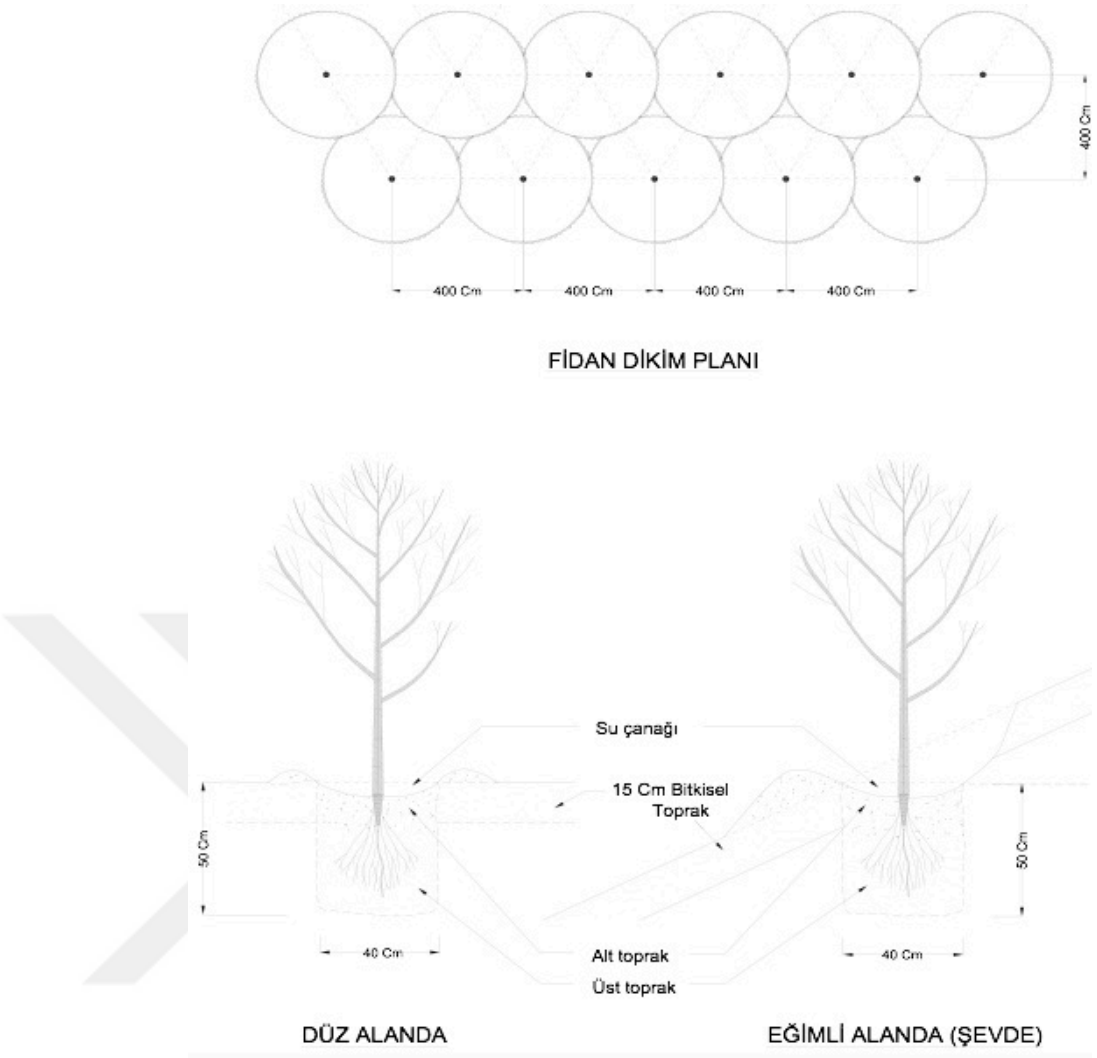
"Dikimden sonra bitkileri rüzgara karşı korumak amacıyla yapılacak herekler 5x5x250 cm ölçülerinde çam vb. ahşap türlerinden ikili olarak 50 cm toprağa çakılarak bitkiye bağlanacaktır."



Şekil 4.15. İbreli ağaçlar için dikim planı ve fidan çukuru (KTŞ, 2013)

"**Yapraklı ağaçların dikim tekniği;** Yapraklı ağaçlar, mimari ve dağınık formları ile kitle etkisi oluşturabilecek yüksek boylu ve yaprak döken bitkisel malzemelerdir. KTŞ'de belirtildiği gibi türlerine göre dikim mesafeleri 4 m olarak belirlenmiştir. Dikim çukurları 40x50 cm ebadında açılacaktır (Şekil 4.16). Özel alanlarda (kavşaklar, bakım işletme alanları, ücret toplama alanları, park alanları vb.) kullanılacak yapraklı türler 12-14 cm gövde çapında ve saksılı olarak 60x80 cm ebadında açılacak fidan çukurlarına dikilecektir.

"Dikimden sonra bitkileri rüzgara karşı korumak amacıyla yapılacak herekler 5x5x250 cm ölçülerinde çam vb. ahşap türlerinden ikili olarak 50 cm toprağa çakılarak bitkiye bağlanacaktır."

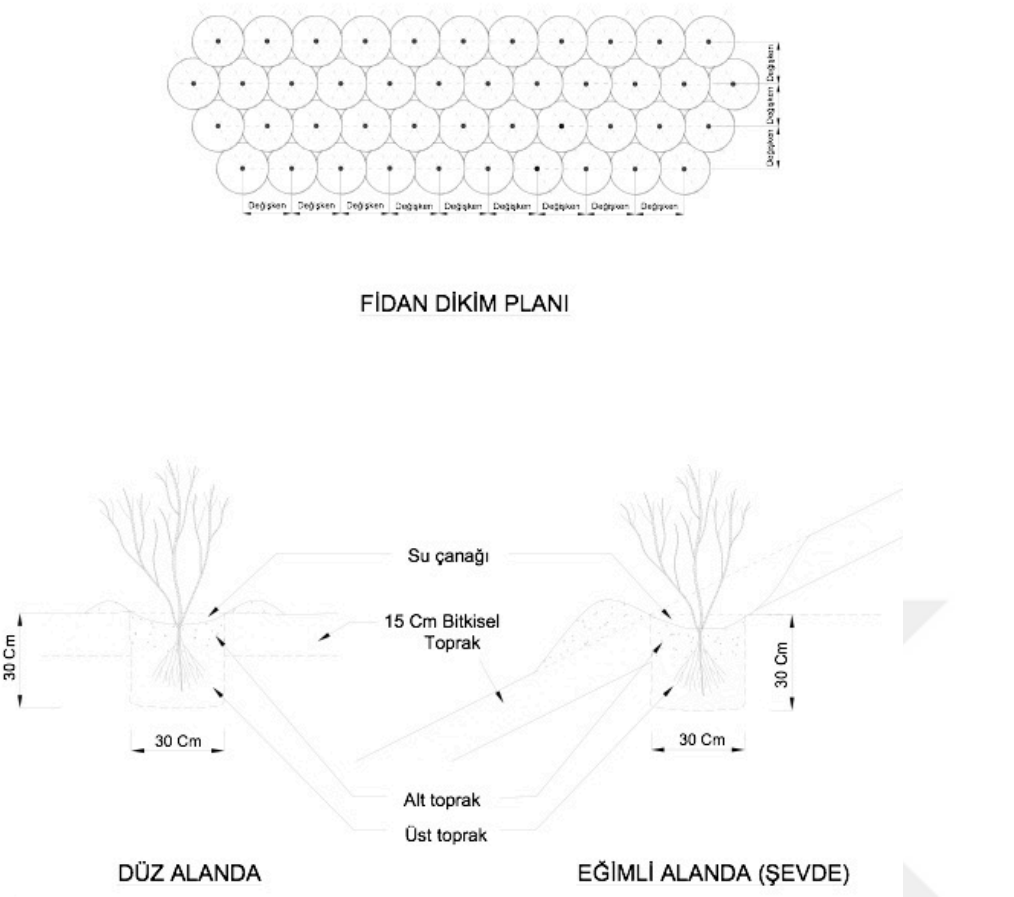


Şekil 4.16. Yapraklı ağaçlar için dikim planı ve fidan çukuru (KTŞ, 2013)

"**Çalıların dikim tekniği;** Çalılar, eğimli yüzeylerde kitle olarak dikilerek akışa geçen yağışların erozyon etkilerini önemli ölçüde önleme özelliğine sahiplerdir. Dikim mesafeleri KTŞ'de belirtildiği gibi formlarına göre belirlenip 75 cm ve 100 cm arasında bölgenin fidan türüne göre seçilmiştir. Dikim çukurları 30x30 cm ebadında açılacaktır (Şekil 4.17)."

"**Sarılıcı bitkilerin dikim tekniği;** Herdemyeşil ve yaprak döken sarılıcı bitkiler, dikimden sonraki ilk 6 aylık dönemde destekleri ile muahafaza edilmeli ve dikim aralıkları 75 cm olmalıdır."

"**Hydroseeding ve hydromulch ile bitkilendirme;** Hydromulch ve hydroseeding toprak vasfı olmayan yüzeylere ve toprak serimi ve dikim yapılması mümkün olmayan şev yüzeylerine uygulanmaktadır. Güzergahta stabilizasyonu problemli yarma ve dolgu şevlerde idare ve müşavirin yerinde tespiti ile belirlenecektir."



Şekil 4.17. Çalılar için dikim planı ve fidan çukuru (KTŞ, 2013)

Bu kesim için bitkisel peyzaj projelerinin uygulanmasına 2015 yılı Şubat ayında şantiye şefi Peyzaj Mimarı olmak üzere Beytaş Peyzaj Tar. İnş. Ltd. Şti (Taşeron) tarafından başlanmıştır. Ancak 2018 yılı Temmuz ayında taşeron değişikliğine gidilmiş ve bitkisel peyzaj uygulamalarına Toprak İş Makineleri Ltd. Şti. tarafından yine şantiye şefi Peyzaj Mimarı olmak üzere devam edilmiştir.

Bitkisel peyzaj uygulamaları dışında ise bakım işleri kapsamında budama, çanak açma, sulama, gübreleme ve ilaçlama işleri de yapılmıştır.

Otoyol proje uygulamalarının başlaması ile alanda yapılan kazılar sonucu ortaya çıkan bitkisel toprak belli bölgelerde peyzaj uygulama alanlarında kullanılmak üzere stoklanmıştır. Bu stok alanlarındaki bitkisel toprağın yüklemesi yapılarak peyzaj uygulama alanlarına taşınmıştır (Şekil 4.18).

Şekil 4.18. Stok alanından alınan bitkisel toprağın yüklenmesi (2016)

Kesimi yapılan yarma ve dolgu şevlere ve tüm bitkisel peyzaj uygulaması yapılacak alanlara stok alanlarından yüklenen malzeme dağıtılmıştır (Şekil 4.19).

Şekil 4.19. Bitkisel toprağın peyzaj uygulama alanlarına dağıtımı (2016)

Kademeli şevlerde palye üzerine şev yüzeyinin büyüklüğüne göre belli aralıklarla bitkisel toprak bırakılmış ve paletli ekskavatörler yardımı ile kalınlığı minimum 15 cm olmak üzere serimi yapılmıştır (Şekil 4.20, Şekil 4.21, Şekil 4.22).

Şekil 4.20. Bitkisel toprağın peyzaj uygulama alanlarına belli aralıklarla dağıtımı (2016)

Şekil 4.21. Bitkisel toprağın şev yüzeylerine serimi (2016)

Şekil 4.22. Bitkisel toprağın şev yüzeylerine serimi ve kaba tesviyenin yapılması (2016)

Kaba tesviye sonrası bitkisel peyzaj uygulamalarına geçmeden önce işçiler tarafından tırmıklar ile ince tesviyeler yapılmış ve 5 cm ve üzeri büyüklüğündeki taş, çöp, moloz gibi maddeler temizlenmiştir (Şekil 4.23, Şekil 4.24).

Şekil 4.23. Bitkisel toprağın şev yüzeylerinde ince tesviyesinin yapılması (2016)

Şekil 4.24. Bitkisel toprağın şev yüzeylerinde ince tesviyesinin yapılması (2016)

Ancak bitkisel toprak serimine rağmen bazı şev yüzeylerinde toprak kaymaları meydana gelmiştir. Bu şev yüzeylerinin bazılarına tekrar serim yapılmış, bazılarına ise yapılmamıştır (Şekil 4.25, Şekil 4.26).

Şekil 4.25. Toprak kayması sonucu tekrar bitkisel toprak serimi yapılmış şev (2017)

Şekil 4.26. Toprak kaymasının meydana geldiği şev yüzeyi (2018)

Bitkisel toprak serimi ve bitkisel peyzaj uygulama alanlarının tesviyesi sonrası bitki dikimine geçilmiştir. Teknik şartnamede fidan dikim planları şaşırtmalı olarak gösterilmiştir. Ancak bitkisel peyzaj projesinde çalılar için tarama yapılmış, yapraklı ve ibreli ağaçlar için ise dikim yerine göre sıralı ve şaşırtmalı düzen karışık olarak kullanılmıştır. Bitkisel peyzaj uygulama sırasında ise teknik şartname baz alınarak şaşırtmalı dikim yapılmıştır (Şekil 4.27, Şekil 4.28, Şekil 4.29, Şekil 4.30).

Şekil 4.27. Şev yüzeyinde dikim çukurlarının açılması (2017)

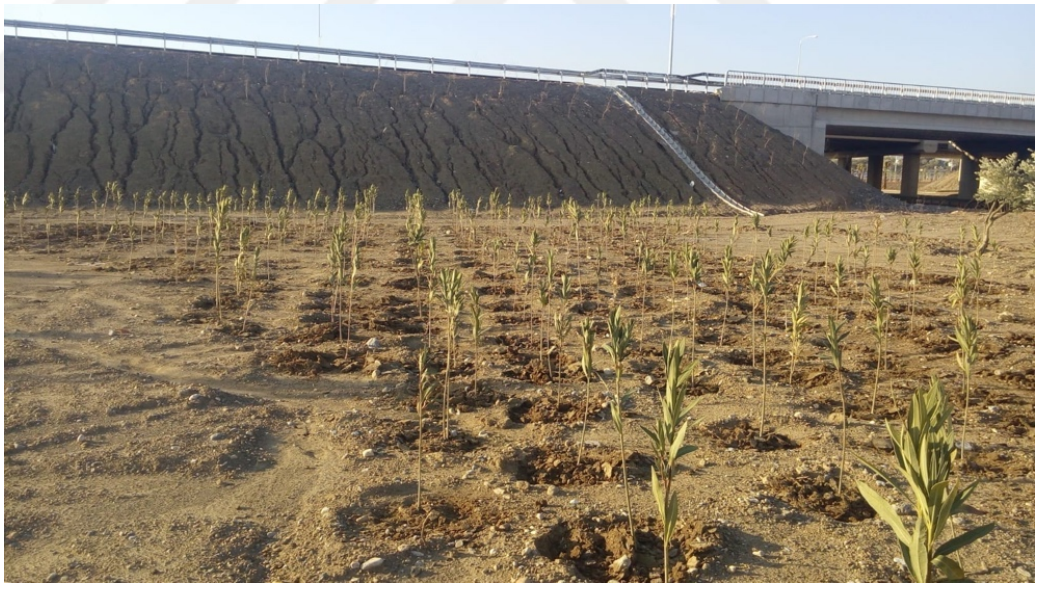
Şekil 4.28. Dikim çukurlarının açılması ve çalı dikimi (2017)

Şev yüzeylerinde dikim çukurları açılmadan önce ip çekilerek hizaya alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Dikim çukurları hizada ve şaşırtmalı olarak açıldıktan sonra ise dikim yapılmıştır.

Şekil 4.29. Dolgu şev yüzeyinde ibreli ağaçların şaşırtmalı dikimi (2017)

Şekil 4.30. Yarma şev yüzeyinde yapraklı ağaçların şaşırtmalı dikimi (2017)

Kavşak tabanlarında genellikle sıralı dikim yapılmış ve projede tasarlanan desende dikimler gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.31, Şekil 4.32).



Şekil 4.31. Karasuluk Kavşağı *Nerium oleander* dikimi (2017)

Şekil 4.32. Karasuluk Kavşağı *Callistemon viminalis* dikimi (2017)

Ancak kavşak dolgu şev yüzeylerinde ise teknik şartnameye ve projesine uygun yine şaşırtmalı dikim yapılmıştır (Şekil 4.33).

Şekil 4.33. Karasuluk Kavşağı dolgu şev yüzeyi şaşırtmalı dikim (2017)

Karasuluk kavşağında hazır rulo çim uygulaması gerçekleştirilmiştir. Dikim yapılan alanlarda (ağaç ve çalı altları) ise hydroseeding yapılmıştır (Şekil 4.34).

Şekil 4.34. Karasuluk Kavşağı hazır rulo çim ve hydroseeding uygulaması (2017)

Kavşak tabanlarında dikimi gerçekleştirilen ibreli ve yapraklı ağaçlar için teknik şartnameye bağlı kalınarak herek uygulaması yapılmıştır (Şekil 4.35).

Şekil 4.35. Herek uygulaması (2018)

Kamulaştırma sınırı ve tel çit kenarlarında sıralı olarak *Cupressus sempervirens* dikimi yapılmıştır (Şekil 4.36).

Şekil 4.36. Kamulaştırma sınırı ve tel çit kenarı sıralı dikim (2018)

Rejüjlerde ise bitkisel peyzaj projesine bağlı kalarak sıralı dikimler gerçekleştirilmiştir. Ancak Otoyol'un açılışı sırasında bitkisel peyzaj projesinden farklı olarak refüjün bazı kesimlerine mevsimlik bitkiler dikilmiştir (Şekil 4.37).

Şekil 4.37. Refüj bitkisel peyzaj uygulaması (2017)

4.7. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Bakımı

Bitkisel peyzaj uygulamalarından sonra yapım dönemindeki bakım işleri başlamaktadır. Bir fidan için yüklenicinin 24 aylık bakım süresi fidanın dikilmesiyle başlamaktadır. Bu süre dikimi izleyen bir yaz mevsiminin tamamını ve bitkinin tutmasına kadar geçen süreyi içermektedir.

Balkaya (2016) hazırladığı raporda bakım işlerini sulama, budama, çapalama, ot biçme ve yabani ot kontrolü, böcek ve hastalık kontrolü, gübreleme ve fidanların yenilenmesi olarak aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

"**Sulama;** Fidanların tutması halinde normal yağış koşullarında büyüyüp boy atması beklenir. Ancak fidanların ilk dikilme dönemi en kritik dönemleri olup iyi bakılmaları gerekmektedir. Sulama yapılırken fidanın kök boğazına ve yapraklarına zarar vermemek için yağmurlama sulama yapılmalıdır. Sulama tüm olarak fidanın köklerine kadar işleyecek şekilde olmalıdır. Fidanların dikiminden hemen sonra cansuyu verilmektedir. Ayrıca dikilen bitkilerin 2 yıllık bakımları da uygulayıcı firmaya ait olduğu için düzenli olarak sulama işleri yapılmaktadır (Şekil 4.38, Şekil 4.39)."

Şekil 4.38. Kavşak taban yüzeyleri bitkilerinin sulanması (2017)

"**Budama;** Fidanların hasta ve hasar görmüş dalları büyümeyi engellemektedir. Bu tip dallar kesilmeli, fidanın gövde ve kök gelişimini hızlandırmak için uç yaprakları azaltılmalı ve fidanın rüzgardan daha az zarar görür duruma gelmesi sağlanmalıdır."

Şekil 4.39. Şev yüzeyleri bitkilerinin sulanması (2017)

"**Çapalama;** Bakım taahhüdü altında olan çanak açma işlemi yılda en az 3 kez yapılmaktadır (Şekil 4.40). İlkbahar sonlarında yapılacak çapalama işlemi bahar yağışlarının da köklere iyi ulaşmasını sağlayacaktır."

Şekil 4.40. Çanak açma işlemi (2017)

"Yaz döneminde ise en az 1 kez yapılacak olan çapa sulama sırasında oluşan kaymak tabakayı kıracak ve suyun köklere iyi ulaşmasını sağlayacaktır. Yılda 1 kez

yapılması gerekli olan bir diğer çapa ise kışa girişte fidanın kök boğazını soğuklara karşı korumak amaçlı yapılacak olan çalışmadır (Şekil 4.41).”

Şekil 4.41. Çapalama işlemi (2017)

Dikim yapıldıktan sonra bitkilerin suyu tutabilmesi için fidan diplerine çanak açılması gerekmektedir. Şev yüzeylerinde açılan çanaklar şartnameye uygun olarak eğim yönünde yükselti yapılarak oluşturulmuştur (Şekil 4.42).

Şekil 4.42. Şev yüzeylerinde fidan dipleri çanak açma işlemi (2017)

Düz alanlarda ise fidan etrafında yuvarlak bir yükselti oluşturularak suyun haznede toplanması sağlanmıştır (Şekil 4.43).

Şekil 4.43. Düz alanlarda fidan dipleri çanak açma işlemi (2017)

“Ot biçme ve yabani ot kontrolü; Yüzey örtüsünün devamlılığının sağlanması, yangınlarla tahrip olmaması ve aşırı yabanileşmenin önlenmesi için (kengel, dikenli çalı vs.) tohumlar düşmeden önce yılda bir defa ot biçme işi yapılmalıdır. Bu durum fidanın boğulmaması için oldukça önemlidir (Şekil 4.44).”

Şekil 4.44. Yabani ot biçme işlemi (2017)

“**Böcek ve hastalık kontrolü;** Tespit edilen hastalıklar ve böcekler idare ve müşavirin onayı ile kimyasal ilaçlar ile giderilmelidir.”

"**Gübreleme;** Yeni dikilmiş fidanlara ilkbaharda ve sonbaharın sonunda sıvı halde nitrat gübreleri verilmelidir. Toprak testleriyle belirlenen besin yetersizliğine göre uygun gübreleme yapılmalıdır (Şekil 4.45)."

Şekil 4.45. Gübreleme işlemi (2017)

"**Fidanların yenilenmesi;** Kuruyan, formu bozulan, gelişiminde gerileme görülen fidanlar bakım süresi içinde yılda bir kere kontrol edilerek kuruyan fidanların yenilenmesi gerekmektedir."

Şekil 4.46. Belkahve Tünel çıkışı Sol eksen Kademe 1 – 2016

Kuruyan fidanların değişimi belli dönemlerde gerçekleştirilmiştir. Örneğin Belkhave Tünel çıkışı sol eksen kademe 1'de 2016 yılında dikilen *Nerium oleander*

kuruduğu için değişimi 3 yıl sonra 2019 yılında tekrar yapılmıştır (Şekil 4,46, Şekil 4.47).

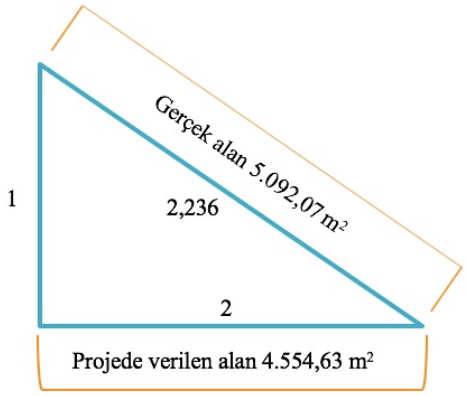
Şekil 4.47. Belkahve Tünel çıkışı Sol eksen Kademe 1 – 2019

4.8. Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa - İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Projesi ve Uygulamalarının Karşılaştırılması

Bitkisel peyzaj projesinin ve uygulamalarının teknik şartname ile karşılaştırılması için yarma şev, dolgu şev ve Turgutlu Kavşağı Kol 2 taban alanı yüzeyi incelenmiştir.

Proje ve uygulamalarda kullanılan bitki türleri, dikim aralıkları, çalışması yapılan bitki yoğunluğu, bitkisel kompozisyon, çevredeki sert yapı ve doğal çevre ile olan ilişki ise görsel analiz formu ile belirlenmiştir.

Yarma Şev Km: 379+850 – 380+200 Sol Eksen Kademe 1; Mevcut proje 2/1 eğiminde ve 4.554,63 metrekare genişliğinde yarma şevdir. Ancak iki boyutlu bir çizim olduğu için şev yüzeyi değil projede taban alanı verilmiştir. Bu yüzden şev yüzeyi hesaplanarak gerçek alan bulunmuştur. Aşağıda yapılan hesap ile gerçek şev yüzeyi alanı 5.092,07 metrekare olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.48).



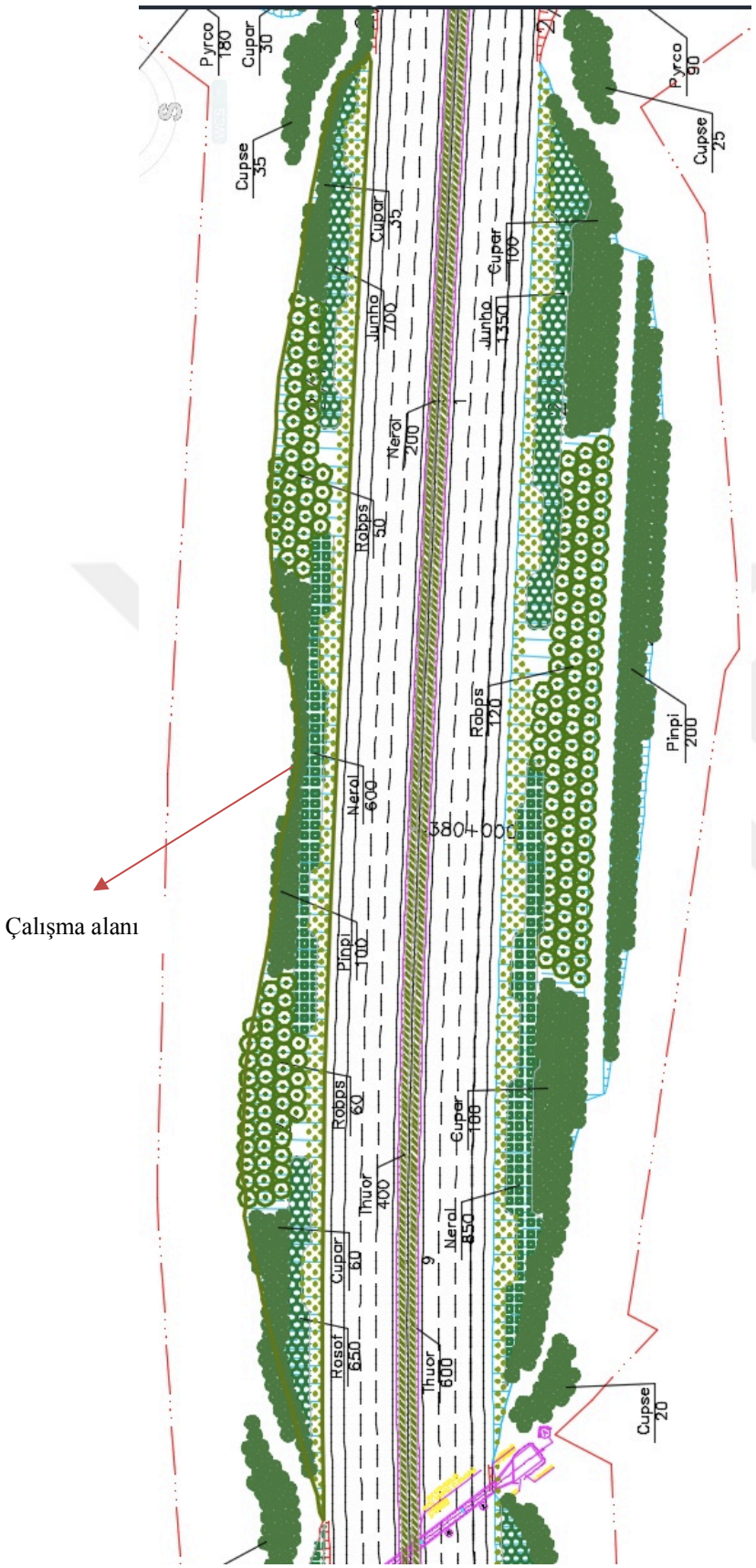
Şekil 4.48. Yarma şev yüzeyinin alan hesaplaması

Bitkisel peyzaj projesi bu şev yüzeyinde 650 adet *Rosmarinus ofiicinalis*, 95 adet *Cupressus arizonica*, 110 adet *Robinia pseudoacacia*, 100 adet *Pinus pinea*, 600 adet *Nerium oleander* ve 700 adet *Juniperus horizontalis* olmak üzere toplamda 2.255 adet bitki kullanılmak üzere karışık düzende tasarlanmıştır (Şekil 4.49).

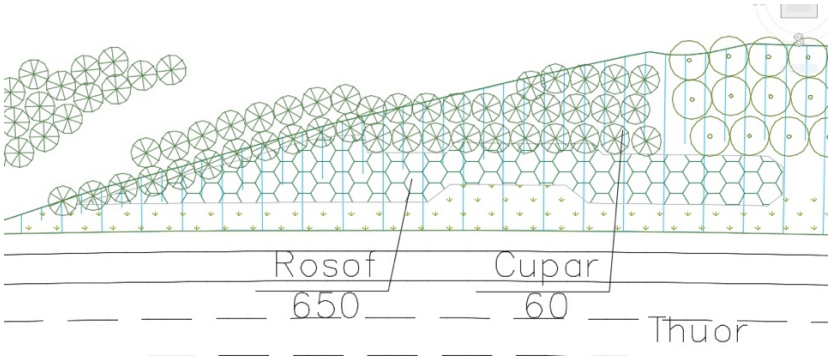
Ancak çalışması yapılacak bitki *Rosmarinus officinalis*'tir. Proje üzerinde 308,76 metrekare alanda 650 adet *Rosmarinus officinalis* bulunmaktadır ve yine gerçek şev yüzeyi hesabının yapıldığı gibi alan hesaplaması yapılarak bu alanın 345,19 metrekare olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.50).

Bitkisel peyzaj projesinde çalı türleri tarama yapılarak gösterildiği için uygunluk testi yoğunluk üzerinden yapılmıştır. *Rosmarinus officinalis* için bitkisel peyzaj projesi lejantında dikim aralığı yatayda ve dikeyde 75 cm, fidan boyu ise 40-60 cm olarak belirtilmiştir.

Proje üzerinde *Rosmarinus officinalis* için taranan alan 308,76 metrekare olup gerçek alan 345,19 metrekaredir. Yoğunluk alan üzerinden hesaplandığında 1,88 adet/m^2, dikim aralıkları üzerinden hesaplandığında ise 1,78 adet/m^2 olarak bulunmuştur.

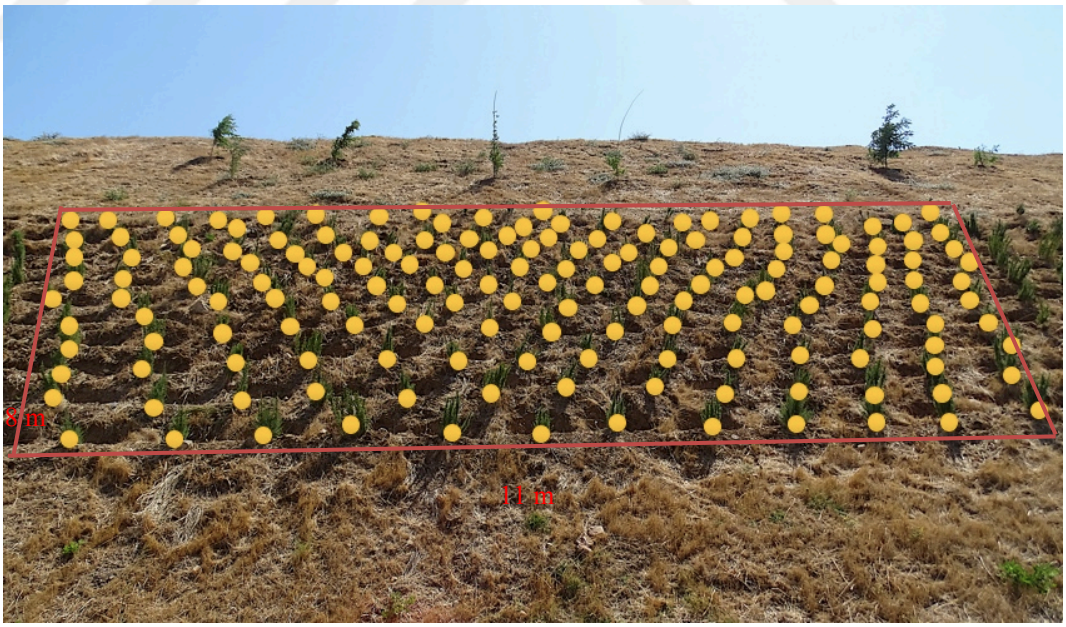


Şekil 4.49. Km: 379+850 – 380+200 Sol Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2017)



Şekil 4.50. *Rosmarinus officinalis* için bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2017)

Bitkisel peyzaj uygulaması yapılan bu yarma şevde 88 metrekare alanda 165 adet *Rosmarinus officinalis* bulunmaktadır (Şekil 4.51). Bitkisel peyzaj projesinde alan üzerinden hesaplama yapıldığında 88 metrekare alanda 165 adet, dikim aralıkları üzerinden hesaplama yapıldığında ise 156 adet bitki olması gerekmektedir. Çalışması yapılan yarma şevde ise dikim aralıklarında değişiklik olduğu ancak toplamda bitkisel peyzaj projesinde belirtilen adet ve türde dikim yapıldığı görülmektedir.



Şekil 4.51. *Rosmarinus officinalis* bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

350 metre uzunluğunda olan yarma şev için arazi gözlem formu doldurulmuştur (Tablo 4.11).

Bitkisel peyzaj projesi ile bitkisel peyzaj uygulamasında aynı türlerin kullanıldığı gözlenmiştir. Dikim aralıklarında projeden farklı olarak gözardı edilebilecek miktarlar göze çarpmıştır. Ancak peyzaj projesinde bulunan yoğunluk ile uygulaması yapılan alandaki yoğunluğun aynı olduğu tespit edilmiştir. Farklı türler kullanılarak ise bitkisel kompozisyonda çeşitlilik sağlanmıştır.

Tablo 4.11. Yarma şev arazi gözlem formu

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu İzmir Manisa Kesimi
Km	Km: 379+850-380+200
Şev uzunluğu	350 metre
Eksen	Sol eksen
Şev tipi	Yarma şev
Bulunduğu kademe	1.Kademe
Kademe sayısı	1 Kademe
Projede kullanılan türler	• *Cupressus arizonica*, *Pinus pinea*, *Robinia pseudoacacia*, *Juniperus horizontalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Nerium oleander*
Uygulamada kullanılan türler	• *Cupressus arizonica*, *Pinus pinea*, *Robinia pseudoacacia*, *Juniperus horizontalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Nerium oleander*
Dikim aralığı	• *Cupressus arizonica* – 300x300 cm • *Pinus pinea* – 300x300 cm • *Robinia pseudoacacia* – 400x400 cm • *Juniperus horizontalis* – 75x75 cm • *Rosmarinus officinalis* – 75x75 cm • *Nerium oleander* – 100x100 cm
Çalışması yapılan bitki yoğunluğu	*Rosmarinus officinalis* – 1,88 adet/m^2
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	Çeşitli
Çevredeki yapılar	Şev dibi hendeği, köprü
Doğal çevre ile olan ilişki	Doğal çevrede bulunan türlere benzer

Bu şev yüzeyinde kullanılan bitkilerin özellikleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.12).

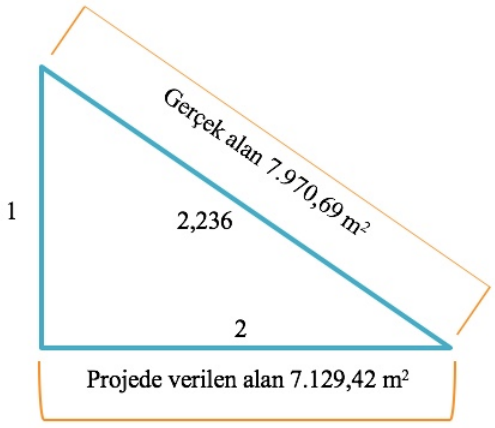
Tablo 4.12. Kullanılan bitkilerin özellikleri (Karagüzel ve Atik, 2008)

Bitki	Adaptasyon kuşağı	Dona dayanım	Işık ihtiyacı	Özellikleri
Cupressus arizonica	7-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa, hava kirliliğine, rüzgara dayanıklı, erozyon ve ses önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam (gri-mavi)
Pinus pinea	8-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa, hava kirliliğine, rüzgara dayanıklı, ses önleyici İlgi çekici özelliği; şemsiye şeklinde taç ve gövde kabuğu
Robinia pseudoacacia	3-10	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, az suya dayanıklı ve erozyon önleyici İlgi çekici özelliği; sonbahar yaprak rengi ve ilkbahar sonu beyaz ve kokulu çiçekler
Juniperus horizontalis	4-9	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa dayanıklı, yayılıcı, erozyon önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam ve alçak yayılıcı büyüme
Rosmarinus officinalis	9-11	Kısmen dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa ve aşırı sıcağa dayanıklı İlgi çekici özelliği; ilkbahar başı pembe, mor veya mavi kokulu çiçek
Nerium oleander	9-11	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, hava kirliliğine, sıcağa, rüzgara ve suya dayanıklı İlgi çekici özelliği;yaz ve sonbahar döneminde beyaz, pembe, kırmızı çiçekler

Çevrede peyzajı etkileyecek yapılar ise şev dibi hendeği ve Km:380+200'de bulunan köprüdür. Ayrıca uygulaması yapılan şev yüzeyine bakıldığında teknik şartnamede belirtilen şev dibi hendeği ile bitki dikiminin başladığı ilk sıra arasındaki mesafenin bırakıldığı görülmüştür (Şekil 4.52).

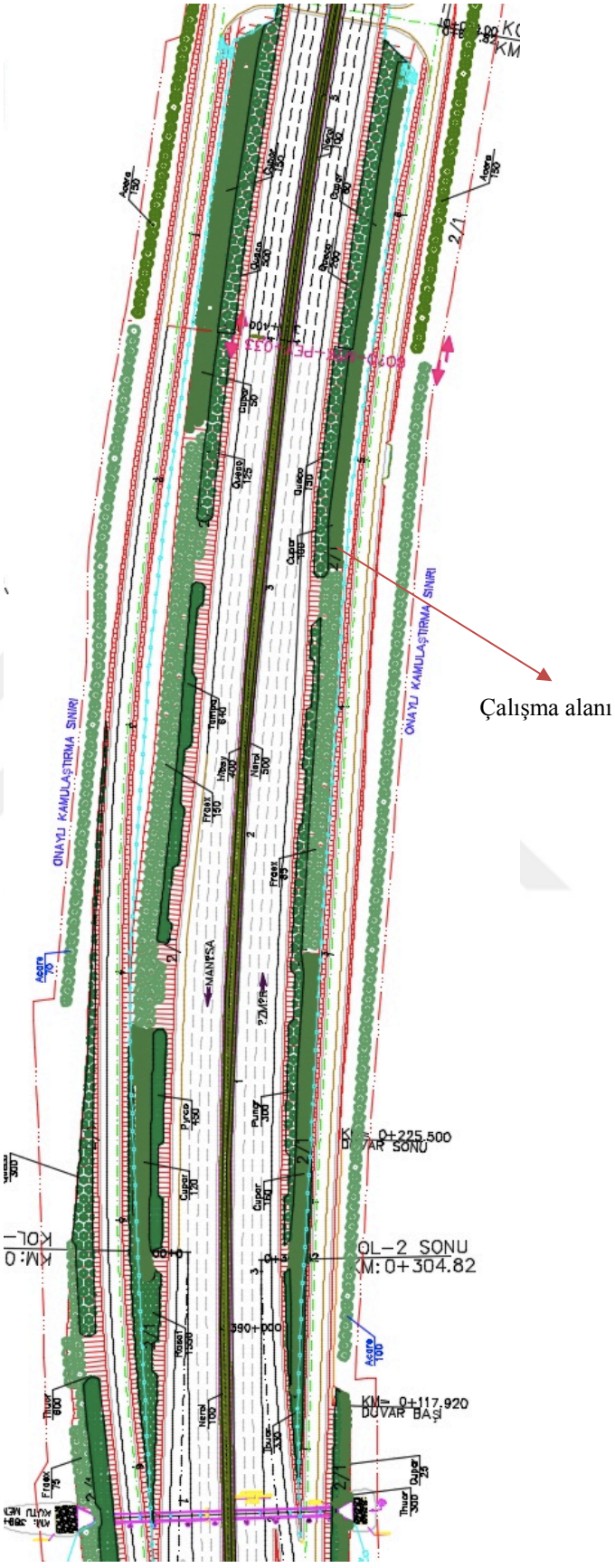
Şekil 4.52. Km: 379+850-380+200 yarma şev (2019)

<u>Dolgu Şev Km: 389+950 – 390+550 Sol Eksen Kademe 1;</u> Mevcut proje 2/1 eğiminde ve 7.129,42 metrekare genişliğinde dolgu şevdir. Ancak yine yarma şevde olduğu gibi iki boyutlu bir çizim olduğu için şev yüzeyi değil projede taban alanı verilmiştir. Bu yüzden şev yüzeyi hesaplanarak gerçek alan bulunmalıdır. Aşağıda yapılan hesap ile gerçek şev yüzeyi alanı 7.970,69 metrekare olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.53).



Şekil 4.53. Dolgu şev yüzeyinin alan hesaplaması

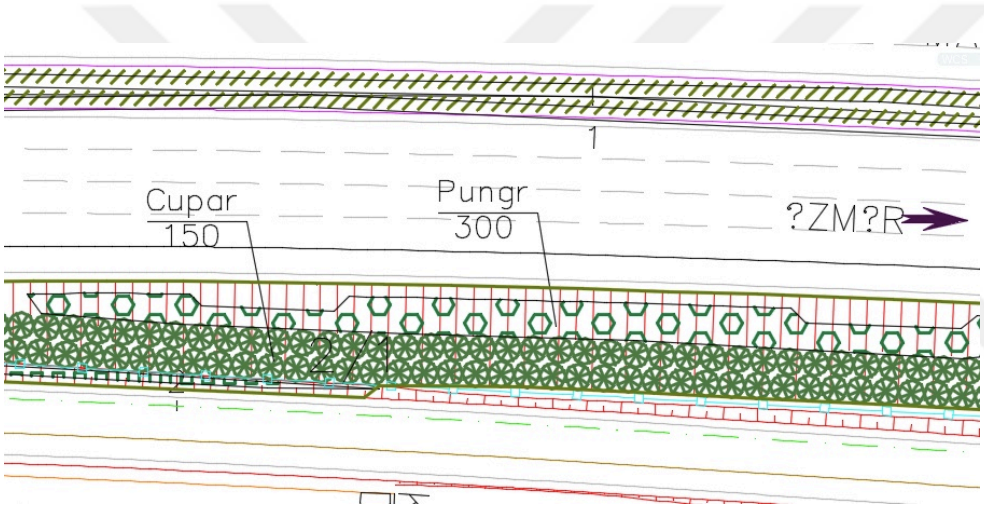
Bitkisel peyzaj projesi, bu şev yüzeyinde 350 adet *Thuja orientalis*, 330 adet *Cupressus arizonica*, 300 adet *Punica granatum*, 85 adet *Fraxinus excelsior* ve 400 adet *Quercus coccinea* olmak üzere toplamda 1.465 adet bitki kullanılmak üzere karışık düzende tasarlanmıştır (Şekil 4.54.).



Şekil 4.54. Km: 389+950 – 390+550 Sağ Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2017)

Ancak çalışması yapılacak bitki *Punica granatum*'dur. Proje üzerinde 887,15 metrekare alanda 300 adet *Punica granatum* bulunmaktadır. Ancak yine gerçek şev yüzeyi hesabının yapıldığı gibi alan hesaplaması yapılarak bu alanın 991,83 metrekare olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.55). Bitkisel peyzaj projesinde çalı türleri tarama yapılarak gösterildiği için uygunluk testi yoğunluk üzerinden yapılmıştır. *Punica granatum* için bitkisel peyzaj projesi lejantında dikim aralığı yatayda ve dikeyde 200 cm, fidan boyu ise minimum 100 cm olarak belirtilmiştir.

Bu hesapla *Punica granatum* için yoğunluk alan üzerinden hesaplandığında 0,30 adet/m^2, dikim aralıkları üzerinden hesaplandığında ise 0,25 adet/m^2 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.55. *Punica granatum* için bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2017)

Bitkisel peyzaj projesinde alan üzerinden hesaplama yapıldığında 90 metrekare alanda 26 adet, dikim aralıkları üzerinden hesaplama yapıldığında ise 23 adet bitki olması gerekmektedir.

Çalışması yapılan dolgu şevde ise dikim aralıklarında değişiklik olduğu ancak toplamda bitkisel peyzaj projesinde belirtilen adet ve türde dikim yapıldığı görülmektedir. Bitkisel peyzaj uygulaması yapılan bu yarma şevde 90 metrekare alanda 26 adet *Punica granatum* bulunmaktadır (Şekil 4.56.).

Şekil 4.56. *Punica granatum* bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

600 metre uzunluğunda olan dolgu şev için arazi gözlem formu doldurulmuştur (Tablo 4.13).

Bitkisel peyzaj projesi ile bitkisel peyzaj uygulamasında aynı türlerin kullanıldığı gözlenmiştir. Dikim aralıklarında projeden farklı olarak gözardı edilebilecek miktarlar göze çarpmıştır.

Ancak peyzaj projesinde bulunan yoğunluk ile uygulaması yapılan alandaki yoğunluğun aynı olduğu tespit edilmiştir. Farklı türler kullanılarak ise bitkisel kompozisyonda çeşitlilik sağlanmıştır.

Tablo 4.13. Dolgu şev arazi gözlem formu

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu İzmir Manisa Kesimi
Km	Km: 389+950-390+550
Şev uzunluğu	600 metre
Eksen	Sağ eksen
Şev tipi	Dolgu şev

Bulunduğu kademe	1. kademe
Kademe sayısı	1 kademe
Projede kullanılan türler	• *Thuja orientalis, Cupressus arizonica*, *Punica granatum, Fraxinus excelsior, Quercus coccinea*
Uygulamada kullanılan türler	• *Thuja orientalis, Cupressus arizonica*, *Punica granatum, Fraxinus excelsior, Quercus coccinea*
Dikim aralığı	• *Thuja orientalis* – 100x100 cm • *Cupressus arizonica* – 300x300 cm • *Punica granatum* – 200x200 cm • *Fraxinus excelsior* – 400x400 cm • *Quercus coccinea* – 200x200 cm
Çalışması yapılan bitki yoğunluğu	Punica granatum – 0,30 adet/m^2
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	Çeşitli
Çevredeki yapılar	Şev dibi hendeği, yol kademesinde bordür, şev yüzeyinde düşüm oluğu
Doğal çevre ile olan ilişki	Doğal çevrede bulunan türlere benzer

Bu şev yüzeyinde kullanılan bitkilerin özellikleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Kullanılan bitkilerin özellikleri (Karagüzel ve Atik, 2008)

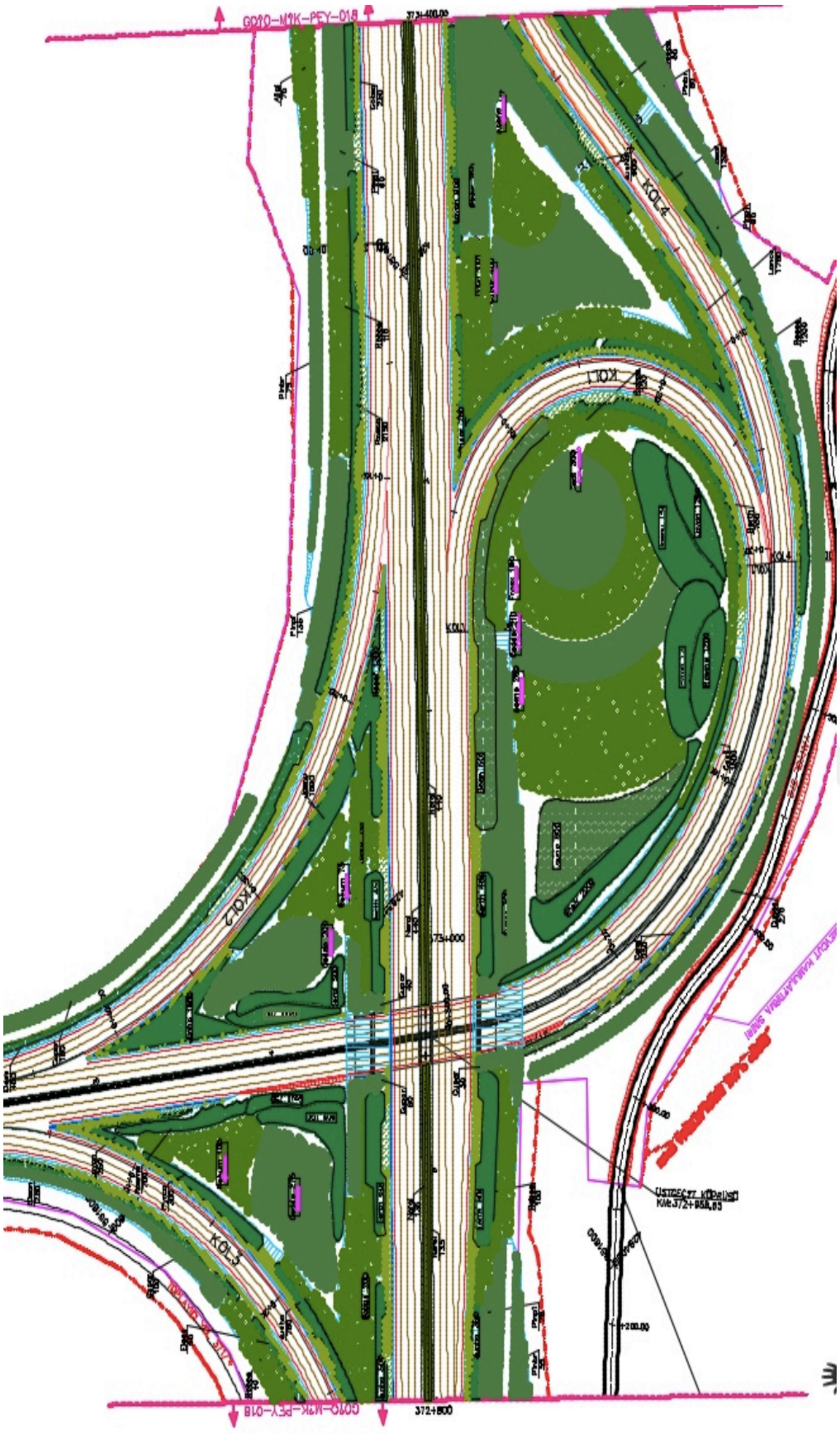
Bitki	Adaptasyon kuşağı	Dona dayanım	Işık ihtiyacı	Özellikleri
Cupressus arizonica	7-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa, hava kirliliğine, rüzgara dayanıklı, erozyon ve ses önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam (gri-mavi)
Fraxinus excelsior	4-9	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, saçak köke sahip erozyon önleyici İlgi çekici özelliği; sonbahar yaprak rengi
Thuja orientalis	6-11	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, soğuğa dayanıklı ve ses önleyici bariyer görevi İlgi çekici özelliği; yeşil aksam

Punica granatum	8-11	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken,, kuraklığa dayanıklı ve dona dayanıklı İlgi çekici özelliği; yenebilir meyveler ve ilkbahar – yaz döneminde turuncu ve kırmızı çiçekler
Quercus coccinea	2-9	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, kuraklığa ve aşırı sıcağa dayanıklı, erozyon önleyici İlgi çekici özelliği; sonbahar yaprak rengi

Şekil 4.57'de görüldüğü gibi çevrede peyzajı etkileyecek yapılar ise şev dibi hendeği, yol kademesinde bordür ve şev yüzeyindeki düşüm oluklarıdır.

Şekil 4.57. Km: 389+950-390+550 dolgu şev (2019)

<u>Turgutlu Kavşağı Km: 372+800 – 373+400;</u> Mevcut proje Turgutlu kavşağı 4 taban alanı bölgesinden oluşmaktadır (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Turgutlu Kavşağı bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2017)

Ana güzergah ile Kol 1 arasında kalan alan (taban 1) 21.459,51 metrekare ile Turgutlu Kavşağı'ndaki en büyük taban alanıdır.

Kol 4 ile ana güzergah arasındaki taban (taban 2) 5.799,22 metrekare, Kol 3 taban alanı (taban 3) 6.333,81 metrekare ve Kol 2 taban alanı (taban 4) ise 4.696, 77 metrekare olmak üzere toplam taban yüzey alanı 38.289,31 metrekaredir.

Taban 1 yüzeyinde 2000 adet *Photinia fraseri*, 600 adet *Laurus nobilis*, 1200 adet *Pyracantha coccinea*, 1200 adet *Rosa meiland*, 1200 adet *Lavandula angustifolia*, 1500 adet *Jasminium nudiflorum*, 280 adet *Acer negundo*, 210 *Cedrus deodora*, 180 adet *Fraxinus excelsior* ve 300 adet *Cedrus libani* olmak üzere toplamda 7.270 adet bitki kullanılmıştır (Şekil 4.59).

Şekil 4.59. Turgutlu Kavşağı taban 1 bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

Taban 2 yüzeyine 400 adet *Cupressus arizonica* ve 110 adet *Acer negundo* dikilmiştir. Taban 3 yüzeyinde 1000 adet *Cornus alba*, 750 adet *Gaura lindheimeri*, 275 adet *Cedrus deodora* ve 100 adet *Robinia pseudoacacia* umb. ve 700 adet *Rosa meiland* olmak üzere 2.825 adet bitki kullanılmıştır (Şekil 4.60, Şekil 4.61).

Şekil 4.60. Turgutlu Kavşağı taban 3 *Gaura lindheimeri* ve *Cedrus deodora* (2019)

Şekil 4.61. Turgutlu Kavşağı taban 3 *Robinia psedudoacacia* umb. (2019)

Taban 4 yüzeyinde ise 1.650 adet *Juniperus horizontalis*, 750 adet *Gaura lindheimeri*, 500 adet *Cornus alba*, 200 adet *Cedrus deodora* ve 75 adet *Robinia pseudoacacia* umb. bulunmaktadır (Şekil 4.62, Şekil 4.63).

Şekil 4.62. Turgutlu Kavşağı taban 4 bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

Şekil 4.63. Turgutlu Kavşağı taban 4 bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

Turgutlu Kavşağı taban 4 alanı için arazi gözlem formu doldurulmuştur. (Tablo 4.15). Bitkisel peyzaj projesi ile bitkisel peyzaj uygulamasında aynı türlerin kullanıldığı gözlenmiştir.

Dikim aralıklarında projeden farklı olarak gözardı edilebilecek miktarlar göze çarpmıştır. Ancak bitkisel peyzaj projesinde tasarlanan desene uyulduğu görülmüştür.

Tablo 4.15. Turgutlu kavşağı taban 4 arazi gözlem formu

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu İzmir Manisa Kesimi
Km	Km: 372+800 – 373+400
Eksen	Kol 2 sol eksen
Şev tipi	Taban yüzeyi
Tabanyüzey alanı	4.696,77 metrekare
Projede kullanılan türler	• *Juniperus horizontalis, Gaura lindheimeri, Cornus alba, Cedrus deodora, Robinia pseudoacacia umb.*
Uygulamada kullanılan türler	• *Juniperus horizontalis, Gaura lindheimeri, Cornus alba, Cedrus deodora, Robinia pseudoacacia umb.*
Dikim aralığı	• *Gaura lindheimeri* – 75x75 cm • *Cornus alba* – 100x100 cm • *Juniperus horizontalis* – 75x75 cm • *Cedrus deodora* – 300x300 cm • *Robinia pseudoacacia umb.* – 400x400 cm
Çalışması yapılan bitki yoğunluğu	Taban yüzeyi olduğu için yoğunluk çalışması yapılmamıştır.
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	Çeşitli
Çevredeki yapılar	Şev dibi hendeği, hendek, köprü
Doğal çevre ile olan ilişki	Cedrus deodora doğal çevrede yayılım göstermemektedir.

Bu taban yüzeyinde kullanılan bitkilerin özellikleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Kullanılan bitkilerin özellikleri (Karagüzel ve Atik, 2008)

Bitki	Adaptasyon kuşağı	Dona dayanım	Işık ihtiyacı	Özellikleri
Gaura lindheimeri	8-10	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa ve soğuğa dayanıklı İlgi çekici özelliği; ilkbahar yaz döneminde beyaz pembe çiçekler, dekorat,f yapraklar
Cornus alba	4-9	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, kuraklığa dayanıklı, erozyon önleyici, trafiği yönlendirici İlgi çekici özelliği; kış sürgünleri, ilkbahar yaz dönemi krem çiçekler
Cedrus deodora	7-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, soğuğa dayanıklı, rüzgar ve ses önleyici bariyer İlgi çekici özelliği; yeşil aksam ve simetrik form
Robinia pseudoacacia umb.	3-10	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken,, kuraklığa dayanıklı ve hava kirliliğine dayanıklı İlgi çekici özelliği; sonbahar yaprak rengi, ilkbahar sonu yaz dönemi beyaz kokulu çiçekler, yuvarlak sıkı taç oluşturma
Juniperus horizontalis	4-9	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa dayanıklı, yayılıcı, erozyon önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam ve alçak yayılıcı büyüme

4.9. Cezayir'de Karayollarının Gelişimi

Cezayir Demokratik Halk Cumhuriyeti Kuzey Afrika'da yer almaktadır ve 2.381,741 kilometrekarelik yüzölçümü ile Afrika'nın en büyük ülkesidir (Anonim, 2020d).

Bir kuzeybatı Afrika (Mağrip) ülkesi olan Cezayir kuzeyden Akdeniz, doğudan Tunus ve Libya, güneydoğudan Nijer, güneybatıdan Mal ve Moritanya,

batıdan ise Fas ile çevrilidir (Şekil 4.64). Kuzeyde Akdeniz iklimi, güneyde ise çöl iklimi hakimdir. Deniz kıyısındaki yerleşimlerde kış ortalama sıcaklığı 8 ila 15 °C iken Mayıs ayında 25 °C'a yükselir ve Temmuz-Ağustos aylarında 28 ila 30 °C ortalamaya ulaşır.

Şekil 4.64. Cezayir ülke haritası (Anonim, 2020d)

Türkiye ile Cezayir arasında ortak bir Osmanlı geçmişi vardır. Cezayir 1514-1830 yılları arasında Osmanlı egemenliğinde kalmıştır. 5 Temmuz 1830'da ise Cezayir şehrinin ele geçirilmesiyle Fransızların Cezayir'deki sömürge dönemi başlamıştır. İlk sömürge birimleri başkent Cezayir şehri çevresinde kurulmuştur. Avrupa'dan gelen göçmenlere yerli kabilelerin ellerinden alınan arazilerin verilmesiyle Cezayir'de Avrupalı nüfusu artış göstermiştir.

1. Dünya Savaşı'ndan sonra Cezayirliler durumlarında ciddi iyileştirmelerin yapılmaması, ekonominin kötüleşmesi gibi sebeplerle ayaklanma gerçekleştirmişler ve 1 Kasım 1954 tarihinde silahlı mücadele başlatılmıştır. 1 Temmuz 1962 tarihinde yapılan referandumda Cezayirlilerin %91'i bağımsızlık

lehinde oy kullanması ile Cezayir bağımsız bir devlet haline gelmiştir. Ancak bağımsızlık sonrasında da ülkede yaşanan iç savaşlar ve ayaklanmalar 2002 yılına kadar devam etmiştir (Amcha, 2016).

Cezayir önemli bir doğalgaz ve petrol üreticisi ve ihracatçısı olarak Afrika kıtasının en zengin ülkelerinden biridir. Ancak dış borçlarından dolayı ülke gelişememekte ve halkı bu yüzden fakir kalmıştır.

Cezayir'deki karayollarının ve demiryollarının genel olarak gelişiminin tarihi ülkenin istila edilmesiyle ilgilidir. Osmanlı döneminde Cezayir'de birkaç köprü ve kısa yol dışında önemli bir yol inşaatı gerçekleşmemiştir. Ancak Fransa sömürgesi altına girdiği zaman Cezayir'de petrol endüstrisinin ağını genişletebilmek, askeri personelin ve diğer kolonilerin Cezayir topraklarına yerleştirilebilmesi, tarım ve maden zenginliğinin sömürülmesi için büyük ve sağlam yolların yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Amcha, 2016).

Cezayir bağımsızlığını kazanmasından sonra nüfusun ihtiyaçlarının karşılanması için başta ulaşım olmak üzere güçlü bir şekilde büyüme yaşamıştır. Karayolu trafiği, ulaştırma sektörünün %85'inden fazlasını oluşturmaktadır. Cezayir uygulanabilir ve verimli bir yol ağına sahip olabilmek için önemli finansal kaynaklar sağlamış ve karayolu altyapısını geliştirmeyi sürekli olarak ülkenin en önemli öncelikleri arasına yerleştirmiştir.

Karayolu politikası ülkenin önemli karayolu mirasını korumasını ve hedeflenen yatırımlar yoluyla karayolu geliştirme ile bağlantılı ekonomik kalkınma gereksinimlerine yanıt vermesini sağlamayı amaçlamaktadır. Cezayir karayolu ağı Afrika kıtasında bulunan en yoğun ağlardan birisidir ve diğer ülkelere göre çevre yolları ile sahra yolları da içermektedir. Ancak Cezayir bağımsızlığının ilk 20 yılı boyunca karayolu altyapısı ile ilgili herhangi bir gelişme gösterememiştir. Savaş sonrası ülkenin eğitim, sağlık gibi diğer sektörlerine öncelik vererek sadece mevcut ağların bakımı için düşük bütçelerden yararlanmıştır.

Bayındırlık Bakanlığı (Ministére Des Travaux Publics (MTP)) raporunda 1963 ve 1964 yılları arasında kuzeydeki şehirleri güneye bağlayabilmek adına bu kısımlarda çalışmalar gerçekleştirildiği belirtilmiştir (MTP, 2019).

1974 yılında ilk ulusal plan olan SDRN (Le Schéma Directeur Routier National (Ulusal Yol Ana Planı)), Bayındırlık Bakanlığı tarafından 1975-1995 yıllarını kapsayan 20 yıllık bir plan çerçevesinde oluşturulmuştur.

Ulusal Taşımacılık Çalışması ise Cezayir hükümetinin karayolları ile ilgili gerçekleştirmiş olduğu ikinci girişimdir ve Ulaştırma Bakanlığı'nın sorumluluğunda olup 1990-2015 yıllarını kapsamaktadır. Bu çalışma ise SDRA (Le Schéma Directeur Routier et Autoroutier (Yol ve Otoyol Ana Planı, 2005-2025)) için bir yol haritası görevi görmüştür. Ulusal Taşımacılık Çalışması tarafından vurgulanan öncelikler ise şunlardır:

- Mevcut yolların düzenli bakımı
- Devam eden yol çalışmalarının tamamlanması
- Trafik trendleri doğrultusunda mevcut yolların kapasitelerinin arttırılması
- Doğu-Batı otoyolunun yapımının gerçekleştirilmesidir.

Cezayir hükümetinin 1990'larda aldığı kemer sıkma önlemleri, halihazırda kötü olan ulaşım ağının bakım eksikliğinden dolayı daha da kötüleşmesine neden olmuştur. Bu durumda ekonomik büyümeyi güçlendirmek için bölgede verimli altyapı sağlama ihtiyacı yaratmıştır. 2001 yılında ise ulaşım hizmetlerini iyileştirmek, herhangi bir seyahat için vatandaşların ihtiyaçlarını karşılamak, sürdürülebilirliği sağlamak için çevrenin korunmasını sektörün hedeflerine dahil etmek ve yüksek sayıdaki karayolu kazalarını azaltmayı hedefleyen iki bildiri sunulmuştur (Mazouz, 2017).

Bu çalışmalardan sonra, ulusal karayolu ağını korumak ve geliştirmek için Ulusal Ulaştırma Çalışması sonuçlarına dayanarak 2002 yılında SDRA (Yol ve Otoyol Ana Planı) için güncellemeler başlatılmıştır. Bayındırlık Bakanlığı

tarafından hazırlanan 2005-2025 ulusal yol ana planı için dört kategoriden oluşan bir ağ sistemi planlanmıştır (Kerboua, 2011) (Şekil 4.65).

Şekil 4.65. Cezayir 2005-2025 yol ağı planlama haritası (MTP, 2019)

- Doğu – Batı Otoyolu; ülkenin kuzey kesiminde bakir bir alan üzerine inşa edilecek, mevcut yol ağındaki sıkışıklık sorunlarının çözülmesini ve kaza oranını düşürmeyi mümkün kılacak altyapı projesidir (Yeşil hat).

- Sahra Otoyolu; sahra bölgesinde karayolu ulaşım ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak sağlayacak altyapı projesidir (Turuncu hat).

- Kuzey-Güney Bağlantı yolları; Doğu – Batı Otoyolu ile yüksek rakımlı yerleşim yerlerinin arasındaki bağlantıyı sağlamak ve yol akışlarının en hızlı şekilde gelişimini sağlamak için geliştirilmesi söz konusu bir projedir (Mor ve mavi hatlar).

- Cezayir 2.,3. Ve 4. Çevre yolları; kentsel yerleşimlerin büyümesi ve trafiğin yoğunluğu, mevcut yol ağının doygunluk sınırlarına ulaştığı anlamına geldiği için bu çevre yollarının yapımı zorunlu hale gelmiştir (Kırmızı, bordo ve turkuaz hat) (Şekil 4.65).

Dünya Sağlık Örgütü, Nisan 2004'te yayınlanan bir rapora göre trafik kazası mağdurlarının %90'ının gelişmekte olan ülkelerde yaşandığını ve ayrıca Cezayir'deki kaza riskinin İtalya'dan 12 kat, Fransa'dan 10 kat ve İskandinav ülkelerinden 25 kat daha fazla olduğunu belirtmiştir (Mazouz, 2017).

1962 yılında toplam 80.000 km uzunluğunda olan yol ağı 2004 yılı itibariyle 107.324 km'ye ulaşmış ve bu yolların %72'si asfaltlanmıştır. Karayollarındaki bu gelişmeler ışığında Bayındırlık Bakanlığı'nın denetimi altında olan ve ulusal karayolu ağının geliştirilmesi, yönetimi ve denetimi aktiviteleri üç organ tarafından yürütülmeye başlanmıştır (Anonim, 2021a).

Ulusal Otoyol Ajansı (L'Agence Nationale Des Autoroutes (ANA)), 10 Temmuz 2005 tarih ve 05-249 sayılı yürütme kararnamesine göre şunlardan sorumludur.

- Yol ağının yapımını, donatılmasını ve geliştirilmesini sağlamak

- Projelerin teknik kurallara ve tasarım, yapım ve geliştirme standartlarına uygunluğunu sağlamak

- Tasarım, fizibilite, proje öncesi ve uygulama çalışmalarının yürütülmesini ve takibini sağlamak

- Tasarım ve çalışma kaynaklarının yanı sıra işlerin mühendisliğini geliştirmek

- Araştırma, inşaat ve altyapı firmalarının danışma dosyalarını hazırlamaktır.

Cezayir Otoyolu Yönetimi (L'Algérienne De Gestion Des Autoroutes (AGA)) 10 Temmuz 2005 tarih ve 05-250 sayılı yürütme kararnamesine göre şunlardan sorumludur.

- Otoyol ağının kullanımına ilişkin hakları toplamak

- Ağ ekipmanının sinyalizasyonunu eve çalışmaların kalitesini kontrol etmek

- İşletmedeki ağın bakım sistemlerini incelemek veya geliştirmek

- İlgili kuruluşlarla ilgili acil durum müdahale planlarını tasarlamak

- Otoyolun yan hizmetlerinin her türlü kurulumunu gerçekleştirmek ve yönetmektir.

Bayındırlık Teknik Kontrol Ulusal Kurumu, 30 Haziran 1997 tarih ve 37-240 sayılı yürütme kararnamesi ile oluşturulmuştur ve aşağıda sıralanan misyonları yüklenmiştir.

- Kamuya açık yol, otoyol, deniz ve havaalanı alanlarının korunmasına yönelik teknik ve düzenleyici tedbirlerin tasarlanması ve geliştirilmesi

- Karayolu ve otoyol ağları için yönetim ve işletme standartlarının tasarımı ve geliştirilmesi

- Yolların, otoyolların, limanların ve havaalanlarının geliştirilmesine yönelik master planlarının hazırlanmasıdır.

Bu iki kuruluş, 4 Şubat 2016 yılında birleşerek otoyolların yapılmasından ve yönetiminden sorumlu olacak yeni bir kurum olan Cezayir Otoyolları'nı (L'Algérienne Des Autoroutes (ADA)) oluşturmuşlardır (Anonim, 2021b).

2016 yılı itibariyle ise Cezayir'in karayolu ağı 85.360 km'si asfalt olmak toplam 112.696 km'lik yoldan oluşmaktadır (MTP, 2019).

4.10. Doğu-Batı Otoyolu Planlama Çalışmaları

Ülkenin en önemli projelerinden biri olan Doğu-Batı Otoyolu fikri ise 1970'li yıllarda ortaya çıkmıştır.1978 yıllarında "Otoyolların Annesi" olarak adlandırılan Ulusal Kamu İşleri Derneği (SNTP: Société Nationale des Travaux Publiques) oluşturulmuştur. Cezayir 1.216 km'lik Doğu-Batı Otoyolu, 7000 km uzunluğundaki ve Mağrip Arap ülkeleri (Fas, Cezayir, Tunus, Libya, Moritanya) tarafından elde tutulan Mağrip Karayolunun başlıca bölgesel projesinin bir parçasıdır (Kerboua, 2011).

Cezayir hükümeti, karayolu ağındaki tıkanıklık sorununu çözmek, kaza oranını azaltmak ve özellikle ülke ekonomisini geliştirmek için bu projeyi gerçekleştirmeye karar vermiştir.

Bu otoyolun ön proje çalışmaları, güzergâh koridoru seçimi, trafik tahminleri, ekonomik göstergedeki değişiklikler ve projenin çeşitli etkilerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar 1983 yılına dayanmaktadır.

23 Şubat 1985 tarihli ve 58-36 sayılı karayollarına ilişkin ve "Karayolu" olarak bilinen yollara uygulanacak kuralları belirleyen kararname yayınlanmıştır.

17 Haziran 1987 tarihinde Ulaştırma Bakanlığı tarafından yayınlanan "Demokratik Halk Cumhuriyeti Otoyolları Kanunu" ve "Otoyol Ağının Planlanması ve Kurulması" yöntemleri doğrultusunda Doğu-Batı Otoyolu proje güzergahı Bakanlar Kurulu tarafından kabul edilmiştir (Kerboua, 2011). Bu proje ile Cezayir'in Annaba, Skikda, Constantine, Sétif, Alger, Chlef, Oran ve Tlemcen gibi büyük şehirlerini doğudan batıya bağlanmaktadır (Şekil 4.66).

Şekil 4.66. Cezayir Doğu Batı Otoyolu (Anonim, 2021c)

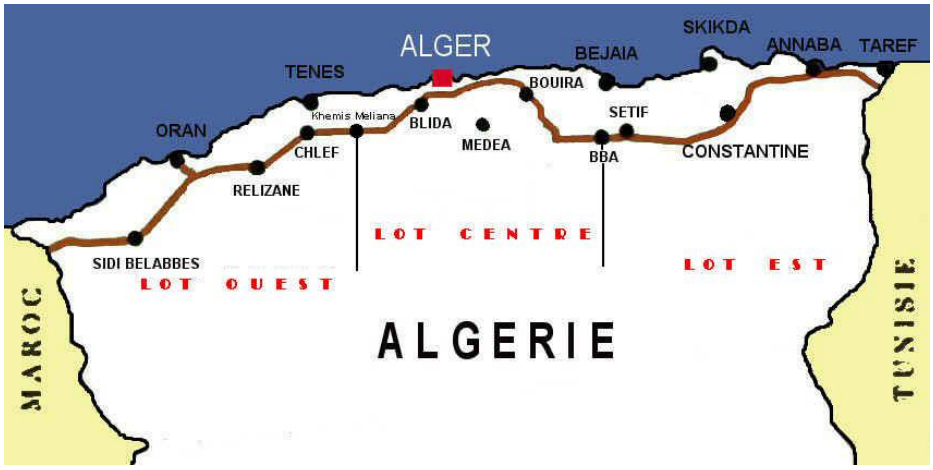
Bu projenin proje yöneticisi Ulusal Otoyol Ajansı (ANA)'dır. 1988 yılından itibaren Bakanlar Kurulu kararına istinaden peş peşe ön tasarım çalışmaları (APS) ve detaylı tasarım çalışmaları (APD) başlatılmış ve 1994 yılında tamamlanmıştır. 1997 yılında ise Cezayir SAETI (La Société Algérienne D'Etudes D'Infrastructures (Cezayir Teknik Altyapı Çalışmaları Derneği)) tasarım ofisi tarafından projeler ve maliyet analizleri hazırlanmıştır. Cezayir çok kritik bir mali durumdayken, ilk bölümler kalkınma planı kapsamında Avrupa, Arap ve Afrika kredileri ile finanse edilmiştir (Kerboua, 2011).

2006 yılında ise ülke ekonomisinin yeniden dengelenmesi ile projenin tüm bölümleri kamu hazinesinden finanse edilmeye başlanmıştır. Uluslararası yapılan ihale ile Japon konsorsiyumu COJAAL ve Çin konsorsiyumu CITIC-CRCC tarafından 18 Eylül 2006 tarihinde Doğu-Batı Otoyolu inşaat yapım işleri başlamıştır.

Doğu Batı Otoyolu yapım aşamasında 3 bölüme ayrılmıştır (Şekil 4.67). İlk bölüm projenin doğu kısmında yer alan Bordj Bou-Arreridj- Frontière Tunisienne arasındaki 399 km'lik alanı kapsamaktadır.

İkinci bölüm projenin orta kısmında yer almakta ve Bordj Bou-Arreridj-Chlef arasındaki 169 km'lik güzergahdır.

Üçüncü bölüm ise projenin batısında Chlef – Frontière Marocaine arasında yer alan 359 km'lik alandır (MTP, 2019).



Şekil 4.67. Cezayir Doğu Batı Otoyolu bölümleri (MTP, 2019)

4.11. Cezayir Doğu – Batı Otoyolu ÇED Süreci

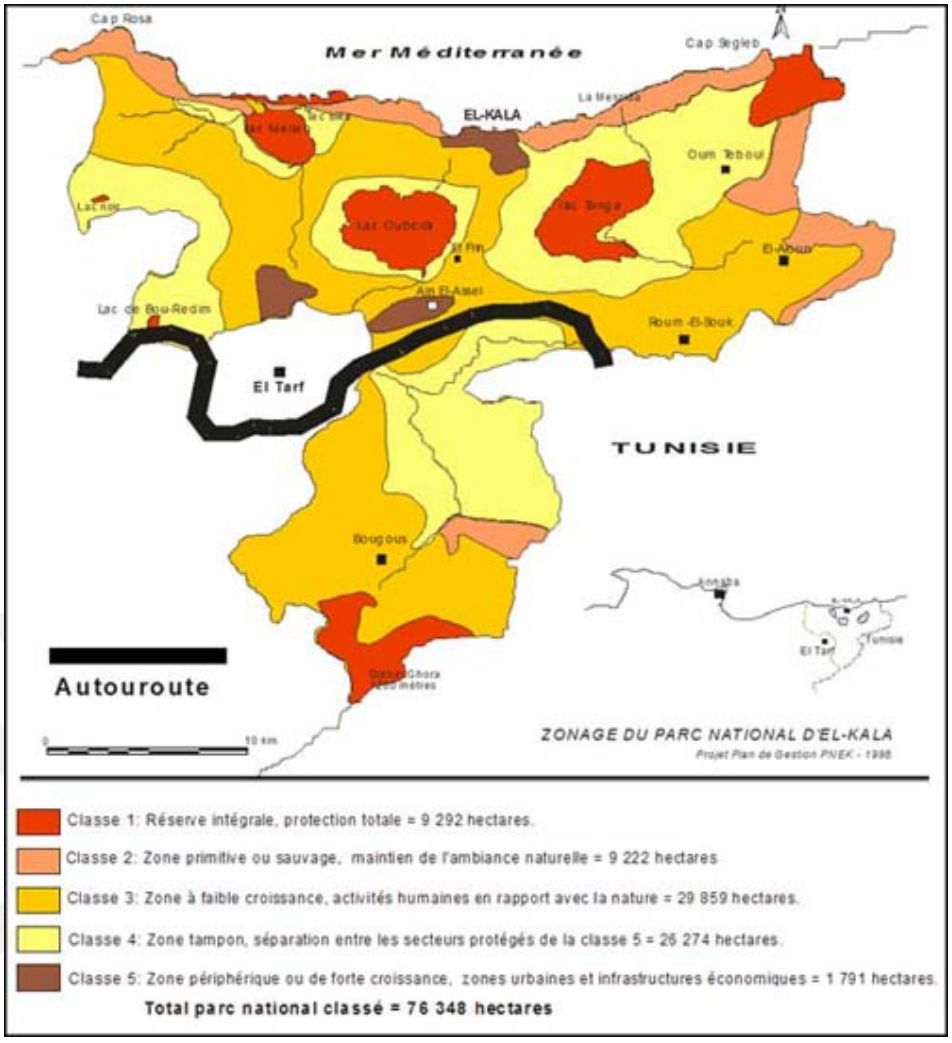
Doğal çevreyi, insan aktivitelerini, çevredeki kültürel ve arkeolojik mirası dikkate almak için Doğu – Batı Otoyolu için çevresel etki değerlendirme çalışması yapılmıştır.

Değerlendirmeler sonucu otoyolun her iki tarafında da en az 25 milyar metrekare yeşil alana ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden otoyolun yakınlarında bulunan doğal türlerden olan palmiye, portakal ve zeytin ağaçları gibi türler ile yeşil alan oluşturulması önerilmiştir.

Ayrıca raporda çevrenin korunması için uluslararası standartların proje dahil edilmesi gerektiği savunulmuştur (Kerboua, 2011).

Yüzey ve yeraltı su kaynaklarının korunmasına yönelik önlemlerin alınması gerektiği ve planlanan otoyolun potansiyel arkeolojik sit alanı olarak sınıflandırılan bir alandan geçmesi durumunda tüm yapım çalışmalarının durdurulması gerektiği belirtilmiştir.

Projenin Tunus sınırında yer alan ve planlanan güzergah üzerinde olan 80.000 hektar alana sahip 850 bitki türü ile Kuzey Afrika florasının üçte birine sahip El Kala Parkı'nın içinden geçmesi nedeniyle güzergâh değişikliği gerekliliğinden bahsedilmiştir (Şekil 4.68) (Kerboua, 2011).



Şekil 4.68. Planlanan Doğu- Batı Otoyolu ve El Kala Milli Parkı (Kerboua, 2011)

Ancak ilgili kuruluşların ve halkın tüm itirazlarına rağmen güzergâh değişikliği yapılmamış ve milli park sınırları içerisinde 17,8 km'lik otoyol inşaatına başlanmıştır.

Karayollarının, çevresindeki yaşam ortamının koruması için gerekli gürültü ve sınırlama bariyerlerinin oluşturulması ve özellikle ekolojik geri dönüşümü teşvik ederek atık yönetimine katkıda bulunması gerekmektedir.

Çevresel tedbirlerle ilgili öneriler ise aşağıdaki tabloda sıralanmıştır (Tablo 4.20) (Kerboua, 2011).

Tablo 4.17. Doğu – Batı Otoyolunun Çevresel Bölgelemesi

Çevre	**Yerler veya durumlar**	**Öneri**
Yaşam alanları	Tüm güzergah boyunca taş ocakları ve erişim yolları	- Toz ve gürültü emisyonlarına karşı koruma
Hayvancılık ve yetiştirme alanları	Tüm çalışma alanı	-Toz ve gürültü emisyonlarına karşı koruma
Ormanlık alanlar		-Ormansızlaşmaya engel olma -Kamu alanlarında ormansızlaşmaya engel olma
Yeraltı ve yüzey suyu koruma bölgeleri	Tüm çalışma alanı	-Herhangi bir toksik maddenin deşarjının yasaklanması -Toksik maddelerin kapalı alanlarda depolanması
Hidroloji, Jeoloji ve Klimatoloji	Tüm çalışma alanı	-Suya erişim yollarının sirkülasyonu ve uygulanabilirliği -Toprak işleri, drenaj ve fazla suyu pompalama -Beton dökme dönemi
Çeşitli ağlar	Tüm çalışma alanı	-Söz konusu ağları yöneten birimden açık yetki olmaksızın ağlarda dolaşımın yasaklanması
Vadi ve benzeri alanlar	Tüm çalışma alanları	-Toksik maddelerin vadilere doğrudan drene edilmesinin yasaklanması
Endüstriyel depolama alanları		-Yürürlükte mevzuata uygun olarak çıkarma ve depolama -Kokulara, akıntıya ve her türlü kirliliğe karşı koruma
Patlayıcı kullanma alanları	Kayalık ve sert kesim alanları	-Önceki envanterlerin dikkate alınması -Tamamlanmış veya yapım aşamasında olan sanat eserlerinin, konutların yakınında patlama yasağı

		-Konut veya bina alanlarının altında patlatma yasağı -Parçalara ve toza karşı koruma -Trafik olan bölgelerde ve yakınlarında ateş etme yasağı

4.12. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Planlama Çalışmaları

Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyoluna bağlayan bağlantı yolunun gerçekleştirilmesine ilişkin karar 1 Nisan 2010 tarihli, 1431 sayılı ve 10-104 sayılı kararname ile resmi gazetede yayınlanmıştır. Bu kararnamenin amacı toplamda 450 hektarlık bir alanı temsil eden kamu hizmeti niteliği taşımaktadır (Anonim, 2021d).

Bu proje 2005-2025 Ulusal Yol Ana Planı çerçevesinde yer almaktadır (Şekil 4.65). Bu bağlantı yolu, Tizi Ouzou şehrini Draa Ben Khedda'da başlayan 48 km'lik bir güzergâh ile Doğu – Batı Otoyoluna bağlamayı amaçlamaktadır (Berkani et Belkalem, 2017).

Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu – Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu idaresi Ulusal Otoyol Ajansı (ANA) olup, yol yapım işi ihalesi Özgün İnşaat (%43), Nurol İnşaat (%42) ve Engoa (%15) olmak üzere GROUPMENTONE ortaklığına 12 Şubat 2014 yılında verilmiş, yapım çalışmalarına ise Mart 2014 tarihinde başlanmıştır. Paralel bir zamanlama ile Ulusal Otoyol Ajansı işin müşavirlik ve kontrollük teşkilatı olarak ITALCONSULT (İtalya) ve Ulusal Bayındırlık Teknik Kontrol Kurumu (Organisme National De Contrôle Technique Des Travaux Publics (CTTP)) (Cezayir) Ortaklığını görevlendirmiştir. İç kontrolör olarak ise SETEC (Fransa) ile anlaşma sağlanmıştır.

Yolun planlaması ve projelendirmesi AYESA (İspanya) tarafından yapılmış ancak daha sonrasında sözleşme feshedilmiş olup, SAETI tarafından tasarlanan ön proje çalışmasına göre projelendirme çalışmaları devam etmiştir. SAETI tarafından hazırlanan ön proje çalışmalarında proje güzergahı üç bölüme ayrılmıştır. Bu güzergahın uzunluğu toplamda 48 km olup, Km:10+000'a kadar CW 128 yoluna,

bu noktadan sonra ise ulusal karayolu olan RN 25'e paralel olarak devam etmektedir (Şekil 4.69).

Şekil. 4.69. Planlanan güzergâh ve mevcut karayolu (Kırmızı hat RN 25) (Hambli ve Hamiche, 2017)

Planlanan güzergâhta birinci bölüm; Tizi Ouzou vilayetindeki Draa Ben Khedda kasabasında ulusal karayolu RN12 bağlantı kavşağında (Km:0+000) başlamakta ve Ait Yahia Moussa kasabasında (Km:18+000) sona ermektedir.

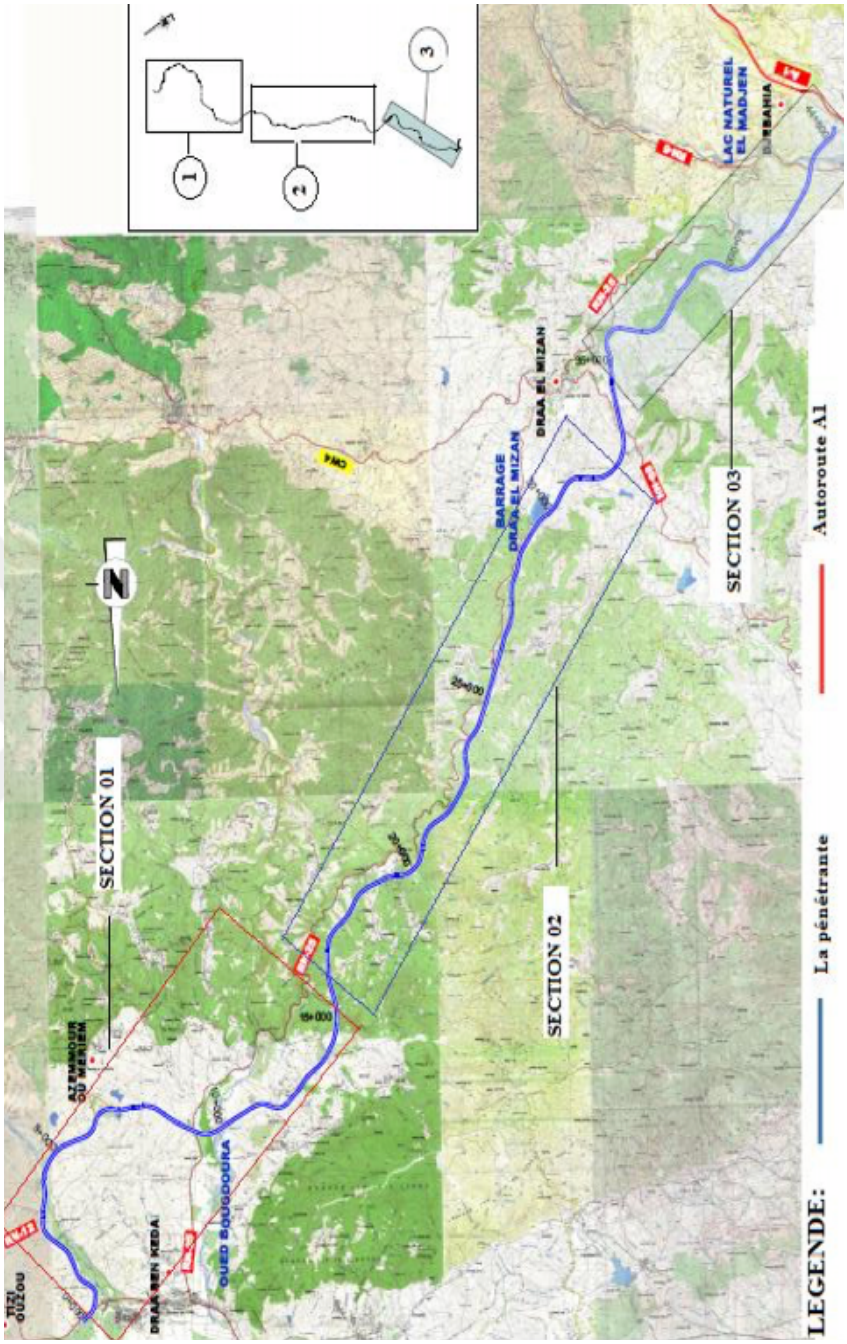
İkinci bölüm Km:18+000'de başlayıp Draa El Mizan kasabasında (Km:36+000) bitmektedir.

Üçüncü ve son bölüm ise Km:36+000'de başlayıp Bouira vilayetinde Djabahia kavşağında Doğu-Batı Otoyolu ile birleştiği noktada (Km:45+080) sona ermektedir (Şekil 4.70).

Ancak projenin Cezayir Karayolları yapım standartlarına uygun olması için güzergâh üzerinde birkaç noktada değişiklikler yapılmıştır. Bu yapılan değişiklikler ise aşağıdaki konularla ilişkilendirilmiştir (Hambli et Hamiche, 2017).

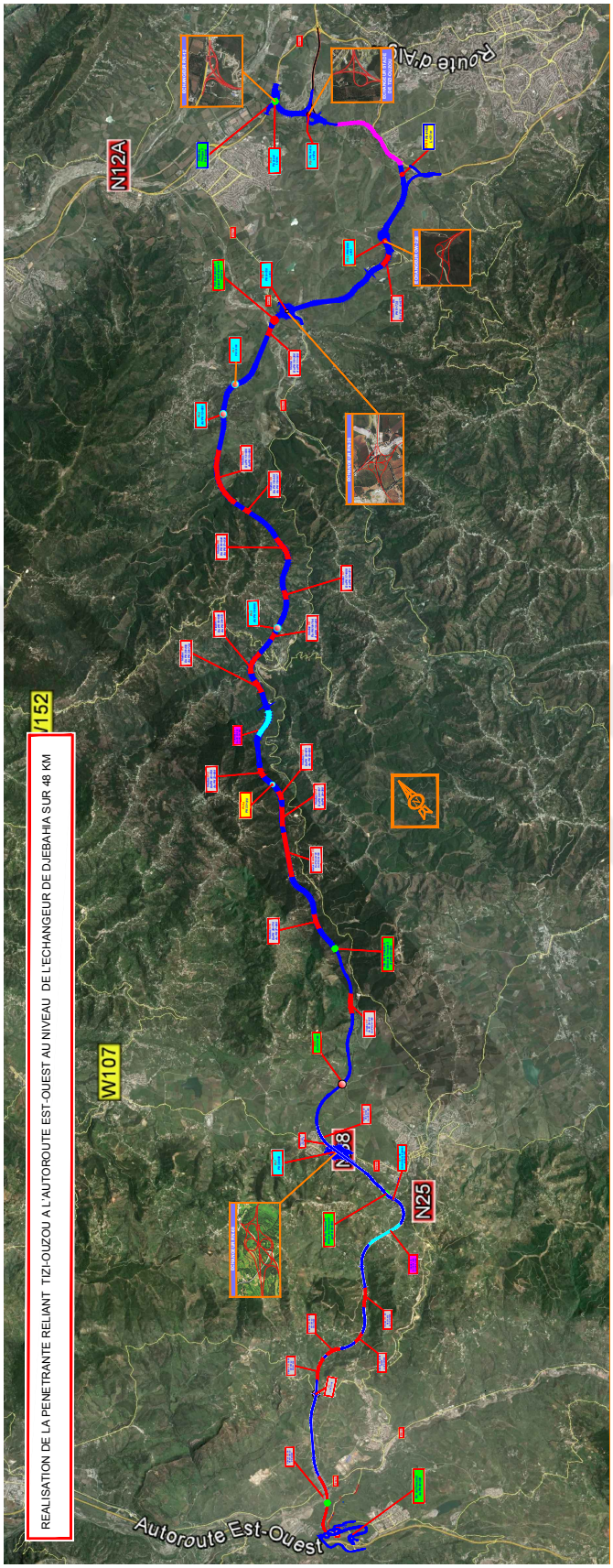
- Otoyol kullanıcılarının güvenlik koşullarının iyileştirilmesi,
- Otoyolun araziye uygun şekilde planlanması,
- Otoyolun mevcut doğalgaz, elektrik hatları ve drenaj sistemine zarar vermeyecek ve engellemeyecek şekilde değiştirilmesi,

- Otoyolun mevcut yollar ve kavşak birleşimlerinin iyileştirilmesidir.



Şekil 4.70. Tizi Ouzou Bağlantı yolu bölümleri (Hambli et Hamiche, 2017)

Tizi Ouzou kentini Doğu – Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu, karakter olarak Doğu- Batı otoyolu ile aynı çift yönlü ve 3 şeritli olarak planlanmıştır. İki adet tünel ve 21 adet viyadük bulunmaktadır. Ayrıca proje 7 kavşak olarak planlanmış ancak 1 kavşak projeden çıkartılarak iptal edilmiştir (Şekil 4.71).



Şekil 4.71. Kırmızı çizgi; viyadük, turkuaz çizgi; tünel, turuncu çerçeveler; kavşaklar (Hambli et Hamiche, 2017)

Kavşaklar “Echangeur” olarak adlandırılmaktadır. Birinci kavşak; Echangeur RN 12 (Km:0+000-0+700), ikinci kavşak; Echangeur Stade de Tizi Ouzou (Km:1+250-1+800), üçüncü kavşak; Echangeur CW 228 (Km:6+100-6+400), dördüncü kavşak; Echangeur RN 25 (Km:9+500-9+000), beşinci kavşak; Echangeur RN 68 (Km:33+450-33+850) ve altıncı kavşak ise Echangeur RN 25-Djebahia (Km:44+600-45+000)’dır.

Yüklenici firma olan GROUPMENTONE tarafından hazırlanan ilk iş programına göre güzergâh 5 kesime ayrılmıştır (Hambli et Hamiche, 2017).

- Section 1: Km:0+000-18+058
- Section 2: Km:18+058-21+058
- Section 3: Km:21+058-30+048
- Section 4: Km:30+048-40+040
- Section 5: Km:40+040-48+058

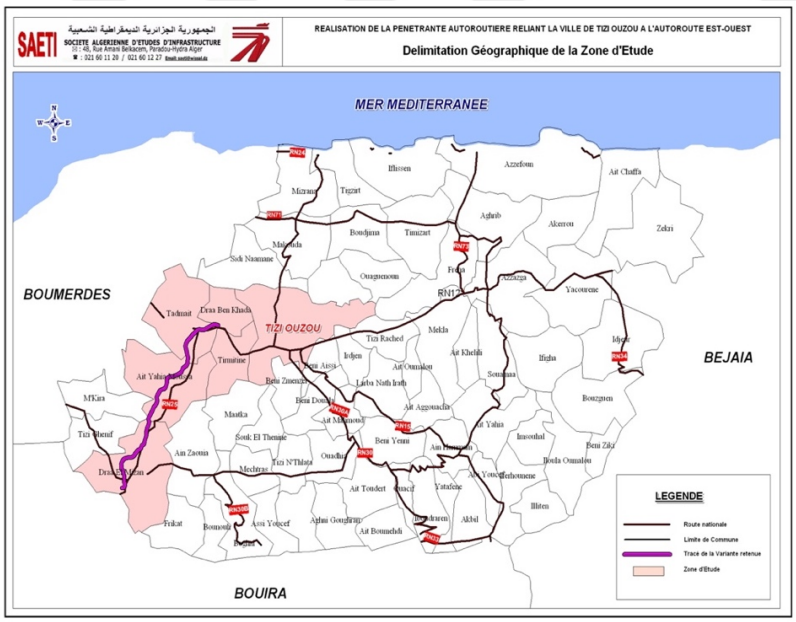
Ancak yapım aşamasına geçildiğinde ise öncelik açısından çalışma alanı 6 kesime ayrılmıştır.

- Section 1.1: Km:0+000-2+500
- Section 1.2: Km:4+300-10+074
- Section 2: Km:35+300-46+380
- Section 3: Km:28+000-35+300
- Section 4.1: Km:10+074-13+800
- Section 4.2: Km:13+800-28+000

4.13. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu ÇED Süreci

ÇED çalışmasının yürütülmesi Cezayir 03-10 sayılı Çevre Koruma Kanununa tabi tutulmuştur. Bu kanunun amacı ise; sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde çevrenin korunmasına yönelik kanunları belirlemektedir. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu - Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu için çevresel etki değerlendirme çalışmalarının kapsamı ve içeriği 19 Mayıs 2007 tarih ve 07-145 sayılı kararname ile belirlenmiş ve ÇED raporu Cezayir Teknik Altyapı Çalışmaları Derneği'ne (SAETI) bağlı çevre mühendisleri tarafından hazırlanmıştır (SAETI, 2013).

Hazırlanan bu rapor ile ilk önce yol güzergahının hangi bölgeleri etkileyeceği belirlenmiştir. Daha sonra ise etkilenen bu bölgelerdeki fiziksel çevre incelenmiş, çalışma alanının dağlık, engebeli ve heterojen olduğu belirlenmiştir. Tepelerin eğimlerinin %25'ten fazla olduğu ve deniz seviyesinden 100-500 m yükseklikte olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.72).

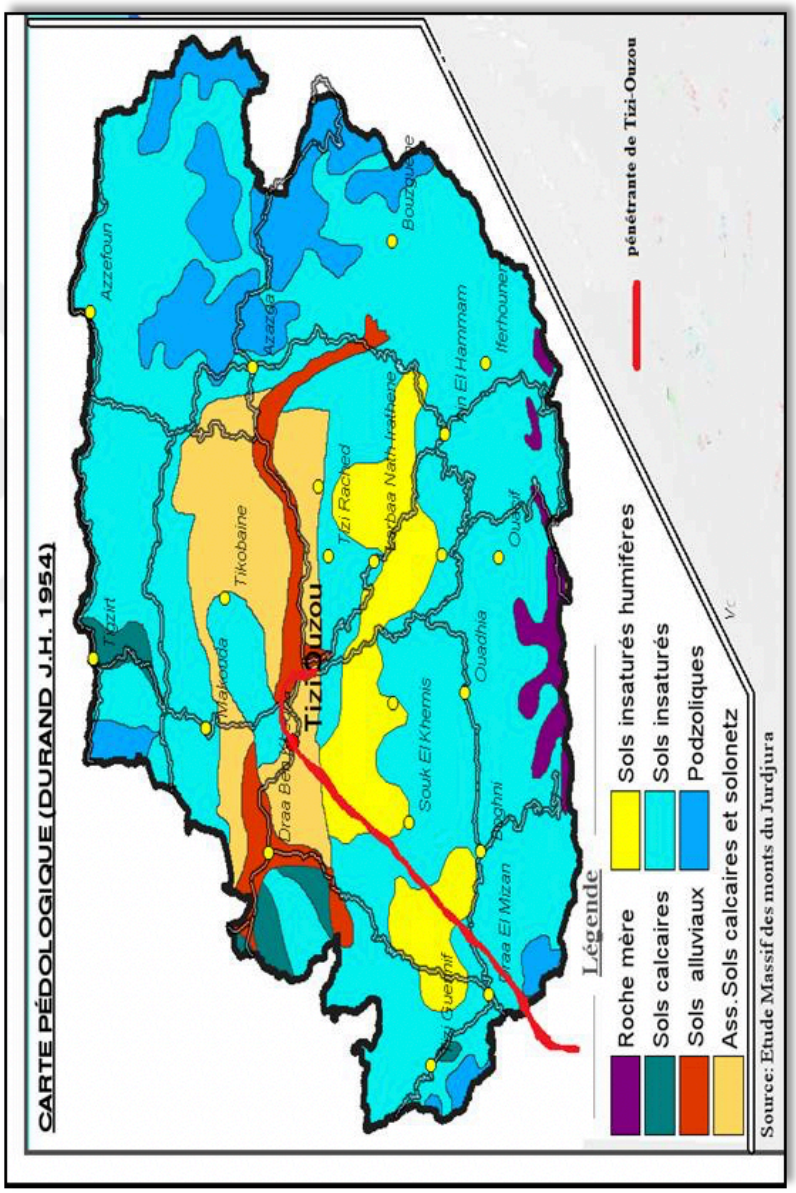


Şekil 4.72. Yol güzergahının etkileyeceği bölgeler (SAETI, 2013)

Güzergâh ile ilgili jeolojik oluşumların özelliklerini belirleyebilmek için 1/50000 haritalar incelenmiştir. Bunun sonucunda ise alanın jeolojik özellikleri

belirsiz yakın tarihli alüvyon, eski alüvyon, günümüz alüvyonları, poste nappe oluşumlarından olan Miyosen ve Pliyosen olmak üzere 5 sınıf olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanını karakterize eden ana toprak türleri, alüvyal topraklar, kireçtaşı topraklar, doymamış topraklar, doymamış humuslu topraklar, kalkerli topraklar ve killi topraklar olmak üzere 6 başlık altında toplanmıştır (Şekil 4.73).



Şekil 4.73. Çalışma alanı toprak haritası (Hambli et Hamiche, 2017)

Çalışma alanı, çoğunlukla aralıklı vadilerden oluşan çok yoğun bir hidrografik ağ ile karakterize edilmektedir. Yağmur mevsimi boyunca genellikle

seller ana yataklarda taşmalar meydana getirmektedir. Yüzey suyu kaynakları açısından ise oldukça zengin bir bölgedir. Özellikle 77,5 milyon metreküp kapasiteli Souk el Tleta Barajı Km: 21+500-24+500 arasında yer almaktadır (Hambli et Hamiche, 2017).

Ayrıca Tizi Ouzou vilayetinde, 1980'lerde küçük ve orta ölçekli bir hidrolik programın parçası olarak yürütülen 83 tepe rezervuarı vardır. Ancak bazı rezervuarlar hasar görmüş ve kullanım dışı olarak kalmıştır. Aktif olan 73 adet rezervuar ise tarım arazilerinin sulanmasına yönelik olarak kullanılmaktadır. Çalışma alanında ise Km: 4+000, Km:29+000 (güzergahın her iki tarafında) ve Km:31+000'de olmak üzere toplam 4 adet tepe rezervuarı bulunmaktadır (Şekil 4.734) (SAETI, 2013).

Şekil 4.74. Km:4+000'da bulunan tepe rezervuarı (SAETI,2013)

Çalışma alanında yazlar sıcak ve kurak, kışlar yağışlı ve soğuk olmak üzere tipik Akdeniz iklimi hakimdir ve Haziran'dan Eylül'e kadar uzun bir kuraklık dönemi mevcuttur.

Hazırlanan ön ÇED raporunda doğal çevre, yaban hayatı ve bitki örtüsü olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

Djabahia'dan Draa El Mizan'a kadar olan bölümde (Section 3) 7 adet memeli, 6 adet kuş türü ve 6 adet sürüngen türü olmak üzere toplam 19 tür tespit edilmiştir. Draa El Mizan'dan Draa Ben Khedda'ya kadar olan bölümde ise (Section 1 ve 2) toplam 58 adet hayvan türü tanımlanmıştır.

Djabahia'dan Draa El Mizan'a kadar olan bölümde (Section 3) kaydedilen bitki tür sayısı 17'dir. Ancak *Quercus suber* (Mantar Meşesi) bu bölgede oldukça baskındır. Draa El Mizan'dan Draa Ben Khedda'ya kadar olan diğer bölümlerde ise (Section 1 ve 2) toplam 37 adet bitki tespit edilmiştir. Bu bölümlerde ise *Populus tremula* (Titrek kavak) ve *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti (Atlas sediri) türleri korunmaya alınmıştır (SAETI, 2013).

Vadi tabanları sulak alan karakteristik özelliklerini gösterdikleri için bu alanlarda özellikle *Nerium oleander* (Zakkum), *Alnus glutinosa* (Kızılağaç) ve *Eucalyptus* sp. (Okaliptus) varlığı oldukça yüksektir.

Çalışma alanı baskın olarak *Olea europaea* (Zeytin) ve *Ficus carica* (İncir) toplulukları ile çevrilidir.

Ayrıca bu bölgede hayvancılık ve tarım oldukça önemlidir. 21720 hektar büyüklüğünde olan ve önemli bir tarımsal potansiyele sahip olan Draa el Mizan düzlüğü bu bölgeyi karakterize etmektedir.

Güzergâh boyunca çevresel etkilerin değerlendirilmesi amacıyla yapılan ön çalışmalar sonucunda doğrudan ve dolaylı etkilerin giderilmesi için alınacak tedbirlerin etkinin önemine göre tanımlanması gerektiği belirtilmiştir. Bu aşamadan sonra ise ÇED çalışmalarına başlanmıştır (SAETI, 2013).

Planlanan otoyolun yapılması ile meydana gelecek olan çevresel etkiler inşaat aşaması ve işletme aşaması olmak üzere iki başlık altında tanımlanmıştır (SAETI, 2013).

İnşaat aşamasında, çalışmalar tamamlandığında ortadan kalkacak geçici etkiler ve otoyolun işletmeye alınmasından sonra dahi devam edecek olan etkilerden bahsedilmektedir. Bu etkiler ise insan üzerindeki etkileri, fiziksel çevreye etkileri ve kültürel mirasa etkileri olmak üzere kendi içinde 3 bölüme ayrılmaktadır.

İnsan üzerindeki etkileri: Otoyolun inşaatın yapım aşamasında insan üzerinde çeşitleri etkileri bulunmaktadır. Güzergahın özel araziden geçmesinin kamulaştırmaya etkisi olmaktadır. Bu prosedür, yerinden edilmiş olarak algılanan insanlar üzerinde psikolojik bir etkiye sebep olacaktır. Etkinin büyüklüğü ise, kamulaştırılacak toprağın kullanımına ve işlevine bağlıdır.

Ayrıca planlanan güzergâh, yakınında bulunan kasabalar üzerinde de önemli etkiler oluşturacaktır. Bazı konutların ve çiftliklerin yıkılmasına neden olacağı gibi hava ve gürültü kirliliğine de sebep olacaktır.

Otoyolun bazı bölümlerinde tarım arazilerinin en iyi şekilde korunması için, tarım potansiyeli yüksek arazilerden uzaklaşılırken bazı bölümlerde ise tam tersine çiftlik sınırından geçirilmek üzere güzergâh tanımlanmıştır (Şekil 4.75).

Şekil 4.75. Güzergahın geçtiği tarım arazisinin genel görünümü (SAETI, 2013)

İnşaat sırasında su, elektrik ve doğalgaz hatlarının zarar görmesi insanların yaşam kalitelerinde bozulmaya neden olacaktır.

Projenin başlangıç noktası olan Draa El Mizan bölgesinde yoğun bir şekilde yer altı suyu havzaları bulunmaktadır. Bu bölge, çalışma sırasında oluşabilecek kimyasalların, betonların veya petrollerin kazara dökülmesinden kaynaklanan kirlenmeye karşı oldukça hassas kabul edilmektedir.

Fiziksel çevre üzerindeki etkileri: Ait Yahia Moussa tünellerinin giriş ve çıkışlarındaki çalışmalar, tüm güzergahtaki hafriyat çalışmaları sırasında ve yeni ocak ve yatak açarken yapılacak çalışmalar toprağın istikrarsızlaşmasına neden olacaktır.

Çalışmalar sırasında kullanılan beton mikseri, kamyon, ekskavatör gibi büyük iş makineleri vilayet, ulusal ve tarım yollarında trafiğin aksamasına neden olacaktır.

İnşaat sırasında kazı ve dolgu, viyadük, köprü ve tünel gibi sanat yapıları nedeniyle doğal bitki örtüsü oldukça büyük bir yara alacaktır. Yol yapım çalışmaları için toprağın sıyrılması, bir yerden bir yere taşınması, ağaçların kesilmesi ormansızlaşmaya neden olacağı gibi yaban hayatı üzerinde de etkiler meydana gelecektir. Doğal çevredeki herhangi bir bozulma aynı zamanda peyzajı da değiştirecektir.

Çalışma sahasındaki kirlilik riskleri özellikle yeraltı suları için çok endişe verici olmaktadır. Etki riskini en aza indirmek için bağımsız bir sistem kullanmak gerekmektedir.

Kültürel miras üzerindeki etkileri: Yapılması planlanan otoyol çok sayıda mezarlığın yakınından geçmektedir. Km:1+090'daki mezarlık otoyol güzergahı üzerindedir.

İşletme aşamasında, otoyol geçtiği arazi üzerinde ciddi bir etkiye sahip olacaktır. İnşa edilecek olan, viyadükler, köprüler, tüneller ve kavşaklar nedeniyle manzara tamamen değişecektir (SAETI, 2013).

Ancak arazinin çok engebeli olması nedeniyle bazı bölgelerde bu olumsuz etkiler en aza indirilmektedir.

Kentsel alanların yakınında geniş düz yüzeylere yerleştirilen kavşaklar görünür olmakta ve genel algıyı bozmaktadır.

Otoyolun inşası ile artan trafik, özellikle kent geçişlerinde gürültü ve hava kirliliği meydana getirecektir.

Yaban hayatı üzerinde önemli bir etkiye sahip olan bu otoyol, bariyer görevi gördüğü için hayvanlarının beslenmesini, yeni sığınaklar bulmasını ve hareketini engelleyecektir.

Yapım ve işletme aşamasındaki etkileri en aza indirebilmek için ise bazı öneriler geliştirmişlerdir (SAETI, 2013).

- Üst toprağın maksimum 1,5-2 metre yüksekliğinde sıyrılması, bu sıyrılan toprağın depolanması ve peyzaj uygulamalarında kullanılması gerekmektedir.

- Altyapıya zarar veremeden inşaat çalışmaları devam etmelidir.

- Yolun bir kesiminde çalışmaya başlarken, yüzey suyunun doğrudan akış sağlayacak ve suya duyarlı bölgelerden uzaklaştırılacak şekilde sirkülasyonun sağlanması gerekmektedir.

- İş makinelerine ve araçlara yakıt ikmalleri su yolundan uzak ve önceden belirlenmiş alanlarda güvenli ve dikkatli bir şekilde yapılmalıdır.

- Kazara zararlı madde dökülmesini engellemek için bu maddelerin taşınması sürekli gözetim altında tutulmalıdır.

- Hava kirliliğini engellemek veya azaltmak için iş makinelerinin bakımları düzenli olarak yapılmalıdır.

- Zararlı maddenin yere dökülmesi durumunda saha yöneticisinin sahanın temizlenmesini ve kirlenen toprağın uzaklaştırılması ve uygun bir yerde bertaraf edilmesini sağlaması gerekmektedir.

- Tüm yıkım ve inşaat atıkları, fazla malzemeler sahadan uzaklaştırılmalı ve mevzuata uygun olarak bertaraf edilmelidir.

- İşin bitiminde tüm geçici yapılar kaldırılmalı ve çalışma sahası doğal haline döndürülmelidir.

- Otoyolda gerçekleştirilecek olan drenaj ağı, yakın çevredeki bataklıkların kuruması veya su birikim alanlarının oluşması gibi hidrolojik koşulları değiştirmemelidir.

- Çalışmalar sırasında su ve yarı su faunasının hareketini olumsuz etkilemeden suyun serbest dolaşımı sağlanmalıdır.

- Yaban hayatı için bariyer etkisi oluşturmamak için üst veya alt geçitlerle enine geçişler sağlanmalıdır.

- Su yolları iş makineleri ile geçilmemeli, gerekirse geçici geçişler kurulmalıdır.

- Çalışma alanında araç hızı maksimum 30 km/s olmalı ve kazalar önlenmelidir.

- Tanecikli malzemeler için depolama alanları yaşam alanlarından uzak bir yerde olmalıdır.

- İş makinelerinin sirkülasyonu sırasında ortaya çıkan toz nedeniyle hava kirliliğini azaltmak için özellikle yılın kurak mevsiminde ve rüzgârlı günlerde yolların sulanması gerekmektedir.

- Özellikle kent geçişlerinde çalışma mesai saatleri içinde olmalı ve rahatsızlık vermekten kaçınılmalıdır.

- Yerleşim yerlerine 50 metreden daha yakın geçen kısımlarda prefabrik gürültü duvarları veya bitkilerden perde oluşturulmalıdır. Duvar ve perde oluşturulacak noktalar;

    - Km: 0+830, Km: 0+950, Km: 1+500, Km: 1+930, Km: 2+150, Km: 16+750, Km: 17+300, Km: 23+550, Km:23+700, Km: 23+800, Km: 23+900, Km: 24+000, Km: 24+450, Km: 27+700

- Ormansızlaşma minimuma indirilmelidir. Önerilen yolun geçiş hakkı dışında ormansızlaşma gerekliyse bu alanlar kullanılmadıklarında yeniden ağaçlandırılmalıdır.

- Bitki kesimi, korunacak ağaç ve çalılara zarar vermeyecek şekilde yapılmalıdır.

- Şev yüzeylerine toprak serimi 30 cm yüksekliğinde olmalı ve makine ile sıkıştırılmadan serilmelidir.

- Çalışma sonunda yarma ve dolgu şevler standartlara uygun yerli türlerle yeniden bitkilendirilmelidir.

- Bitki dikimi ile şev stabilizasyonu sağlanmalı ve erozyon önlenmelidir.

- Yola yakın alanlarda gürültüyü ve kirlenmeyi azaltmak adına uygun bitki türleri seçilmeli ve bu alanlara dikimleri gerçekleştirilmelidir.

- Refüjlerde karşıdan gelen far ışıklarını kırmak için sıralı dikim yapılarak bitkilerden perde oluşturulmalıdır.

- Köprü ve viyadük ayaklarında, tünel giriş ve çıkışlarında peyzaj üzerindeki görsel etkiyi arttırmak için uygun türler ile dikim yapılmalıdır.

    - Tüm alanda kullanılması uygun ağaç ve çalı türleri şu şekildedir.

    - Ee - *Elaeagnus ebbingei* (İğde)

- Csp - *Cupressus sempervirens pyramidalis* (Servi)
- Pl - *Pistacia lentiscus (*Sakız ağacı)
- Pc - *Prunus cerasifera* (Süs eriği)
- Ra - *Rhamnus alaternus* (Geyikdikeni)
- Pg - *Punica granatum* (Süs narı)
- Tf - *Teucrium fruticans* (Zeytin çalısı)
- Vt - *Vibirnum tinus* (Kartopu)
- No - *Nerium oleander* (Zakkum)
- Ro - *Rosmarinus officinalis* (Biberiye)
- Pp - *Pinus pinaster* (Sahil çamı)
- Ph - *Pinus halepensis* (Halep çamı)

- Peyzaj uygulama alanlarında alanın özelliklerine uygun karışımlar ile hydroseeding uygulaması yapılmalıdır.
- Bu karışım otsu-çalı karışımı olmalıdır. Uygulanacak oranlar ise şu şekildedir.
    - Otsu karışım (Uygulama yoğunluğu 25 gr/m^2)
    - *Agropyrum cristatum* %10
    - *Agroopyrum desertforum* %15
    - *Lolium westerwoldicum* %30

- *Medicago sativa* %10
- *Melilotus officinalis* %10
- *Onobrychis viciifolia* %15
- *Vicia sativa* %10
- Çalı karışımı (Uygulama yoğunluğu 3 gr/m^2)
- *Genista scorpius* %20
- *Lavandula laifolia* %30
- *Lavandula stoechas* %15
- *Coronilla valentina glauca* %15
- *Retema sphaerocarpa* %20

- İşin bitiminde sonra 24 ay boyunca zarar verilen ve yeniden dikilen bitki örtüsünün adaptasyonu ve gelişimi sağlanmalıdır.

4.14. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Tasarımı

Ulusal Bayındırlık Teknik Kontrol Kurumu "CTTP", Bayındırlık ve Ulaştırma Bakanlığı'nın denetimi altında bir kamu sanayi ve ticaret kuruluşudur (Anonim, 2021e).

1983 yılında Ulusal Bayındırlık Laboratuvarı (Laboratoire National des Travaux Publics) "LNTP" 12 Mart 1983 tarihli kararname ile karayollarında genel çalışmaların geliştirilmesi, araştırma ve sektör içinde bilgi teknolojisinin yaygınlaştırılması amacıyla doğmuştur. 1986 yılında ise LNTP, 86-206 sayılı

kararname ile esas olarak bayındırlık işleri sektöründe yapılacak inşaatın teknik kontrol görevini yürütmek için CTTP'ye dönüştürülmüştür.

CTTP tarafından ise Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu için yürürlükteki Cezayir yasa ve yönetmeliklerinden gelen çevre gereklerine uygun olarak proje tasarım standartları oluşturulmuştur.

Oluşturulan bu şartnamede proje tasarımı yapacak müteahhidin ayrıntılı avan projesi çalışması için ÇED raporunu dikkate alması gerektiği belirtilmiştir (CTTP, 2013).

Çevre ve peyzaj tasarımı ile ilgili yapılacak işler ise 5 başlık altında şu şekilde sıralanmıştır.

- Yeraltı ve yerüstü sularını koruma sistemleri
- Geçici aktarma havuzları
- Gürültü önleyici bariyerler
- Bitkilendirme (ağaç, fidan, fundalık, çalı dikimi ve çim tohumu ekme)
- Çit ve kapı yapımıdır.

Gürültü önleyici bariyerler; Tercihen 20 cm kalınlığında bitkisel ve çimli toprakla kaplı hafriyatlardan alınacak yığma toprak duvarlardan oluşturulmalıdır. Sınırlı bazı durumlarda ise işveren onayı alındıktan sonra prefabrik panolar kullanılabilir (CTTP, 2013).

Peyzaj uygulama alanlarının bitkilendirme esasları ise bitkilendirme başlığı altında detaylandırılmıştır. Bitkisel peyzaj tasarımı aşağıda belirtilen aşamalardan oluşmaktadır.

- Makro iklim ve mikro iklimi konu alan iklim parametrelerinin belirlenmesi,

- Ana kaya ve alt katmanla ilgili bölgelerin morfolojik özelliklerini dikkate alan ekolojik parametrelerin belirlenmesi,

- Toprak analizlerinin yapılması,

- Güzergaha uygun yerel türlerin belirlenmesi,

- Ekim veya dikimi yapılacak türlerin, %100'lük filizlenme olanağından hareketle, türlerin harmanlanması veya bir araya getirilmesi formülasyonunun, dozlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi,

- Dikim yapılacak alanların tespit edilmesi,

- Kullanılacak gübrelerin tespit edilmesi ve dozlarının belirlenmesidir.

Yapılacak çalışma ile şev stabilizasyonunu göz önünde bulundurulmalıdır. Bitkilendirme yapılacak alanlar ise yarma ve dolgu şevleri, depolama ve kamulaştırma alanları ve palyelerdir. Bitkisel peyzaj tasarımında kullanılacak türlerin dikim yoğunlukları ve kullanım alanları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.18) (CTTP, 2013).

Tablo 4.18. Bitkisel peyzaj tasarımında kullanılacak türler ve yoğunlukları

Tür	**Bitki adı**	**Yoğunluk**	**Zemin**
Ağaçlar	-*Pinus halepensis* (Halep çamı) -*Pinus pinea* (Fıstık çamı) -*Pinus maritima* (Sahil çamı) -*Pistacia lentiscus* (Sakız ağacı) -*Eucalyptus globulus* (Mavi okaliptus) -*Robinia pseudoacacia* (Yalancı akasya) -*Cupressus taxodium* (Servi)	1 adet / 10 m^2	Depolama ve kamulaştırma alanları
Fidanlar	-*Acer campestre* (Oya akçaağacı)	1 adet / 2 m^2	Yarma şevler

	-*Betula verrucosa* (Adi huş) -*Prunus avium* (Kiraz)		
Çalılar	-*Nerium oleander* (Zakkum) -*Pistacia lentiscus* (Sakız ağacı) -*Tamarix gallica* (Ilgın) -*Laurus nobilis (*Defne) -*Spartium junceum* (Katırtırnağı) -*Salix alba* (Ak söğüt) -*Sambucus nigra* (Kara mürver) -*Crataegus oxyacantha* (Geyik dikeni) -*Prunus spinosa* (Çakal eriği) -*Populus alba* (Ak kavak) -*Ulmus minor* (Ova karaağacı)	1 adet / m^2	Yarma ve dolgu şevleri Depolama alanları
Fundalık	-*Sambucus racemosa* (Kırmızı mürver) -*Eleagnus angustifolia* (İğde)	1 adet / 1,5 m^2	Yarma şevleri
Çim tohumu ekimi	-*Dactylis glomerata* -*Lolium perenne* -*Poa pratensis* -*Medica golupulina* -*Trifolium repens* -*Trifolium pretense* -*Malva sylvestrys* -*Papaver rhoeas* -*Bellis perennis*	10 gr / m^2	Yarma ve dolgu şevler Depolama alanları Palyeler Kanal dipleri ve hendekler

CTTP tarafından hazırlanan proje standartlarında; peyzaj tasarımı sırasında kullanılan ağaçların adetleri, boyları ve ayrıca dikim sırasında ihtiyaçları olan dikim çukuru ebatlarının belirtilmesi, bitki boylarının asgari 50 cm olması ve gövdesini aşmayacak şekilde dikim yapılması gerektiğinden bahsedilmiştir. Ayrıca yüklenici firmanın bu tabloda yer alan ağaç türleri arasından farklı dört tür seçebileceği ve

seçiminin işveren tarafından kabul edilmesiyle birlikte peyzaj tasarımına başlanabileceği ifade edilmiştir.

Şevlerin dengesizliği nedeniyle, çalı dikimi şevlerin stabilize edilmesi için oldukça önemli olmakta ve şev boyunca drenajın sürdürülmesini sağlamaktadır. Çalı dikimlerinin estetik açıdan ise önemi oldukça büyüktür. Bu yüzden tüm yarma ve dolgu şevlerde kullanılması gerekmektedir.

Dikim öncesinde, dikim yapılacak bölgelerde yabani otlarla kaplanmış alanlarda ot biçme işlemi yapılması ve alanın dikime hazır hale getirilmesi, çalı, fidan ve funda türlerinin boyunun asgari 30 cm olması ve uygun dikim çukurlarına dikilmesi gerekmektedir.

GroupmentONE yükümlülüğündeki Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolunda peyzaj alanları Echangeur RN12 (Km:0+000-0+700), Echangeur Stade de Tizi Ouzou (Km:1+250-1+800), Echangeur CW 228 (Km:6+100-6+400), Echangeur RN25 (Km:9+500-9+900), Echangeur RN68 (Km:33+450-33+850) ve Echangeur RN25-Djebahia (Km:44+600-45+000) olmak üzere toplam 6 kavşak ve yarma ve dolgu şevlerdir.

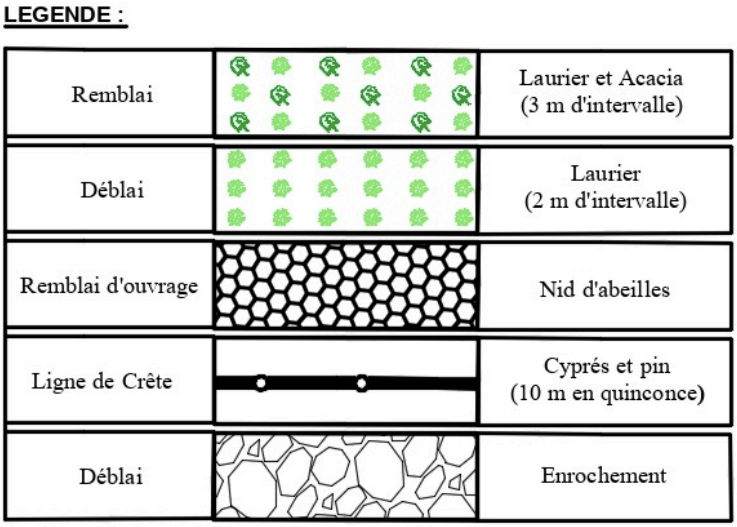
Bitkisel peyzaj projeleri ise öncelik sırasına göre kısım kısım çizilmektedir. 2021 yılı itibariyle sadece Section 1.1 (Km:0+000-2+500) ve Section 1.2. (Km:4+300-10+074) için GroupmentONE ortaklığı tarafından, teknik ofiste bulunan Jeoloji Mühendisi ve Harita Teknikeri tarafından hazırlanmıştır.

Hazırlanan bitkisel peyzaj projeleri iç kontrolör SETEC (Fransa) tarafından kontrol edilip onaylandıktan sonra dış kontrolör olan ITALCONSULT (İtalya) ve CTTP (Cezayir) ortaklığına iletilmektedir. Proje son olarak ise Ulusal Otoyol Ajansına (ANA) gönderilmekte ve onaylandığı takdirde uygulamaya geçilmektedir.

Section 1.1 ve Section 1.2 bitkisel peyzaj projelerinde kullanılan türler açısından farklılıklar olduğu görülmektedir.

Section 1.1'de şevlerin bitkilendirilmesi incelendiğinde tüm yarma şevlerde 2 metre ara ile *Nerium oleander*, tüm dolgu şevlerde 3 metre ara ile *Nerium*

oleander ve *Acacia cyanophylla,* kamulaştırma sınırında ise 10 metre ara ile *Pinus pinea* ve *Cupressus sempervirens,* köprü ayaklarının şevlerle birleştiği noktalarda ise petek şeklinde şev taşı kullanıldığı görülmektedir. Section 1.1'de kullanılan lejant ise tek bir adet ve standarttır (Şekil 4.76).



Şekil 4.76. Section 1.1 için kullanılan bitkisel lejant (Anonim, 2018c)

Ayrıca güzergâh boyunca kavşak taban yüzeyinde bitkisel tasarım yapılan ve en çok tür kullanılan tek kavşak olan Echangeur RN12 Section 1.1'de yer almaktadır.

Şekil 4.77. Echangeur RN12 (Google Earth'den uyarlama, 2020)

Echangeur RN12 proje başında bulunan bir kavşaktır ve bu kavşak ile mevcut vilayet yoluna bağlanılmaktadır (Şekil 4.77). Bu kavşakta bitkisel peyzaj tasarımı için ise aşağıdaki bitkiler kullanılmıştır (Tablo 4.19). Ancak kullanılan türlerin bilimsel adları, bitki grupları, boy ve gövde çapları lejantta belirtilmemiştir. Sadece yerel adları kullanılmıştır.

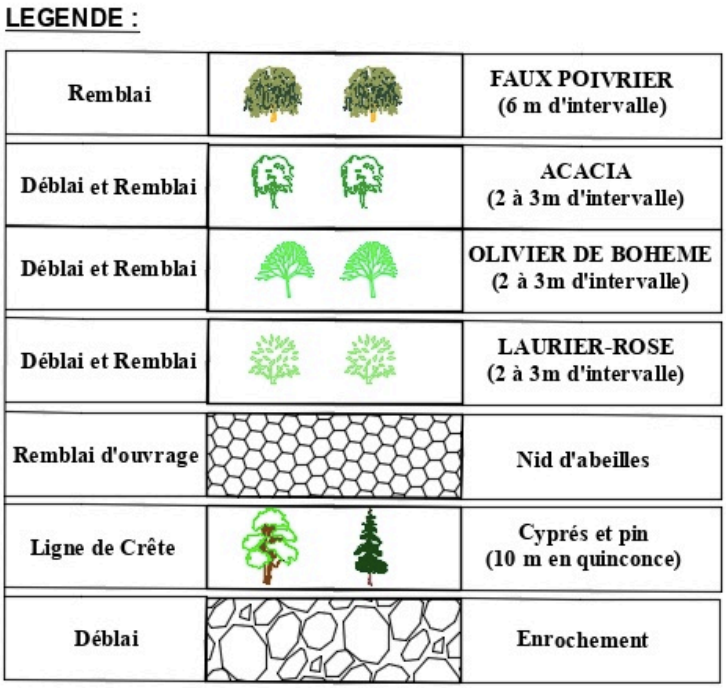
Tablo 4.19. Echangeur RN12'de kullanılan bitkiler (Anonim, 2018c)

Yerel adı	**Latince Adı**	**Türkçe adı**	**Adet**
Myoporum	*Myoporum laetum*	Miyopor	1093
Prunier a fleur	*Prunus domestica*	Erik	45
Troène vert	*Ligustrum japonicum*	Herdemyeşil kurtbağrı	16
Yucca	*Yucca gloriosa*	Avize çiçeği	8
Gazania	*Gazania rigens*	Koyungözü	750
Biota	*Thuja orientalis*	Mazı	14
Troene panache	*Ligustrum ovalifolium*	Oval yapraklı kurtbağrı	20
Oiesau paradis	*Strelitzia reginae*	Starliçe	7
Roiser	*Rosa sp.*	Gül	25
Pistacias	*Pistacia lentiscus*	Sakız ağacı	150
Populus alba	*Populus alba*	Ak kavak	150
Gazon	-	Çim	1800 m^2

Section 1.2'de ise şevlerin bitkilendirilmesi incelendiğinde tüm yarma şevlerde 2-3 metre ara ile *Nerium oleander*, *Acacia cyanophylla* ve *Elaeagnus angustifolia*, tüm dolgu şevlerde 6 metre ile *Schinus molle*, 2-3 metre ara ile *Nerium oleander*, *Acacia cyanophylla* ve *Elaeagnus angustifolia*, kamulaştırma sınırında ise 10 metre ara ile *Pinus pinea* ve *Cupressus sempervirens* kullanıldığı görülmüştür.

Section 1.2'de yer alan Echangeur RN25 (Km:9+000-9+500)'de şev yüzeyinde diğer kavşaklardan farklı olarak bitkisel tasarım yapılmıştır. Ancak

hangi bitkilerin kullanıldığına dair herhangi bir lejant hazırlanmamıştır. Bu kesim için tüm bitkisel peyzaj projelerinde tek bir lejant kullanılmıştır (Şekil 4.78).

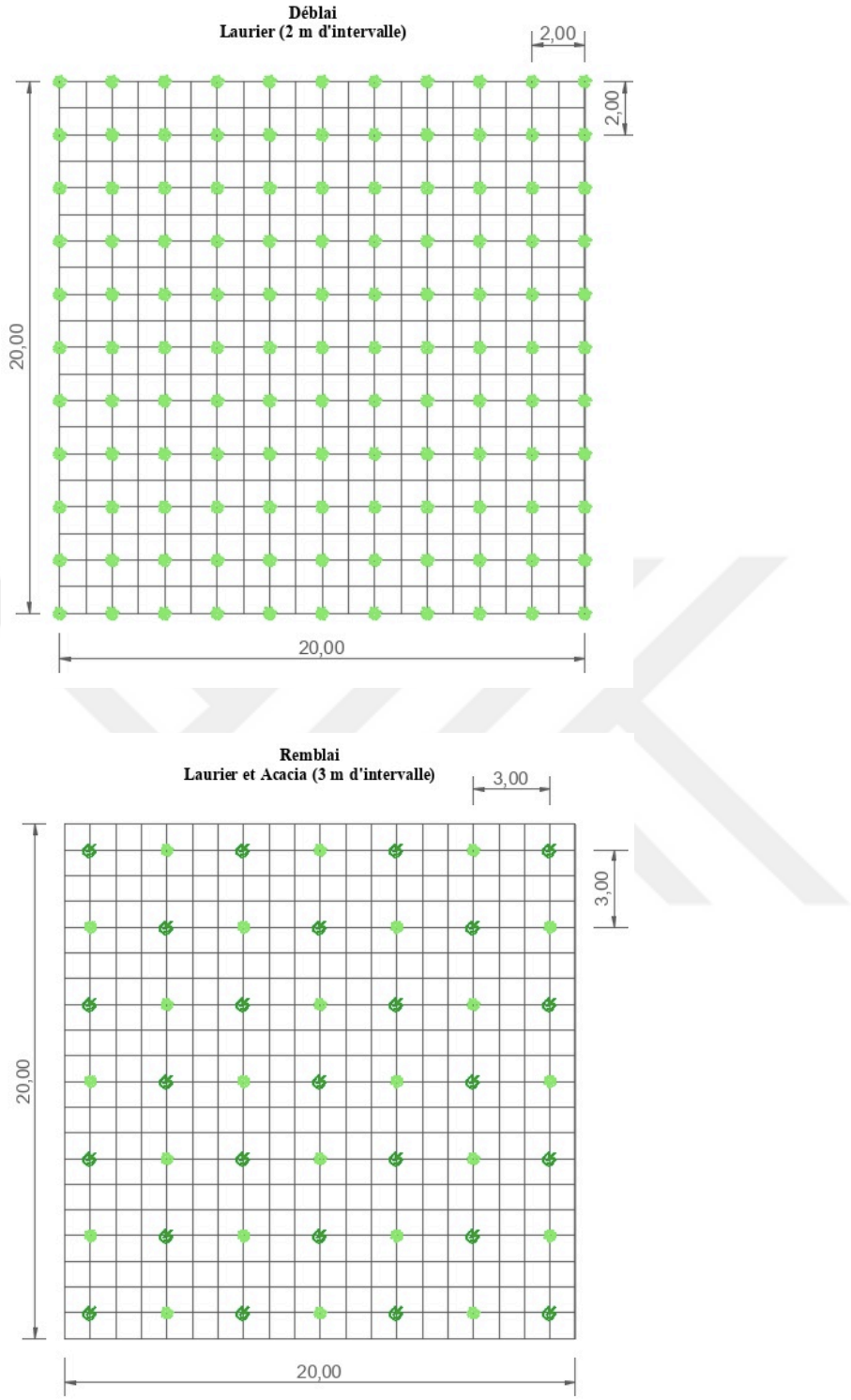


Şekil 4.78. Section 1.2 için kullanılan bitkisel lejant (Anonim, 2018c)

4.15. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Uygulamaları

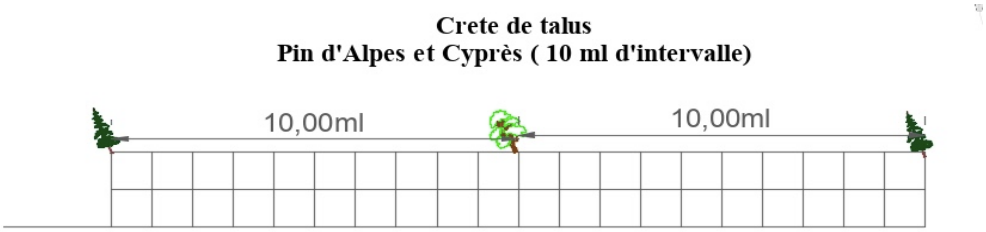
Bu proje kapsamında bitkisel peyzaj uygulamaları ile ilgili detaylı herhangi bir teknik şartname bulunmamaktadır. Bitkisel peyzaj projesinde sadece yarma şevler, dolgu şevler ve kamulaştırma sınırları için dikim planı ile ilgili detay verilmiştir. Ancak bitkisel peyzaj projesi ile verilen bu dikim detay planlarının birbiri ile uyumlu olmadığı görülmektedir. Verilen dikim planları ızgara düzeninde ve sadece Section 1.1 bitkisel peyzaj projesine uygun olduğu belirlenmiştir.

Kazı şevlerde *Nerium oleander* için 2 metre aralıklarla ızgara şeklinde dikim planı oluşturulurken, dolgu şevlerde ise *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için 3 metre aralıklarla yine ızgara şeklinde dikim planı hazırlanmıştır (Şekil 4.79).



Şekil 4.79. Yarma (deblai) ve dolgu (remblai) şevler için dikim planı (Anonim, 2018c)

Kamulaştırma sınırında ise 10 metre aralıklarla *Pinus pinea* ve *Cupressus sempervirens* için dikim planı verilmiştir (Şekil 4.80).



Şekil 4.80. Kamulaştırma sınırı için dikim planı (Anonim, 2018c)

Section 1.1 ve Section 1.2'de bitkisel peyzaj uygulamalarına 2017 yılında Cezayir firması olan Zaccar Kırsal Mühendislik Bölgesel İşletmeciliği tarafından başlanmış olup bünyesinde Peyzaj Mimarı çalıştırmamıştır. Bitkisel peyzaj uygulamaları dışında ise bakım işleri kapsamında budama, çanak açma, sulama, gübreleme ve ilaçlama işleri yapılmamıştır.

Kesimi yapılan yarma ve dolgu şevlere bitki dikiminden önce ÇED raporunda 30 cm bitkisel toprak serimi yapılması gerektiğinin belirtilmesine rağmen herhangi bir işlem yapılmamış, mevcut zemin üzerine dikimler gerçekleştirilmiştir. Bu durum şev stabilizasyonunun sağlanmasını engellemiş ve şev yüzeylerinde toprak kaymalarının meydana gelmesine neden olmuştur (Şekil 4.81, Şekil 4.82).

Şekil 4.81. Toprak kayması meydana gelen yarma şev (2019)

Şekil 4.82. Yağış sonrası toprak kayması meydana gelen yarma şev (2019)

Ayrıca çoğu şevde de yüzey drenajından kaynaklı parmak erozyonu denilen 5-10 cm genişliğinde kanallar meydana gelmiştir (Şekil 4.83).

Şekil 4.83. Parmak erozyonu meydana gelen yarma şev (2019)

Mevcut zemin üzerine dikim yapıldığı ve bitkisel toprak serim işlemi gerçekleştirilmediği için tesviye de yapılmamıştır. Ayrıca bitkisel peyzaj uygulama alanlarında farklı renk ve tekstürde topraklar dikkat çekmektedir (Şekil 4.84). Asfalta yakın şevlerde ise asfalt malzemesinin şev yüzeyine karıştığı gözlenmiştir (Şekil 4.85).

Şekil 4.84. Farklı renk ve tekstürde yarma şev (2019)

Şekil 4.85. Asfalt malzemesine dikim yapılan dolgu şev (2019)

Bitki dikimleri detay planlarında ızgara düzeninde olmasına rağmen uygulama sırasında şaşırtmalı düzene yakın karışık olarak yapılmıştır (Şekil 4.86).

Şekil 4.86. Şev yüzeyinde dikim çukurlarının açılması (2019)

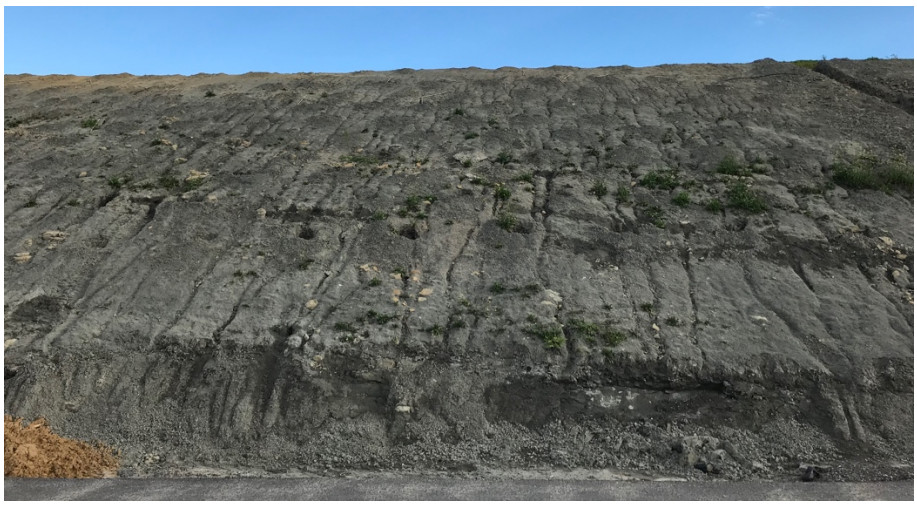
Dikim çukurları açılırken herhangi bir şekilde hizaya alma işlemi gerçekleştirilmemiştir (Şekil 4.87).

Şekil 4.87. Şev yüzeyinde dikim çukurlarının açılması (2019)

Dikim çukurları açıldıktan sonra bitki dikimleri yapılmış, ancak yapılan uygulamaların oldukça kötü olduğu gözlenmiştir. Bazı dikim çukurları bitki dikiminden sonra kapatılmamış, bazı çukurlarda ise bitkiler poşetli haliyle bırakılmıştır (Şekil 4.88).

Şekil 4.88. Dikim çukuruna bırakılan bitki (2019)

Ayrıca bazı şev yüzeylerinde çukur açılmasına rağmen dikim işlemi gerçekleştirilmemiş ve çukurlar boş bırakılmıştır (Şekil 4.89).



Şekil 4.89. Dikim yapılmayan boş çukurlar (2019)

Dikim yapılan şevlerde bakım eksiklilerinin fazla olduğu ve bu yüzden dikilen bitkilerin çoğunun kuruduğu görülmüştür (Şekil 4.90, Şekil 4.91).

Şekil 4.90. Dikim yapılan yarma şev (2019)

Şekil 4.91. Bakım eksikliğinden kuruyan bitkiler (2019)

Km:0+000-0+700'de yer alan Echangeur RN 12 taban yüzeylerinde projeye bağlı kalarak tasarlanan desende dikimler gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.92).

Şekil 4.92. Echangeur RN12 bitki dikimi (2019)

Kamulaştırma sınırında sıralı olarak *Cupressus sempervirens* ve *Pinus pinea* dikim detay verilmiş olmasına rağmen bununla ilgili bir uygulama yapılmamıştır.

4.16. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Bakımı

Bitkisel peyzaj uygulamasından sonra yapılması gereken peyzaj bakımı ile ilgili bilgiler hazırlanan ÇED raporunda verilmiştir.

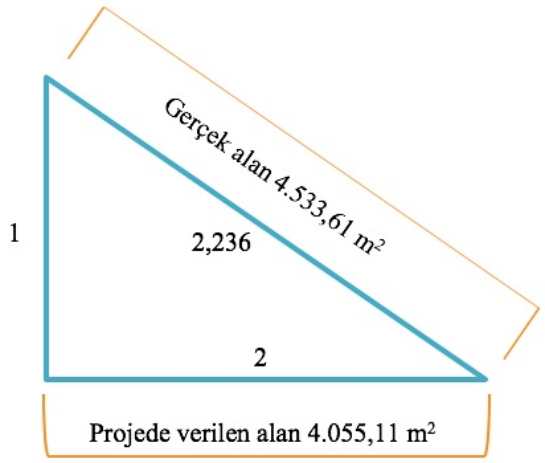
ÇED raporunda, bitkisel peyzaj uygulamalarının kesin kabulünden sonra 24 ayı kapsayan bakım sürecinin olması gerektiği belirtilmiştir. Ancak yapılması gereken işlemler başlıklar altında verilmemiştir.

Hazırlanan raporda sadece gelişimini sağlayamayan bitkilerin sulanması ve bu bitkilerin gelişimlerini devam ettirememeleri halinde değiştirilmesi gerektiğinden bahsedilmiştir.

4.17. Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu-Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Projesi ve Uygulamalarının Karşılaştırılması

Bitkisel peyzaj projesinin ve uygulamalarının teknik şartname ile karşılaştırılması için yarma şev, dolgu şev ve Echangeur RN 25 incelenmiştir. Proje ve uygulmalarda kullanılan bitki türleri, dikim aralıkları, çalışması yapılan bitki yoğunluğu, bitkisel kompozisyon, çevredeki sert yapı ve doğal çevre ile olan ilişkisi görsel analiz formu ile belirlenmiştir.

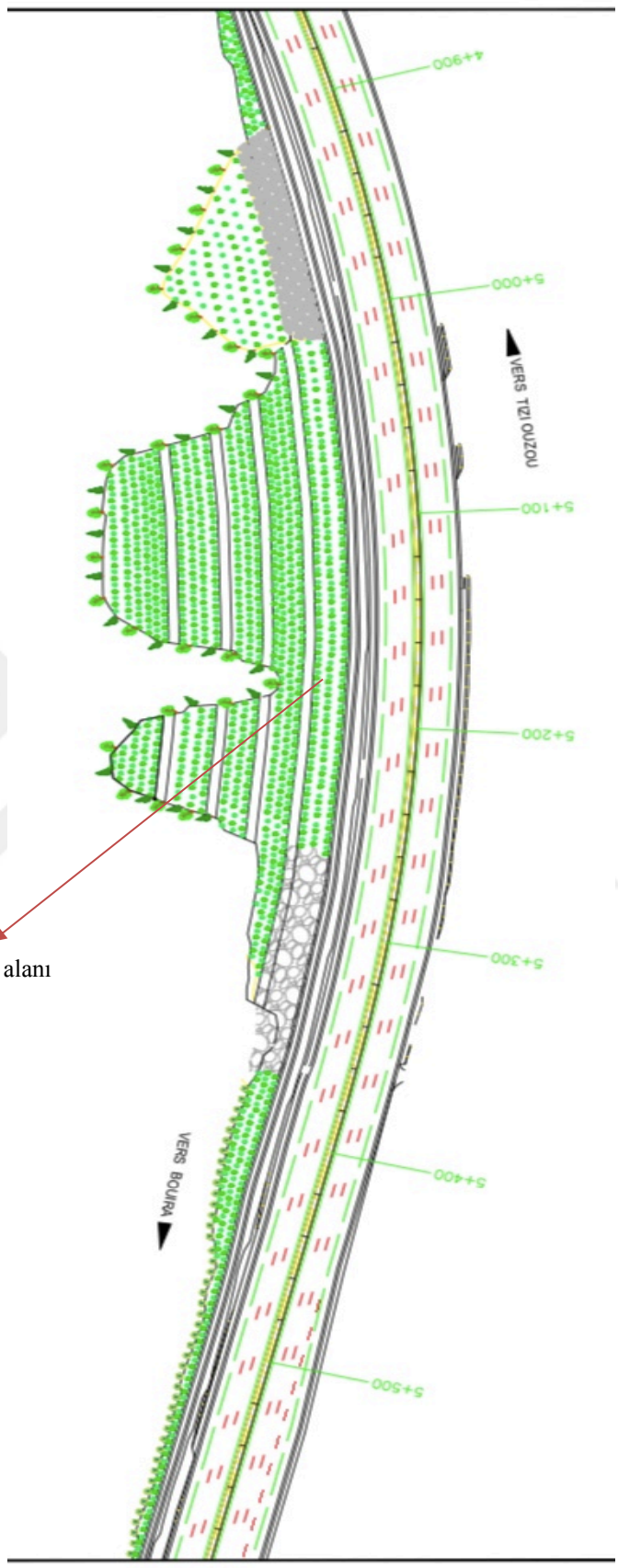
Yarma Şev Km: 5+020 – 5+350 Sağ Eksen Kademe 1; Mevcut proje 2/1 eğiminde ve 4.055,11 metrekare genişliğinde yarma şevdir. Ancak iki boyutlu bir çizim olduğu için projede şev yüzeyi değil taban alanı verilmiştir. Bu yüzden şev yüzeyi hesaplanarak gerçek alan bulunmuştur. Aşağıda yapılan hesap ile gerçek şev yüzeyi alanı 4.533,61 metrekare olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.93).



Şekil 4.93. Yarma şev yüzeyinin alan hesaplaması

Bitkisel peyzaj projesinde bu şev yüzeyinde 1.182,44 metrekarelik alanda anroşman imalatı gösterilmektedir. Ancak uygulaması yapılmamıştır. Yapılacak olan hesaplamayı etkilememesi adına bu alan toplam alandan çıkarılmış ve şev yüzeyinin 3.351,17 metrekare olduğu varsayılarak devam edilmiştir.

Bu şev yüzeyinde 115 adet *Nerium oleander* ve 117 adet *Acacia cyanophylla* olmak üzere toplamda 232 adet bitki kullanılmak üzere ızgara düzenine yakın bir düzen tasarlanmıştır (Şekil 4.94.).

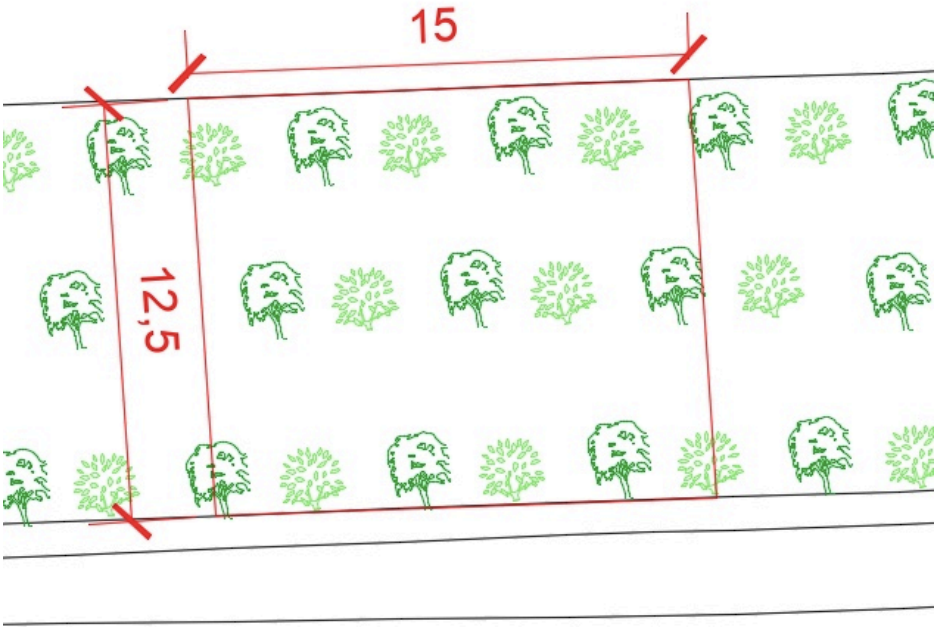


Şekil 4.94. Km:5+020 – 5+350 Sağ Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

Bitkisel peyzaj projesinde çalı ve ağaç türleri adet olarak gösterilmiştir. Ancak düzenli bir dikim aralıkları bulunmadığı için yoğunluk hesabı toplam alan üzerinden yapılmıştır. *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için bitkisel peyzaj projesi lejantında dikim aralığı yatayda ve dikeyde 2 – 3 metre olarak verilmiştir. Bitkisel peyzaj projesi incelendiğinde ise dikim aralıklarının yatayda 3 metre, dikeyde ise 5 metre olduğu görülmektedir. Ancak detay projesine bakıldığında ise sadece *Nerium oleander* için dikim aralığı yatayda ve dikeyde 2 metre olarak belirtilmiştir. Teknik şartnamede ise yine sadece *Nerium oleander* için dikim yoğunluğu 1 adet /m^2 olarak verilmiştir.

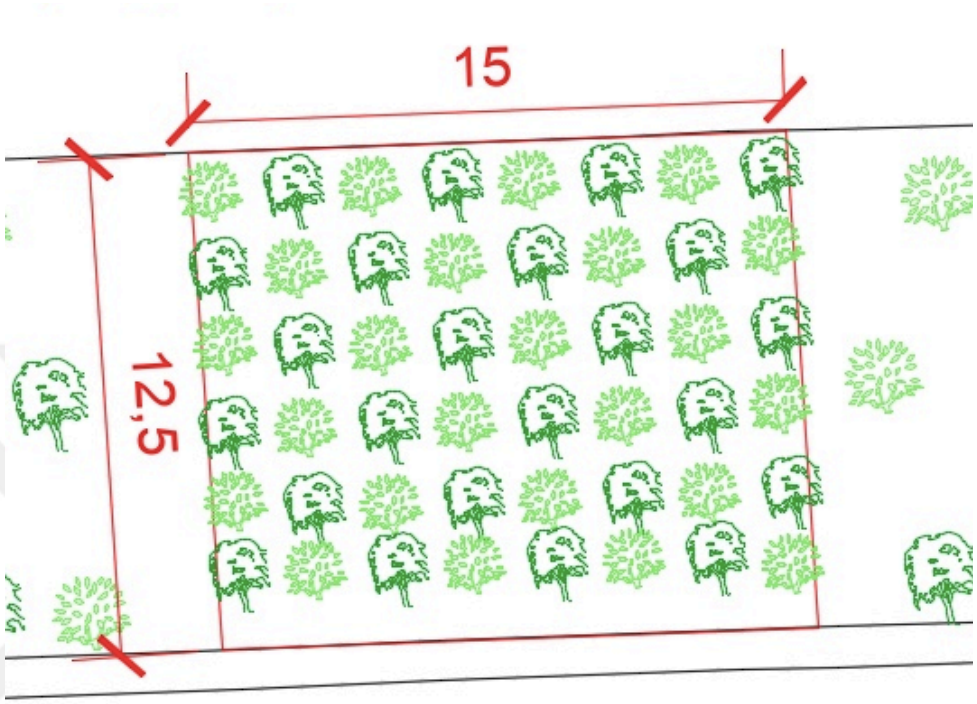
Bu hesapla bitkisel peyzaj projesi mevcut haliyle incelendiğinde ve *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için yoğunluk alan üzerinden hesaplandığında 0,03 adet / m^2 olarak bulunmuştur.

Bitkisel peyzaj tasarımı yapılan bu yarma şevde 187,5 metrekare alanda 8 adet *Nerium oleander* ve yine 8 adet *Acacia cyanophylla* bulunmaktadır (Şekil 4.95).



Şekil 4.95. *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

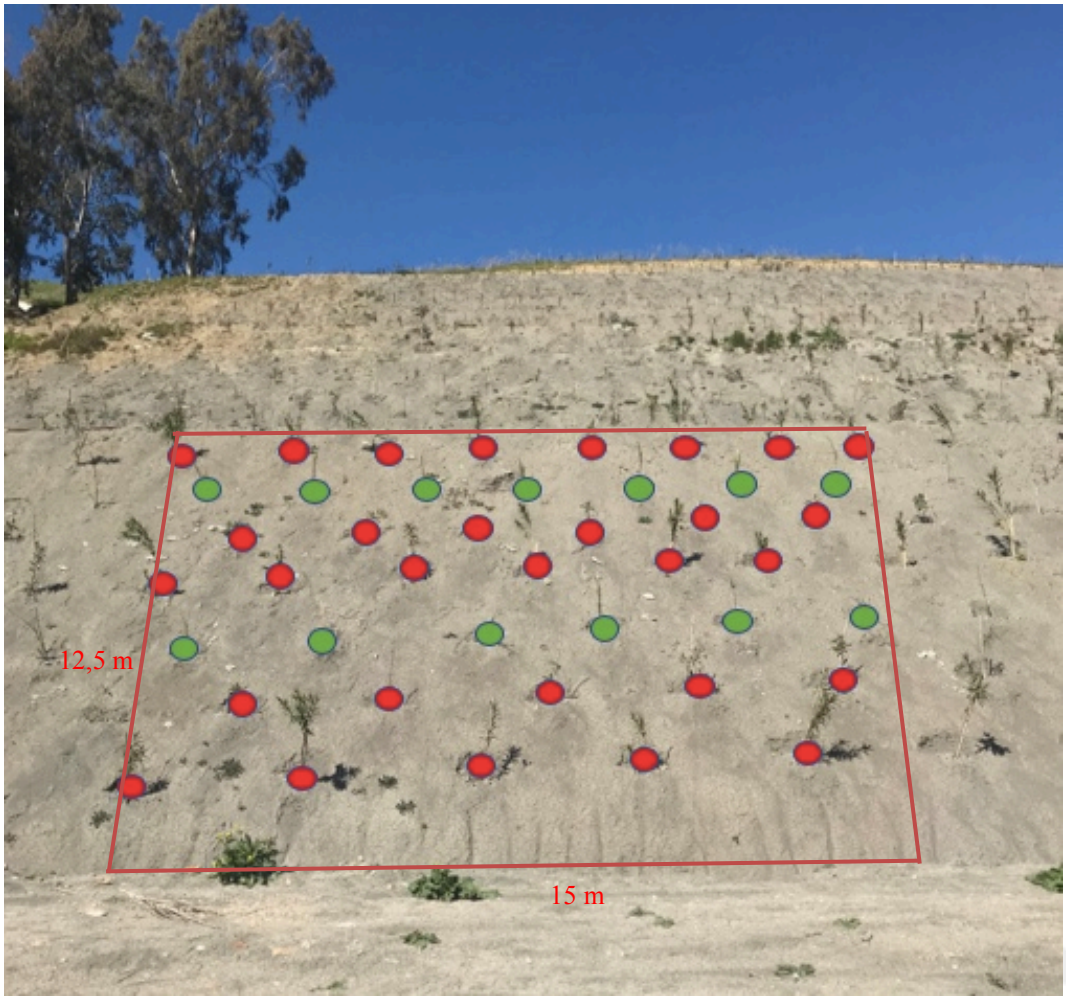
Detay projede ve lejantta belirtilen dikim aralıkları göz önünde bulundurularak yapılan yeni tasarımda ise bu yarma şevde 24 adet *Nerium oleander* ve 24 adet *Acacia cyanophylla* olmak üzere toplamda 48 adet bitki bulunmalıdır (Şekil 4.96).



Şekil 4.96. Detay projesine göre hazırlanan *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

Bitkisel peyzaj uygulaması yapılan yarma şevde 187,5 metrekare alanda dikim aralıkları üzerinden hesaplama yapıldığında 48 adet bitki olması gerekmektedir. Ancak bitkisel peyzaj ve detay projesinden farklı olarak bu yarma şevde *Cupressus sempervirens* dikimi yapılmıştır. Toplamda ise 13 adet *Cupressus sempervirens* ve 30 adet *Nerium oleander* olmak üzere 43 adet bitki bulunmaktadır (Şekil 4.97).

Detay projesinde yarma şevler için 400 metrekare alanda 2 metre ara toplamda 121 adet *Nerium oleander* bulunmaktadır ve yoğunluk 0,30 adet / m^2'dir. Bitkisel peyzaj uygulamasında ise 0,16 adet / m^2'dir. *Cupressus sempervirens* ile ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır ancak uygulama yoğunluğu 0,07 adet / m^2'dir.



Şekil 4.97. *Nerium oleander* ve *Cupressus sempervirens* bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

330 metre uzunluğunda olan yarma şev için arazi gözlem formu doldurulmuştur (Tablo 4.20). Bitkisel peyzaj projesi ile bitkisel peyzaj uygulamasında farklı türlerin kullanıldığı gözlenmiştir.

Dikim aralıklarında ise herhangi bir standardın olmadığı göze çarpmıştır. Ayrıca bitkisel peyzaj ve detay projesinden farklı olarak uygulama yapıldığı için bitki yoğunlukları değişkenlik göstermiştir. Ancak olması gerekenden daha az bitki dikimi yapıldığı söylenebilmektedir.

Bu şev yüzeyinde kullanılan bitkilerin özellikleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.20.Yarma şev arazi gözlem formu

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	Tizi Ouzou 48 Km'lik Bağlantı Yolu
Km	Km: 5+020 – 5+350
Şev uzunluğu	330 metre
Eksen	Sağ eksen
Şev tipi	Yarma şev
Bulunduğu kademe	1. kademe
Kademe sayısı	5 kademe
Projede kullanılan türler	• *Nerium oleander, Acacia cyanophylla*
Uygulamada kullanılan türler	• *Nerium oleander, Cupressus sempervirens*
Dikim aralığı	• *Nerium oleander* – 200x200 cm • *Cupressus sempervirens* – Bilgi yok
Çalışması yapılan bitki yoğunluğu	• *Nerium oleander* – 0,16 adet / m^2 • *Cupressus sempervirens* – 0,07 adet / m^2
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	Çeşitli değil
Çevredeki yapılar	Köprü, kanal
Doğal çevre ile olan ilişki	Doğal çevrede bulunan türlere benzer

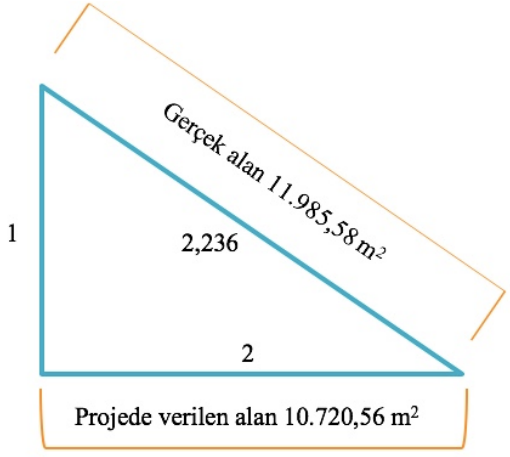
Tablo 4.21. Kullanılan bitkilerin özellikleri (Karagüzel ve Atik, 2008)

Bitki	**Adaptasyon kuşağı**	**Dona dayanım**	**Işık ihtiyacı**	**Özellikleri**
Cupressus sempervirens	8-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa, hava kirliliğine, rüzgara dayanıklı, erozyon ve ses önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam, sütun taç oluşturma
Nerium oleander	9-11	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, hava kirliliğine, sıcağa, rüzgara ve suya dayanıklı İlgi çekici özelliği;yaz ve sonbahar döneminde beyaz, pembe, kırmızı çiçekler

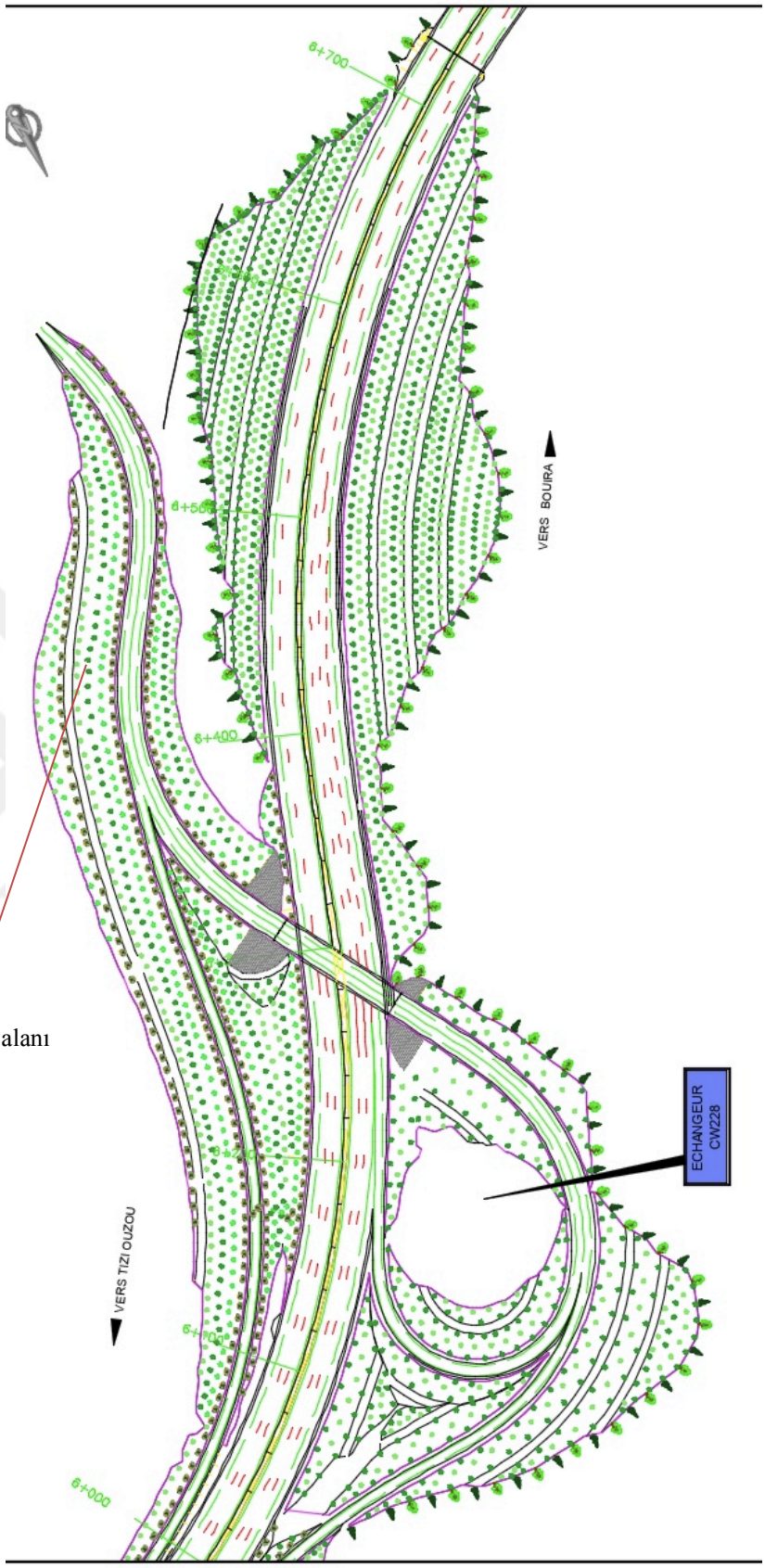
Bu şev yüzeyinde peyzajı etkileyecek yapı kaskatlı ve perde betonu kullanılarak yapılan kanaldır (Şekil 4.98).

Şekil 4.98. Şev yüzeyinde bulunan kaskatlı kanal (2019)

<u>Dolgu Şev Km: 6+050 – 6+600 Sol Eksen Kademe 1;</u> mevcut proje 2/1 eğiminde ve 10.720,56 metrekare genişliğinde dolgu şevdir. Ancak yine yarma şevde olduğu gibi iki boyutlu bir çizim olduğu için şev yüzeyi değil projede taban alanı verilmiştir. Bu yüzden şev yüzeyi hesaplanarak gerçek alan bulunmuştur. Aşağıda yapılan hesap ile gerçek şev yüzeyi alanı 11.985,58 metrekare olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.99. Dolgu şev yüzeyinin alan hesaplaması



Şekil 4.100. Km: 6+050 – 6+600 Sol Eksen Kademe 1 bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

Bu şev yüzeyinde 116 adet *Nerium oleander*, 81 adet *Acacia cyanophylla*, 85 adet *Elaeagnus angustifolia* ve 136 adet *Schinus molle* olmak üzere toplamda 418 adet bitki kullanılmak üzere ızgara düzenine yakın bir düzen tasarlanmıştır (Şekil 4.100).

Bitkisel peyzaj projesinde çalı ve ağaç türleri adet olarak gösterilmiştir. Ancak düzenli bir dikim aralıkları bulunmadığı için yoğunluk hesabı yarma şevde olduğu gibi toplam alan üzerinden yapılmıştır.

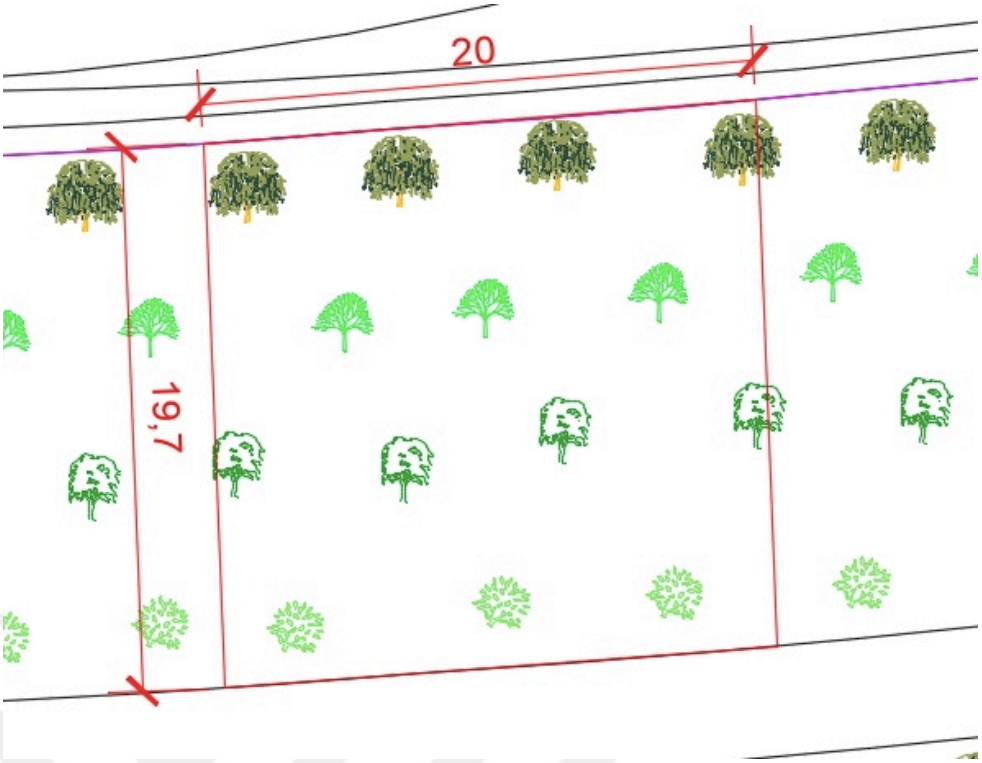
Nerium oleander, *Acacia cyanophylla* ve *Elaeagnus angustifolia* için bitkisel peyzaj projesi lejantında dikim aralığı yatayda ve dikeyde 2 – 3 metre olarak, *Schinus molle* için ise yatayda ve dikeyde 6 metre olarak verilmiştir. Bitkisel peyzaj projesi incelendiğinde ise tüm bitkiler için dikim aralıklarının yatayda ve dikeyde 6 metre olduğu görülmektedir.

Ancak detay projesine bakıldığında ise sadece *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* için dikim aralığı yatayda ve dikeyde 3 metre olarak belirtilmiştir. Teknik şartnamede ise yine sadece *Nerium oleander* için dikim yoğunluğu 1 adet /m^2 olarak verilmiştir.

Bu hesapla bitkisel peyzaj projesi mevcut halinde incelendiğinde ve yoğunluk alan üzerinden hesaplandığında *Nerium oleander* için 0,009 adet /m^2, *Acacia cyanophylla* 0,006 adet /m^2, *Elaeagnus angustifolia* için 0,007 adet /m^2 ve *Schinus molle* için 0,011 adet / m^2 olarak bulunmuştur.

Bitkisel peyzaj tasarımı yapılan bu dolgu şevde 394 metrekare alanda 4 adet *Schinus molle*, 3 adet *Elaeagnus angustifolia*, 3 adet *Nerium oleander* ve 4 adet *Acacia cyanophylla* bulunmaktadır (Şekil 4.101).

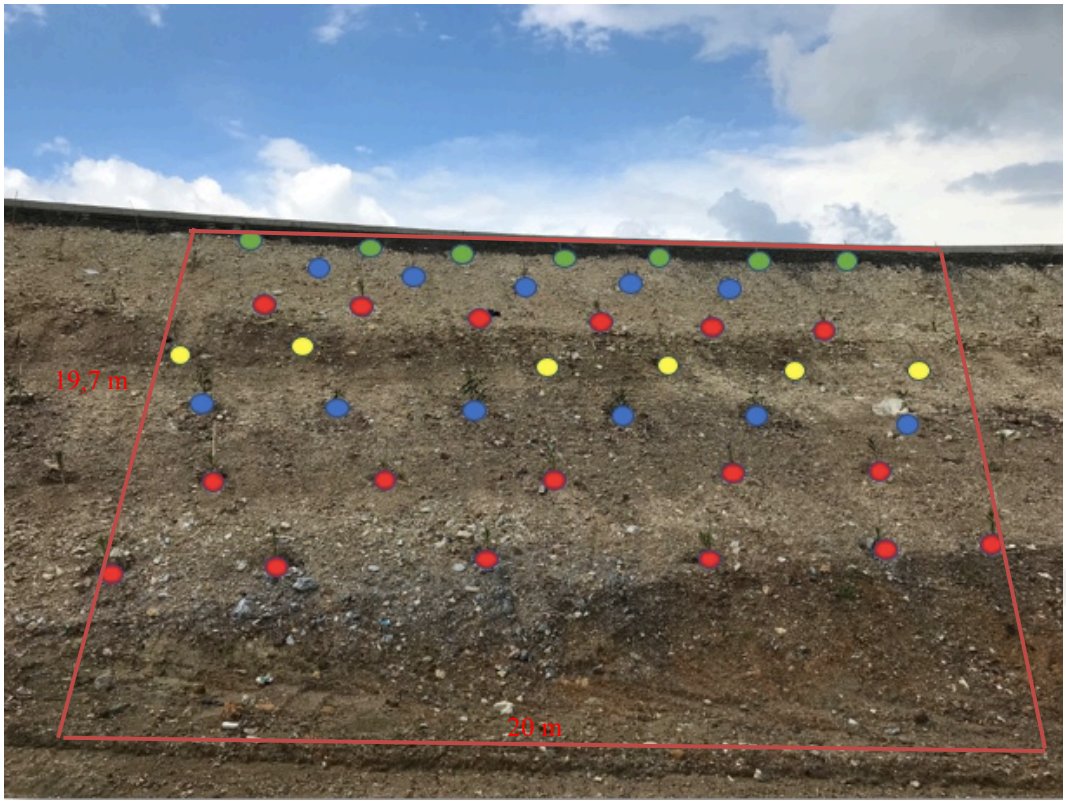
Detay projede ve lejantta belirtilen dikim aralıkları göz önünde bulundurularak yapılan yeni tasarımda ise bu dolgu şevde 4 adet *Schinus molle*, 14 adet *Elaeagnus angustifolia*, 14 adet *Nerium oleander* ve yine 14 adet *Acacia cyanophylla* olmak üzere toplamda 46 adet bitki bulunmaktadır (Şekil 4.102).



Şekil 4.101. Dolgu şev için bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

Şekil 4.102. Detay projeye göre hazırlanan bitkisel peyzaj projesi

Bitkisel peyzaj uygulaması yapılan dolgu şevde 394 metrekare alanda dikim aralıkları üzerinden hesaplama yapıldığında 46 adet bitki olması gerekmektedir. Ancak bitkisel peyzaj ve detay projesinden farklı olarak bu yarma şevde *Cupressus sempervirens* dikimi yapılmıştır. Toplamda ise 6 adet *Cupressus sempervirens*, 11 adet *Elaeagnus angustifolia*, 7 adet *Schinus molle* ve 17 adet *Nerium oleander* olmak üzere 41 adet bitki bulunmaktadır (Şekil 4.103).



Şekil 4.103. Dolgu şev bitkisel peyzaj uygulaması (2019)

Detay projesinde dolgu şevler için 400 metrekare alanda 3 metre ara toplamda 24 adet *Nerium oleander* ve 25 adet *Acacia cyanophylla* olmak üzere toplamda 49 adet bitki bulunmakta ve yoğunlukları 0,06 adet / m^2'dir. Bitkisel peyzaj uygulamasında ise yoğunluk *Cupressus sempervirens* için 0,015 adet / m^2, *Elaeagnus angustifolia* için 0,027 adet /m^2, *Schinus molle* için 0,017 adet /m^2 ve *Nerium oleander* için 0,043 adet /m^2'dir.

550 metre uzunluğunda olan dolgu şev için arazi gözlem formu doldurulmuştur (Tablo 4.22). Bitkisel peyzaj projesi ile bitkisel peyzaj uygulamasında farklı türlerin kullanıldığı gözlenmiştir.

Dikim aralıklarında ise herhangi bir standardın olmadığı göze çarpmıştır. Ayrıca bitkisel peyzaj ve detay projesinden farklı olarak uygulama yapıldığı için bitki yoğunlukları değişkenlik göstermiştir.

Tablo 4.22. Dolgu şev arazi gözlem formu

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	Tizi Ouzou 48 Km'lik Bağlantı Yolu
Km	Km: 6+050 – 6+600
Şev uzunluğu	550 metre
Eksen	Sol eksen
Şev tipi	Dolgu şev
Bulunduğu kademe	1. kademe
Kademe sayısı	2 kademe
Projede kullanılan türler	• *Nerium oleander, Acacia cyanophylla, Schinus molle, Elaeagnus angustifolia*
Uygulamada kullanılan türler	• *Nerium oleander, Cupressus sempervirens, Schinus molle, Elaeagnus angustifolia*
Dikim aralığı	• *Nerium oleander* - 300x300 cm • *Cupressus sempervirens* – Bilgi yok • *Schinus molle* – 600x600 cm • *Elaeagnus angustifolia* – 300x300 cm
Çalışması yapılan bitki yoğunluğu	• *Nerium oleander* – 0,043 adet / m^2 • *Cupressus sempervirens* – 0,015 adet / m^2 • *Schinus molle* - 0,017 adet / m^2 • Elaeagnus angustifolia – 0,027 adet / m^2
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	Çeşitli
Çevredeki yapılar	Köprü, kanal
Doğal çevre ile olan ilişki	Doğal çevrede bulunan türlere benzer

Bu şev yüzeyinde kullanılan bitkilerin özellikleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.23.).

Çevrede peyzajı etkileyebilecek yapılar şev dibinde bulunan kanallar ve şevlerin bağlantı noktalarında bulunan köprülerdir.

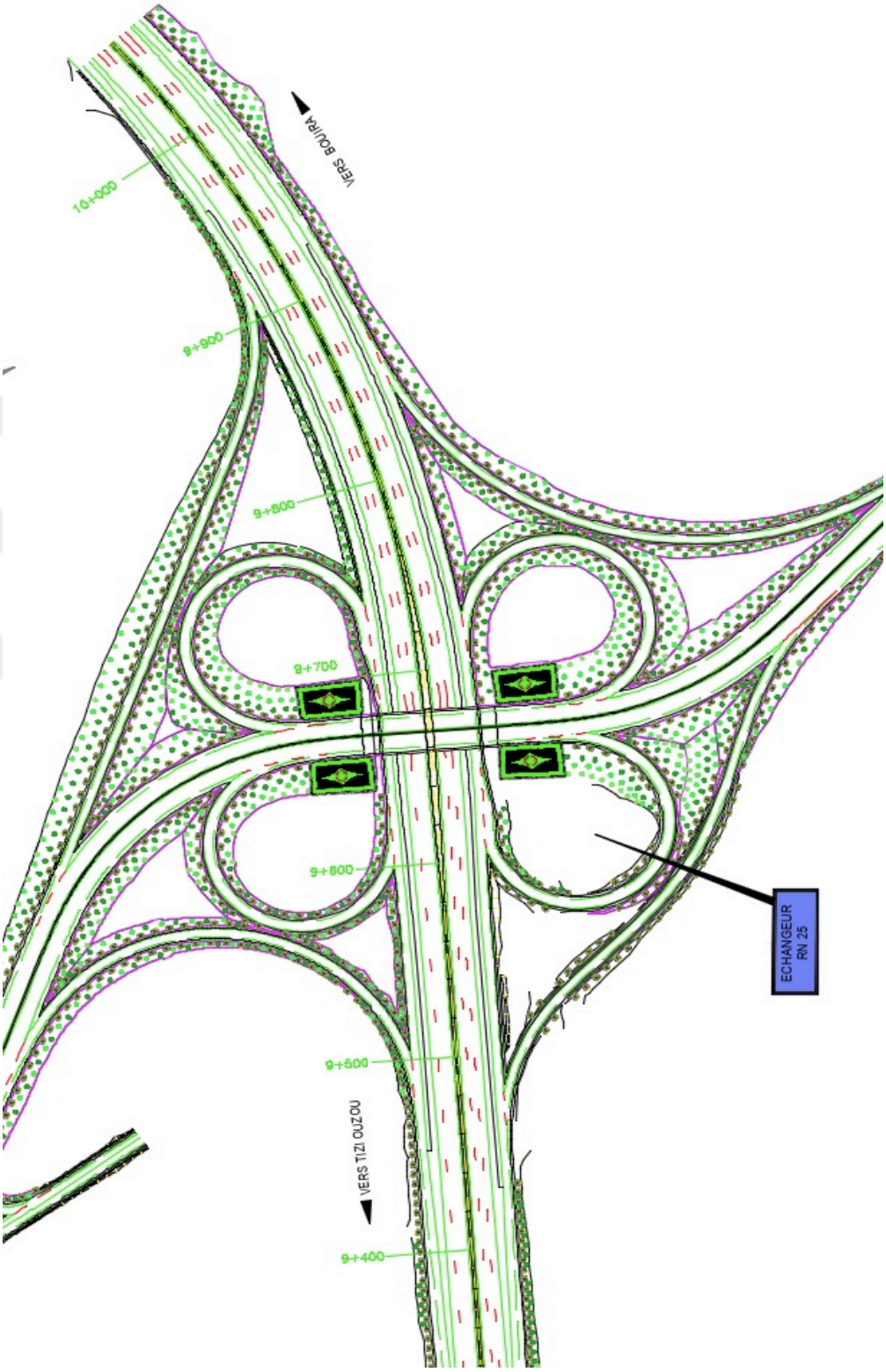
Tablo 4.23. Kullanılan bitkilerin özellikleri (Karagüzel ve Atik, 2008)

Bitki	Adaptasyon kuşağı	Dona dayanım	Işık ihtiyacı	Özellikleri
Cupressus sempervirens	8-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa, hava kirliliğine, rüzgara dayanıklı, erozyon ve ses önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam, sütun taç oluşturma
Nerium oleander	9-11	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, hava kirliliğine, sıcağa, rüzgara ve suya dayanıklı İlgi çekici özelliği; yaz ve sonbahar döneminde beyaz, pembe, kırmızı çiçekler
Schinus molle	9-11	Kısmen dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, sıcağa ve kuraklığa dayanıklı İlgi çekici özelliği; sarkık dallanma, pürüzlü kabuk ve dekoraif meyveler
Elaeagnus angustifolia	7-9	Tam dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, erozyon ve ses önleyici, hava kirliliğine, rüzgara ve sıcaklığa dayanıklı İlgi çekici özelliği; sarı ve kokulu çiçekler, yenebilir meyveler

Echangeur RN 25 Km: 9+500 – 9+900; 4 taban alanından oluşan bu kavşakta tüm şev yüzeyleri dolgu şevdir. Ayrıca taban alanları haricinde kavşak yollarının ana yolla birleştiği yerlerde ise üçgen tabanlar bulunmaktadır. Ancak mevcut proje üzerinde bu taban alanlarının sınırları net olarak verilmediği için alan hesabı yapılamamıştır. Ayrıca taban alanlarının bitkisel peyzaj projesi de bulunmamaktadır.

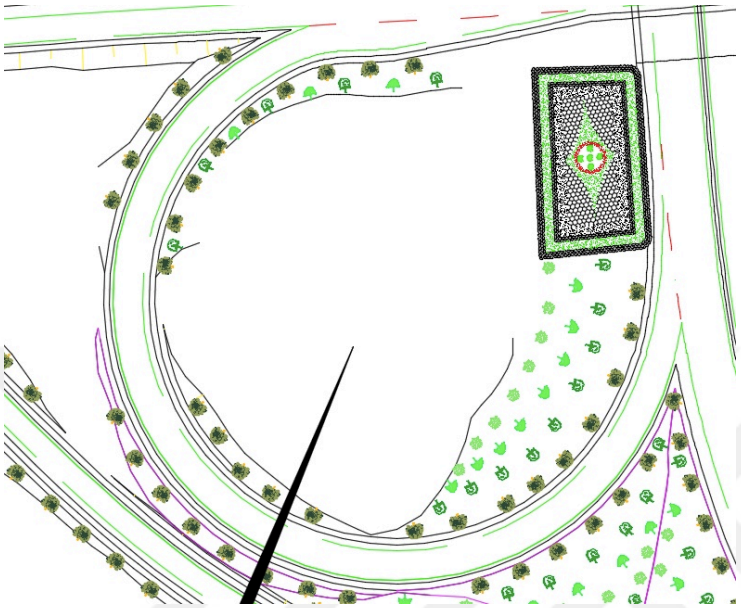
Bu kavşakta tüm şev yüzeyleri dolgu şev olduğu için şev yüzeylerinde karışık olarak *Nerium oleander*, *Acacia cyanophylla*, *Elaeagnus angustifolia* ve *Schinus molle* düzeni tasarlanmıştır. Şev yüzeylerinin köprü ile birleştiği noktada ise farklı

peyzaj tasarımı yapılmış, ancak bitkisel peyzaj projesine işlenmemiştir. Yine köprü alt kısımlarında ise şev taşı tasarımı yapılmıştır (Şekil 4.104).



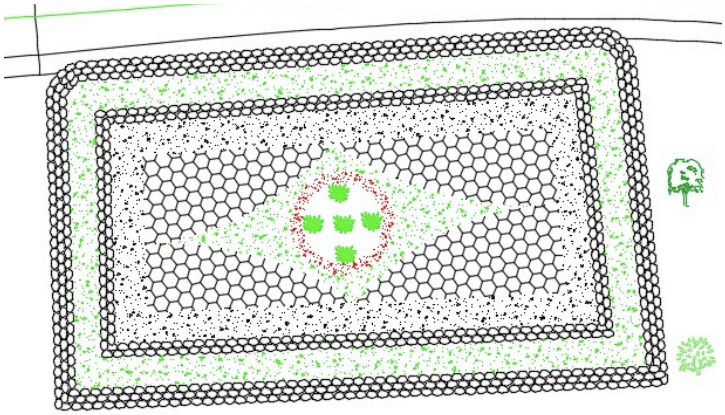
Şekil 4.104. Echangeur RN 25 bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

Şev yüzeylerinde maksimum 4 sıra olacak şekilde standardı olmayan bir şekilde *Nerium oleander*, *Acacia cyanophylla*, *Elaeagnus angustifolia* ve *Schinus molle* düzeni tasarlanmıştır (Şekil 4.105). Uygulamada ise farklı aralıklarda ve boylarda *Nerium oleander*, *Elaeagnus angustifolia* ve *Schinus molle* kullanılmıştır.

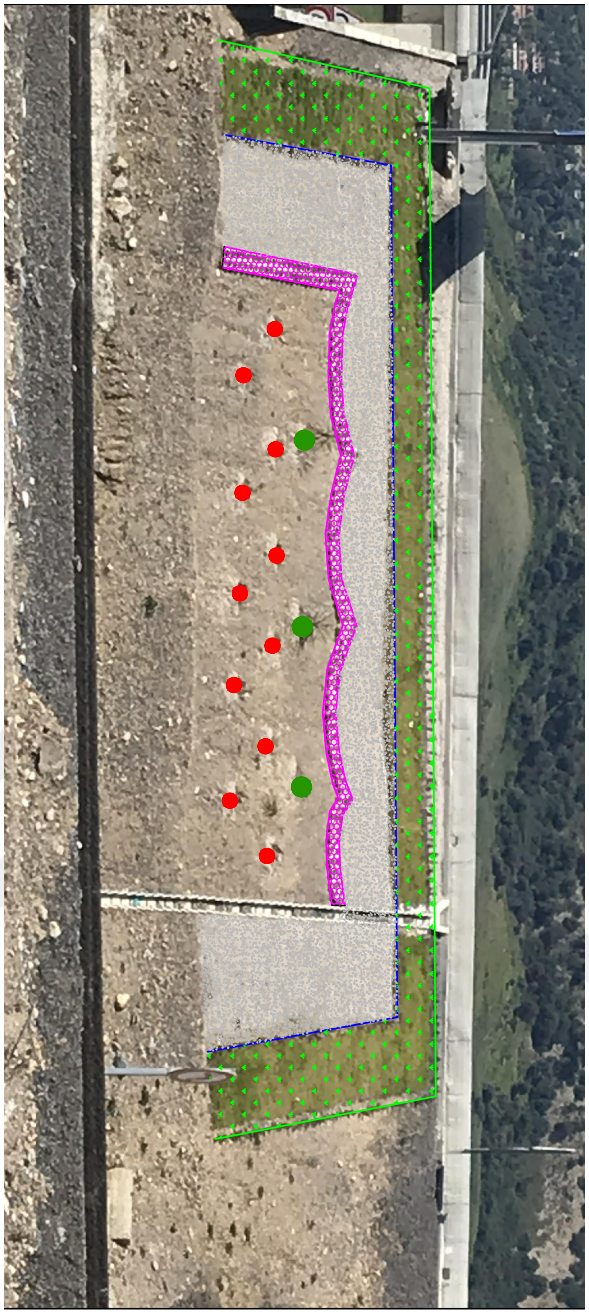


Şekil 4.105. Echangeur RN 25 şev yüzeyi bitkisel peyzaj projesi (Anonim, 2018c)

Bitkisel peyzaj projesinde dolgu şevin köprü ile birleştiği noktada yapılan bitkisel tasarımda kullanılan türlere ve yapısal malzemelere ait herhangi bir bilgi olmadığı gibi yapılan uygulama bitkisel peyzaj projesinden tamamen farklıdır (Şekil 4.106, Şekil 4.107).



Şekil 4.106. Echangeur RN 25 şev yüzeyi- köprü birleşim noktası peyzaj tasarımı (Anonim, 2018c)



SEMBOL	BİTKİ ADI	DİKİM ARALIĞI	ADET
	Rosmarinus officinalis - Biberiye	30 cm	670
	Santolina chamaecyparissus - Lavantin	30 cm	560
	Gazania splendens - Koyun gözü	20 cm	200
	Dracaena marginata - Dracaena	8 m	3
	Rosa sp. - Gül	4 m	200

SEMBOL	MALZEME
	Hazır rulo çim
	Mıcır
	Petek şev taşı

Şekil 4.107. Echangeur RN 25 şev yüzeyi- köprü birleşim noktası peyzaj uygulaması (2019)

Farklı şekilde tasarım yapılan alanda peyzaj projesinde şev taşı olduğu varsayılan dış sınır için uygulamada 30 cm ara ile *Rosmarinus officinalis* kullanılmıştır.

Ancak şev yüzeylerinde bitkisel toprak serimi yapılmadığı için köprü ayak kısmında yüzeyde kaymalar meydana gelmiştir (Şekil 4.108).

Şekil 4.108. Echangeur RN 25 *Rosmarinus officinalis* uygulaması (2019)

En dış sınıra dikimi yapılan *Rosmarinus officinalis* sırasından sonra içe doğru 1 metre bandında hazır rulo çim kullanılmış, daha sonra ise 30 cm ara *Santolina chamaecyparissus* dikimi yapılmıştır (Şekil 4.109).

Santolina chamaecyparissus sırasından sonra ise yine içe doğru ilk önce 2 metre genişliğinde mıcır uygulması yapılmıştır.

Daha sonra ise çift sıra olarak şev taşı uygulaması gerçekleştirilmiş ve şev taşı içlerine *Gazania splendens* dikimi yapılmıştır (Şekil 4.110).

Şekil 4.109. Echangeur RN 25 *Santolina chamaecyparissus* ve hazır rulo çim uygulaması (2019)

Şekil 4.110. Echangeur RN 25 şev taşı ve Gazania splendens uygulaması (2019)

En iç kısımda ise 8 metre ara ile 3 adet *Dracaena marginata* dikilmiş ancak bir tanesi kök üstünden kırılmış şekilde şev yüzeyine bırakılmıştır (Şekil 4.111).

Şekil 4.111. Echangeur RN 25 *Dracaena marginata* uygulaması (2019)

Dracaena marginata sırasının alt kısmında ise 3,5 - 4 metre ara ile şaşırtmalı olarak 11 adet *Rosa sp.* uygulaması gerçkleştirilmiştir (Şekil 4.112).

Şekil 4.112. Echangeur RN 25 *Rosa sp*. uygulaması (2019)

Echangeur RN 25 kavşağı şev yüzeyleri için arazi gözlem formu doldurulmuştur (Tablo 4.24).

Bitkisel peyzaj projesi ile bitkisel peyzaj uygulamasının birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca bitki türleri, dikim aralıkları ve kullanılan hazır rulo çim, mıcır ve şev taşı gibi diğer peyzaj unsurları hakkında herhangi bir bilgi veya detay, projelerde yer almamaktadır.

Tablo 4.24. Echangeur RN 25 arazi gözlem formu

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Karayolu	Tizi Ouzou 48 Km'lik Bağlantı Yolu
Km	Km: 9+500 – 9+900
Şev tipi	Dolgu şev
Bulunduğu kademe	1. kademe
Kademe sayısı	1 kademe
Projede kullanılan türler	• Belirtilmemiş
Uygulamada kullanılan türler	• *Rosmarinus officinalis, Santolina chamaecyparissus, Draceana marginata, Rosa sp.*
Dikim aralığı	• *Rosmarinus officimalis* - 30 cm • *Santolina chamaecyparissus* – 30 cm • *Draceana marginata* – 800 cm • *Rosa sp.* - 350-400 cm
Çalışması yapılan bitki yoğunluğu	Bitkisel peyzaj projesi olmadığı için yoğunluk çalışması yapılmamıştır.
Bitkisel kompozisyon çeşitliliği	Çeşitli
Çevredeki yapılar	Köprü ve köprü ayakları, şev dibi hendeği
Doğal çevre ile olan ilişki	Doğal çevrede bulunan türlere kısmen benzer

Bu şev yüzeyinde kullanılan bitkilerin özellikleri aşağıdaki tabloda incelenmiştir (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Kullanılan bitkilerin özellikleri (Karagüzel ve Atik, 2008)

Bitki	Adaptasyon kuşağı	Dona dayanım	Işık ihtiyacı	Özellikleri
Rosmarinus officinalis	9-11	Kısmen dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, kuraklığa ve aşırı sıcağa dayanıklı İlgi çekici özelliği; ilkbahar başı pembe, mor veya mavi kokulu çiçek
Santolina chamaecyparissus	7-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, erozyon önleyici, sınırlayıcı bitkisi İlgi çekici özelliği; gümüşi ve gri yeşil aksam rengi, yaz döneminde sarı çiçekler
Draceana marginata	10-12	Kısmen dayanıklı	Tam gün ışığı	Herdemyeşil, yoğun köklenme ile erozyon önleyici İlgi çekici özelliği; yeşil aksam ve dekoratif gövde
Rosa sp.	7-10	Dayanıklı	Tam gün ışığı	Yaprak döken, kuraklığa hassas, bakım isteği fazla İlgi çekici özelliği; renkli yeşil ve kırmızı yapraklar, dikkat çekici renkli ve kokulu çiçekler

Çevrede peyzajı etkileyebilecek yapılar şev dibinde bulunan kanallar ve şevlerin bağlantı noktalarında bulunan köprü ve köprü ayaklarıdır.

4.18. Fransa'da Karayollarının Gelişimi

Fransa Cumhuriyeti, ana kara toprakları Batı Avrupa'da bulunur ve 551.695 kilometrekarelik bir yüzey alanına sahip olarak Avrupa Birliği içinde toprak bakımdan en büyük ülke sıfatını taşır. Ayrıca Belçika, Lüksemburg, Almanya, İsviçre, İtalya, İspanya, Monako ve Andorra'ya komşudur. Denizaşırı iller ve topraklar da eklendiği zaman Fransa'nın toplam yüzölçümü 674.83 kilometrekareye ulaşmaktadır (Şekil 4.113).

Fransa, Avrupa ana karasının batısında yer almakta ve kuzey ve kuzeybatı kesimlerinde ılıman iklim egemen hâkim olup, güneydoğuda ise Akdeniz iklimi etkinliğini sürdürmektedir. Batı kesimler okyanusal iklim etkisi altında olup yüksek yağış almakta, kışlar ılık, yazlar ise serin geçmektedir. İç kesimlerde ise sıcak, fırtınalı yazlar ve soğuk ama kurak kışlar görülmektedir (Anonim, 2021f).

Şekil 4.113. Fransa ülke haritası (Anonim, 2021g)

Fransa, 17. Yüzyıldan başlayarak 1960'lara dek bir sömürge devleti kimliği ile var olmuştur. 1962 yılına kadar sömürgesinde bulunan ülkelerden biri ise Cezayir'dir.

Fransa, Avrupa'nın ekonomi açısından güçlü ülkelerinden biri olmakla beraber, sahip olduğu 31.840 kilometrelik demiryolu ağı ile Batı Avrupa'nın en gelişmiş ülkesidir.

Fransa'da karayollarının ve otoyolların inşası ile ilgili gelişmeler bazı Avrupa ülkelerine göre geride kalmıştır. Otoyol ile ilgili ilk çalışmalara 1927 yılında Paris'in batısında başlanmıştır. 1935'te ise Fransa'daki A13 otoyolunun "Saint-Cloud est- Orgeval" kesimi için kamu ihalesi yayınlanmış ve inşaat çalışmalarına başlanmıştır (Şekil 4.114).

İkinci Dünya Savaşı'nın etkileri nedeniyle otoyol çalışmaları kısmen tamamlanmış olmasına rağmen 1946 yılına kadar trafiğe açılamamıştır (Tomsová, 2009).

Şekil 4.114. A13 Otoyolu Saint-Cloud est- Orgeval kesimi inşası (Tomsová, 2009)

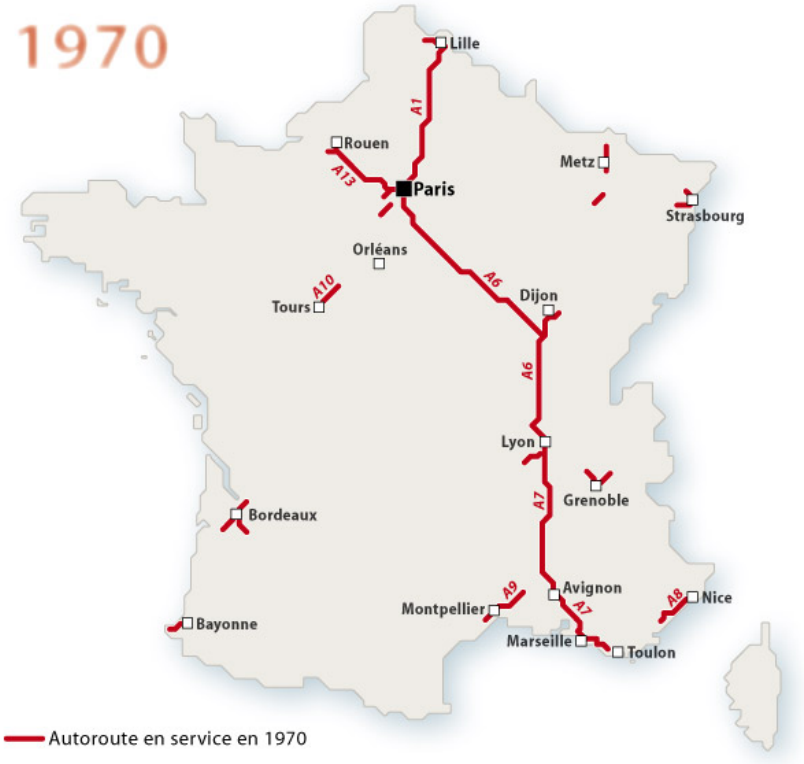
Ancak İkinci Dünya Savaşı sonrası, 1950'lerden itibaren Fransa hükümeti, araç sayısındaki ve şehirlerarası trafikteki artış nedeniyle geleneksel yol ağını modernize etmeyi gerekli görmüştür. Bu nedenle 1952'de otoyolların statüsüne ilişkin yasa tasarısı ortaya konmuştur (Tomsová, 2009). 1955 yılının sonunda Bayındırlık Bakanlığı otoyol ağının geliştirilmesi için yasal ve kurumsal çerçeveyi oluşturmuş ve yol ana planına entegre edilmiş olan programı onaylamıştır.

Onaylanan programa göre ilk aşamada 3500 km'den fazla otoyolun inşası öngörülmüş olmasına rağmen, savaş sonrası ekonomik zorluklar nedeniyle Fransa devleti kendi bütçe kaynakları ile bu programın çalışmalarını gerçekleştirmemiş ve

yol inşaat ve işletmesini SEM'e (Société D'Economie Mixte (Karma Ekonomi Şirketi)) devretmeyi planlamıştır.

Bu şirketler sermayesi hem devlet hem de ortaklık halinde çalışan özel bir şirket tarafından kontrol edilen şirketlerdir ve SEMCA (Société D'Economie Mixte Concessionnaires D'Autoroutes (Yarı Kamu Otoyol İmtiyaz Şirketleri)) olarak adlandırılmaktadırlar (Anonim, 2021h). Ancak devlet yapının sahibi olarak kalmaktadır. Fransa devletinin devretme planından sonra beş adet SEM oluşturulmuştur. Estérel-Côte d'Azur bölgesi için ESCOTA, Paris-Lyon otoyolu için SAPL, Rhône Vadisi'nde SAVR, Paris-Normandiya otoyolu için SAPN ve Kuzey Fransa için SANF şirketleri kurulmuş ve 1960'ların sonuna kadar bu şirketlerin ivmesi altında inşaat çalışmaları gerçekleştirilmiştir (ART, 2020).

1960 yılında Fransa Devleti 3558 kilometre otoyolun (1933 kilometresinin 1975 yılından önce tamamlanması dahil) oluşturulmasını planlanmasına rağmen 1970 yılında toplam 945 kilometre uzunluğunda otoyol inşaatı tamamlanabilmiştir (Şekil 4.115).



Şekil 4.115. 1970 yılı Fransa otoyol ağı (Anonim, 2021i)

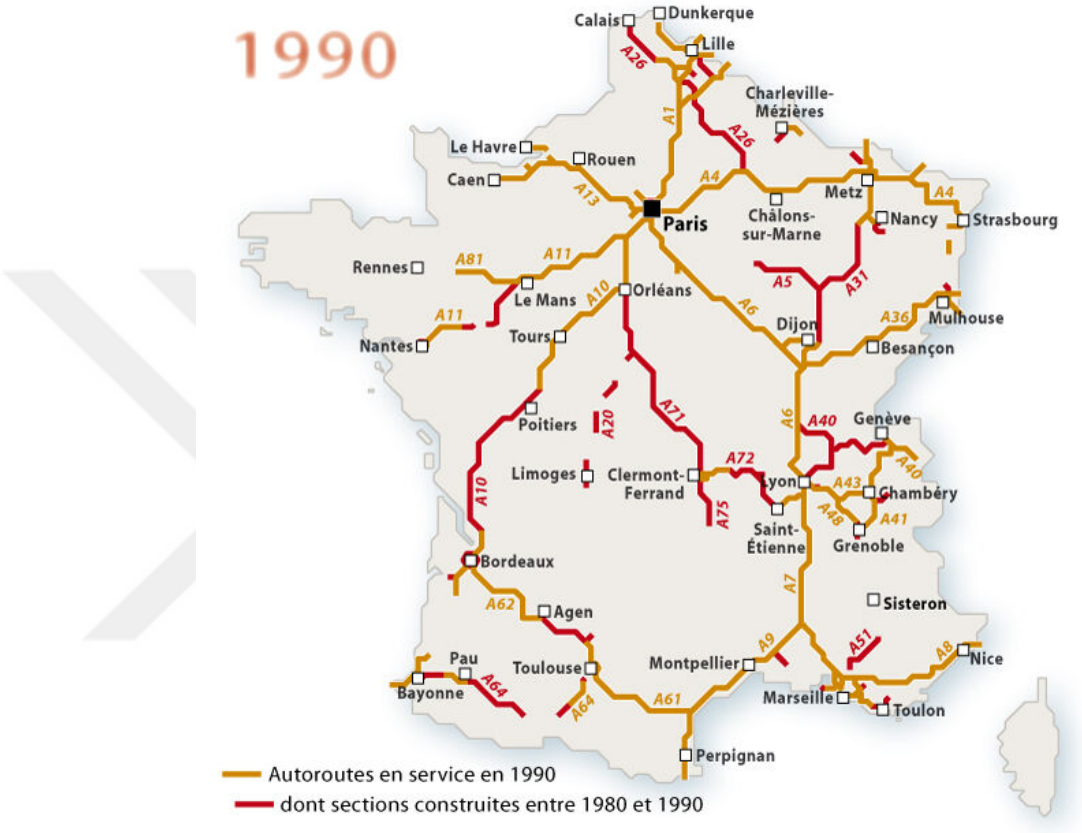
Beklenen otoyol uzunluğuna ulaşılamadığı ve otoyol ağının gelişim hızını arttırmak için belirli bölümlerin inşasını sağlamak adına Paris-Poitier ve Paris-Le Mans için COFIROUTE, Rhône-Alpes bölgesindeki otoyolların geliştirilmesi için AREA, Paris – Metz otoyolu inşası için APEL ve Bask sahilindeki ağı genişletmesi için ACOBA olmak üzere 4 adet tamamen özel şirket kurulmuştur (Anonim, 2021j).

1976'ya kadar devam eden inşaatları 1977 yılındaki ekonomik kriz oldukça etkilemiş ve planlanan otoyol ağı beklentilerin altında kalarak 4100 km'ye ulaşmıştır.

1980 yılında ise Fransa otoyol ağı 4930 kilometreye ulaşmıştır (Şekil 4.116). Fransa'da 1970 yılından öncesinde yılda 100 kilometre olan otoyol yapım hızı, 1972 yılında 200 kilometreye, 1980 yıllarında ise seçim kampanyalarında yaşanan siyasi tartışmaların ardından ivme kazanarak yılda yaklaşık 400 kilometreye çıkarılarak 1981 yılında Fransa'da 5000 kilometreden fazla otoyolun inşa edilmesine olanak sunmuştur (Tomsová, 2009).

Şekil 4.116. 1980 yılı Fransa otoyol ağı (Anonim, 2021i)

Kötü ekonomik durumlar nedeniyle 1983 yılında mevcut SEMCA'lar birleşmişlerdir ve 1988 yılına kadar birçok zorluklarla karşılaşmışlardır. 1988 yılında ise hükümet, sunulan 2840 kilometre ek otoyolun on yılda inşa edilmesini sağlayan yeni Ulusal Yol Ana Planı kabul etmiş ve düzenli olarak revizyonunu gerçekleştirmiştir (Şekil 4.117) (Anonim, 2021j).

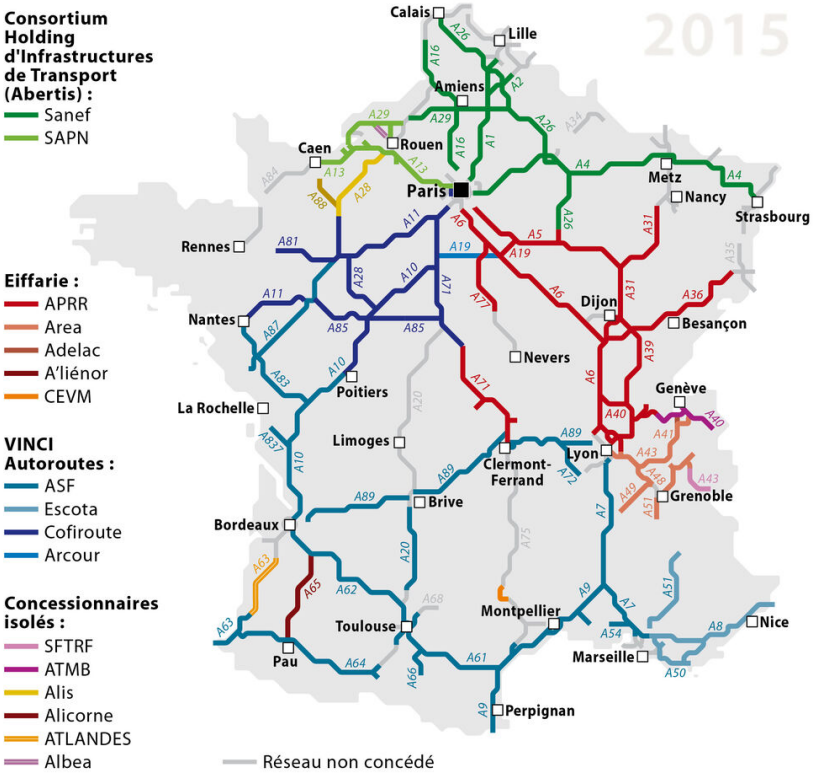


Şekil 4.117. 1990 yılı Fransa otoyol ağı (Anonim, 2021i)

1995 yılından itibaren SEMCA'lar mali açıdan en istikrarlı şirketler olan SAPRR5, ASF ve SANEF etrafında 3 bölgesel merkezde yeniden organize edilmiş ve Fransa devleti ile olan ilişkileri ve şirketlerin yapacakları yatırımların seviyelerini belirleyen 5 yıllık sözleşmelere bağlanmıştır. 1995 yılının sonunda Fransa otoyol ağı 7400 kilometreye ulaşmıştır (Şekil 4.118).

2006 yılında tüm SEMCA'lar bakanlık kararnamesi ile özelleştirilmiştir. Fransa 2022 yılı itibari ile toplamda 893300 kilometreyi bulan bir karayolu ağına sahiptir ve Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya'dan sonra Dünya'nın en uzun 4. otoyol ağıdır (ART, 2020).

Şekil 4.118. 2000 yılı Fransa otoyol ağı (Anonim, 2021i)



Şekil 4.119. 2015 yılı SEMCA sorumluluk alanları (ATR, 2020)

4.19. Fransa Karayolu Peyzaj Planlama Çalışmaları

Fransa'da otoyol tasarımında çevre ve peyzaj, doğal kaynakların korunması ve uygulanması konusunda 8 Temmuz 1993 tarih ve 93-24 sayılı Kanun ile ilgili 10 Temmuz 1976 tarih ve 76-629 sayılı Kanun tarafından yönetilmektedir. Bu kanunlar yol projeleri ve peyzajla ilgili olan tüm altyapı projelerinde Espoo sözleşmesi gerekliliğince çevresel etki çalışmasının yürütülmesini zorunlu kılmaktadır (Tomsová, 2009).

Espoo Sözleşmesi (Sınır-aşan Çevresel Etki Değerlendirmesi) Avrupa Birliği direktif taslağının konusu olup 1991 yılında kabul edilmiş, 10 Eylül 1997'de ise yürürlüğe girmiştir. Uluslararası düzeyde taraf olan tüm devletlerin olumsuz çevresel etkiye sahip olması muhtemel bütün projeleri birbirlerine bildirme ve danışma yükümlülüğünü gerektirmektedir. Ayrıca sadece devletler arası iş birliğiyle sınırlı kalmayan ve projeden etkilenecek ülke veya ülkelerdeki ilgili halkların, projeyi gerçekleştirecek ülkenin ilgili halkıyla eşit şekilde bilgilendirilmelerini ve karar verme sürecine dahil olmalarını öngören ve böylece uygulamada çevre yönetimine daha çeşitli aktörlerin katılımını sağlayan bir süreçtir (Güneş, 2007).

Le Comité Interministériel D'Aménagement et De Développement Du Territoire (Bakanlıklararası Bölgesel Planlama ve Kalkınma Komitesi) Fransa'da yeni bir otoyol inşa etme kararı bölgesel planlama politikasının bir parçası olarak görülmektedir. Otoyol projesi Başbakanlık kararnamesi ile onaylanmadan önce Bakanlıklararası Bölgesel Planlama ve Kalkınma Komitesi (Le Comité Interministériel D'Aménagement et De Développement Du Territoire (CIADT)) ve ilgili bölge konseylerinin istişaresinden geçmektedir. Bu istişarenin konusunu ise inşa edilecek otoyolun ekonomik, sosyal ve çevresel çıkarları hakkında projenin tavsiye edilebilirliği oluşturmaktadır.

Projenin onaylanmasından sonra 1 km genişliğinde bir bölgenin seçilmesi ile bu alanda ön çalışmalara başlanmaktadır. Seçilen bu bölge ise farklı arazi çeşitlerini (dağlık, kent giriş-çıkışları, tarım arazileri, önemli peyzaj alanları vs.) içermektedir ve bu alanda ekonomik ve sosyal çıkarların ve bunların çevre üzerindeki etkilerine

odaklanmaktadır. Bu çalışmalar, gelecekte otoyolun içinden geçeceği 300 metrelik bir şeridi tanımlayan bir ön taslağın geliştirilmesine imkân tanımaktadır.

Projenin hazırlanması ile 4 ila 6 hafta süreyle açık kalacak anket tüm yerel ortaklara, seçilmiş yetkililere ve halkın erişimine açılmaktadır. Daha sonra ise ilk amaç kamu yararına olduğu beyan edilen 300 metre genişliğindeki şeritte otoyolun güzergahını kesin olarak belirlemektir.

Soruşturma komisyonu yaklaşık 5 ila 7 yıl süren bir süreçte bütün görüşleri toplayarak vardığı sonuçlar ile Danıştay'a sunmakta ve bu görüş ışığında proje için Kamu Yararı Kararnamesi (Decret D'Utilite Publique (DUP)) yayınlanıp yayınlanmayacağına veya bazı değişikliklere tabi olup olmayacağına Başbakan karar vermektedir. Kamu yararı beyanından sonra projenin detaylı çalışmaları, arazi edinimi ve tarımsal mülklerin toplulaştırılması ve işletme aşamaları başlamaktadır (Lainé, 2008).

Fransa'da otoyolun geçtiği bölgeyle ilgili olarak otoyolun peyzaja entegre edilmesi için belirli bir politika mevcuttur. %1 Peyzaj ve Kalkınma politikası ilk olarak 22 Kasım 1989 tarihli Bakanlar Kurulu kararı ile A20 ve A75 yolları için deneysel olarak başlatılmıştır. 12 Aralık 1995 tarihli genelge ise otoyollara ve ana bölgeler arası güzergahlara ilişkin olup diğer onaylanmayan 40 otoyol güzergahına kadar genişletilmiştir. 2003 yılında yapılan bir değerlendirmenin ardından 1995 genelgesi 31 Mart 2005 tarihli genelge ile güncellenmiş ve sadeleştirilmiştir.

%1 Peyzaj ve Kalkınma politikasının hedeflediği amaç, geçilen bölgelerin ve çevrelerin analizinden başlayarak, ana zorluklarını vurgulamak, altyapının neden olduğu etkilerini kontrol ederken doğal, kültürel, işlevsel, manzaraların estetik ve duygusal değerlerini korumaktır. Bu politika, süreci yerel yetkililer ve işbirlikçiler ile yakın temas halinde yürütme arzusuna dayanmaktadır ve eylem programı çerçevesinde sözleşmeye bağlanmış ortak hedeflerin tanımlanmasına yönelik istişareye dayalı bir proje yaklaşımıdır.

Bu politika sayesinde devlet, imtiyaz sahibi topluluklara altyapı finansmanına katılımlarının %1'ine kadar katkıda bulunmaktadır. %1 Peyzaj ve Kalkınma

politikasından kaynaklanan devlet ve yerel yönetimler arasındaki ortaklık yaklaşımı üç unsurdan oluşur ve "Eksen dosyası" olarak adlandırılmaktadırlar (Lainé, 2008). Bu unsurlar;

- Mümkünse Kamu Yararı Kararnamesi (DUP) öncesinde taahhüt edilmiş çevre peyzaj teşhisi başlangıç durumunu ve orta vadede karayolu altyapısının geçtiği bölgelerin gelişme beklentilerini ve başlıca peyzaj konularını içermektedir.

- Hedefler tüzüğü, görülebilirlik alanını ve gerçekleştirilecek eylemleri ve %1 devlet tarafından yapılacak olan yardım için uygun olabileceği peyzaj varlıklarını belirlemektedir. Bu varlıkların her biri için peyzaj koruma ve iyileştirme açısından ulaşılması gereken hedefler tanımlanmaktadır.

- Geçici eylem programı ise tüzükte tanımlanan hedefleri karşılamaktadır. Gelişimi, peyzaj planlarıyla ilgili metodolojiden ilham almakta ve aksiyonlara göre uygun koşullara konu olmaktadır.

Eksen dosyası, devletin yerel temsilcileri, toplulukların temsilcileri ve ilgili sivil toplum kuruluşları ile iş birliği içinde koordine eden Ekipman Bölge Müdürlüğü'nün himayesinde hazırlanmaktadır.

Otoyolun işletme aşamasında devlet, otoyol imtiyaz sahibine peyzaj analiz sürecini başlatmak ve otoyolun geçtiği alanlardaki peyzajın iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için eylemlerini desteklemek amacıyla işin yürütülmesinin toplam maliyetinin %1'ini tahsis etmektedir (Tomsová, 2009).

Lainé (2008) yaptığı çalışmasında Fransa'da otoyollardan sorumlu Otoyol imtiyaz şirketlerinden 8 tanesi ile görüşme gerçekleştirmiştir. Yaptığı görüşmeler sonucunda ise peyzajın otoyol projesinin tasarım, inşaat ve işletme olmak üzere üç ana aşamasında dikkate alındığı sonucuna varmıştır. Görüşülen tüm imtiyaz şirketlerinde otoyol projesinin aşamalarından en az birinde peyzaj mimarı bulunduğu ve ilgili uzmanlardan (peyzaj mimarı, şehir bölge planlamacı, ekolog, biyolog vs.) destek alındığının ifade edildiği belirtilmiştir.

4.20. Fransa Karayolu Peyzaj Tasarım Çalışmaları

Fransa'da yol projelerinde proje yöneticileri ve tasarımcıların uygun koşulları sağlayabilmesini hedefleyen 11 Mart 1996 tarihli genelge ile teknik talimatların belirlendiği "Les études d'environnement dans les projets routiers (Yol projelerinde çevre çalışmaları)" adlı şartname bulunmaktadır. Çalışmalarda çevrenin dikkate alınmasına yönelik yaklaşımın somut olarak tanımlanması ise şartnamenin öncelikli amacıdır.

Teknik şartnameye göre güzergahın belirlenmesi ile mevcut durum analizlerinin yapılması ve ilgili verilerin toplanması, arazinin peyzaj karakteri çıkarıldıktan sonra ise hassas alanlar ve aşırı hassas alanlar için özel çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Çevresel hedeflerin belirlenmesi ile proje yöneticisi tarafından teknik çözümler sunulmakta ve otoyolun peyzaja entegrasyonun doğru şekilde sağlanabilmesi için peyzaj projesi tasarım aşamasına geçilmektedir.

Daha çok genel bilgilerin verildiği bu şartnamede peyzaj tasarımı yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Peyzaj tasarımında mevcut güzergâh üzerindeki doğal bitki türlerinin kullanılması ve çim alanlardan kaçınarak uzun vadede yeşil görüntünün sağlanabilmesi için sıralı ağaç dikiminin yapılması gerektiği ifade edilmektedir.

Ayrıca kent geçişlerinde ve kavşaklarda gürültünün önlenebilmesi için yoğun dikimlerin yapılması ve dikkat çekici türlerin kullanılarak estetik değerin artması gerektiği belirtilmiştir (Guide méthodogique, 1997).

Fransa'da Devlet, otoyol projesinin tasarım çalışmalarını Teknik Ekip Çalışma Merkezi "Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement" (CETE)'e emanet etmektedir. CETE'ler, merkezi teknik servislerle (SETRA, CERTU, LCPC) bağlantılı olarak Ekoloji, Enerji, Sürdürülebilir Kalkınma ve Deniz Bakanlığı'nın Bilimsel ve Teknik Ağının üyeleridir.

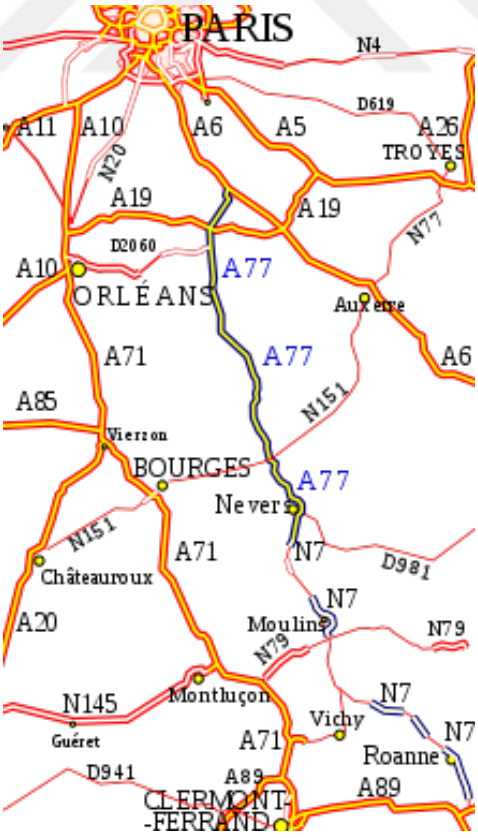
Çalışmalar, teknik konulardan (geometrik tasarım, vb.) sorumlu proje yönlendirme grubu veya çevresel çalışmalardan sorumlu grup gibi uzman gruplar tarafından bir CETE bünyesinde yürütülmektedir.

Gruplar, çalışılan alanlardaki mühendisler, ekologlar, biyologlar, peyzaj mimarları vb. uzmanlardan oluşmaktadır (Tomsová, 2009).

4.20.1. A77 Otoyolu Dordives – Cosne-sur-Loire kesimi

Fransa'da 1 Nisan 1992 tarihli kararname ile onaylanan Ulusal Yol Ana Planı, Dordives ve Nevers arasında bir otoyolun yapılması gerekliliğini öngörmüştür.

APRR (Şekil 4.118) sorumluluğu altında olan A77 otoyolu olarak anılan bu güzergâh Seine-et-Marne'deki Rosiers merasından başlayarak Nièvre'deki Nevers'in güneyinde sona ermektedir. A77 otoyolunun kuzey ucu önceden var olan A6 otoyoluna bağlanmaktadır. Güneyde ise Cosne-sur-Loire-Centre'de bitmekte ve toplamda 95,5 km uzunluğundadır (Şekil 4.120)



Şekil 4.120. A77 Otoyolu güzergahı (Anonim, 2021k)

Ağaçlı yol olarak adlandırılan A77 otoyolu Fransa'da bir tema etrafında geliştirilen ve tasarlanan ilk otoyol deneyimdir. Güzergâh üzerinde bulunan ve botanik bahçesi olan "Jardin des Arbres" merkezi unsur olarak kabul edilmiş ve yolun tasarımında güzergâh boyunca yeşil hattın devamlılığın sağlanması ana hedeflerden biri olmuştur (APPR, 2007).

A77 otoyolunun tasarım planlama ve tasarım çalışmalarında çevreye duyulan hassasiyet üst düzeyde tutulmuştur. Otoyol üzerinde vahşi yaşam geçişleri için toplamda 20 adet geçiş yolu bulunmaktadır (Şekil 4.121).

Şekil 4.121. A77 otoyolu vahşi yaşamlar için tasarlanan ekolojik köprü (APPR, 2007)

Toplamda 16 milyon bitki dikimin gerçekleştirildiği bu alanda her dinlenme alanı belirli bir ağaç ile tanımlanmıştır. Peyzaj bakımı için ise doğal alanlara insan müdahalesini azaltmak için bir yöntem geliştirilmiştir. Biçim işlemleri minimumda tutularak yılda 1 veya ekstra ihtiyaç halinde 2 kez yapılmakta, kimyasal gübre yerine bitkisel kompostlar kullanılmaktadır. Ayrıca az su ve bakım gerektiren dayanıklı türler seçilerek adaptasyon süreci hızlandırılmıştır.

A77 Otoyolunun kullanıma açılmasından beş yıl sonra ÇED raporu hazırlanmıştır. Bu raporun geliştirilmesi ise iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

- Kullanıma açılmasını takip eden yıl içinde hazırlanan, yapılan işin etkilerini ve uygunluğunu tespit etmeyi amaçlayan ara rapor,

- Altyapının gerçek etkilerinin değerlendirilmesine ve uygulanan koruma yöntemlerinin etkinliğinin doğrulanmasına odaklanan nihai rapordur.

Hazırlanan rapora göre A77 otoyolunun kentlerin içinden geçtiği bölgelerde yaşam alanlarının yerel yöneticiler tarafından otoyola uygunluğunun sağlanabilmesi için (kaldırımların genişletilmesi, ağaç dikimi yapılması, parklar ve kavşakların düzenlenmesi vs.) geliştirildiği tespit edilmiştir.

A77 otoyolunun inşası sırasında akustik korumanın etkinliğini doğrulamak için (perde ve toprak set tipi yapılar vs.) hassas bölgelerde izleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu izleme çalışmaları ise ölçülen gürültü seviyelerinin gündüz 60 dB(A) ve gece 55 dB(A) olan düzenleyici eşiklerin oldukça altında olduğunu göstermiştir (Şekil 4.122).

Şekil 4.122. A77 otoyolu akustik korumanın sağlanması (APPR, 2007)

A77 Otoyolunun inşasının ormancılık ativiteleri üzerindeki etkileri iki hüküm sayesinde sınırlandırılmıştır.

- Ekonomik olarak sürdürülebilir bir işletmeye izin vermek için yeterli büyüklükteki orman birimlerinin korunması (Şekil 4.123),

- Parsellerin izolasyonunu önlemek için hizmetlerin bakımı veya restorasyonun yapılmasıdır (APPR, 2007).

Şekil 4.123. A77 otoyolu korunan ormanlık alanlar (APPR, 2007)

Rapora göre A77 Otoyolunda dikimi gerçekleştirilen türlerin adaptasyonlarının iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Ancak otoyolun bazı alanlarında bitki gelişiminin hala zayıf olduğu tespit edilse de durumun kritik olmadığı belirtilmiştir. Nehir kıyısındaki alanlar A77 otoyolunun inşası sırasında etkilenmiş ancak daha sonra gerçekleştirilen otoyolun peyzaja entegrasyonu ile eski görünümlerine kavuşmuşlarıdır (Şekil 4.124).

Raporda A77 Otoyol projesinin tasarımından işletmeye alınmasına kadar, otoyolun doğal çevreye entegrasyonu konusunda bir endişe olduğundan bahsedilmiştir.

İnşaat sırasında çevre üzerindeki etkiyi, yerel sakinleri rahatsız etmeyi ve tarımsal çalışmaların aksamasını önlemek için bir dizi önlem alınmıştır. Bu

önlemlerin 5 yıl sonra yapılan gözlemler sırasında tatmin edici olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.124. Canal d'Orléans 5 yıl içindeki değişimi (APPR, 2007)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsanlık varolmaya başladığından beri ulaşım oldukça önem kazanmış ve dönemine göre ister toprak ister taş, ister asfalt olsun yol çalışmalarına farklı ülkelerde farklı zamanlarda başlanmıştır.

Bu tez çalışmasında Türkiye, Cezayir ve Fransa'da karayolu peyzaj planlama ve tasarım çalışmaları ve ayrıca Türkiye ve Cezayir karayolu peyzaj uygulamaları karşılaştırılmıştır. Bu üç ülkenin seçilme nedeni ise "Materyal" bölümünde detaylı olarak anlatılmıştır.

Türkiye, Cezayir ve Fransa'da karayollarının gelişimine bakıldığında ise her üç ülkede de çalışmaların yapıldığı ancak 2. Dünya Savaşı ile tüm bu çalışmaların olumsuz etkilendiği ve çalışmalara ara verildiği görülmüştür.

Türkiye'de Cumhuriyet'in ilanından sonra yol yapım çalışmaları ile ilgili adımlar atılmış ve kurumlar kurulmuştur. 2. Dünya Savaşı'na kadar çalışmalar devam etmiş, savaşın bittiği tarih olan 1945 yılında sonra ise yeni, ciddi ve kararlı politikalar uygulamaya konulmuştur. Özellikle 1950 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile sağlık, eğitim gibi toplumsal hizmetlerin ülkenin her yöresine ulaştırılabilmesi için çalışmalar hız kazanmıştır. 1980 yılı ise Türkiye'de otoyollar döneminin başladığı yılladır.

Tezin Türkiye'deki çalışma alanı olan Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu projesi ise 1990'lı yılların başında gündeme gelmiş, 1993-1997 yılında yapım işleri için ihaleye açılmış ancak uygulamaya geçilememiştir. Nihai olarak ise 2009 yılında otoyolun planlamasını da yapan KGM tarafından ihaleye tekrar çıkılmış ve 27 Eylül 2010 tarihinde sözleşmesi yapılmıştır. Bu süreçte otoyol güzergahı ile ilgili ÇED muhafiyeti gerekçesiyle sadece ön ÇED çalışmaları yürütülmüştür. Sözleşmenin yapılması ile birlikte ERM tarafından ÇSED süreci başlamış ve bu çalışmalarda peyzaj mimarları aktif olarak görev almıştır. Korunması gereken ve güzergahın geçmesiyle tehlike yaratabilecek alanların olması nedeniyle alternatif güzergahlar önerilmiş ve güzergah değişkiliği kabul edilerek uygulamaya alınmıştır.

Cezayir'de, Osmanlı döneminde yol inşaatı alanında önemli bir gelişme kaydedilmemiş iken, petrol endüstrisinin ağını ve sömürge alanını daha fazla genişletebilmek adına Fransa döneminde yol inşaatları gerçekleşmiştir. Cezayir'in bağımsızlığını kazanması sonrası yol çalışmalarına başlanmış ama ülke bu alanda yeterli varlık gösterememiştir. Öncelik ülkenin eğitim, sağlık gibi diğer sektörlerine önem vermek olmuştur. Bu yüzden uzun yıllar Fransa döneminden kalma yollar kullanılmıştır. 2002 yılı ile birlikte ulusal karayolu ağını korumak ve geliştirmek için çalışmalara başlanmıştır.

Ülkenin en önemli karayolu ulaşım projesi olan Doğu-Batı Otoyolu fikri ise 1970'li yıllarda ortaya çıkmış, ancak ilgili çalışmalar 1983 yılında yapılabilmiştir. Cezayir'in kritik mali durumları sebebiyle 18 Eylül 2006 tarihinde inşaat yapım işleri başlamıştır. Ayrıca inşaat çalışmalarına başlamadan ÇED süreci başlatılmış, milli park sınırları içinden geçen güzergahın değiştirilmesi ile ilgili öneri sunulsa da kabul edilmemiştir.

Çalışma alanı ve Doğu-Batı Otoyolu'nun bir kesimi olan Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı otoyoluna bağlayan 48 km'lik bağlantı yolunun gerçekleştirilmesine 1 Nisan 2010 tarihinde karar verilmiştir. AYESA (İspanya) tarafından yolun planlaması ve projelendirilmesi yapılırken sözleşme feshedilmiş, ilgili çalışmalara SAETI (Cezayir) devam etmiş ve ÇED süreci başlatılmıştır. Planlanan güzergahla ilgili alternatifler önerilmiş ve kabul edilmiştir. Ancak planlama ve ÇED sürecinde peyzaj mimarlarının görev almadığı, ilgili araştırma ve çalışmaların çevre mühendisleri tarafından yapıldığı bilinmektedir.

Fransa'da otoyol ile ilgili çalışmalar Türkiye ve Cezayir'e göre daha erken bir tarih olan 1927 yılında Paris'in batısında başlamışken, bazı Avrupa ülkelerine göre geride kalmıştır. Ancak Türkiye'de de olduğu gibi 2. Dünya Savaşı'nın etkileri Fransa'da birçok sektörde olduğu gibi otoyol inşaatlarında da kendini göstermiştir.

Türkiye ve Cezayir'den farklı olarak Fransa'da, otoyol tasarımında çevre ve peyzajın, doğal kaynakların korunması ve uygulanması ile ilgili kanun bulunmakta ve bu kanun Espoo Sözleşmesi gereklliliğince ÇED çalışmalarını yürütme zorunluluğu kılmaktadır. Ayrıca Fransa'da otoyolun geçtiği bölgeyle ilgili olarak

otoyolun peyzaja entegre edilmesi için finansmanı devlet tarafından karşılanan %1 Peyzaj ve Kalkınma Politikası bulunmaktadır. 1989 tarihinde başlayan bu uygulama Fransa'da karayolu ve otoyol çalışmalarında çevre peyzajının korunması ve planlama çalışmalarına önem verilmesine büyük katkı sağladığı gibi tüm aşamalarda peyzaj mimarı, ekolog, mühendis gibi uzmanlar görev almaktadır.

Fransa'daki bu süreç, projenin başlangıcından itibaren geliştirilen entegrasyon çalışmalarını da içerdiği için yapılan çalışmaların sonuçları, otoyolun daha iyi geliştirilmesi için kullanılmaktadır.

Planlama ve ÇED çalışmaları üç ülkede de farklı şekillerde uygulanmıştır. Fransa karayolu planlama çalışmalarına oldukça önem verirken, bu aşamalarda ilgili ve deneyimli uzmanlardan destek almaktadır. Ayrıca Espoo Sözleşmesi gerekliliğince ÇED zorunluluğu bulunmaktadır. Türkiye'de ise çoğu otoyol yapımı 1993 yatırım programına takılmakta, gerekli ve yeterli çalışmalar yapılamamaktadır. Cezayir tüm otoyol yapım işlerinde ÇED zorunluluğu kılmış olmasına rağmen hazırlanan raporlarda yeterli sayıda uzmana ulaşılamamaktadır.

Türkiye ülke sınırları içinde geçerli olan tüm otoyol projeleri için mecburi teknik standartları içeren KGM Teknik Şartnamesi'ne sahiptir. Bu şartnamede iş grupları ayrılmakta ve her grup (jeoteknik-jeolojik çalışma, inşaat işleri, peyzaj işleri vb.) için detaylı teknik bilgi yer almaktadır.

Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu için peyzaj tasarım çalışmaları KTŞ'de belirtildiği gibi şevler, refüjler, kavşaklar, alt ve üst geçitler, otoyol hizmet tesisleri, ücret toplama istasyonları ve özel bölümler olmak üzere 7 bölüm için ayrı ayrı yapılmıştır. Peyzaj tasarım çalışmalarında uygulanması gereken kriterler ve teknik bilgiler detaylı olarak verilmiştir.

Çalışma alanı olan Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir Kesimi için bitkisel peyzaj projeleri Balkaya Peyzaj Ltd. Şti.'ne bağlı peyzaj mimarları tarafından KTŞ'e uygun tasarlanıp, kontrol edilip, onaylanmıştır. Her bölüm için projede kullanılacak türlerin boy, çap, gövde kalınlıkları, proje pafta ve lejant düzeni, dikim çukurları, dikim mesafeleri ayrıntılı olarak verilmiştir.

Cezayir'de CTTP tarafından Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Btı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu için yürürlükte olan yasa ve yönetmeliklerden gelen çevre gereklerine uygun proje tasarım standartları oluşturulmuştur. Ancak bu şartnamede tasarlanacak bitkisel peyzaj projesi için ÇED raporunun dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. ÇED raporunda projede kullanılacak türler liste halinde ve sadece yoğunluk üzerinden verilmiş olup, şartnameye göre bu listeden sadece boyu minimum 50 cm olacak 4 tür seçilerek peyzaj tasarımı yapılacağı belirtilmiştir. Ancak Güçlü (1993)'ün de bahsettiği gibi bitkilendirmede aynı tür bitkiler kullanıldığında bir hastalık ve zararlının etkili olduğu durumlarda bitkilerin tamamının elden çıkması ihtimaller dahilinde olduğu için bu durum tercih edilmemektedir. 48 km uzunluğundaki bir otoyolun tür çeşitliliği açısından daha zengin olması beklenmektedir.

Bitkisel peyzaj projeleri teknik ofiste bulunan jeoloji mühendisi ve harita teknikeri tarafından tasarlanmıştır. Hazırlanan projeler ise SETEC (Fransa), dış kontrolör olan ITALCONSULT (İtalya) - CTTP (Cezayir) ve Ulusal Otoyol Ajansı (ANA) tarafından sırasıyla kontrol edilip onaylanmıştır. Ayrıca her proje paftasında aynı lejant kullanılmış ve lejant üzerinde yerel adlar kullanılırken, adetler belirtilmemiştir. Bu durum proje okumada yanlış anlaşılmalara neden olmaktadır.

Fransa'da da Türkiye'de olduğu gibi "Les études d'environnement dans les projets routiers (Yol projelerinde çevre çalışmaları)" adlı şartname bulunmaktadır. Ancak Türkiye'den farklı olarak daha çok genel bilgiler verilmiş olup, inisiyatif "Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement" (CETE)'e ve uzmanlarına bırakılmıştır. Her otoyolun dinamiklerinin farklı olduğu ve bu dinamiklere göre tasarım yapılması gerektiği savunulduğu için ilgili şartname sadece genel bilgileri ve talimatları içermektedir.

Fransa A77 Otoyolu bir tema etrafında tasarlanan ilk otoyol deneyimi olup "Ağaçlı yol" olarak adlanladırılmaktadır. Fransa'da bitkisel peyzaj tasarım projelerinde otoyolun çevreye entegrasyonunun sağlanabilmesine önem verildiği için tasarlanan projeler çevre ile oldukça uyumludur. A77 otoyolu peyzaj tasarımında da güzergah boyunca yeşil hattın devamlılığı sağlanmıştır.

Türkiye ve Fransa'da karayolları tasarım çalışmalarında belirli standartlar bulunmakta ve bu aşamalarda peyzaj mimarları görev alırken, Cezayir'de ise bu durum tamamen farklıdır. Hazırlanan ÇED raporuna göre kısıtlı teknik detaylar oluşturulmakta ve tasarım aşamasında peyzaj mimarları görev almamaktadır.

Bu tez çalışmasında Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesimi ve Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu bitkisel peyzaj uygulamaları incelenmiş ve bu uygulamaların teknik şartname ve bitkisel peyzaj projelerine uygun olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesimi bitkisel peyzaj uygulamalarına 2015 yılında Beytaş Peyzaj İnş. Ltd.Şti. (Taşeron) tarafından şantiye şefi peyzaj mimarı olmak üzere başlanmıştır. İş tesliminde kontroller ise Yüksel Proje (Peyzaj mimarı) ve NÖMAYG (Ziraat mühendisi-Peyzaj mimarı) tarafından yapılmıştır. 2018 yılında taşeron değişkliği yapılmış, sistem yine aynı şekilde Toprak İş Makineleri Ltd. Şti. tarafından devam etmiş ve iş tamamlanmıştır. Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu bitkisel peyzaj uygulamalarına ise 2017 yılında Cezayir firması olan Zaccar Kırsal Mühendislik Bölgesel İşletmeciliği tarafından başlanmıştır. Ancak bitkisel peyzaj uygulamaları ve uygulamaların kontrolleri sırasında da peyzaj mimarı ne taşeronda ne de yüklenici firmada görev almamıştır.

Her iki şartnamede de "Tüm peyzaj uygulaması yapılacak alanlarda minimum 15 cm (Türkiye), 30 cm (Cezayir) bitkisel toprak serimi yapılmalıdır" ifadesi yer almaktadır. Türkiye'de bulunan çalışma alanında tüm peyzaj uygulaması yapılacak alanlarda bitkisel toprak serimi yapılırken, Cezayir'de ise hiçbir uygulama alanında bitkisel toprak serimi yapılmadığı gözlemlenmiştir. Ayrıca her iki çalışma alanında da toprak kaymaları meydana gelmiştir. Türkiye'de toprak kayması meydana gelen şev yüzeylerine tekrar bitkisel toprak serimi ve zemin sıkıştırma işlemleri yapılırken, Cezayir'de sadece bazı şev yüzeylerine anroşman imalatı yapılmış, toprak kayması meydana gelen diğer şev yüzeyleri olduğu gibi bırakılmıştır.

KTŞ'nde tesviye işlemleri ile ilgili "Makine ile yapılan kaba tesviyelerin dışında 5 cm ve üzeri büyüklüğündeki taş, çöp, moloz vb. maddelerin temzilenmesi

için ince tesviye yapılmalıdır" maddesi bulunmakta ve bitki dikiminden önce tüm bitkisel toprak serimi yapılan alanlara tesviye işlemleri yapılmıştır. Cezayir'de ise tesviye ile ilgili herhangi bir teknik bildiri bulunmadığı gibi, tüm dikimler mevcut kirli ve düzensiz zemin üzerine yapılmıştır. Arslan ve Perçin (1979), toprak yüzeyinin asfalt, beton vb. geçirgen olmayan malzemeler ile kaplanması aşırı sıcaklık ve oksijen kıtlığına neden olacağı için bitkilerin adaptasyonunu ve canlılıklarını devam ettirmelerinin zor olacağından bahsetmişlerdir.

Dikim işlemleri sırasında ise her iki ülkede de teknik şartnamelerde uyulması gereken maddeler bulunmaktadır. Türkiye'de "Şaşırtmalı düzende ip çekilerek aynı hizada yapılmalı ve türlere göre dikim çukurları verilen ebatlarda açılmalıdır" maddesi KTŞ'ne göre uygulanmıştır. Dikim aralıkları ibreli ağaçlarda 3 m, yapraklı ağaçlarda 4 m, çalılarda ise 75-100 cm ve dikim çukurları ağaçlarda 40x50 cm, çalılarda ise 30x30 cm boyutlarındadır.

Cezayir'de bulunan çalışma alanı ile ilgili teknik şartnamede "ızgara düzende ip çekilerek aynı hizada yapılmalıdır" ifadesi yer almasına rağmen dikim çukurları uygulama sırasında şaşırtmalı düzene yakın karışık olarak açılmıştır. Şartnamede dikim çukurlarının boyutları ile ilgili ise herhangi bir bilgi yer almamaktadır.

Bitkisel peyzaj uygulamalarından sonra yapılması gereken işlemler peyzaj bakımı kapsamında ele alınmaktadır. Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesimi için şartnamede uygulayıcı için 24 aylık bakım süresi verilmiştir. Bakım işlemlerini ise sulama, budama, çapalama, ot biçme ve yabani ot kontrolü, böcek ve hastalık kontrolü, gübreleme ve fidanların yenilenmesi kapsarken; Cezayir Tizi Ouzou kentni Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu ÇED raporunda 24 aylık bakım süresi içinde sadece sulama ve kuruyan fidanların değiştirilmesinden bahsedilmiştir.

Türkiye'de bulunan çalışma alanında tüm bakım işlemleri gerçekleştirilirken, Cezayir'de bulunan çalışma alanında sulama ve kuruyan bitkilerin değişimi gerçekleştirilmemiştir. Selimoğlu (1994) bitkilerin yaşantıları için suyun öneminden bahsetmiş ve özellikle de yeni dikilmiş fidanların su isteğinin fazla

olduğu ve canlı bir görünüm elde edebilmek için bunun ihmal edilmemesi gerektiğini savunmuştur.

Tez çalışması kapsamında bitkisel peyzaj projeleri ile bitkisel peyzaj uygulamalarının karşılaştırılması yapılmış ve uygunluğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu yüzden her iki çalışma alanı için karşılaştırmanın yapılacağı yarma şev, dolgu şev ve kavşak alanları seçilmiş ve bu alanlar için arazi gözlem formları doldurulmuştur. Daha sonra ise dikimi yapılan bitkilerin özellikleri incelenmiştir.

Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesiminde yarma şev Km: 379+850-380+200 sol eksen kademe 1'de *Rosmarinus officinalis* için uygunluk testi yoğunluk üzerinden yapılmıştır. Yapılan test sonunda yarma şevde *Rosmarinus officinalis* için dikim aralıklarında değişiklik olduğu ancak toplamda bitkisel peyzaj projesinde belirtilen adet ve türde dikim yapıldığı görülmüştür.

Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu Manisa-İzmir kesiminde dolgu şev Km: 389+950-390+550 sol eksen kademe 1'de ise *Punica granatum* için uygunluk testi yoğunluk üzerinden yapılmıştır. Yarma şevde çıkan sonuçlara benzer şekilde dikim aralıklarında değişiklik olduğu ancak toplamda bitkisel peyzaj projesinde belirtilen adet ve türlerde dikim yapıldığı görülmüştür.

Turgutu Kavşağı Km:372+800-373+400 için güvenlik nedeni ile yoğunluk testi yapılamamış ancak taban 4 için arazi gözlem formu doldurulmuştur.

Çalışması yapılan bu üç alan için de arazi gözlem formunda peyzaj projesinde tasarlanan türler ile uygulaması yapılan türlerin aynı ve doğal çevrede bulunan türlere benzer türler olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan türlerin özellikleri incelendiğinde ise şev yüzeylerinde ve otoyol peyzajında kullanılacak türlere uygun olduğu görülmektedir.

Bitkisel peyzaj uygulamaları sırasında teknik şartname ve bitkisel peyzaj projelerine birebir uyulmuştur. Ayrıca tasarlanan bitkisel peyzaj projelerinin KTŞ'nde ifade edilen ve aşağıda sıralanan gerekliliklere uygunluk sağladığı görülmüştür.

- Bitkisel peyzaj projeleri üzerinde tasarımı yapılan alanlarda bitkilerin proje üzerinde kod isimleri kullanılmıştır.

- Proje üzerinde kod isimler ile birlikte adetler de belirtilmiştir. Boylu ağaçlarda ise boy ve gövde çapları ekstra olarak verilmiştir.

- Lejantlarda bitkisel peyzaj projesinde kullanılan bitkilerin kod, Latince ve Türkçe isimleri, sembolleri, boy ve dikim aralıkları ve adetleri gösterilmiştir.

- Peyzaj tasarımı açısından irdelendiğinde ise çeşitli türlerin yüksek miktarlarda kullanıldığı görülmektedir.

- Şev yüzeylerinde çeşitli yapraklı ve ibreli ağaçlar, çiçekli ve çiçeksiz çalılar farklı kompozisyonlar içerisinde kullanılmıştır.

Bitkisel peyzaj uygulamalarının incelenmesi sırasında Gebze-Orhangazi-İzmir Otoyolu İzmir Manisa kesimi tamamen trafiğe açıldığı için şev yüzeylerine çıkıp bitki dikim aralıkları ve boy ölçümlerine güvenlik sebebiyle izin verilmemiştir. Ancak elde edilen bilgiler ve tecrübeler sonucu teknik şartnameye birebir uyulduğu bilinmektedir. Dikime başlamadan önce tüm bitkilerin boy ve gövde çevreleri kontrolörler tarafından kontrol edilmekte ve onaylandığı takdirde dikime izin verilmektedir.

Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu yarma şev Km: 5+020-5+350 sağ eksen kademe 1'de ve dolgu şev Km: 6+050-6+600 sol eksen kademe 1'de yoğunluk hesabı düzenli dikim aralıkları olmadığı için toplam alan üzerinden yapılmıştır. Bitkisel peyzaj projesinde dikim aralıkları proje ve lejant üzerinde uyuşmadığı için bitkisel peyzaj projesi tekrar revize edilmiştir. Projenin ilk ve revize edilmiş hali, uygulaması yapılan ile uyuşmamaktadır. Ayrıca bitkisel peyzaj projesinde, lejantta, teknik şartnamede ve uygulamada kullanılan türler kısmen benzerlik göstermektedir. Yapılan bitkisel peyzaj uygulamaları bitkisel peyzaj projesinden ayrı olarak incelendiğinde de bitkilerin yoğunluklarının az olduğu görülmektedir.

Echangeur RN25 Km: 9+500-9+900 4 taban alanından oluşan bir kavşaktır. Ancak bitkisel peyzaj projesinde taban alan sınırları net olarak verilmediği ve bitkisel peyzaj projesi hazırlanmadığı için tüm şev yüzeyleri dolgu şevlerden oluşan ve peyzaj projesinde özel tasarım yapılan köprü ayak noktaları ile birleştiği alan çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Ancak bitkisel tasarımda kullanılan türlere ve yapısal malzemelere ait herhangi bir bilgi ne bitkisel peyzaj projesinde ne de lejantta verilmemiştir. Ayrıca bitkisel peyzaj projesi ile uygulama birbirinden tamamen farklıdır. Arazi gözlem formuna göre ise uygulaması yapılan türlerin doğal çevrede bulunan türlere kısmen benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu'nda görev alan Türk firmalardan biri olan Nurol İnşaat, Gebze – Orhangazi – İzmir Otoyolu'nun farklı bir kesiminde görev almıştır ve iki farklı ülkede yaptığı uygulamalar kalite açısından çok farklıdır. Bunun sebebi ise yurtdışında çalıştığı ülkenin Cezayir olmasıdır. Elde edilen deneyimler, gözlem ve yapılan görüşmeler sonucunda çalışılan ülkenin özelliklerinin yapılan işlerde kesinlikle etkisi olduğudur. Özellikle 2019 yılı başı itibari ile Cezayir siyasi anlamda bir dönüşüm içine girmiştir ve Cezayir'de çalışan Türk firmalar kendilerine muhatap olacak bir hükümet bulamamışlardır. Bu ise maddi sıkıntılara yol açmış ve işin kalitesini oldukça düşürmüştür.

Ayrıca Cezayir'de maalesef ki Peyzaj Mimarlığı hak ettiği değeri bulamamakta, yapılacak işler sıralamasında ise son sırada yer almaktadır. Cezayir'de yerel halktan 15 kişiyle yapılan görüşmeler sonucunda ise bu sonuca ulaşmak çok zor olmamaktadır. Bu görüşmeler sırasında Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu'nda yapılan bitkisel peyzaj uygulamalarının fotoğrafları gösterildiğinde ise alınan tepkiler olumlu olmasına rağmen verilen cevaplar genellikle yola ihtiyaçlarının olduğu, bitkisel peyzaj uygulamalarının çokta önem teşkil etmediği yönünde olmuştur. Çünkü Cezayir'de mevcutta bulunan yolların çoğu Fransa sömürgesi zamanından kalmış ve yerel halkın ulaşımını yeterli ölçüde sağlamamaktadır. Özel sektörde çalışan Cezayirli mimarlar ve üniversitelerden Öğretim görevlileri ile yapılan karşılıklı konuşmalarda ise önceliklerinin çok eskimiş olan yollarının yenilenmesi, üretim güçlerinin olmaması, ellerindeki kaynakları verimli şekilde

değerlendirememeleri, Cezayir devletinin maddi sıkıntılar yaşaması, eğitimli kesimin ülkeyi terk etme çabaları nedeni ile peyzaj çalışmaları için yeterli çalışmaların yapılmadığı ifade edilmiştir.

Genel olarak duruma bakıldığında ise, Cezayir'de çalışan Türkiye merkezli firmalar, Cezayir'in mevcut durumundan dolayı Türkiye'de yaptıkları işlerden farklı işler ortaya çıkarmaktadır. Cezayir'de inşaat ve yol işi yapım çalışmalarında, farklı aşamalarda farklı ülkeler görev almaktadır. Bu durum da işin standardına olumsuz etki etmektedir. İş yapan her ülke kendi standardını kullanmakta, bu da farklılıklara ve yanlışlara neden olmaktadır.

Cezayir Tizi Ouzou kentini Doğu-Batı Otoyolu'na bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu için yukarıda da belirtildiği gibi bitkisel peyzaj projeleri, teknik şartnameler ve bitkisel peyzaj uygulamaları birbiri ile uyumlu değildir ve bu yüzden birçok yanlışlar göze çarpmaktadır. Bu yanlışlar;

- Seçilen türler ÇED raporuna uygun değildir. ÇED raporunda belirtilen türlerden sadece *Nerium oleander* kullanılmıştır.

- Bitkisel peyzaj projesi üzerinde bitki düzenleri rastgele yapılmış ve adet belirtilmemiştir.

- Bitkisel peyzaj projesi ile detay projesindeki dikim aralıkları birbirinden farklıdır.

- Detay projelerinde şev yüzeylerine dikimlerin ızgara düzeninde yapılması gerektiği belirtilmiş olsa da, uygulama sırasında şaşırtmalı düzene yakın bir dikim tercih edilmiştir.

- Bitkisel peyzaj projeleri üzerinde tasarımı yapılan alanlarda bitkilerin yerel adları kullanılmıştır.

  - *Nerium oleander* – Laurier rose

  - *Acacia cyanophylla* – Acacia

- *Schinus molle* - Faux poivrier

- *Elaeagnus angustifolia* – Olivier de boheme olarak belirtilmiştir.

- Tüm bitkisel peyzaj paftaları için aynı lejant kullanılmıştır.

- Uygulama sırasında şev yüzeylerine bitkisel toprak serilmemesi, bitkilerin mevcut zemin üzerine dikilmesi durumu bitkilerin adaptasyonunu zorlaştırmıştır.

- Bitkisel peyzaj projelerinde ve detay projelerinde dolgu şevler için banket, yarma şevler için ise kanal mesafeleri verilmediği için uygulama sırasında dikimler sıfırdan yapılmıştır.

- Bu durum dikim sırasında dolgu şevler için bitkilerin asfalt malzemesine dikimine, yarma şevler için ise dikilen bitkilerin kanal imalatı sırasında zarar görmesine neden olmaktadır.

- Detay projesinde ızgara düzeninde dikim verilmesine rağmen dikimler şaşırtmalı olarak yapılmıştır. Nispeten ızgara düzeninde dikime göre daha doğru bir tercihtir. Şev yüzeylerindeki kaymalar daha kolay önlenebilmektedir.

- Bitkisel peyzaj projesinde tüm şev yüzeylerinde aynı lejant ve türler kullanılmıştır, sadece kavşaklarda farklı türlere rastlanmaktadır.

- Yarma şevler için proje üzerinde *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* gösterimi olmasına rağmen uygulama sırasında ya sadece *Nerium oleander* ya da *Cupressus sempervirens* ile karışık olarak dikilmiştir.

- Dolgu şevler için ise proje üzerinde *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* gösterilmiş, ancak *Nerium oleander*, *Elaeagnus angustifolia*, *Schinus molle* ve *Cupressus sempervirens* dikimleri yapılmıştır.

- Kavşaklarda ise dolgu yüzeylerde *Nerium oleander*, *Acacia cyanophylla*, *Elaeagnus angustifolia* ve *Schinus molle* düzeni tasarlanmış, ancak *Nerium oleander*, *Elaeagnus angustifolia* ve *Schinus molle* dikmi yapılmıştır.

- Projede Echangeur RN25 Kavşağı şev yüzeyinde verilen desenden farklı bir desen uygulanmış ve projede bilgisi olmayan *Rosmarinus officinalis*, *Santolina chamaecyparissus*, *Gazania splendens*, *Dracena marginata* ve *Rosa* sp. kullanılmıştır.

Kısaca Türkiye ve Cezayir'de gerçekleştirilen karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaları kıyaslandığında Türkiye'nin kendi standartlarına uyduğu, şartnamelerin ve projelerin dikkate alındığı gözlenmektedir. Cezayir'de ise durum tamamen farklıdır. Bunun sebebi ise farklı ülkelerin bu uygulamalarda aktif rol oynaması, Cezayir'in karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaları ile ilgili herhangi bir standardının bulunmamasıdır. Ayrıca devlet tarafından bütçe ayrılmaması, idarecilerin ve halkın önceliklerinin çok farklı olduğu, peyzaj mimarlığı uygulamalarının ise öncelik sıralamasında çok gerilerde kalmasıdır.

Fransa ile karayolu peyzaj planlama çalışmaları kıyaslandığında ise Türkiye ve Cezayir'in Fransa'ya göre daha yetersiz olduğu söylenebilmektedir.

Elde edilen veriler ışığında hem Türkiye'de hem de Cezayir'de karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarında yukarıda da bahsedilidği gibi eksiklikler göze çarpmaktadır. Bu eksiklerin giderilmesi için birtakım önlemler alınmalı ve çalışmalar yapılmalıdır. Alınması gerekli görülen öneriler ise kısaca aşağıda anlatılmıştır.

<u>Karayolu Peyzaj Planlama çalışmalarına yönelik;</u>

- Her iki ülkede de yolların planlanmasında, peyzaj ve doğal kaynaklar açısından daha özenli bir koruma ve değerlendirme anlayışı egemen olmalıdır.

- Kaynakların doğru kullanılması için otoyol planlama çalışmalarının titizlikle yürütülmesi, tüm gerekliliklerin sağlanması, çevresel etkilerinin net bir

şekilde belirtilmesi ve önlemlerin alınabilmesi için tüm olanakların sağlanması gerekmektedir.

- Karayolu planlamasının başlangıçtan bitime kadar disiplinler arası çalışmayı gerektiren bir planlama süreci olduğundan bahseden Öztan (1982)'a göre planlama çalışmaları farklı disiplinlerin bir arada çalışmasını zorunlu kılmaktadır. Bu yüzden otoyolun peyzaja entegrasyonu için peyzaj mimarlarına görev düştüğünden dolayı tüm bu aşamalarda peyzaj mimarlarından ve ilgili diğer uzmanlardan görüş alınmalıdır.

- Emekdaş (1987)'a göre yollar hiçbir zaman peyzajı bir baştan bir başa kesmemeli, bir vadi ya da kasaba boyunca seyretmemeli, sadece tarımsal nedenlerle bile olsa yol, peyzaj sınırını takip etmeli ve böylece onun etkisini artırmalı ve kuvvetlendirmelidir. Bu nedenle planlanan güzergahlarda verimli arazilerden, korunacak ve korunması zorunlu alanlardan kaçınılmalıdır. Fransa'da da olduğu gibi yolun güzergahı içinden geçtiği peyzaja göre şekil almalıdır.

- Otoyol yapımı sırasında ve sonrasında ortaya çıkacak etkiler ve alınacak tedbirler planlama aşamasında net bir şekilde belirlenmelidir. İşveren, yüklenici, alt yüklenici ve halk bu konularda bilgilendirilmeli ve çalışmalara katılmaları sağlanmalıdır.

- Otoyollarda peyzajın zarar görmesinin önlenmesi, önlenemiyorsa en aza indirilmesi, zarar verilecekse ise en kısa zamanda geri dönüşümünün sağlanması için Fransa'da da olduğu gibi devlet tarafından teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

- Ortaya çıkacak tüm etkilerin ve peyzajın geri kazanımı için yasal güvenceler sağlanmalı ve uyulması için zorunluluklar getirilmelidir.

- Bayraktar (1980)'nin de belirttiği üzere ülkesel ölçekte etkinlik göstermek üzere ilgili bakanlıklara bağlı olarak peyzaj mimarlığı örgütleri karayolu planlama çalışmaları konusunda daha etkin görev almalıdırlar.

Karayolu Peyzaj Tasarım ve Uygulamalarına yönelik;

Türkiye;

- Türkiye'de otoyol bitkisel peyzaj tasarımının ve uygulamalarının KTŞ'ne uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca konu ile ilgili yapılmış çalışmalarda verilen örneklere ve önerilere uyumlu olduğu belirlenmiştir. Ancak KTŞ 2013 yılında hazırlanmış bir şartnamedir. Şartname ne kadar yeterli olarak görülse de gelişen teknoloji ve değişen dünya ile bu şartnamenin güncellenmesi, gelişmelerin takip edilmesi gerekmektedir.

Cezayir;

- Cezayir'de ise karayolları tasarım ve uygulamaları maalesef hiçbir alanda yeterli seviyede değildir. Devletin önceliklerinin eğitim, sağlık vb. olması, peyzaj uygulamalarını askıya almıştır. Kötü durumda olan yolların revize edilmesi veya yeniden yapılması nedeniyle bütçe doğru bir şekilde kullanılamamakta ve otoyollarda bitkisel peyzaj uygulamaları yeterli kalitede yapılamamaktadır. Belirli bir şartnamelerinin olmaması, dışarıdan gelen firmaların standartlarına uyulması Cezayir'in en büyük eksikliklerinden biridir. En kısa zamanda ilgili çalışmalar için uzman ekipler tarafından oluşturulan teknik detayların içerildiği Fransa ve Türkiye'de olduğu gibi bir şartname hazırlanmalıdır.

- Tasarlanan bitkisel peyzaj projelerinin anlaşılabilir ve okunabilir olması için projelerde ortak dil kullanılmalı, her paftada güncel bir lejant olmalıdır.

- Yüklenicilerin maddi sebeplerden dolayı peyzaj uygulamalarını kısıtlamaması, tasarımcının çevreye, peyzaja ve otoyola en uygun tasarımı yapmasının sağlanması gerekmektedir. Cezayir Tizi Ouzou'nu Doğu Batı Otoyoluna bağlayan 48 km'lik bağlantı yolu bitkisel peyzaj projelerinde sürekli aynı türlerin kullanılması, peyzajın çeşitlendirilmesi düşüncesine terstir. Güçlü (1993), o bölgede kolaylıkla yetişebileceği belirlenen yabancı yurtlu türlerin de planlama ve tasarıma ilave edilmesi gerektiğinden

bahsetmiş ve yol boyu ağaçlandırma çalışmalarında bir bölge içerisinde aynı cins ya da türde ağaç kullanılmasından kaçınılması gerektiğini ifade etmiştir.

- Bitkisel peyzaj projeleri ile uygulamalarının birbiri ile uyumlu olması sağlanmalıdır.

- Bitkisel peyzaj uygulamalarında ve kontrolleri sırasında mutlaka peyzaj mimarı görev almalı ve bulunmasının zorunlu tutulması sağlanmalıdır. Yapılan gözlemler ve araştırmalar sonucu uygulamaların çok kötü ve yetersiz olduğu saptanmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında Fransa'da karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaları ile ilgili yeterli sayıda kaynak ve veriye ulaşım sağlanabilmiştir. Yine aynı şekilde Türkiye'de de benzer konularda çalışmalar yapılmıştır. Ancak Cezayir ile ilgili kaynaklar araştırıldığında imkanların oldukça kısıtlı olduğu görülmüştür. Karayolu mühendisliği ile ilgili çalışmalara rastlanılsa bile karayolu peyzajı ile ilgili bilgileri içeren kaynaklar oldukça azdır.

Türkiye'de yapılan çalışmalar benzer özelliktedir. Özellikle çoğu çalışma karayollarında peyzaj planlama konusunu ele almaktadır. Bitkisel peyzaj tasarımı planlama konusuna dahil edilmiş ve bitkilendirme ilkeleri başlığı altında incelenmiştir. Karayollarının peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaları birbirinin devamı olan, birbirini tamamlayan ve destekleyen konular olduğu için birlikte ele alınmalıdır. Ayrıca farklı ülkelerde yapılan çalışmalarla birlikte incelenerek, eksiklikler ortaya daha net bir şekilde konabilmektedir.

Bu tez çalışmasında da Türkiye, Cezayir ve Fransa'da karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamaları araştırılmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında gelecekte yapılacak olan çalışmalara önemli kaynak sağlayacak ve yol gösterecektir. Özellikle Avrupa ülkesi olan Fransa'da karayolu peyzaj planlamasına olan bakış, devletin peyzaj entegrasyonuna olan desteği örnek alınması gereken bir konudur. Türkiye'nin de dahil olduğu çoğu ülkede maalesef peyzaj uygulamaları için yeterli kaynak ayrılmamaktadır. Bu durumda peyzaj uygulamalarını kısıtlandırmakta, çevreye verilen zararın telafi edilmesini mümkün kılamamaktadır.

Bu tez çalışmasından sonra yapılacak olan çalışmaların Türkiye ile farklı ülkeleri karşılaştırması oldukça önemli olacaktır. Böylece ülkemizin karayolu peyzaj planlama, tasarım ve uygulamalarında iyi olduğu yönler görülürken, eksiklikler de ortaya konulmuş olacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Akdoğan, G., 1967, Ankara İstanbul Karayolu Güzergahının Peyzaj Özelliklerinin Etüdü ile Peyzaj Planlaması Yönünden Ele Alınması Gereken Problemler ve Tanzim Esasları, Karayolları Genel Müdürlüğü, No:158, Ankara, 168 s.

Akdoğan, G., 1972, Peyzaj Planlaması Açısından Karayolları Sorunlarımız, *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, 3(1-2): 32-41 s.

Anonim, 2017, Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Manisa İzmir Kesimi Bitkisel Peyzaj Projeleri.

Anonim, 2018a, https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_autoroutes_de_l%27Algérie (Erişim Tarihi: 24.09.2018)

Anonim, 2018b, https://en.wikipedia.org/wiki/A77_autoroute (Erişim Tarihi: 26.09.2018)

Anonim, 2018c, Cezayir Tizi Ouzou Kentini Doğu- Batı Otoyolu'na Bağlayan 48 km'lik Bağlantı Yolu Bitkisel Peyzaj Projeleri.

Anonim, 2020a, https://yapim.otoyolas.com.tr/?page_id=5319 (Erişim Tarihi:18.04.2020)

Anonim, 2020b, "Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu ÇSED Raporu, Proje, Projeye Duyulan Gereksinim ve Genel Bilgiler, Projeyi Gerçekleştirecek Taraf", https://docplayer.biz.tr/851781-2-proje-2-1-projeye-duyulan-gereksinim-ve-genel-bilgiler-2-1-1-projeyi-gerceklestirecek-taraf.html (Erişim Tarihi: 18.04.2020)

Anonim, 2020c, "Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu ÇSED Raporu, Peyzaj ve Görsel Etki Değerlendirmesi", https://docplayer.biz.tr/16232617-11-peyzaj-ve-gorsel-etki-degerlendirmesi-11-1-giris.html (Erişim Tarihi: 22.04.2020)

Anonim, 2020d, https://tr.wikipedia.org/wiki/Cezayir (Erişim Tarihi: 22.06.2020)

Anonim, 2021a, https://www.ada.dz/index.php/qui-sommes-nous (Erişim Tarihi: 06.08.2021)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Anonim, 2021b, https://fr.wikipedia.org/wiki/Algérienne_des_autoroutes#cite_note-:1-2 (Erişim Tarihi: 06.08.2021)

Anonim, 2021c, https://fr.wikipedia.org/wiki/Autoroute_Est-Ouest (Erişim Tarihi: 06.08.2021)

Anonim, 2021d, https://www.joradp.dz/Jo2000/2010/022/FP5.pdf (Erişim Tarihi: 08.08.2021)

Anonim, 2021f, https://tr.wikipedia.org/wiki/Fransa (Erişim Tarihi: 10.08.2021).

Anonim, 2021e, http://www.cttp.dz/presentation/historique.php (Erişim Tarihi: 09.09.2021)

Anonim, 2021g, https://www.turkiye-rehberi.net/harita/Fransa-Haritası (Erişim Tarihi: 09.09.2021)

Anonim, 2021h, https://fr.wikipedia.org/wiki/Société_d%27économie_mixte#Histoire (Erişim Tarihi: 12.09.2021).

Anonim, 2021i, https://routes.fandom.com/wiki/Autoroute_française#Historique_des_autoroutes (Erişim Tarihi: 15.09.2021).

Anonim, 2021j, Petite Historie des Autoroutes, Comprendre Pourquoi la Baisse des Tarifs Autoroutiers est Nécessaire", https://www.40millionsdautomobilistes.org/images/Petite-histoire-des-autoroutes.pdf (Erişim Tarihi: 01.10.2021)

Anonim, 2021k, https://fr.wikipedia.org/wiki/Autoroute_A77_(France) (Erişim Tarihi: 03.10.2021)

Amcha, K., 2016, L'Autoroute Est-Ouest en Algerie Lecture Contextuelle et Morphologique des Conditions de L'Adherence aux Territoires Traverses, Master D'Urbanisma et Amenagement du Territoire, Université Catholique de Louvain, 102 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

APRR, 2007, "Autoroute A77 Dordives – Cosne sur Loire Synthése du Bilan LOTI", https://voyage.aprr.fr (Erişim Tarihi: 03.10.2021)

Arslan, M., ve Perçin, H., 1979, Yol Ağaçlandırmasında Bitkisel Materyalin Koruma ve Bakımları, *Peyzaj Mimarlığı Dergisi Karayolları Özel Sayısı*, 1: 62-67 s.

As, E., 2006, Cumhuriyet Döneminde Ulaşım Politikaları 1923-1960, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü, 531 s.

Autorite de Régulation des Transports, 2020, "Rapport Annuel, La Synthése des Comptes des Concessions Autoroutiéres", https://www.autorite-transports.fr/wp-content/uploads/2021/12/synthese-des-comptes-des-concessions-autoroutieres-exercice-2020.pdf (Erişim Tarihi: 28.09.2021)

Ay, E.A., 2012, Havaalanı Kent Bağlantılarında Karayolu Peyzaj Düzenlemesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 165 s.

Aydın, F., Oral, M., 2018, Karayolu Ulaşımının Tarihsel Gelişimi, 3. International Rating Academy Congress on Applied Sciences, Lviv, Ukraine, 209-2017 p.

Balkaya, T., 2016, Gebze Orhangazi İzmir Otoyolu Susurluk İzmir Kesimi Peyzaj Proje ve Raporu.

Bayraktar, A., 1980, Karayollarının Ekolojik Baskılarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi ve İzmir-Ankara Karayolunda Bir Örnekleme Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, No:423, İzmir, 89 s.

Bayraktar, A., 1987, Çed Uygulamasından Örnekler, Karayollarından Kaynaklanan Çevre Sorunları İzmir-Ankara Karayolunda Bir Örneklem Üzerinde Sorunlara Yaklaşım, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 41-81 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Berkani, S., et Belkalam, K., 2017, Etude D'un Tronçon De Route De 2,5 km Sur La Pénétrante De Tizi Ouzou (pk 33+500 au pk 36+000) Avec La Conception D'un Echangeur, Du Diplôme de Master, Universite Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Faculté de Génie de la Construction Departement de Génie Civil, 124 p.

Çelem, H., 1988, Sorunlu Alanlarda Bitkilendirme Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, No:1047, Ankara, 70 s.

Çetin, B., Barış, S., ve Saroğlu, S., 2011, Türkiye'de Karayollarının Gelişimine Tarihsel Bir Bakış, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1): 123-150 s.

Çevre ve Orman Bakanlığı, "ÇED Rehberi Karayollar /Otoyollar", https://docplayer.biz.tr/11774660-Ced-rehberi-karayollari-otoyollar.html (Erişim tarihi: 3 Nisan 2021)

Çınar Altınçekiç, S. ve Altınçekiç, H., 1999, Karayolları Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Bitkilendirme Esasları, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 49(1-2-3-4): 99-104 s.

Çolak, A.H., 2001, Ormanda Doğa Koruma, Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Ankara, 354s.

Çorbacı, Ö.L. ve Var, M., 2011, Bartın Amasra Karayolunun Peyzaj Özelliklerinin Peyzaj Planlama Açısından İrdelenmesi ve Sorunların Giderilmesine Çeşitli Öneriler, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(20): 23-37 s.

Dağıstanlıoğlu, C., 2007, Isparta Eğirdir Karayolunun Peyzaj Planlama İlkeleri Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı,138 s.

Emekdaş, J., 1987, Peyzaj Tasarımı ve İlkeleri Yönünden Ankara-Esenboğa Karayolu Güzergahının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 205 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Ertekin, M. ve Çorbacı Ö.L., 2010, Karayollarında Peyzaj Planlama ve Bitkilendirme Çalışmaları, *E-Journal of New World Sciences Academy Ecological Life Sciences*, 5(2): 105-125 s.

Fischer, E., Hohmann, H., and Marriott, P.D., 2000, Roadways and the Land: the Landscape Architect's Role, *Public Roads*, 63(5): 30-34 p**.**

Guide Méthodologique, 1997, Projets Routiers İnterurbains Les Etudes d'Environnement Dans Les Projets Routiers, Ministére de L'Equipement des Transport et du Logement Direction des Routes.

Güçlü, K., 1993, Karayollarında Yeşil Dokunun Arttırılması, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1): 218-222 s.

Gültekin, E. ve Akıncı Kesim G., 1994, Kaynak Analizi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:100, Adana, 125 s.

Güneş, Ş., 2007, Uluslararası Hukuk Açısından Çevresel Etki Değerlendirmesi, Siyasal Kitabevi, Ankara, 191 s.

Hambli, M., et Hamiche, I., 2017, Etude D'impact Sur L'environnement de la Pénétrante Autoroutiére de Tizi Ouzou, Du Diplôme de Master, Universite Aklı Mohand Oulhadj-Bouira, Faculte des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre Departement de Biologie, 71 p.

Huang, Z., Chen, F., and Xu, R., 2019, Research on Highway Landscape Design Based on Driver's Visual Characteristics, *Earth and Environmental Science*, 330(2019):022127, 6 p.

Karagüzel, O., ve Atik, M., 2008, Dış Mekan Süs Bitkileri ve Temel Özellikleri, Odunsu Türler, Tek ve Çok Yıllık Mevsimlik Çiçekler, Akdeniz Üniversitesi Basım Evi, No:11.

Karahan, F., 2003, Erzurum Rize Karayolu Koridoru Peyzaj Planlaması ve Manzara Yolu Olarak Kullanıma Sunulma Olanakları, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 223 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Karayolları Genel Müdürlüğü, "Önemli ve Global Projeler", https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Projeler/OtoyolProjeleri/GebzeOrhangazi.aspx (Erişim Tarihi: 19.09.2018)

Karayolları Teknik Şartnamesi, "Karayolları Genel Müdürlüğü Karayolları Teknik Şartnamesi, 2013", https://bogaziciasfalt.com/kgm_sartname_2013.pdf (Erişim Tarihi: 17.05.2019)

Karayolları Genel Müdürlüğü, "Faaliyet Raporu", https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Kurumsal/FaaliyetRaporu/2013Faaliyet.pdf (Erişim tarihi: 28 Temmuz 2020)

Karayolları Genel Müdürlüğü, "Satıh Cinsine Göre Yol Ağı", https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/DevletIlYolEnvanter/SatihYolAgiUzunlugu.pdf (Erişim Tarihi: 02.02.2022)

Kerboua, M., 2011, L'ingénierie Des Systèmes apliqués à L'Autoroute Est-Ouest, Du Diplôme de Master, Université Aboubekr Belkaid Tlemcen, Faculté de Technologie Département de Génie Civil, 210 p.

Kırgızoğlu, I., 1995, Peyzaj Kavramı ve Şehir Planlamasında Kullanımı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları, No:175, Erzurum, 42 s.

Kiper, T., 1988, Proje Mühendisleri İçin Karayolu Geometrik Standartları Esasları, Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara, 76 s.

Koç, N., 1979, Karayolları Ağaçlamasının İşlev ve Estetik yararları, Teknik Yöntemleri, Peyzaj Mimarlığı Dergisi Karayolları Özel Sayısı, 1: 13-18 s.

Kögmen, Z., 2014, Karayolu Taşımacılığının Diğer Taşımacılık Modlarıyla Karşılaştırılması ve Sağladığı Avantajlar, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 56 s.

Köseoğlu, M., 1980, Ege Bölgesinde Sosyo Ekonomik Bakımdan Önemli Karayollarının Peyzaj Planlaması Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:378, İzmir, 249 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Kramer, L.D., 1990, Seeking the Ideal Solution, Landscape Design, No:190, 29 p.

Küçükerbaş, E.V., Özkan, M.B., Kaplan, A., ve Aslanboğa, İ., 1998, İzmir-Manisa, İzmir-Uşak Karayollarının Mevcut Yolboyu Mola ve Rekreasyon (Dinlenim) Tesislerinin İrdelenmesi Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Araştırma Raporu, No:96-ZRF-033, İzmir, 83 s.

Lainé, S., 2008, Autoroute et Paysage des Territoies Traversés: Le Point de Vue des Sociétés Concessionnaires en France, Ecole Polytechique de L'Université de Tours, Projet de Fin D'Etudes, UMR 6173, Equipe IPA-PE, 67 p.

Mazouz, L.R., 2017, Les infrasturctures de Transport Routier: Etude D'impact de L'Autoroute Est-Ouest Sur Le Développement Socioéconomique en Algérie, These de Doctorat, Université Batna 1, Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et Sciences de Gestion Departement de Gestion, 288 p.

Miller, H.R., and Miller, R.W., 1991, Planting Survival of Selected Street Tree Taxa, Journal of Arboriculture, 17(7): 185-191 p.

Organisme National De Controle Technique Des Travaux Publics, 2013, Réalisation de la Pénétrante reliant Tizi Ouzou à l'Autoroute Est-Ouest au niveau de Djébahia sur 48 Km – Lot Route B6 Environnement et Paysage – Rapport.

Özbilen, A., ve Var, M., 1992, Gürültü Kirliliğinin Doğal Elemanlarla Çözülmesi İçin Doğu Karadeniz Bölgesinde Gürültü Kirliliğine Karşı Etkin Olan Doğal Eleman Türleriyle Trabzon'da Bir Örnek Çözüm, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 1: 17-22 s.

Öztan, Y., 1982, Ülkemizin Önemli Bazı Çevre Sorunları ve Alınması Gereken Önlemler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:852, Ankara, 35 s.

Peker, T., 1988, Ülkemiz Karayollarında Karşılaşılan Morfolojik Sorunlar ve Peyzaj Mimarlığı Açısından Alınacak Önlemler, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 158 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Republique Algerienne Democratique et Populaire Ministère des Travaux Publics, "Rapport 2019" http://www.mtp.gov.dz/fr/permalink/3296.html (Erişim Tarihi: 07.03.2019)

Seçkin, Ö.B., 1997, Peyzaj Yapıları, 2. İstanbul Orman Fakültesi Yayınları, No 4029, İstanbul, 235 s.

Selimoğlu, B., 1994, Ülkemiz Otoyollarının Çevre Düzenleme İlkelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 229 s.

Sociéte Algérienne D'études D'infrastructures, 2013, Réalisation de la Pénétrante Autoroutière Reliant la Ville de Tizi-Ouzou A l'Autoroute Est/Ouest -Etude D'impact sur L'environnement.

Tanrıverdi, F., 1972, Kuzeydoğu Karadeniz Yöresi Rekreasyon Planlamasında Peyzaj Etüdleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:143, Erzurum, 222 s.

Tanrıverdi, F., 1987, Peyzaj Mimarlığı Bahçe Sanatının Temel İlkeleri ve Uygulama Metotları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:643, Erzurum, 291s.

Tomsová, J., 2009, L'Integration Paysagere des Autoroutes en Republique Tcheque et en France, These de Doctorat, L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de L'Environnement (Agro Paris Tech), Sciences et Architecture du Paysage, 406 p.

Ünal, L., 1993, Karayolu ve Çevresel Etkileri, *Karayolları Vakıf Dergisi*, 5(56): 39-40 s.

Ürgenç, S., 1986, Ağaçlandırma Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No:375, İstanbul, 525 s.

Ürgenç, S., 1990, Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No:407, İstanbul, 509 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Yılmaz, H., 2006, Erzurum Uzundere Karayolu Şevlerinde Doğal Olarak Yetişen Bitkilerin Estetik ve Fonksiyonel Yönden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 197 s.

Yurt, T.D., 2009, Ankara İstanbul Otoyolu Bitkilendirme Çalışmalarının İrdelenmesi, Akıncı Gişeleri Çeltikçi Kavşağı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, 104 s.

ÖZGEÇMİŞ

Nazlı ÖZKANDEMİR, lise eğitimini 2006 yılında Balıkesir Muharrem Hasbi Koray YDA Lisesi'nde tamamlamıştır. Aynı yıl Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde lisans eğitimine başlamış ve 2011 yılında lisans derecesi ile mezun olmuştur. 2012 yılı Ocak ayında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başlamış ve 2015 yılı Şubat ayında "Antalya Konyaaltı Plajı Rekreasyonel Kullanım Özelliklerinin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi" başlıklı tez çalışmasını tamamlayarak Peyzaj Yüksek Mimarı ünvanını almıştır. 2015 yılında Ege Üniveritesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine hak kazanmıştır. 2011 yılından itibaren özel sektörede Peyzaj Mimarı olarak çalışmaktadır.