

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İSTANBUL METROPOLÜ DAHİLİNDEKİ ÇEVRE YOLLARININ  
BİTKİSEL TASARIM AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Serpil EROĞLU**

**Anabilim Dalı : Peyzaj Mimarlığı**

**Programı : Peyzaj Mimarlığı**

**HAZİRAN 2010**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İSTANBUL METROPOLÜ DAHİLİNDEKİ ÇEVRE YOLLARININ  
BİTKİSEL TASARIM AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Serpil EROĞLU  
(502031757)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07 Mayıs 2010**

**Tezin Savunulduğu Tarih : 08 Haziran 2010**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ahmet Cengiz YILDIZCI (İTÜ)  
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Adnan UZUN (İÜ)  
Yrd. Doç. Dr. Hayriye EŞBAH TUNCAY  
(İTÜ)**

**HAZİRAN 2010**



## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında ve yüksek lisans eğitimim sürecinde değerli yorumları ile bana yol gösteren, hoşgörü ve yardımlarını esirgemeyen değerli tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ahmet Cengiz YILDIZCI'ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışma sürecinde maddi ve manevi destekleri ile hep yanımda olan kardeşlerim Sevgi Eroğlu, Sevil Eroğlu ve Faruk Eroğlu'na, annem İmmigülsüm Eroğlu'na ve babam Mustafa Eroğlu'na, desteklerini eksik etmeyen diğer aile fertlerime ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Haziran 2010

Serpil EROĞLU  
(Peyzaj Mimarı)



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xvii
SUMMARY.....	xix
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Çalışmanın Amacı .....	6
1.2 Materyal ve Yöntem.....	7
1.3 Karayollarının Neden Olduğu Çevre Sorunları.....	9
<b>2. KARAYOLU ULAŞIM SİSTEMİNDE BİTKİSEL TASARIMIN GÖRSEL VE İŞLEVSEL FONKSİYONLARI.....</b>	<b>17</b>
2.1 Görsellik ve Estetik .....	21
2.1.1 Çizgi.....	24
2.1.2 Form (Şekil) .....	25
2.1.3 Doku .....	30
2.1.4 Renk.....	32
2.1.5 Tekrar.....	34
2.1.6 Değişkenlik .....	35
2.1.7 Denge.....	35
2.1.8 Ölçüde uyum (Proporsiyon).....	36
2.1.9 Vurgu.....	36
2.2 Sıcaklık ve Nem Kontrolü .....	38
2.3 Temiz Hava Sağlama.....	39
2.4 Kar ve Rüzgar Perdesi .....	41
2.5 Far Işıklarının Önlenmesi .....	45
2.6 Kazaları Önleme ve Hafifletme .....	46
2.7 Görüş Sınırı Dışında Bırakılmak İstenen Yer ve Objelerin Kapanması.....	46
2.8 Sinyalizasyon (Optik Yönlendirme).....	47
2.9 Gürültüye Karşı Perde .....	51
2.10 Erozyon Kontrolü .....	60
<b>3. KARAYOLU PEYZAJ TASARIM KRİTERLERİ .....</b>	<b>63</b>
3.1 İklimsel Veriler .....	63
3.2 Kent Ekosistemlerinin Zorlayıcı Ekolojik Koşullarında Bitkilerin Yetiştirme Ortamı Özellikleri.....	65
3.3 Bitki Türü Seçimi Kriterleri.....	69
3.4 Tesis Tekniği.....	85
3.5 Yol Bitkilendirme Esasları.....	112
3.5.1 Ağaçlar.....	116
3.5.2 Çalılar .....	118

3.5.3 Yer örtücü bitkiler ve çim alanlar .....	119
3.5.4 Püskürtme yöntemi ile bitkilendirilen alanlar (Hydroseeding) .....	122
3.6 Orta Refüj Bitkilendirmesi .....	125
3.7 Şevlerde ve Eğimli Alanlarda Bitkilendirme Çalışmaları .....	129
3.8 Kavşaklarda Bitkilendirme .....	135
3.9 Yol Kenarı Bitkilendirmesi .....	142
3.10 Karayolu Peyzaj Projelendirme Prensipleri .....	145
3.10.1 Proje tasarım süreci .....	147
3.11 Karayollarında Sürdürülebilir Peyzajın Oluşturulması .....	153
3.11.1 Tasarımda yöreye adapte olmuş türlerin kullanımı .....	157
3.11.2 Yöreye uygun vejetasyon kullanımı .....	159
3.12 Dünyadaki Bazı Karayolu Bitkilendirmeleri .....	160
<b>4. KARAYOLU YEŞİL ALAN YAPIM VE BAKIM ÇALIŞMALARI.....</b>	<b>169</b>
4.1 Yeşil Alan Yapımı .....	170
4.1.1 Arazi biçimleme .....	170
4.1.2 Sulama tesisatı .....	175
4.1.3 Elektrik tesisatı .....	179
4.1.4 Bitki Dikimi (Uygulama) .....	179
4.1.5 Çim ekimi veya hazır çim uygulaması .....	182
4.2 Yeşil Alan Bakımı .....	186
4.2.1 Çim biçimi .....	186
4.2.2 Temizlik .....	188
4.2.3 Çapalama .....	189
4.2.4 Gübreleme .....	189
4.2.5 Sulama .....	189
4.2.6 Budama .....	192
4.2.7 Hastalık ve Zararlılarla Mücadele .....	202
<b>5. ÇALIŞMA ALANLARI ÜZERİNDEN İSTANBUL'DAKİ ÇEVRE</b>	
<b>YOLLARININ BİTKİSEL TASARIM AÇISINDAN İNCELENMESİ.....</b>	<b>205</b>
5.1 Birinci Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Cevizlibağ Kavşağı ve Çevresi .....	208
5.2 İkinci Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Okmeydanı Kavşağı .....	219
5.3 Üçüncü Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Çağlayan Kavşağı .....	228
5.4 Dördüncü Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Zincirlikuyu Kavşağı-Boğaziçi	
Köprüsü Arası Şerit Düzenlemesi .....	235
5.5 Beşinci Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı .....	243
5.6 O-1 Çevre Yolu Güzergahının Peyzaj Planlama Kriterleri Yönünden	
Değerlendirilmesi .....	247
5.6.1 Bitki türü seçimi .....	247
5.6.2 Estetik .....	249
5.6.3 Fonksiyonellik .....	249
5.6.4 Ekonomik .....	250
5.6.5 Sürdürülebilirlik .....	250
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>259</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>271</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>279</b>



## KISALTMALAR

<b>Bkz.</b>	: Bakınız
<b>Cm.</b>	: Cantimetre
<b>dBA.</b>	: Desibel
<b>Der.</b>	: Derleyen
<b>Ed.</b>	: Editör, Editörler
<b>Hzl.</b>	: Hazırlayan
<b>İBB</b>	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
<b>İSKİ</b>	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
<b>KGM</b>	: Karayolları Genel Müdürlüğü
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>km</b>	: Kilometre
<b>km<sup>2</sup></b>	: Kilotrekare
<b>m</b>	: Metre
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metrekare
<b>PM</b>	: Partikül madde
<b>s.</b>	: Sayfa
<b>sa</b>	: Saat
<b>Semp.</b>	: Sempozyum
<b>T.C.</b>	: Türkiye Cumhuriyeti
<b>T.y.</b>	: Tarih yoktur
<b>Vs.</b>	: Vesaire
<b>Vb.</b>	: Ve benzeri
<b>Yay.</b>	: Yayınları
<b>Yay. Hzl.</b>	: Yayını Hazırlayan



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 1.1</b> : O-1 Çevre Yolu değerlendirme kriterleri. ....	8
<b>Çizelge 1.2</b> : Karayollarının Çevre Üzerinde Oluşturduğu Çok Yönlü Baskıları.....	14
<b>Çizelge 3.1</b> : Süs bitkisi olarak doğal türlerin kullanım avantajları. ....	75
<b>Çizelge 3.2</b> : Yol Ağaçlarından Beklenen Yararlar.....	78
<b>Çizelge 3.3</b> : Koridor düzenleme elemanları. ....	151
<b>Çizelge 3.4</b> : Peyzaj Mimarlığı uygulamalarında su tasarrufu olanakları. ....	157
<b>Çizelge 5.1</b> : Okmeydanı Kavşağı'nda kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları. ....	219
<b>Çizelge 5.2</b> : Çağlayan Kavşağı'nda kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları. ....	228
<b>Çizelge 5.3</b> : Zincirlikuyu Kavşağı'nda kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları. ....	236
<b>Çizelge 5.4</b> : D-100 Karayolu üzeri Zincirlikuyu-Boğaziçi Köprüsü arasında kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları. ....	237
<b>Çizelge 5.5</b> : Çalışma alanlarının karayolu peyzaj planlama kriterlerine göre değerlendirilmesi. ....	254
<b>Çizelge A.1</b> : Marmara Bölgesinde Yapılacak Peyzaj Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Yörede Yetişen veya Yetiştirilmesi Mümkün Olan İğne Yapraklı, Daimi Yeşil ve Yapraklarını Döken Ağaç, Ağaçcık ve Çalılar.....	280
<b>Çizelge A.2</b> : Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün Karayolu Bitkilendirme Çalışmalarında Kullandığı Bitki Türleri ve Dikim Aralıkları .....	284
<b>Çizelge A.3</b> : Yol Ağaçlandırılmasında Kullanılabilecek Türler.....	291



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1 : Karayolunda estetik davranış. ....	23
Şekil 2.2 : Bitkilerin bireysel volümetrik (sol) ve silüet (sağ) şekilleri.....	25
Şekil 2.3 : Ağaçlar mekanı hem yatay hem de düşey olarak tanımlar .....	26
Şekil 2.4 : Bitkilerin dikey ve yatay yönde gelişme oranları.....	26
Şekil 2.5 : Bitki şekilleri bitkinin genç ve yaşlı devrelerinde farklı olabilir.....	27
Şekil 2.6 : Bitki ve arazi şekilleri arasında (A) Harmoni (B) Kontrast .....	27
Şekil 2.7 : Bitkilerin diğer bitkiler ve mimari elemanlarla şekilsel kullanımları.....	28
Şekil 2.8 : Acıbadem kavşağında kaba dokulu bitkilerin kullanımı ile karşı yönden gelen trafiğin far ışıklarının olumsuz etkisi azaltılmıştır .....	30
Şekil 2.9 : Okmeydanı Kavşağı'na gelmeden O-1 Çevre yolu üzerinde şevde kullanılan ince dokulu bitkiler yol işaretleri ve kavşağın görünmesine yardımcı etki sağlamıştır .....	31
Şekil 2.10 : Bitki çeşitleri ve materyaldeki vurgu ve benzerlikler bu koridor kesitindeki doğrusal yolu yumuşatıyor.....	34
Şekil 2.11 : Yol plan ve kesitindeki bir objenin vurgulanması.....	37
Şekil 2.12 : Kar fırtınalarına engel olmak için rüzgar istikametinde dik olarak ağaç, ağaçcık ve çalılardan sık bir şekilde kar perdesi tesis edilir .....	41
Şekil 2.13 : Kuvvetli bir rüzgar etkisi ve onun neden olduğu trafik kazaları, yol ağaçlaması ile önlenabilir .....	42
Şekil 2.14 : Değişik şerit değişikliklerinin rüzgar hızının kesilmesine etkileri .....	43
Şekil 2.15 : a. Örtülü ve örtüsüz ağaç sırası (sol), beş sıralı rüzgar perdesi tesis (sağ) b. Örtülü ağaç sıralarına örnekler (sol), üç sıralı bir rüzgar perdesi tesis örneği .....	44
Şekil 2.16 : İki paralel yol veya karayolu-demiryolu ve far ışıkları .....	45
Şekil 2.17 : Yamaç veya uçurumlarda yoğun bitkilendirme ile perdeleme.....	46
Şekil 2.18 : Yerleşik alanlar ve trafiğin olumsuz etkileri .....	47
Şekil 2.19 : Optik sevk ve peyzaj dengesinin sağlanması .....	48
Şekil 2.20 : Optik sevk sağlanması .....	48
Şekil 2.21 : Büyük tepeleri aşan yollarda formlu kavak ağaçlaması .....	49
Şekil 2.22 : Bu karışık hattaki sokak ağaçları yön bulmada yardımcı olurken aynı zamanda çöl iklimi içinde çok gerekli gölge ihtiyacını karşılar .....	49
Şekil 2.23 : Alle ağaçları ile sağlanan optik sevk .....	50
Şekil 2.24 : Kavşaklar ve ağaç ilişkisi.....	50
Şekil 2.25 : Bitkilendirmenin yapılamadığı kurak çöl ikliminde duvarlarla yapılan gürültü kontrolü.....	51
Şekil 2.26 : Yer yüzünde engeller meydana getirip üzerinde bitkilendirme ile gürültü ve rüzgar kontrolü sağlanabilir .....	52
Şekil 2.27 : Ancak yoğun bitkilendirme gürültü kontrolünü sağlar .....	53
Şekil 2.28 : Karayollarında (Dolgu ve Kazı şevli) değişik tipte bitkiler kullanılarak gürültü azaltılması sağlanır .....	54

Şekil 2.29 : Üç şeritlik lineer bitkisel perdeleme düzeni ve kullanılan türler .....	55
Şekil 2.30 : Karayollarında gürültü düzeyi .....	56
Şekil 2.31 : Gürültüye karşı tesis edilen yeşil perdelerde çeşitli tipte profil örnekleri .....	57
Şekil 2.32 : Yağışla ortaya çıkan toprak erozyonunu önlemede dikkate alınması gerekli faktörler .....	60
Şekil 2.33 : Erozyon kontrolünde kullanılan bitkinin istenen özellikleri.....	61
Şekil 3.1 : Hong Kong yol görünümü .....	82
Şekil 3.2 : Hong Kong yol görünümü .....	82
Şekil 3.3 : İlk tesis anında bitkilerin ileride alacakları boyutları düşünülmeden yerleştirilmesi .....	85
Şekil 3.4 : Karayolunun büyüklüğüne ve hızına bağlı olarak genişliği değiştirilebilen boş bırakılan kurtarma zonu.....	87
Şekil 3.5 : Bir ağaç gövdesinin kavşakta oluşturduğu görüş açısı.....	88
Şekil 3.6 : Bariyer ve bitkiler arası olması gereken standart mesafe .....	89
Şekil 3.7 : Kavşak noktasında bitkilendirmenin yapılabileceği taralı alan görülmektedir .....	90
Şekil 3.8 : Kavşak ve refüjlerde güvenlik için boş bırakılması gereken görüş açısı .	90
Şekil 3.9 : Orta refüjde sürücünün görüşünün kısıtlanmaması için bitkilendirmede önerilen yükseklikler .....	91
Şekil 3.10 : Yatay eğrisel virajlı yol .....	92
Şekil 3.11 : Düşey eğrisel virajlı yol.....	93
Şekil 3.12 : Ağaçların orta refüjde konumlandırılması .....	93
Şekil 3.13 : Çalılıkların orta refüjde konumlandırılması.....	94
Şekil 3.14 : Bisiklet yolunun da olduğu bir caddede ağaçlandırma.....	94
Şekil 3.15 : Standart bir caddenin tipik kent karayolu kesiti.....	95
Şekil 3.16 : Dört şeritli tipik kent yol kesiti .....	96
Şekil 3.17 : İlk tesis esnasında boşluklu yapının oluşmasını engellenmesi için geçici dikimlerin yapılması .....	97
Şekil 3.18 : Kırsal alanlar için 4 şeritli tipik yol kesiti.....	98
Şekil 3.19 : Kırsal alanda cadde kenarı kesiti.....	98
Şekil 3.20 : Bitkilendirmede stratejik kullanımlar .....	99
Şekil 3.21 : Önemli kırsal caddelerin bitkilendirilmesinde manzaranın farklılaştırılabilmesi .....	100
Şekil 3.22 : Bir yol hattının üç farklı şekilde bitkilendirmesi ile sağlanacak etki ...	100
Şekil 3.23 : Cadde boyunca dizilen ağaçların sağladığı görüş etkisi.....	101
Şekil 3.24 : Yol boyu bina ve ağaç ilişkisi .....	102
Şekil 3.25 : Yapı ve ağaçlar arası ilişki, Cwmbran New Town, Gwent .....	102
Şekil 3.26 : Güç hattına yakın bitkilendirme .....	103
Şekil 3.27 : Kök yayılımının levha ile engellenmesi .....	105
Şekil 3.28 : Mevcut ağacın korunması .....	106
Şekil 3.29 : Ağaçlandırmada desteklerle ağaçların korunması.....	106
Şekil 3.30 : Şevli alanda bitki dikim detayı.....	107
Şekil 3.31 : Bir yolun ikiye ayrılmasıyla oluşan üçgensel alan .....	107
Şekil 3.32 : Yol kenarındaki gölet drenajının bitkilendirmeye geliştirilmesi .....	108
Şekil 3.33 : Bilgilendirme tabelaları için görüş zonunun oluşturulması.....	108
Şekil 3.34 : Doğal malzemeyle inşa edilmiş kent girişi tabelası, Nevada.....	109
Şekil 3.35 : Tek yüzü işaret tabelası için vejetasyon kontrolünün sağlanması .....	109
Şekil 3.36 : Çift yüzü işaret tabelası için vejetasyon kontrolünün sağlanması .....	110

Şekil 3.37 : Kırsal alanda tipik yol plan ve kesitinde ağaçlar ve ilan tabelası ilişkisi .....	111
Şekil 3.38 : Karayolunda lüzumsuz mevsimlik bitki uygulaması .....	120
Şekil 3.39 : Karayolu kilometrelerce genişlikteki alanlarda hazır çim kaplama çalışmaları.....	120
Şekil 3.40 : Şevli yol kenarında hydroseeding yöntemi ile çim uygulaması.....	124
Şekil 3.41 : Şevli yol kenarında hydroseeding yöntemi ile çim uygulaması.....	124
Şekil 3.42 : Tipik orta refüj bitkilendirmesi .....	126
Şekil 3.43 : Orta refüjlerde far ışıklarına karşı perdeleme nedeni ile uzun mesafelerde etkili olabilecek ağaçlandırma örneği.....	126
Şekil 3.44 : Kavşağa yaklaşan orta refüjde yaklaşık 9 m bitkilendirme yapılmayacak alan.....	127
Şekil 3.45 : Dolgu şevlerinde bitkilendirmeye bir örnek.....	130
Şekil 3.46 : Kazı ve dolgu şevinde bitkilendirme .....	130
Şekil 3.47 : Kazı ve dolgu şevlerinde bitkilendirme .....	132
Şekil 3.48 : Bir yolun farklı şekilde geçirilmesi .....	133
Şekil 3.49 : Tipik yonca şeklinde kent kavşağı.....	136
Şekil 3.50 : Tipik kent kavşağı.....	137
Şekil 3.51 : Tipik kırsal alan kavşağı .....	137
Şekil 3.52 : Yol kavşaklarının karşısına sinyal etkisi uyandırmak için büyük ağaç grupları tesis etmek uygundur.....	138
Şekil 3.53 : Yol kavşakları sürücünün dikkatini çekmek için ağaç grupları ile belirgin hale getirilir.....	138
Şekil 3.54 : Kavşaklardaki bitkilendirme düzeni .....	139
Şekil 3.55 : Kavşaklarda bitkilendirmeye optik belirlemeye örnek.....	139
Şekil 3.56 : Kavşaklarda genel bitkilendirme düzeni ve yoğunluğu.....	140
Şekil 3.57 : Kavşak noktasında görüş mesafesi gereksinimi .....	140
Şekil 3.58 : Yol kenarı bitkilendirmesi.....	143
Şekil 3.59 : Duvar ve telçit arası bitkilendirme .....	144
Şekil 3.60 : Kırsal karakterden daha yoğun kent karakterine geçiş, Kent Çevre Yolu Zonu.....	152
Şekil 3.61 : Gelişmiş doğal peyzajın önemi, Nevada.....	154
Şekil 3.62 : Bu koridor boyunca düşük bakım gerektiren, kuraklığa dayanıklı bitki materyali orta refüj ve yol kenarı için ideal seçimde bir bitkilendirme vardır.....	159
Şekil 3.63 : Vejetasyondaki uyum, Nevada.....	159
Şekil 3.64 : Chicago sürüş koridoru .....	162
Şekil 3.65 : Frankfurt, Almanya.....	163
Şekil 3.66 : A5 Çevreyolu, Frankfurt, Almanya. ....	163
Şekil 3.67 : Almanya. ....	164
Şekil 3.68 : Kırsal kesimdeki bir yoldan görünüm, Almanya.....	165
Şekil 3.69 : Chicago, Amerika.....	165
Şekil 3.70 : Chicago, Amerika.....	166
Şekil 3.71 : Chicago, Amerika.....	166
Şekil 3.72 : Miami, Amerika.....	167
Şekil 3.73 : Nevada I-80 Koridoru çalışma alanı.....	167
Şekil 3.74 : Nevada I-80 Koridoru çalışma alanı .....	168
Şekil 4.1 : Yol kenarında arazi tesviyesi yapılırken .....	175
Şekil 4.2 : Sulama tesisatı döşenirken .....	176
Şekil 4.3 : Döşenmiş sulama boruları ve cansuyu vanası.....	177

Şekil 4.4 : Sprinklerle karayolunda sulamanın yapılması .....	177
Şekil 4.5 : Orta refüjde yüzey altı damla sulama tesisatı .....	178
Şekil 4.6 : Ağaç dikim detayı .....	179
Şekil 4.7 : Bitki dikim detayı.....	180
Şekil 4.8 : Karayolunda bitki dikimi yapılırken .....	181
Şekil 4.9 : Karayolunda dikimi yapılacak ağaçların alana taşınması.....	182
Şekil 4.10 : Çim tesis ederken .....	183
Şekil 4.11 : Orta refüjde hazır çim uygulaması. ....	184
Şekil 4.12 : Yollarda temizlik yapılırken .....	188
Şekil 4.13 : Ağaç budamalarında yanlış ve doğru durumların karşılaştırılması.....	193
Şekil 4.14 : Çit bitkilerinin güneş ışığından istifade edebilmeleri için tepeden temele doğru genişleyen formda budanması gerekir. ....	194
Şekil 4.15 : Kalın bir dalın tekniğine uygun olarak kesilmesi.....	195
Şekil 4.16 : Ağaç dallarında budamadan sonra oluşan görüntü .....	196
Şekil 4.17 : Ağaç gövdesinde yanlış budamadan sonra oluşan görüntü .....	196
Şekil 4.18 : Ağaç dallarında yanlış budamayla oluşan çirkin görüntü.....	197
Şekil 4.19 : Zorunlu hallerde ağaç tepelerinin alttan veya üstten doğru budanması .....	198
Şekil 4.20 : Sıkışık ve birbirine zarar veren yaş dallardan zayıf olanların budanması .....	199
Şekil 5.1 : O-1 Çevre Yolu hava fotoğrafı .....	207
Şekil 5.2 : Cevizlibağ Kavşağı hava fotoğrafı.....	208
Şekil 5.3 : Kırmızı rengin ağırlıkta olduğu mevsimlik bitkilerle yapılan şekilsel uygulamalar .....	208
Şekil 5.4 : Cupressus sempervirens var. horizontalis ağaçları önünde Pittosporum tobira nana ve renkli mevsimlik çiçeklerle yapılan kompozisyon .....	209
Şekil 5.5 : Mevsimlik çiçekler ve güllerle yapılan düzenleme .....	211
Şekil 5.6 : Mazı, ardiç, pitosporum ve mevsimlik çiçeklerin kullanımı ve alanda önceden mevcut piramit serviler .....	212
Şekil 5.7 : Kavşakta yapılan düzenleme çalışmaları.....	212
Şekil 5.8 : Orta refüjde kullanılan Photinia serrulata red robin'lerle karşı yönden gelen far ışıklarının olumsuz etkisi azaltılarak optik yönlendirme sağlanmıştır .....	213
Şekil 5.9 : Kavşakta mevsimlik çiçeklerin kullanımı .....	214
Şekil 5.10 : Estetik ve fonksiyonel olmayan çok sayıda mazının diziler halinde dikilmesi .....	215
Şekil 5.11 : Yuvarlak formlu Robinia pseudoacacia umbraculifera' ların sıralar halinde yol kenarında kullanılması .....	216
Şekil 5.12 : Robinia pseudoacacia umbraculifera' lar hereklerle desteklenmediği için eğilmeler olmuştur .....	216
Şekil 5.13 : Cevizlibağ Kavşağı'nda Catalpa bignonioides ağaçlarının alle şeklinde yol düzeline yakın dikimi olumsuz etki yaratacaktır .....	217
Şekil 5.14 : Okmeydanı Kavşağı hava fotoğrafı.....	219
Şekil 5.15 : Okmeydanı Kavşağı bitkilendirme projesi .....	220
Şekil 5.16 : Yaya kaldırımına yakın dikilen ağaçlar ve yok olan mevsimlikler.....	221
Şekil 5.17 : Dağınık bir yapıda yerleştirilmiş ağaç türleri .....	222
Şekil 5.18 : Kurumuş Rosa meilland bitkileri, dağınık konumlandırılmış mazılar ve ağaçları koruyan herek bağlarının durumu .....	224
Şekil 5.19 : Alandaki ağaçların aydınlatma elemanları ve trafik tabelaları ile ilişkisi .....	224



Şekil 5.20 : Kavşaktaki çim alanlarının durumu.....	225
Şekil 5.21 : Alanda ağaç diplerinde kullanılan yok olmuş mevsimlik bitkiler, ardıç ve mazılarla oluşturulan estetik etkisi olmayan kompozisyon.....	226
Şekil 5.22 : Alanda önceden mevcut ağaçlar ve yeni yapılan çim alanlarının durumu.....	227
Şekil 5.23 : Çim ağırlıklı bitkilendirme .....	227
Şekil 5.24 : Çağlayan Kavşağı hava fotoğrafı .....	228
Şekil 5.25 : Çağlayan Kavşağı Bitkilendirme Projesi .....	229
Şekil 5.26 : Çağlayan Kavşağı'ndan görünüm.....	230
Şekil 5.27 : Kavşak kenarı boyunca dizilmiş yaprağını döken ağaçlar .....	231
Şekil 5.28 : Çağlayan Kavşağı çim alanlarının durumu .....	232
Şekil 5.29 : Yapılan düzenlemelerdeki niteliksizlik.....	232
Şekil 5.30 : Düzenlenen alanlardaki durum.....	233
Şekil 5.31 : Kavşaktaki yeşil alan merkezinde bulunan Pinus pinea .....	234
Şekil 5.32 : Yoğun yerleşim alanları içinde kalan kavşaktan görünüm .....	235
Şekil 5.33 : Zincirlikuyu Kavşağı-Boğaziçi Köprüsü Arası hava fotoğrafı .....	236
Şekil 5.34 : Zincirlikuyu Kavşağı Bitkilendirme Projesi .....	238
Şekil 5.35 : Zincirlikuyu Kavşağı ve çevresi .....	239
Şekil 5.36 : Zincirlikuyu Kavşağı .....	239
Şekil 5.37 : Zincirlikuyu Kavşağı .....	240
Şekil 5.38 : Zincirlikuyu-Boğaziçi Köprüsü Arası Bitkilendirme Projesi.....	242
Şekil 5.39 : Acıbadem Kavşağı hava fotoğrafı .....	243
Şekil 5.40 : İstanbul O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşak yaklaşım alanı.....	243
Şekil 5.41 : İstanbul O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı geliş yönü .....	244
Şekil 5.42 : İstanbul O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı gidiş yönü.....	244
Şekil 5.43 : Acıbadem Kavşağı.....	245
Şekil 5.44 : Acıbadem Kavşağı.....	246



# İSTANBUL METROPOLÜ DAHİLİNDEKİ ÇEVRE YOLLARININ BİTKİSEL TASARIM AÇISINDAN İNCELENMESİ

## ÖZET

Kentsel yeşil alanların, kentsel fonksiyon alanlarının biri olmalarına bağlı olarak, kent iklimi içerisinde ürettikleri birçok sosyal ekonomik, ekolojik faydalar vardır. Yeşil alanların fiziksel ve sosyal çevre ekseninde sağladıkları faydalara karşın, kentsel yerlerdeki yeşil alanların nitelik ve nicelik bakımından yetersizliği önemli sorunlardan biridir. Yetersizliğin söz konusu olduğu önemli elemanlardan biri de yol bitkilendirmeleridir. Bunlar, yollara ve dolayısı ile kentlere hareket ve canlılık getirici; kentteki birçok olumsuz koşulu iyileştirici bir faktördür.

Kent ortamındaki bitkilerin görsel ve ekolojik faydalarını önemseyen çağdaş kentlerde, yol bitkilendirme çalışmaları kent planlaması çerçevesinde değerlendirilmekte ve yeni yapılacak bitkilendirmeler bir sisteme göre uygulanmaktadır. Bir taraftan var olanların korunması ve yetiştirme yeri koşullarının iyileştirilmesi çabaları sürdürülürken, diğer taraftan da kent ekosisteminin ağaç yaşamı için olumsuz etkilerine daha az duyarlı ağaç türlerinin yetiştirilmesine çalışılmaktadır. Bütün bu çabaların temelini tasarım, teknik ve estetik bilgilerin yanı sıra biyolojik ve ekolojik bilgilerin oluşturduğu ortadadır.

Türkiye'nin en kalabalık ve en gelişmiş kenti olan İstanbul'da her yıl yol yapım ve bakım çalışmaları için büyük bütçeler ayrılmasına karşın yapılan çalışmalarla istenen etki ve süreklilik sağlanamamaktadır. Bu doğrultuda tez çalışmasında; yol ve kavşak bitkilendirmeleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda; ekolojik koşullar ve yol şartları dikkate alınarak standartlara uygun seçilen bitki türlerinin doğru tesis teknikleri ile uygulanması neticesinde düzenlemelerde başarı ve istenen etkinin sağlanabileceği vurgulanmıştır. Ayrıca; seçilen bitki türlerini tasarımlarda bir araya getirirken özen gösterilmesi gerektiği belirtilmiştir.



# **THE ANALYSIS OF PLANTING DESIGN APPLICATIONS RELATED WITH THE HIGHWAYS IN THE METROPOLITAN CITY OF İSTANBUL**

## **SUMMARY**

Urban green spaces, as functional urban areas provide many social, economical and ecological benefits to their urban environment. Although green spaces offer many benefits for the physical and social environment of the city, the lack of quality and quantity of green areas create a huge problem for the city and make it impossible for city inhabitants to take advantage of them. Scarce amount of roadside plantation design is a negative factor preventing the livability of the city.

In modern cities roadside plantation designs are carried out in relation to urban planning activities and their application process is designed systemically. Maintenance and improvement of the growth conditions of existing elements, as well as plantation more suitable species outlasting the inadequate conditions of the city, is carried out.

Although a large budget is supplied for the construction and maintenance of highways highly populated metropolitan İstanbul city grows every year. Therefore it is not possible to create the desired influence and its sustainability. In this thesis; plantations regarding the highways and crossroads are analyzed. Concluding the study, the fact that success and desired effect can be achieved by choosing the right type of plant species regarding the ecological and highway related conditions and using right plantation techniques is emphasized. Also, different species should be combined carefully when creating plant groups in highway planting designs.



## 1. GİRİŞ

Ülkemizde nüfusu belli bir düzeye gelen ve kentleşme hızı artan yerleşmelerde kent içi karayolu geçişleri etüt edilerek çevre yolu projeleri geliştirilir. Bunun en kapsamlı ve etkili örneğini İstanbul'da görmekteyiz. 1970 yılında hizmete giren Boğaziçi Köprüsünün ardından 1972 yılında çevre yolları tamamlanmıştır. Asya'yı Avrupa'ya bağlama ve transit trafiği kent içi trafikten ayırma amacı taşıyan bu proje sonuçta kentin 'fiziki gelişme omurgasını' oluşturmuş ve kent içi arterler haline dönüşmüştür. Kentin davranış modelini değiştiren, kendi talebini yaratan ve doyum noktasına gelen bu omurga kısa sürede yetersiz kalmış ve 1989 yılında Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ve takip eden yıllarda ikinci kuşak çevre yolları hizmete açılmıştır. İkinci köprü ve çevre yolları tasarımında "erişme kontrollü" model benimsenmiş ve Trafik Kanununda yapılan hız artışıyla güvenlik ve taşıma kapasitesi artırılmıştır.

Birinci köprü ve çevre yolları batıda Kağıthane, Bayrampaşa, Güngören, Bahçelievler, Küçükçekmece, Avcılar ve Büyükçekmece; doğu yakasında Ümraniye, Kartal, Pendik ve Tuzla'nın hızla büyümesine neden olmuştur. İkinci köprü ve çevre yolları ise batıda Gaziosmanpaşa, Esenler, Çatalca ve Hadımköy; doğu yakasında Sultanbeyli, Samandıra ve Sarıgazi'nin hızla büyümesine neden olmuştur (Güvenç, 1993).

Bu gelişme, İstanbul nüfus tablosunda önemli değişikliklere yol açmıştır. 1970-75 döneminde sadece Eminönü ilçesinde nüfus kaybı gözlenirken, 1975-80 döneminde buna Fatih ve Beyoğlu, 1985-90 döneminde Şişli ve Beşiktaş ilçeleri eklenmiştir. Bu, bir yandan İstanbul'un Avrupa yakasındaki çekirdeği oluşturan ilçelerin merkezi fonksiyonlarındaki artış; diğer yandan kanatlardaki ilçelerin, il ortalamasının üzerinde artan nüfuslarıyla açıklanabilir (Güvenç, 1993).

Birinci köprü ve çevre yolları sanayinin kent içindeki dağılımında da önemli değişiklikler yaratmıştır. 1970'lere kadar Eminönü, Bakırköy, Zeytinburnu, Kağıthane ve Beyoğlu ilçelerinde yoğunlaşan sanayi, köprüler ve çevre yollarının yarattığı ulaşım kanallarını kullanarak hızlı bir desantralizasyon sürecine girmiştir.

Küçük ölçekli ve üretim sürecinin düşey parçalanmasına son derece uygun olan, görel olarak emek yoğun işkolları (tekstil, konfeksiyon, deri işleme, metal hırdavat vb.) büyük ölçüde İstanbul ve Beyoğlu yakasında kalmaya devam ederken; kimya, demir-çelik, cam, deniz ve kara taşıt araçları montajı gibi sermaye yoğun sanayiler Anadolu Yakasına taşınmışlardır.

1990'larda ise Fatih Sultan Mehmet Köprüsü ve çevre yollarının sunduğu ulaşım olanaklarıyla, il sınırlarını da aşarak, doğuda Gebze Sanayi Bölgesi; batıda, yıllarca bütün teşviklere karşın dolmayan Çerkezköy Sanayi Bölgesi doyuma ulaşmış; Çorlu, Babaeski bölgesine desantralize olmaya başlamıştır.

Küçük ve orta büyüklükteki işletmeler ise; batıda İkitelli Küçük Sanayi Bölgesi (30.000 işyeri, 7.765 ha.), doğuda ise Tuzla Organize Deri Sanayi Bölgesinde (220 parsel, 642 ha.) toplanarak kısmen desantralize edilmiştir (Güvenç, 1993).

Metropol kentlerdeki aşırı nüfus birikiminin önüne geçmek ve hem nüfusun hem kentsel işlevlerin daha dengeli dağılımını sağlanmasında çevre yollarının katkısı büyüktür. Yol trafiğinin sürekli artması nedeniyle şehirler ve beldeler transit trafikten kurtarılmalıdırlar. Çevre yolları kent içi trafiğini rahatlatmasından dolayı çok önemlidir. Böylece yerleşim bölgelerinde yaşam kalitesi artar, buralarda yaşayanlar gürültü ve atık gazlardan korunmuş olur aynı zamanda yöreler ve kentlerdeki trafik tıkanıklığı da engellenmiş olur. Çevre yolları merkezlerde yeni bir kent yaşamını mümkün kılar ve kentlerdeki trafik akışının sürekliliğine katkıda bulunur. Çevre yollarının inşası bundan dolayı Almanya'da yol yapımı konusunda ağırlıklı bir konuma sahiptir.

Önceleri doğası ve geniş yeşil alanlarıyla Türkiye ve dünyanın en görkemli kentlerinden biri olan İstanbul'da 1950'lerden itibaren, çok hızlı ve sağlıksız bir kentleşme meydana gelmiştir. Bununla beraber yitirilen tarihi ve kültürel yeşil alanların yerine bilimsel esas ve teknikten uzak, rastgele dikimlerle kentsel ekosisteme uygun olmayan ağaçlar yetiştirilmiştir.

Yol yapımından başlayarak çevrenin doğal dokusunda önemli değişmelere yol açmış, yolun trafiğe açılması ile de çeşitli kirlilik ve zararlar ortaya çıkmaya başlamıştır (Özgüç ve Özgen, 1996). Yol inşaatındaki teknik müdahaleler, doğal peyzajı büyük ölçüde değiştirmektedir. Bu nedenle değişen ve yaralanan peyzajın onarımı ortaya çıkmaktadır. Arazinin tamamen çıplaklaşmasını önlemek için çok yönlü peyzaj



düzenleme ve bakım yöntemleri vardır. Bunlar arasında en önemlileri, güzergah boyunca mevcut doğal bitkilerin korunması ve yeniden yapılacak plantasyonlardır (Lorenz, 1975).

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de karayolu yapımı hızla sürmektedir. Dünya nüfusunun artması ve teknolojik gelişme toplum yapısında ekonomik, sosyal değişmelere neden olarak büyük kentleri ve metropolleri birbirine bağlayan karayollarının önemini artırmıştır. Son yıllarda endüstriyel ve teknik gelişmelere bağlı olarak motorlu taşıt miktarındaki artışın diğer ulaşım araçlarına göre daha fazla olması, yüksek standartlı yol yapımına geçilmesi karayollarını ön plana çıkartmaktadır (Peker, 1988).

Günümüzde yollar, insan ile doğa arasındaki ilişkilerin en etkili peyzaj elemanıdır. İnsanlar ancak ulaşılabilen yerlerdeki peyzaja ait değerleri görebilir ve tanıyabilir. Buna karşılık; doğa üzerinde en fazla ve olumsuz etki yapan mühendislik yapıları da yine karayollarıdır (Tanrıverdi, 1973).

Hızlı kentleşme, nüfus artışları, endüstrileşme, ticaret ve tarım konularındaki önemli sayılabilecek ilerlemeler, karayolu ulaşımının giderek hızlı, konforlu ve güvenli bir biçimde yürütülmesini gerektirmektedir. Bir karayolu tesisinden veya yakın çevresindeki olumsuz faktörlerden kaynaklanabilecek görsel ve ekolojik kökenli sorunların azaltılmasında, peyzaj mimarlığı bitkisel tasarım prensiplerine uygun ağaç, çalı, çim bitkisi kullanımı büyük rol oynamaktadır. Uygun bitkilendirme ile hem yol ve çevresinin estetik açıdan görsel kalitesi arttırılabilir, hem de fonksiyonel açıdan inşaat tekniği, trafik tekniği gibi hayati önem taşıyan konularda önemli katkılar sağlanabilir. Trafik güvenliğinin sağlanması konusunda canlı materyal; güzellik, etkinlik ve devamlılık açısından cansız materyale göre daha etkilidir.

Açık-yeşil alan sistemi içerisinde önemli rol oynayan karayolu ağaçlandırması giderek metropolleşen, metropolleştikçe yeşilden uzaklaşan ve yolunu kaybetmekte olan kent ve kentli arasında bir denge unsurudur. Yoğun çalışma ve koşturmaca temposu içinde trafikte saatlerini geçiren kent insanı için karayolu bitkilendirmeleri hem görsel açıdan rahatlatıcı bir etki yaratmakta hem de güvenliği önemli derecede sağlamaktadır. Tüm bunları sağlamak için doğru projeler, doğru yer tesbitleri ve doğru bitki türü seçimleri yapmak gerekmektedir. Büyükşehir Belediyesi'nin en

önemli görevlerinden biri doğru projeler üreterek bitkilerin adapte sorunu yaşamalarını önlemektir.

Karayolu ağaçlandırması yol boyunca seyahat edenlere güzel bir perspektif içinden geçme imkanı sağlayan bir yeşillendirme sisteminin planlanması ve uygulanmasıdır. Karayolu ağaçlandırma planları yolun inşaat planı ile birlikte düşünülerek inşaat tekniğinin getirdiği değişikliklere göre değerlendirilerek planlanır. Güzergah boyunca değişen toprak tipleri, sanat yapıları, ağaç ve çalılar birbirleri ve çevre peyzajı ile uygun bir ahenk meydana getirecek şekilde düzenlenir. Bitki materyalinin tespitinde yolun karakteri, takip ettiği güzergah, yol genişliği ve trafik tekniği büyük rol oynar. Bu nedenle, karayolu planlaması ve tasarımı pek çok faktörü içeren çok yönlü ve karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu karmaşık yapının rasyonel şekilde giderilmesinde değişik meslek disiplinlerinin ortaklaşa çalışmaları önem arz etmektedir.

Kent bitki planlamasının yapılabilmesi için önce kentin doğal peyzajının çıkartılmasıyla kendi doğasındaki bitkiyi kullanılabilmesi sağlanmalıdır. Doğal bitki örtüsü dediğimiz kavram da budur. Bu sadece İstanbul'un sorunu değil, ülkemizin hatta dünyanın problemidir. Dengeli bir yeşil alan ve ağaçlandırmanın yapılması ve korunması hedeflenebilir. Bu bir bitkilendirme politikasıdır. Bunun beraberinde çevre sorunlarını azaltıcı bir politikanın izlenerek bir bütün olarak düşünülmesi gerekmektedir. Ağacı, çalısı, oradan beslenen kuşları ve diğer canlıları da hesaba katılmalıdır. Bunun yanında kentin tarihi kültürel bir kimliği ve onunla bütünleşmiş silueti kayboluyor ve aslında geçmişten günümüze var olan doğal yaşam kitlesi kayboluyor, geleceğe yönelik estetik değerler de tamamen yok ediliyor.

Nasıl farklı kültürler arasında çatışma yaşanıyorsa bitkiler arasında da sosyolojik mücadele vardır. Yabancı tohumların baskısıyla yeni yapılar ortaya çıkmıştır. Çok hızlı yayılan, eski doğal bitki örtüsünü tehdit altında bırakan yeni bir bitki örtüsü oluşmaya başlamıştır. En eski kara parçalarından olan Anadolu, hala bitki çeşitliliği açısından zenginken bizler bunun bir an evvel envanterini çıkarıp korumaya dönük çalışma yapmak zorundayız.

Karayolları, trafik hızı ve yoğunluğuna göre Motorway, highway, Expressway, Autobahn, Autostrade gibi az meyilli, geniş, mümkün olduğunca virajsız sürat yolları, köprüler, viyadükler, tüneller, alt ve üst geçitler, yonca yaprakları gibi önemli

elemanları ile insan yaşamında büyük etkinliğe sahiptir. Yalnız, karayollarını sadece ekonomik açıdan değerlendirerek ve yalnızca insan ve mal taşıma aracı olarak görmek ve buna göre doğada yapay ve yabancı bir eleman olarak kabul etmek zamanımız anlayışına çok ters düşer. "Kapsamlı karayolu" kavramı, karayolları tesisinde yararlılık, güvenlik, ekonomi ve estetik olmak üzere 4 temel faktörün gerçekleştirilmesini temel almaktadır. Bugün karayolları ülkenin iç ve dış turizmde etkin bir yere sahiptir. Bu itibarla, karayollarını kırsal peyzajı yırtan onu parçalara bölerek yapaylaştıran, sevimsiz asfalt ve beton tesisler olarak görmek mümkün değildir. Onu mümkün olduğunca doğayla bütünleştirmek, bozduğu ekolojik dengeyi tekrar kurmaya çalışmak gerekir. Yapılacak ağaçlandırma ve peyzaj düzenleme çalışmaları ile çevreyi gürültü ve tozdan, yolu rüzgar ve kar etkilerinden koruyan yeşil kuşak veya şerit tesislerine olanak verecek şekilde geniş tutulması, bazı kesimlerde daha geniş alanlara yer vererek büyük ağaç, ağaççık ve çalı grupları ile rekreasyonel düzenlemelere imkan verecek objelerin yaratılması, uygun yerlerde yeterli park ve dinlenme alanları olabilecek sahaların ayrılması istenen çalışmalar için ilk çıkış noktasıdır.

Karayolları ağaçlandırmaları ekseri çevresindeki kazılarla doğadan açılmış yaraların etkilerini hafifletmek ve doğal ve kültürel peyzajı onarmak görevini de yüklediği için, yolun iki tarafında yapılacak bitkilendirmelerle görünümü yumuşatma ve yolu doğaya ahenk içinde oturtmak gerekmektedir.

Kıyıda 2-3 km. İçerden geçen, yer yer kıyı ile bütünleşen ve metropol boyunca Marmara Denizi kıyılarına koşut uzanan E-5 Uluslararası Karayolu'nun yapımı bu karayolu üzerinde plansız yerleşen sanayi alanları, ardından da plansız konut alanları için çekim alanı oluşturmuştur.

Metropol ölçeğinde E-5 Uluslararası Karayolu'nun plansız sanayi ve plansız konut alanları ile çevrili bir kent içi aksı konumuna gelmesi ve ülke ölçeğinde Doğu ile Batı arasında kesintisiz otoyol (transit yol) arayışı içinde Anadolu-Trakya Otoyolu'nun geçirilmesi 2.Boğaz geçişini zorunlu kılmıştır. Günümüzde 2.Boğaz Köprüsü çevre yolları ve bağlantıları üzerinde yaşanan arazi spekülasyonu ve kentin ormanlar ve su havzaları aleyhine olarak kuzeye doğru ilerlemesi tek merkezli bir yerleşme olarak gelişmeye başlayan kentin doğu, batı, kuzey-batı ve kuzey-doğu doğrultularında çok kutuplu büyümesi sürecidir (Url 3).

Yolların bitkilendirilmesi çalışmalarında, yanlış uygulamalar ile yolun hataları daha da belirginleşmektedir. Yanlış uygulamalardan en önemlisi, ağaçlandırmanın yol inşası bittikten sonra yapılması ve yanlış tesis tekniklerinin kullanılması ile verimli sonuçların elde edilememesini kapsamaktadır (Özgüç ve Özgen, 1996). Yanlış uygulamalar zaman ve milli servet kaybına yol açarken, doğal yaşamın daha fazla zarar görmesine neden olmaktadır. Bu bakımdan yol bitkilendirme çalışmalarında, bitkilendirme zamanı, tür seçimi ve tesis tekniği büyük önem taşımaktadır. Çalışma kapsamında İstanbul, E-5 ve Çevre Yolları'nda yapılacak incelemeler neticesinde, tür seçimi, tesis tekniği, uygulama, bakım vb. konular verilen bilgiler ışığında değerlendirilecektir. Alana ait bitkilendirme projeleri, kesitleri ve alandan çekilen fotoğraflardan uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönler irdelenip, bitkilendirmedeki başarının ne ölçüde gerçekleştiği saptanarak çözüm önerileri getirilecektir. Ayrıca, karayollarının doğal peyzaj üzerindeki tahriplerinin ve trafik güvenliği açısından oluşturduğu sorunların azaltılmasında estetik ve fonksiyonel açıdan bitkisel tasarım çalışmalarının önemine değinilmiştir.

### **1.1 Çalışmanın Amacı**

Türkiye coğrafik konumunun bilincinde olarak, Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında ulaştırma bağlantıları oluşturmak amacıyla büyük çaba gösteren ülkelerden birisidir. Ülkemizin karayolları ağı sistemi, kendi ulusal gelişmesi, aynı zamanda bulunduğu bölgede bütünlüğün ve genel anlamda gelişmenin sağlanabilmesi için bir gereklilik teşkil etmektedir.

Karayolu ulaştırmasının da diğer ulaştırma şekillerinde olduğu gibi ekonomik, elverişli, hızlı ve güvenli olması zorunludur. Bitkilendirme çalışmalarının estetik yönü dışında güvenli bir ulaşım sisteminin sağlanmasında ve yolun çevre üzerinde yaptığı zararları en aza indirmede önemli rolü vardır. Karayolu ulaşımının büyük paya sahip olduğu ülkemizde yapım ve bakımı için her yıl çok büyük bütçeler ayrılmaktadır. Özellikle son yıllarda hızlanan otoyol bitkilendirme çalışmaları incelendiğinde, yenilenen çim alanları, değiştirilen mevsimlik bitkiler ve kuruyan ağaç ve çalılardan, aynı noktalarda dikimlerin sürekli tekrarlanmasından da anlaşılacağı gibi uygulamalarda devamlılık ve başarı sağlanamamaktadır.

Karayolarında yapılan bitkisel uygulamaların belirli bir zaman sonra yok olmasından dolayı aynı alanlarda yenileme çalışmaları yapılmaktadır. Araştırmanın amacı; Bu alanlarda sürekli tekrarlanan bitkilendirme çalışmalarındaki problemleri irdelemektir. Ayrıca, planlama, tasarım, uygulama ve bakım aşamalarından oluşan bitkisel uygulamaların nasıl olması gerektiğine dair bilgiler vermektir. Bu bağlamda, İstanbul metropolü O-1 Çevre Yolu üzerindeki peyzaj düzenleme çalışmalarında, bitki türü seçimindeki ve bitkisel tasarımlardaki yanlış ve doğrular tespit edilerek peyzaj planlama kriterlerine göre çözüm önerileri getirilmiştir. Ekolojik, ekonomik, estetik ve fonksiyonel olma fikrinin etkin olduğu çalışmalarda, sürdürülebilir karayolu peyzaj projelerinin hayata geçirilebileceği vurgulanmıştır.

## **1.2 Materyal ve Yöntem**

Araştırmanın konusu, İstanbul Metropolü ulaşım sistemleri içerisinde yolcu taşımacılığında önemli bir paya sahip olan çevreyollarının bitkisel tasarım açısından incelenmesi oluşturmuştur. Araştırmada yöntem olarak karayolu bitkilendirmeleri ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar, makaleler, dergiler ve yayınlanmış tezler taranmıştır.

Bu araştırmada, İstanbul ulaşımında önemli bir konuma sahip koridorlar genişlik, kullanım yoğunluğu, bağlayıcılık ve süreklilik özellikleri dikkate alınarak bir ön değerlendirme yapılmıştır. Bu bağlamda, kente olan etkisinin büyüklüğü açısından O-1 Çevre Yolu araştırma alanı olarak seçilmiştir. Yol hattının seçilmesinin ardından, bu hat üzerinde önemli konuma sahip ve yapılan bitkisel tasarım ve uygulamalarla dikkat çeken 5 adet nokta saptanmıştır. Seçilen alanların peyzaj projeleri ve paftaları İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Yapılan bu ön değerlendirmenin ardından, bu koridorda yapılan bitkisel tasarım ve uygulamalarla ilgili fonksiyon ve estetik özelliklerinin araştırıldığı, yol peyzajının nasıl olması gerektiği konusunda birtakım kriterlerin ortaya konulduğu ikinci değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Son olarak, çalışma alanı kapsamında yapılan bitkisel tasarımların ve uygulamaların sürdürülebilirliğine dair değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışmalar sırasında Microsoft Office XP, Adobe Photoshop 7.0, AutoCAD 2007, programları kullanılmıştır. Bu programlar sayesinde çeşitli harita, çizelge, şekil ve fotoğraflar görselleştirilmiş, sunuşa hazır hale getirilmiştir. Belirlenen 5 adet araştırma alanı için bitkilendirme açısından değerlendirme kriterleri ortaya konulmuş, bu değerlendirme kriterlerinin ifade eden bir çizelge hazırlanmış, 1 (en düşük) ve 3 (en yüksek) arasında olmak üzere, her bir nitelik için her bir çalışma alanına puan verilmiş ve çizelge yorumlanmıştır.

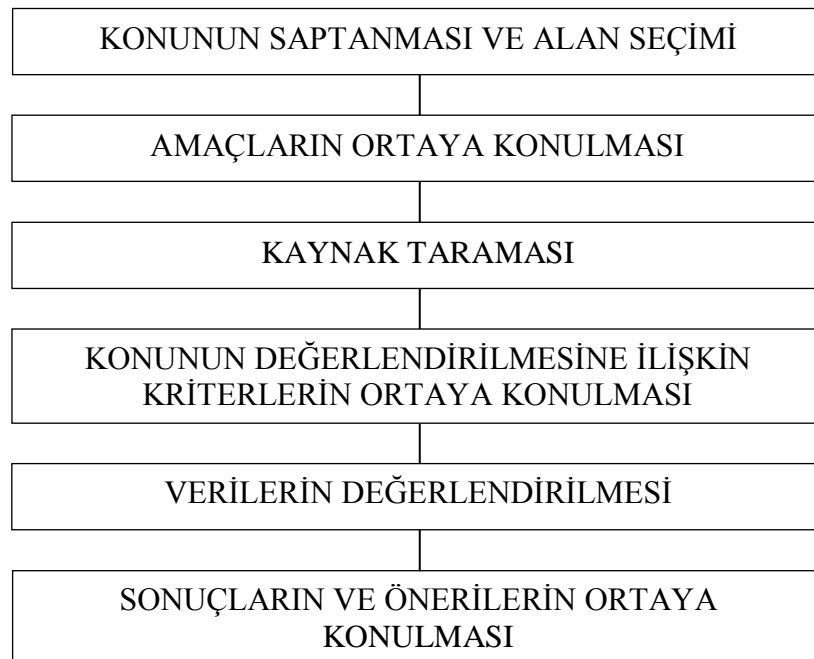
Çalışma alanları ile ilgili oluşturulan çizelgede peyzaj çalışmaları planlam-tasarım, uygulama ve bakım aşamaları olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. O-1 Çevre Yolu için oluşturulan değerlendirme kriterleri Çizelge 1.1'de verilmiştir. Her bir kriter kendi içerisinde değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

**Çizelge 1.1 : O-1 Çevre Yolu değerlendirme kriterleri.**

	<b>Nitelikler (Kriterler)</b>		<b>Değerlendirme Kriterleri</b>	
<b>Planlama /Tasarım</b>	<b>Bitki türü seçimi</b>	Yetiştirme ortamı açısından	1: Uygun değil 2: Orta 3:Uygun	
		Doğal tür olması	1: Doğal tür kullanımı yok 2: Doğal tür kullanımı orta 3:Doğal tür kullanımı çok	
		Çeşitlilik	1: Çeşitlilik yetersiz 2: Çeşitlilik orta 3:Çeşitlilik yeterli	
	<b>Fonksiyonellik</b>	Güvenlik (Trafik emniyeti)	1: Güvensiz 2: Orta 3:Güvenli	
		Hava Kirliliğini Önleme	1: Yetersiz 2: Orta 3:Yeterli	
		Gürültü Kirliliğini Önleme	1:Yetersiz 2: Orta 3:Yeterli	
		Optik Yönlendirme	1: Yetersiz 2: Orta 3:Yeterli	
		Far ışıklarını Önleme	1: Yetersiz 2: Orta 3:Yeterli	
	<b>Estetik</b>		1: Estetik 2: Orta 3:Estetik değil	
	<b>Ekonomik</b>		1: Ekonomik değil 2: Orta 3:Ekonomik	
	<b>Sürdürülebilir</b>		1: Sürdürülebilir değil 2: Orta 3: Sürdürülebilir	
	<b>Uygulama/Yapım</b>			1: Kötü 2: Orta 3:İyi
	<b>Bakım/Onarım</b>			1: Bakımsız 2: Orta 3:Bakımlı

Çalışma alanının birçok yerinden çekilen fotoğraflar, hava fotoğrafları ve arazi deseni yerinde yapılan gözlemlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca fotoğraflar, projesine göre yapılan bitkisel uygulama ve tasarımların mevcut durumunun belirlenmesinde ve sonuç kısmının şekillenmesinde de olumlu yönde katkıda bulunmuştur.

Puanlama sisteminin oluşturulması sırasında, sürdürülebilirlik kavramı, değerlendirme kriterlerinin temelini oluşturmuştur. Ekolojik, ekonomik, estetik ve fonksiyonel olma kavramları kentsel çevrenin zorlayıcı şartları göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Tezin amacı ve kapsamı doğrultusunda izlenen yönteme ilişkin akış şeması Şekil 1.1’de verilmiştir.



**Şekil 1.1 :** Araştırmanın amacı ve kapsamı doğrultusunda izlenen yönteme ilişkin akış şeması.

### **1.3 Karayollarının Neden Olduğu Çevre Sorunları**

İstanbul; ticari, ekonomik, finansal, kültürel, eğitim ve sosyal yönleri ile Türkiye'nin en önemli merkezidir. İstanbul'da yürütülen faaliyetler Türk ekonomisinin üçte birinden fazlasını oluşturmaktadır. Ülkemiz için bu derecede önem arzeden bu kentimizin işlevlerini tam olarak, aksamadan ve en düşük maliyetle yerine getirebilmesi, ekonomik değerlerin oluşmasına temel olan hareketliliğin rahat ve kolay bir şekilde sağlanması ile mümkün olabilir.

Diğer taraftan İstanbul, Türkiye'nin dış dünya ile olan bağlantılarının da başlıca merkezidir. Bu yönü itibariyle de kentiçi ulaşımın rahat olması, dış bağlantıların daha kolay oluşmasına ve bu bağlantılarla doğrudan ilişkisi olan ekonomik faaliyetlerin canlılık kazanmasına imkan verecektir.

Ülkemizde özel bir yeri ve önemi olan İstanbul'da bugünkü ulaşım imkanlarının yukarıda sıralanan fonksiyonlarını hızlı, rahat, eksiksiz, güvenli ve ucuz şekilde yerine getirdiğini ifade etmek zordur. Her geçen gün artan ve çok büyük ekonomik kayıplara yol açan trafik sıkışıklığı, uzayan ve kişileri bezdiren yolculuk süreleri, bir türlü azaltılamayan trafik kazaları, sağlığımızı tehdit eden boyutlara ulaşan hava kirlenmesi ve gürültü ulaşım hizmetinin ne kadar kötü düzeyde olduğunun göstergeleridir. Gelişmeler bu durumun önümüzdeki yıllarda daha da ağırlaşacağını göstermektedir. Bu gelişmenin önde gelen sebeplerinden birisi, İstanbul'un ulaşım altyapısının, tüm modları kapsayacak şekilde, hızla artan nüfus ve motorlu taşıt artışının getirdiği talebi karşılayacak ölçüde oluşturulamamış olmasıdır.

1970'li yılların basında sanayileşmenin hızlanması ile gecekondulaşma da artmış ve her iki yakada çevre bölgelerdeki gecekondu sayısı 195.000'e varmıştır. Ekim/1973'de hizmete giren Boğaziçi Köprüsü kentteki mekansal yapıyı en hızlı değiştiren unsur olmuş, I. Çevreyolu kentiçi ulaşım ağının omurgası haline gelmiştir. Aynı dönemde iki yaka arasındaki nüfus dengesi hızlı bir şekilde değişirken doğuda Bostancı-Maltepe-Kartal-Pendik -Gebze yönünde konut ve sanayi bölgeleri oluşmuş, batıda ise D-100 karayolu boyunca Silivri'ye doğru daha çok yazlık karakterinde olmak üzere yerleşme yoğunlukları artmıştır (Url 9).

İstanbul'da özellikle 1970'li yıllardan sonra, sosyo-ekonomik ve ülkemiz otomotiv sanayinde başlayan gelişmelere paralel olarak hızlı bir motorlu taşıt artışı yaşanmıştır. Bu gün Türkiye'deki toplam motorlu taşıt sayısının yaklaşık %24'ü, otomobil sayısının ise %28'i İstanbul'da bulunmaktadır. Bu taşıtların içinde otomobil en hızla artan taşıt türü olmuştur (Url 9).

İstanbul ve çevresi için en önemli ve batı-doğu yönündeki kentiçi ve bölgesel trafik yanında ulusal ve uluslararası transit trafiğe de hizmet veren iki karayolu aksı D-100 devlet yolu ile TEM (E-80) otoyoludur. Bu yolların İstanbul kentiçi kesimleri 1.Çevreyolu (O-1) ve 2.Çevre Yolunu (O-2) oluşturmaktadır.



D-100 yolu kısmen 2x2 şeritli ve kısmen 2x3 şeritli olup İstanbul'daki radyal ana arterleri birbirine bağlamaktadır. Ülkemizin de taraf olduğu uluslararası bir anlaşma ile planlanıp oluşturulan TEM otoyolunun kent içindeki kesimi olan 2. Çevre Yolu 2x4 şeritli olup diğer kesimleri 2x2 ve 2x3 şeritlidir. Boğaziçi Köprüsü'nde yaşanan trafik sıkışıklığı sebebi ile şehirlerarası otobüs trafiği ile kamyon trafiği bu yola verilmiştir.

Yukarıda sıralanan ana arterlerin hemen hepsinde bugün kapasitelerinin çok üzerinde trafik olup günün hemen her saatinde trafik sıkışıklıkları yaşanmakta, zirve saatlerde akım hızı 10-15 km/sa'e kadar düşmektedir.

Benzer trafik sıkışıklıkları 1. Çevreyolu ile 2.Çevreyolu üzerinde de gözlenmektedir. Bu iki yolda sabah ve akşam saatlerinde her iki yönde olmak üzere zorlamalı akımın hakim olduğu, hızı çok düşük, dur-kalkların çok sık olduğu trafik akımı yaşanmaktadır (Url 9). Gelişmeler, İstanbul için iki köprü ve bunlara ait çevre yollarındaki trafik tıkanıklıkları çok büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Diğer yandan, İstanbul'da yapılan yolculukların taşıma türleri arasındaki dağılımına bakıldığında, taşımının çok büyük kısmının karayolu araçları ile ve bunlar içinde de otomobil, taksi, minibüs gibi küçük kapasiteli araçlar ile yapıldığı görülmektedir. Raylı taşımının toplam taşımadaki payı oldukça az olup raylı sistem ağı kent düzeyinde yaygınlaştırılmadığı sürece bu böyle devam edecektir. Deniz taşımacılığı da olması gerekenin çok altında paya sahip bulunmaktadır. Kısaca, kent düzeyinde, yolcu taşımacılığında çevreyi kirleten, trafik güvenliği düşük, bireysel taşımının hakim olduğu bir taşıma düzeni hüküm sürmektedir. Bunun bir an önce değiştirilmesi için altyapı, işletme ve yönetsel olarak gereken önlemlerin alınması kaçınılmaz olup gecikilen her günde çözüm daha zorlaşmaktadır.

Mevcut durumun olumsuzlukları, akaryakıt kaybı, zaman kaybı ve havanın kirlenmesi olarak sıralanabilir. Dolayısıyla İstanbul'da trafiğin yoğun olduğu çevre yolları ile diğer akslarda insan sağlığını tehdit eden boyutlarda hava kirlenmesi yaşanmaktadır. Her iki çevre yolundaki akım hızının yükselmesi halinde yakıt tüketimi azalacağı için kirlenici emisyonu da azalacaktır.

İstanbul şehir içi ulaşımına tek bir ulaşım modu ile çözüm getirmek söz konusu değildir. Varolan imkanlar göz önüne alındığında karayolu yanında raylı sistemler ve deniz ulaşımından da yararlanılarak entegre bir ulaşım ağının oluşturulması gerekli, hatta zorunlu görülmektedir. Böyle bir sistem içinde toplu taşımaya öncelik verilmesi yanında, mevcut ulaşım ağı altyapısından azami verimin alınması ön planda olmalıdır. Toplu taşımının etkinliğinin artırılabilmesi, bu arada özel oto sahiplerinin toplu taşımaya çekilebilmesi için verilecek hizmetin mekan olarak yaygınlığı yanında sıklık, konfor, ulaşım süresi gibi yönlerden hizmet kalitesinin yükseltilmesi gerekir.

Karayolları ve otoyollar gerek yapımları sırasında, gerekse işletmeye açıldıktan sonra çevre üzerinde önemli baskılar oluşturmaktadır. Karayollarının ve otoyollarının inşası sırasında, toprak ve vejetasyon tahribi, mikroklima değişikliği, toprak kayması, toprakta yağ, toz, tuz, bitki koruma ilaçları ve diğer yabancı maddelerin birikmesi, kültür için elverişli toprağın kaybı, arazi bölünmesi, yer altı su düzeyinin düşmesi, yeşil alanların azalması, güzergah boyunca yaban hayvanlarının uzaklaşması gibi olumsuz çevresel etkiler meydana gelmektedir.

Schaefer (2003), kentsel alanlarda doğal ve bölünmüş yeşil alanları birbirine bağlayacak tek elemanın yeşil yollar olduğunu vurgulamış ve bunun yaban hayatı da dahil olmak üzere yararlarını irdelenmiştir. Roma'da trafikten kaynaklanan hava kirliliği haritasını oluşturmak ve kirliliği izlemek ucuz ve kolay bir yöntem olarak *Quercus ilex* ve *Platanus sp.* türlerinin yapraklarındaki manyetik yoğunluğu esas almıştır. Kirliliğin yüksek olduğu yollarda bu türlerin yapraklarında büyük tanecikli manyetik parçacıklar yoğunlaşmaktadır (Moreno ve diğ., 2003).

Yol yapımının, doğal hayat ve yaşam ortamına olumsuz etkileri vardır. Karayolu yapımının yaratacağı olumsuz etkilerin giderilmesi ve azaltılması çoğu zaman mümkün değildir. Karayolunda oluşacak çevre baskısı

- Yol yapım çalışmasının boyutuna,
- Yolun geçeceği bölgenin konumuna,
- Yol yapımı ile oluşacak trafiğe bağlıdır.

Yeni yapılan yollar dışında mevcut yolların trafik artışına, arazi kullanımının genişlemesine bağlı olumsuz etkileri vardır ve bu etkiler; bakım, iyileştirme, yapım sayesinde azalmaktadır (Peker, 1988).

Genel çevre sorunlarında olduğu gibi, doğal çevre sorunlarında da 'kaçınmak' mümkün olmadığında 'etki azaltmak' ve sonuç olarak 'telafi etmek' korumanın temelini oluşturmaktadır. Etki azaltmak, projede yapılacak değişiklikler ile bitki ve hayvan varlığı üzerindeki baskıyı azaltmak manasındadır. Telafi etmek ise, bozulan düzen nedeni ile canlıların ortamlarının yeniden sağlanması çabalarıdır.

Doğal kaynak potansiyelinin yüksek olduğu kırsal alanların en önemli kullanım tiplerinden biri olan karayolları, ulaşım ağı geliştirmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kalkınma sürecinin en önemli alt yapı faaliyetlerinden biri olmuştur. Bugün Türkiye'de yük taşımacılığının %95'i yaklaşık 60.000 km<sup>2</sup>'lik karayolları ağı ile sağlanmaktadır.

Karayolları, kendine özgü bir arazi kullanım biçimi olarak, yerleştiği çevrenin veya doğanın içinde kalıcı özellik gösterir. Aynı zamanda her karayolu sürekli olarak çevresine toz, gaz, katı atıklar ve gürültü biçiminde zararlı madde ve etkiler yayan bir emisyon kaynağı durumundadır. Hava kirletici kaynaklar arasında en önemli yeri tutan motorlu taşıt araçlarında yakıt deposundan, karbüratörden, karterden ve egzozdan, 100'e aşkın hava kirletici maddenin çıktığı saptanmıştır.

Karayollarının hizmete açılmasından sonra, konut alanlarında ve rekreasyon alanlarında gürültü ve güvenlik sorunları gündeme gelmektedir. Gürültü ve hava kirliliği nedeniyle insanlarda sinir sisteminin bozulması, stres, uykusuzluk, kan dolaşımı, akciğer ve işitme bozukluğu gibi sağlık problemlerine neden olmaktadır. Ayrıca karayollarının ve otoyollarının kenarında ağır metallerin birikimi de önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Karayollarının çevre üzerinde oluşturduğu çok yönlü baskılar Çizelge 1.2 'de verilmektedir.

**Çizelge 1.2 : Karayollarının Çevre Üzerinde Oluşturduğu Çok Yönlü Baskıları (Anonim, 1995).**

<b>Peyzaj Faktörü</b>	<b>Potansiyel Baskı</b>	<b>Kendine Özgü Zarar ve Baskılar</b>	<b>Doğal Yapıda Yarattığı Sonuçlar</b>	<b>Gereken Düzenlemeler</b>	<b>Trafik Güvenliği</b>
Röliyef	Yarmalar	Sarp yamaçlar, erozyon, yığılma (vadilerin dolması), hendek oluşumu	Mikroklima değişimi, toprak ve vejetasyon bozulması	Stabilizasyon, yeşillendirme, su düzeyinin sağlanması	Taş ve toprak kayması
	Köprüler	Gürültü, hava kirlenmesi	Rekreasyonel ve konutsal yerleşme alanlarının bozulması, insan, hayvan ve bitkilere zararı	Gürültü perdeleri	Yandan gelen rüzgar, buzlu günlerde kayma tehlikesi
	Dolgular (Setler)	Hava birikimi, kazı, dolgu, toprak kayması	Sıcaklık düşmesi, yüksek hava, oransal nem artışı, zararlı madde birikimi	Yeniden onarım, mikroklimayı düzenleyici bitkileme	Görüşü önleme, kayma tehlikesi
Toprak	Kirlenme	Yağ, toz, tuz, bitki koruma ilaçları, yabancı madde depolaması	Zararlı madde birikimiyle bitki ve hayvan tahribi	Tuzun olumsuz etkisinin azaltılması, araçların teknik aksamının düzeltilmesi yoluyla önlem. Kısmen meliorasyon olanaksız yoğun toprak ıslahı çalışmaları	
	Toprağın bozulması	İnşaat makineleriyle toprak sıkışması, yol yapımı için kazı ve dolgular, toprak kaymaları	İnşaat alanı dışında üst toprağın toprak ilişkileri, ana kaya su düzeni ve bitki örtüsünün sürekli değişmesiyle kısmen kalıcı toprak bozulması		
Kültür Alanların yitirilmesi		Değerli toprak üzerine inşaat, kültür için elverişli toprağın taşınması ve kaybı, parçalanması, erozyon	Yer altı su düzeyinin düşmesi, biyotop tahribi, yeşil alanların azalması	Yeniden onarım olanaksız, stabilizasyon, yeşillendirme	Bataklık ve turbiye bölgeler ile ormanlık vadilerde dalgalı platformdan dolayı
Su	Kirlenme	Yağ, toz, buz bitki koruma ilaçları, hava kirliliği, yabancı madde birikimi	Yüzeysel ve yer altı sularında zararlı madde birikimi (kuyu ve barajlardan içme suyu)	Karayolunun su koruma alanlarından uzak tutmak	
	Su düzeninin bozulması	Yol inşaatı, kazı, toprak sıkıştırma, toprak kayması, arazi bölünmesi	Fazla yüzeysel akıştan sel oluşumu, geçirgen tabaka azalmasından dolayı yer altı su düzeyinin düşmesi (öncelikle turba ve bataklar) vejetasyon ve fauna üzerine etkileri	Yeniden onarım olanaksız	Buz veya yol üzerinde su birikiminden dolayı kayma tehlikesi, bataklık ve ormanlık vadilerde sisten dolayı görüş engellemesi

**Çizelge 1.2 : (devam) Karayollarının Çevre Üzerinde Oluşturduğu Çok Yönlü Baskıları (Anonim, 1995).**

<b>Peyzaž Faktörü</b>	<b>Potansiyel Baskı</b>	<b>Kendine Özgü Zarar ve Baskılar</b>	<b>Doğal Yapıda Yarattığı Sonuçlar</b>	<b>Gereken Düzenlemeler</b>	<b>Trafik Güvenliği</b>
<b>İklim</b>	Yöresel iklim değişmesi	Güzergah boyunca arazi bölünmesi, vejetasyonun tahribi güzergaha bağlı olarak yöre ikliminin sürekli etkilenmesi	Yarmalardan hortum oluşumu, sıcaklık yükselmesi, soğuk hava birikimi	Bitkileme yoluyla ekstremelerin azaltılması, röliyefe uygun güzergah uygulaması	Sıcaklık ve zehirli havadan dolayı trafik akışının bozulması hava hareketi ve buzdan dolayı kayma tehlikesi, sisten dolayı görüş engellemesi
	Özellikle yoğun yerleşme alanlarında radyasyon azalması	Hava kirlenmesi, yoğun yerleşme alanlarında duman artışı	Sınır vejetasyonunun zarar görmesi, peyzajın yaşama mekanını iyileştirici işlevinin azaltılması	İslah olanaksız	
<b>Bitki Örtüsü</b>	Vejetasyon Alanlarının bozulması	Kazi ve dolgularla vejetasyonun uzaklaşması, toprak sıkışması, güzergah boyunca arazi parçalanması, güneş yakması, don, rüzgar hızı artışı	Biyotop bozulması, biyotopların küçülmesi, rekreasyonel uygunluğun düşürülmesi	Yeniden kazanma olanaksız, yol boyu bitkilendirmeye tamamlayıcı ağaçlandırma	Bitkileme ve far perdeleri yetersizliğinden kaza artışı
	Gelişim Düzeninin bozulması	Erozyon, hava kirliliği, yağlar, toz ,buz, bitki koruma ilaçları ve yabancı madde birikimi, soğuk ve sıcak hava oluşumu, yer altı su düzeyinin düşmesi	Güzergah uygulaması ve yapısal önlemlerle bireylerin tahribi, türlerin ortamdaki uzaklaşması, areal bozulması, zehirlenen bitkilerden dolayı insan sağlığının bozulması	Tuz kullanımının azaltılması, tuzu seven bitkilerin plantasyonu, kireçle gübreleme oto-teknik aksamının geliştirilmesi stabilizasyon önlemlerinin uygulanması, yeşillendirme, dayanıklı bitkilerin ıslahı	
<b>Fauna</b>	Biyotop bozulması	Güzergah boyunca hayvanların uzaklaşması, biyotop bozulması, parçalanması, yağlar ve tozlar, çevre kirlenmesi	Biyotop parçalanması, biyotop küçülmesi, yabani hayvanların hareketlerinin kısıtlanması, ölümü	Genel olarak yeniden kazanma olanaksız, ancak uygun biyotop oluşturabilecek çiftler	Hayvan hareketiyle tehlikenin artması
	Tarımsal hayvanların zarar görmesi	Yol boyunca imisyon yoluyla zehirlenme	Hayvan sütü ve etinde zehir birikimiyle insan sağlığının bozulması	Yeniden kazanma olanaksız	
<b>İnsan</b>	Sağlığın bozulması	Gürültü, hava kirlenmesi, güzergah boyunca konutsal ve rekreasyonel alanların bölünmesi	Merkezi ve vejetatif sinir sisteminin bozulması, stres, uykusuzluk, kan dolaşımı, akciğer ve işitme bozukluğu, sağıtım yeteneklerinin bozulması	Genel olarak yeniden kazanma olanaksız, gürültü perdeleri, eksoz gazlarının azaltılmasına ilişkin teknik önlemler, yeşil alanların artırılması	Yoğun rekreasyonel alanlarda kaza artışı
		Zehirlenen hayvan ve bitkilerin çevreye dağılması	Zehirli madde birikimi	Yeniden kazanma olanaksız	

Karayollarının doğa ve evre üzerinde yapmış olduğu zararlı baskılar, doğru bitkilendirmelerle büyük bir oranda azaltılarak canlılar için daha güvenli ve konforlu yaşam ortamları sağlanabilir.

Karayolu ulaşım sisteminin projelendirme, yapım, bakım ve işletilmesi sırasında çevreye verdiği zararlı etkileri inceleyerek bu olumsuz etkileri azaltacak önlemleri geliştirmek üzere politikaların üretilmesi gereklidir. Karayolu ulaştırmasının da diğer ulaştırma Şekillerinde olduğu gibi ekonomik, elverişli, hızlı ve güvenli olması zorunludur.

## 2. KARAYOLU ULAŞIM SİSTEMİNDE BİTKİSEL TASARIMIN GÖRSEL VE İŞLEVSEL FONKSİYONLARI

Kentlerde nüfus artışına paralel olarak çoğalan yapı alanları, ortam kirlenmesine kaynak olmaları yanında; kent ortamının sıcaklığını, toprak ve havasının nem ekonomisini ve hava hareketlerini, özetle iklimini değiştirmektedir. Öte yandan kentlerde gürültü, renkteki monotonluk ve estetikten yoksunluk insan psikolojisi üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. İnsan-doğa ilişkisi göz önüne alınmadan gerçekleştirilen kentleşme ile oluşan yapay ortamlarda, insanın doğasına uymayan koşulların giderek egemen olması kaçınılmazdır. Bu bakımdan yeşil alanların yaşam koşullarını iyileştirmedeki işlevlerinden yararlanmak geleceğimiz açısından büyük önem taşımaktadır (Arslan ve Dilaver, (t.y)).

Bugün dünyanın çok sınırlı birkaç bölgesinin dışında insanlar gerçekten güzel bir çevrede, mahallede veya şehirde yaşamak imkanına sahip değildir. Teknolojik olarak gelişmiş ancak doğayı algılama şansı kalmamış bir kentte yaşayan insan önemli bir ruhsal baskı altındadır ve bu baskı bu tür kentlerin sakinlerinin davranışlarında belirgin bir biçimde görülmektedir.

Özellikle kentlerdeki ağaçların ve ağaççıkların, kentsel ve kırsal peyzaj planlama çalışmalarına katkıları ve yararları çok yönlüdür. Ağaçlar sürekli yeşil özellikleriyle, hava kirliliğini önleme, gürültüyü maskeleyme, rüzgar, toz ve gaz etkilerini azaltma, kent formuna dinamik etki verme, ulaşım akslarını belirleme, otomobil far ışıklarının olumsuz etkilerini önleme, erozyonu önleme, iklim koşullarını iyileştirme ve estetik etkileri ile kent ve yakın çevresine katkılar sunar.

Yol plantasyonu, yani güzergah boyunca yapılacak ağaçlandırma ya da başka bir deyişle bitkilendirme; bir yönü ile yolun içinden geçtiği peyzajı ilgilendiren, diğer yönü ile güzergahın ekolojik değerlerini, trafik emniyetini ve ekonomik faktörleri dikkate alan kompleks bir konudur.

Yol inşaatındaki teknik müdahaleler, doğal peyzajı büyük ölçüde değiştirmekte ve değişen, yaralanan peyzajın onarımını ortaya çıkarmaktadır. Arazinin tamamen

çiplaklaşmasına engel olmanın yanı sıra kazı ve dolgu şevlerinde ortaya çıkacak erozyon, heyelan ve kaymaların önlenmesi plantasyon çalışmaları açısından önemli bir konudur.

İnsanların dünyayı kendi kullanım ve yaşayışlarına uygun biçim getirme çabaları içinde doğa üzerinde en fazla etkili olan mühendislik yapıları karayollarıdır. Dünya üzerinde adeta bir ağ oluşturan karayolları, içlerinden geçtikleri peyzajı ikiye bölen planlama elemanları oldukları kadar, peyzajla bütünleşen elemanlar da olmalıdırlar.

Yol ağaçlaması ve bitkilendirilmesi çalışmaları estetik yönü dışında günümüzde trafik güvenliği açısından pek çok önemli fonksiyona sahip olmuştur. Yolun proje hızı, güzergahı, paralelizm, kazı-dolgu işlemleri ve yol geometrik standartları kadar etkin bir rol oynayan bitkilendirmenin bu açıdan bazı önemli fonksiyonları vardır.

Peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılan malzemeler arasında bitkilerin özel bir yeri vardır. Taş, ahşap, beton, demir...vb. gibi peyzajı oluşturan malzemelerin sert, katı, donuk ve cansız görünüşleri ancak bitkiler gibi canlı, sevimli, yumuşak ve sıcak bir görünüm sergileyen malzemelerle daha doğal ve insana yakın bir duruma getirilebilir. Bitkiler bu etkinliklerini zaman içerisindeki gelişen dinamikleri ile sağlarlar. Onlar ancak bir zaman süreci içerisinde büyür, gelişir, kendine öz karakterlerini sergiler ve peyzaja dördüncü boyutunu kazandırır (Gültekin, 1994).

Mimarın kullandığı cansız malzemelerin sadece üç boyutu olduğu ve bu üç boyutun sürekli kaldığı bir gerçektir. Bir bina kullanıldığı ya da var olduğu sürece mimar o binada nasıl bir kitle oluşturmuşsa aynen kalmaktadır. Oysa peyzaj mimarı meydana getirdiği bir tasarımda canlı ve cansız malzemeyi bir arada kullanacağından canlı malzemeler zaman içerisinde gelişmeleriyle esere dördüncü boyutunu kazandıracaktır. Bitkilerin uygulamadaki başarı şansı ve kullanılabilirlikleri zamanla kendini gösterecektir. Bu da peyzaj çalışmalarının daha kapsamlı ve estetik ilkelere daha bağlı olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Olumsuz yönde değişen kent ekosisteminde zarar görmekte olan ağaçlar, kendilerinden beklenen işlevleri ancak uygun yetişme ortamlarında, belli bir yaş ve büyüklüğe ulaştıktan sonra gerçekleştirebilirler. Bu nedenle ağaçların dendrolojik özellikleri ve ekolojik gereksinimlerinin mutlaka göz önünde tutulması gerekir (Alparslan, 1986).



Bitkilerle iyi bir kompozisyon oluşturmak için bitkilerin öz karakterlerini iyi tanımak kadar bunların çevreyle olan ilişkilerini ve bir arada yaşama koşullarını da iyi bilmek gerekir. Nitekim bitkiler peyzajda büyüyen, gelişen ve zaman içinde çok sayıda değişime sahne olan elemanlardır. Bitkiler içinde herdem yeşil kalanlar olduğu gibi yaprak dökenler, sonbaharda renk değiştirenler, çiçekleriyle etkili olanlar, yapraksız devrede gövde kabuğu renkleriyle belirginleşenler, çizgisel ağırlık kazananlar gibi daha birçok değişik karakter gösterenler sayılabilir. Bütün bu değişkenlikler içerisinde bitkisel tasarımın ana ilkelerini kullanarak bir kompozisyon yaratabilmek çok zor olmakla birlikte başarılı çalışmalar ortaya çıkarabilmektedir.

Bitkilerin seçimi ve düzenlenmesi üç esas içinde yapılır:

1- Bitkiler için bölgesel ve genel kültürel ortam düşünülür; toprak, drenaj, rüzgar, ve güneşlenme, ışık, yağış, sıcaklık ve hastalıklar.

2- Planın görsel gerekleri ve fonksiyonları düşünülür; Gölge, perdeleme, renk.

3- Bitkilerin dendrolojik yapıları düşünülür: Ölçü, şekil, yaprakların düzeni ve yapısı, değişik mevsimlerdeki yaprak, çiçek, meyve renkleri, sürgün, dal, gövde kabuğu, renk ve dokusu, büyüme hızları ve bitki ömrü gibi...

Görsel sanatlar içerisinde yer alan peyzajın resim, heykel gibi plastik sanatlardan ayıran yönü, içinde yaşanılır olmasıdır. Uygun bir yaşam ortamı hazırlamak için estetik etki sağlamak ve tasarımda birtakım fonksiyonları gerçekleştirmek gerekmektedir.

Peyzaj Mimarlığında mekan, metre kare ile ifade edilen bir saha değildir, içinde çizgilerin, yüzeylerin ve volümlerin yer aldığı, üç boyutlu bir ortamdır. Hatta zamanla biçimlenen bitkisel elemanların değişiklik içinde bulunduğu düşünülürse, bu ortamı dört boyutlu görmek yerindedir. Yeşil yapılar mekanın hareketli, renkli ve hatta sesli unsurlarıdır (Pamay, 1979).

Karayolunu iyileştirmedeki ana amaç; ulaşım koridoru boyunca güvenliğin sağlanması, bakım masraflarının azaltılması ve etkili bir peyzajın oluşturulmasıdır. Böylelikle doğal çevrenin korunması, güzelleşmesi ve değerinin artması mümkün olur. Herhangi bir karayolu iyileştirme planının önceliği güvenlik olmalıdır. Doğru tasarım politikaları ile güvenli ve etkin karayolu tasarımları sağlanabilir. Güvenliğin tasarlanması hedeflenirken yoldaki hoşnutlukta manzara ile vurgulanmalıdır. Ekonomik ve uygulanabilir plan hedeflenirken aynı zamanda estetik açıdan hoş ve

güvenlik kurallarına uygun otoyolları sağlanabilir. Bu hedefe ulaşmak için yol yapımındaki amaç ve hedefleri anlamak gerekir.

Aslında bilim, çevre alanında yapılan bütün çalışmalar teknolojik gelişmeler insanlara daha kaliteli ve yaşanabilir bir çevrenin sunulması amacı gütmektedir. Gerek kırsal gerekse kentsel mekanda olsun insanlar için yaşam ve ulaşım mekanları oluşturulurken çevre üzerinde farklı boyutlarda bir takım tahribatlar oluşmaktadır. Ancak çevrenin bu tahribatın olduğu alan sınırlarında sindirmesi, yapılan yeni uygulamanın zararlı etkilerini kendi içinde yok eden bir sistemde birlikte işlemesi gerekir. Kentiçi veya kent dışı ulaşım alanlarının çevreye olan baskıları ancak yapılan bitkilendirme çalışmaları ile bir nebze olsun azaltılmaktadır. Yani bir ulaşım ağı planlaması yapılırken bunun çevreye olan baskıları da önceden hesap edilerek proje başlangıcından bitimine kadar peyzaj çalışmaları ile birlikte yürütülmelidir.

Karayollarında yapılan bitkisel tasarım çalışmalarının pek çok estetik ve fonksiyonel faydaları vardır. Gerek kentiçi ve gerekse kentlerarası yollarda söz konusu olan yol ağaçlandırmaları yollarda seyahat etme, rahatça yürüme, gölge ve dinlenme olanakları sağlamakla kalmaz, asfalt ve betonun sert görünüşünü de yumuşatırlar.

Kırsal peyzaj düzenlemesi uygulanan yerlerde yolun geçtiği her bölgeyi tamamlayıcı ve güzelleştirici olacak yerel bitki malzemesini kullanarak Türk peyzajının doğal güzelliğini korumak ve ortaya koymak, kentsel peyzaj düzenlemesinde düzgün ve bakımlı görüntü verecek bitki malzemesinin kullanılması ve yerleştirilmesi suretiyle sürücünün, gelişmiş bir ortama geçiş yapmakta olduğunun algılanmasına destek olunacaktır.

Karayolu peyzaj düzenlemesi; çevrenin ve onun tarihsel gelişiminin önemini ve olumlu yöndeki görsel güzelliklerinin kavranması ve takdir edilmesini sağlayacaktır.

Çevre düzenlemesinde kullanılacak malzemeler; Türkiye'deki otoyollarda uygulanmış bakım politikası ve kalitesine uygun bir peyzaj düzenlemesi sağlayacağı gibi yolu kullananlara güvenlik sağlayacak şekilde seçilip yerleştirilmelidir.

Karayolu çevre düzenlemesinin hedefleri;

- Erozyon kontrolünü sağlamak,
- Sürücünün güvenliğini geliştirmek,
- Far ışıklarının etkilerini azaltmak,

- Sürüş monotonluğunu azaltmak,
- Su kullanımını en aza indirmek,
- Çevredeki arazilerin kullanımına etkilerini yumuşatmak,
- Bakım gereksinimlerini en aza indirmek,
- Bölgesel ve yerel karakteri pekiştirmek,
- Yol ve sanat yapılarının algılanılmasını azaltmak,
- Özellikle kış ve bahar süresince mevsimlik renkleri vurgulamaktır.

Kentsel alanlardaki yeşilin, yaşanılan mekanlara sağladığı katkıları büyüktür. Aşağıdaki bölümlerde karayollarındaki yeşil sistemlerin yol ve çevresine sağladığı estetik ve fonksiyonel katkıları anlatılmıştır.

## **2.1 Görsellik ve Estetik**

Estetik anlayışı kişiden kişiye değiştiği için en çok tartışma bu konuda çıkmaktadır. Doğal peyzaj, onu destekleyenlere doğanın güzelliğini yansıtırken birçok kişi için bir şey ifade etmeyebilir. Doğal vejetasyon dikey yönde değişken bir yapıya sahip olup, tasarım ve uygulama ile yaban hayatını destekleyen ve estetik değerleri olan, dinamik, çok katlı ve farklı yaşlarda bir sistem oluşturulabilir.

Doğal peyzaj konusunda en yaygın şikayet konularından birisi onun görünüşüyle ilgilidir. Doğal peyzaj estetik olarak mutlaka çekicidir, fakat kendi haline bırakılmış, dağınık ve çöp yuvası haline gelen doğal alanlar hakkındaki şikayetler ilgililere halkın doğal stilden hoşlanmadığı imajını vermekle beraber halkın doğal alanlar hakkındaki olumlu ifadeleri de bunu yalanlamaktadır.

Çevre psikolojisi araştırmaları insanların doğal manzaraları karmaşıklıkları, uyarıcı özellikleri ve kültürel ve sembolik önemlerinden dolayı estetik olarak güzel bulduklarını ve onlardan hoşlandıklarını ispatlamıştır. Bununla beraber kent doğal alanlarına karşı insanların davranışlarını inceleyen bazı çalışmalar, insanların büyük çoğunluğunun kent doğal alanlarını estetik bulduğu fakat aynı anda bu tür alanların bakım ve ilgi altında olduğunu görmek istediklerini ortaya çıkarmıştır.

Herhangi bir alanın bakım gördüğüne dair açık bir işaret yoksa, insanlar bu alanın yetkililer tarafından kendi haline terk edildiğini düşünmektedirler. Bu durum, alandaki çöplerin ve bitkilere verilen zararların artmasına ve alanın estetik değerini daha fazla yitirmesine sebep olabilir. Özet olarak düzenli olarak bakımı yapılan doğal yeşil alanlar klasik stildeki yeşil alanlara göre daha estetik olabilir, fakat bu temelde sübjektif bir konu olup kişilere göre değişebilmektedir.

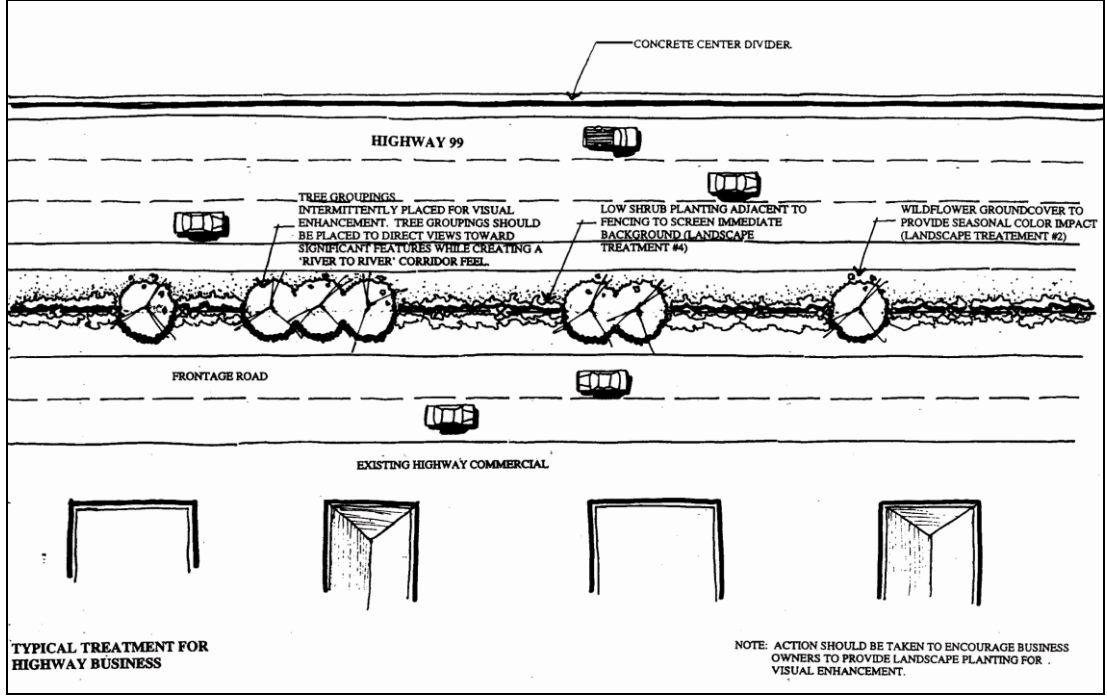
Kentlerde bitki kullanımı, kentin yapısını destekleyen birlik, süreklilik ve ölçek gibi tasarım öğelerinin uyum içinde bulunmasıyla belirlenmelidir.

Sokakların ızgara sistemine dayalı geleneksel yapısı, kentler için belirleyici bir düzen oluşturur. Özellikle yapıların ağaçlardan yüksek olduğu sokaklarda, ağaçlar görsel olarak mekanı tanımlayamazlar. Izgara sisteminde düzgün sıra ile dikilmiş ağaçlar daha çok estetik amaçlıdır ve ölçeği yaya alanları arasında sürekliliği sağlayabilir.

Saydam olmaları, doku, zıtlık ve ölçüleri nedeniyle ağaçlar geçiş elemanı olarak önemli bir işlev yüklenmektedir. Bu bağlantı yeteneği, binaların birbirine bağlanmasında, farklı ölçekteki ya da farklı biçimdeki alanların ayrılmasında ve binalar için giriş akslarının (gölgelik) yaratılmasında kullanılabilir (Arslan ve Dilaver, (t.y)).

Bitkiler çizgi, doku, renk, form, ölçü, çeşitlilik ve vurgu gibi özellikleri ile kentlerde görsel açıdan çarpıcı mekanlar oluşturabilir. Bu özelliklerinden yararlanılarak, bitkilerle hareket kontrolü, yönlendirme, sınırlama, görüş açısını değiştirme, belirli objeleri vurgulama sağlanabilir (Yıldırım, 2000).

Bitkilerin soliter veya gruplar halinde düzenlenmesinde estetik dengedeki rolü daima dikkate alınarak kullanılmalıdır.



Şekil 2.1 : Karayolunda estetik davranış (Highway 99 Beautification Master Plan, 2000).

Yol ağaçlandırmaları aynı zamanda estetik bir kaliteye de sahip olmak ve sürücünün seyahat esnasında yolu zorlamadan ve yormadan okumasını sağlamak zorundadır. Sürücünün arzuladığı, yol üzerinde mekandan mekana geçişin bazen sürprizli bir görüntüsünü, bazen de huzur veren özelliğini yakalamak, ancak bitkiler yardımıyla olur. Bitkiler gerektiğinde mekan dizilerini birbirine bağlar, güzel bir görünüşü çerçeve içine alır, dikkatleri belli bir noktaya çekerek odak noktası oluşturur, ya da arazinin topoğrafik bazı özelliklerini kuvvetlendirirler. Bu düzenlemeler büyük bir ustalıkla yapılırsa yol, sürücü için gerçekten zevkli ve emniyet verici ulaştırma aracı olur (Akdoğan, 1967).

Kentsel peyzaj planıcısının amacı kentliye etkileyici, ilgisini çekici, hoşuna giden, dinlendirici mekanlar oluşturmaktır. Ağaçların doğal biçimlerinin çeşitliliği peyzaj mimarlarına onları çok yönlü kullanma olanağı verir. Ağaçlar gerek bireysel olarak, gerekse gruplar halinde ya da yapılarla birlikte uyum içinde kullanılarak amaçlanan ilginç görünümler elde edilmeye çalışılır. Ağaçlar bakan kişinin bulunduğu yere göre bir peyzaj görünümünü çerçeveler, dikey ve yatay yöndeki olumsuz görünümleri örter, çeşitli biçim ve anlamdaki yapıları birbirine bağlar, güzel yapıları mimari biçimlerini tamamlar ya da vurgular, yapıları fon oluşturur.

### 2.1.1 Çizgi

Bitkilerde estetiğin ilk sinyali çizgidir. Bir bitkiye baktığımızda her şeyden önce onun çizgilerini görürüz. Bu çizgiler bitkiye görüş uzaklığı içinde yakın ya da uzakta oluşumuzla ayrıntı kazandırır. Özellikle yaprağını döken bitkilerde bu özellikler da ha etkin bir biçimde görülür.

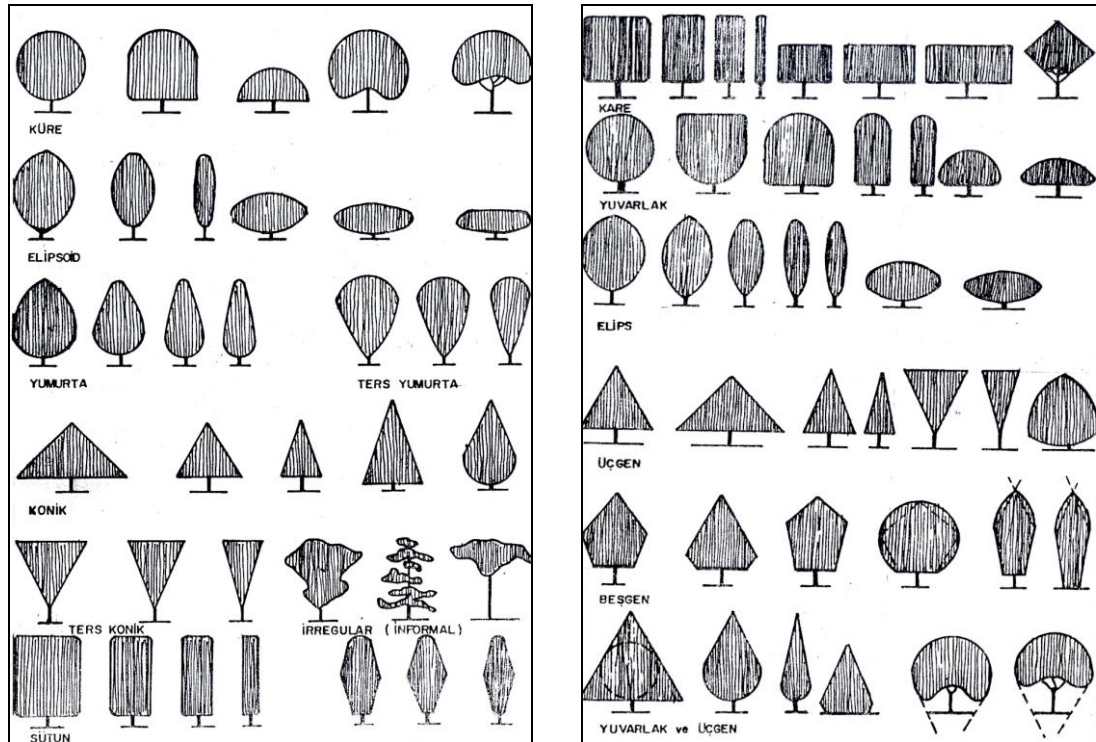
Tasarımda kullanılan çizgiler iyi planlanmışsa gözleyicinin dikkatini belli bir noktada toplayabilir ya da gözlemcinin ilgisini özel bir alana çekebilir. Doğru, eğri, sürekli, kesikli olabilen çizgiler planda bir hareketi belirlemek ya da onu kontrol edebilmek için kullanılırlar. Doğru çizgiler doğrusal ve duraksamaksız hareketleri belirtmek için, eğri çizgiler ise duraklamalı, kavisli hareketleri belirlemek için kullanılmaktadır. Çizgiler ya dikey yönde ya da yatay yönde geliştirilir. Dikey yöndeki çizgiler hacim belirlemede ya da ufku kesmede görev alırken, yatay çizgiler perspektif kazandırmada ve ufku genişletmede kullanılırlar (Gültekin, 1994).

Çizgiler aynı zamanda oturma, durma, duraklama ve başlangıç noktasına dönme gibi eylemleri belirlemede kullanılmaktadır. Doğru çizgiler yapay, eğri çizgiler ise doğal karakter kazandırmada kullanılmaktadır. Çizgilerin bu ana ilkeler içinde kullanımları planın genel karakterlerine bağlı olduğu gibi, bu genel karaktere uyan bitkiler üzerinde de uygulaması zorunludur. Bu nedenle bitkilerdeki çizgi karakterleri ile planı oluşturan bina, yol... vb. gibi elemanlar arasında bir uyum (harmoni) ya da zıtlık (kontrast) sağlamak gerekmektedir.

Bitkilerin gözümüze çarpan en dış çizgileri onların silüetlerini verir. Silüet çizgileri çok dinamiktir. Bir ağaç biz hareket ettikçe gözümüzde değişen bir slüet verir. Silüetlerin etkinliği bitki grubunun kendi öz formları kadar, geri planda yer alan fonla da ilgilidir. Örneğin bir fıstık çamının (*Pinus pinea*) deniz kıyısındaki slüet etkinliği, onun eğimli bir alandaki slüet etkinliğinden daha fazladır. Dolayısıyla gözleme alınan bir obje perspektif içinde üç boyutlu etkisini fondaki özelliğiyle birlikte verir.

## 2.1.2 Form (Şekil)

Çizgiler bir araya gelerek cisimlerin şekillerini ortaya çıkarmaktadır. Bitki şekilleri soliter olarak ele alınırsa küre, elipsoid, yumurta, konik, ters konik, sütun ya da informal olabilmektedir (Şekil 2.2). Silüetleri yönünden ele alındığında ise bitkiler kare, yuvarlak, elips, üçgen, beşgen, yuvarlak ve üçgen olarak görülür (Şekil 2.2). Aynı şekillerin bir arada kullanılmasıyla farklı karakterde olabilmektedir. Kompozisyonda, estetik ve fonksiyonel olan en uygun form seçilmelidir.



Şekil 2.2 : Bitkilerin bireysel volümetrik (sol) ve silüet (sağ) şekilleri (Gültekin, 1994).

Bitkiler, mekana yatay ve düşey yönde iki özellik kazandırır. Yatay olarak açık alanlarda ortamı görsel olarak kuşatır, bütünler ya da tamamlar. Düşey olarak dallarının ulaşabildiği yere kadar alanı tamamlar. Bitkilerle kaplı bir alan, terk edilmişlik etkisini bozmaktan öte, yaprak ve dallarının katkısıyla alanı örter (Şekil 2.3) (Arslan ve Dilaver, (t.y)).

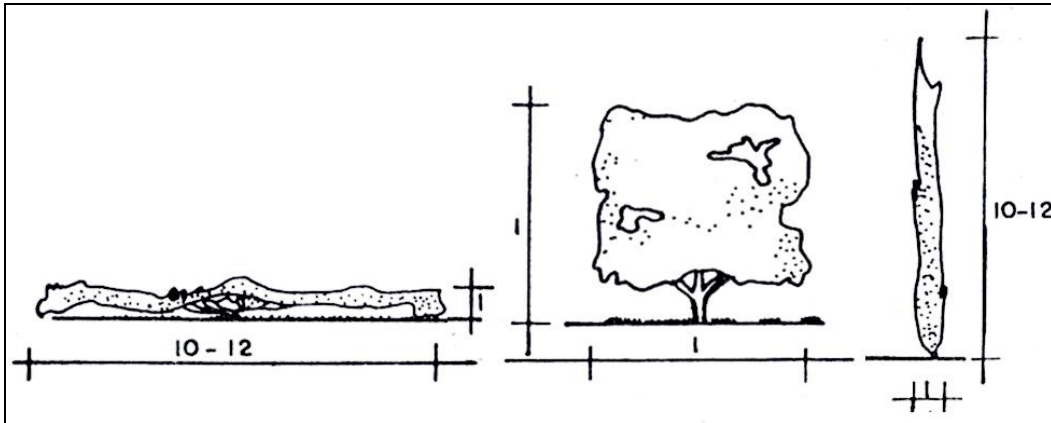
Bir tasarımda plancının bitki türü için üç prensibi göz önünde bulundurulmalıdır.

- 1) Tasarımda estetik ve işlevsel yönden uygun formun düşünülmesi.
- 2) Forma uygun gelişen bitki türünün seçimi.
- 3) Bu formda gelişmeye uygun ekolojik koşulların temini (Url 16).



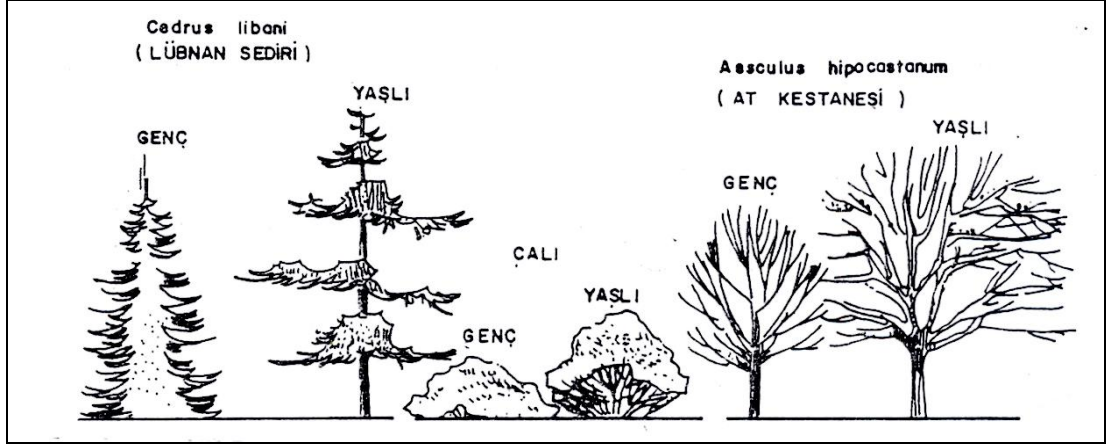
**Şekil 2.3 :** Ağaçlar mekanı hem yatay hem de düşey olarak tanımlar (Arslan ve Dilaver, (t.y)).

Bitkiler doğal şekilleri dikkate alındığında dikey ve yatay yönde 10-12 kat gelişebildikleri söylenebilir (Şekil 2.4). Bitki şekilleri bitkinin genç ve yaşlı devrelerinde farklı olabilmektedir. Örneğin *Pinus pinea* (Fıstık çamı) genç devresinde yuvarlak bir taç, yaşlı devresinde ise informal bir taç yapabilmektedir. Yine *Cedrus libani* (Lübnan sediri) genç devresinde basit bir piramit, yaşlı devresinde ise katmanlı dallar yapan informale kaçan bir şekil vermektedir. Bazı çalı ve ağaçlar da yine yaşlandıklarında alt dallarını kaybederek, ya da bu dallar açılarak form değişimine uğrarlar. Örneğin Karaçam (*Pinus nigra*) da alt dalların kaybolması, Atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*) 'inde dalların açılması belirgin şekil değiştirmeleridir. Bu nedenle bitkilerin şekil özelliklerini her devrede iyi bilmek ve bitkileri planın şekil ihtiyacına göre kompozisyonunu yapmak gerekir (Şekil 2.5).



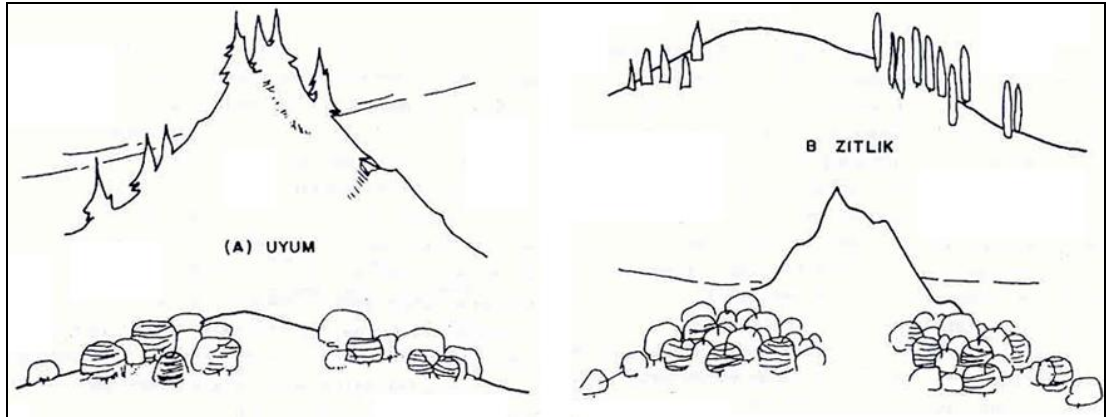
**Şekil 2.4 :** Bitkilerin dikey ve yatay yönde gelişme oranları (Gültekin, 1994).





**Şekil 2.5 :** Bitki şekilleri bitkinin genç ve yaşlı devrelerinde farklı olabilir (Gültekin, 1994).

Bitkilerin form özellikleri insan psikolojisi üzerinde de etkindir. Örneğin geometrik formlu olanlar insanı disipline davet ederken, irregüler (manzara) formlu bitkiler insana rahatlık, serbestlik ve hareket hissi verir. Sütun formlu bir ağaç insanda göğe doğru yükselme hissi uyandırırken, salkım formlu bir ağaç karşısında ise insan sanki sakinleşir, yumuşar ve iç alemine kapanır.



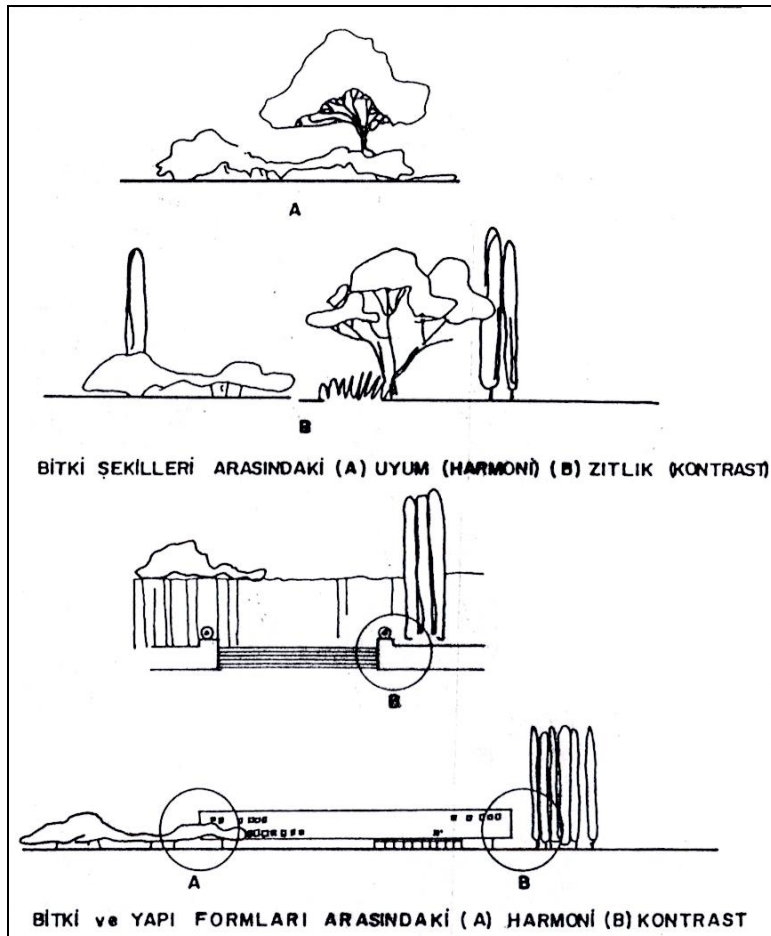
**Şekil 2.6 :** Bitki ve arazi şekilleri arasında (A) Harmoni (B) Kontrast (Gültekin, 1994).

Peyzajda şekiller ya dikey yönde ya da yatay yönde geliştirilmektedir. Dikey ve yatay yönde geliştirilen bitkiler çevresindeki diğer bitkilerle ve mimari elemanlarla birtakım şekilsel uyumlar (harmoniler) ve zıtlıklar (kontrastlar) içerisinde kullanılabilir. Bitkiler aynı şekilde doğal topografya ile de birtakım uyum ve zıtlıklar içerisinde kullanılabilir.

Bitkilerin biçimi peyzaj tasarım elemanı olarak kullanılırken tasarımcı bitkilerin biçimsel seçimini dış mekanın diğer tasarım elemanları ile uyumunu veya kontrastını düşünerek yapmalıdır.

Ağaçların görsel özelliklerinden yararlanarak mekanın özellikleri, harmonik ya da kontrast bir uyum içerisinde güçlendirilebilir. Yol boyunca dizili geometrik yapı kitlelerinin sert köşeleri, yuvarlak formu ağaçlarla yumuşatılabilir. Yol boylarında ağaç formunun, açık alandaki gelişim silüetinden çok ardı ardına dikimleri ile oluşan etkisi önemlidir. Yol ağaçlarında kontrast ya da harmonik uyum etkisi tasarım ile şekillenir.

Geniş aralıklı dikimde yuvarlak formu taç yapısı oluşturarak çevre ile kontrast bir görünüm oluşturan ağaç sık dikimle konik ya da sütunvari gelişim göstererek çevreyle harmonik bir uyum sağlar (Yıldızcı, 1988).



**Şekil 2.7:** Bitkilerin diğer bitkiler ve mimari elemanlarla şekilsel kullanımları (Gültekin, 1994).

Yatay formu bitkiler çoğunlukla kitleler yanında boşluk oluşturmada kullanılırken, dikey formu bitkiler vurgu (accent) etkisi yapmakta, alan çevrelemede, sınırlamada kullanılırlar (Şekil 2.7).

Bitki materyali formlarına göre 4 grupta toplanabilir. Bunlar; 1) Salkım formlular, 2) Sütun ve Piramit formlular, 3) Yuvarlak formlular,4) İrregüler (manzara) formlular.

1) Salkım formlu bitkilerin bir alanda fazla kullanılması tekdüzelik (monotonluk) yaratır. Keskin köşelerin yumuşatılmasında kullanılabildikleri gibi salkım formun etkin görülmesi için genç devresinde üstten taçlanarak budanmaları gerekir. Bazı salkım formlu ağaç ve çalılar; *Salix babylonica*, *Populus tremula pendula*, *Cotoneaster salicifolia*’dır.

2) Sütun ve piramit formlu bitkilerin bir arada kullanılmaları vurgu (accent) etkisi yapar. Monoton yatay formlu bitki gurupları arasında canlılık getirirler. Kentlerde az yer kaplamaları nedeniyle çok elverişli bir biçimde kullanılabilirler. Sütun ve piramit formlu bitkilere örnekler; *Populus nigra pyramidalis*, *Taxus baccata var. fastigata*, *Cupressus sempervirens*.

3) Yuvarlak formlu bitkiler genellikle çevresi izole edilmiş alanlarda dikey gelişen ağaçlarla kontrastlar elde edilirken ve sınavari dikimlerde mimari etkiyi güçlendirmek için kullanılırlar. Bunlardan bazıları; *Pinus pinea* (genç yaşlarda), *Catalpa bignonioides nana*, *Robinia pseudoacacia umbraculifera*, *Acer palmatum*, *Carpinus betulus globosa*, *Cornus mas*, *Magnolia soulangeana*, *Malus floribunda*, *Ulmus globna pendula* (Url 17).

4) Manzara (irregüler) formlu bitkiler doğada en çok yaygın bir gruptur. Serbestlik duygusunu uyandırdığından düzenlemelerde en çok kullanılan formlardır. *Cedrus libani*, *Pinus pinea* gibi genç yaşta piramit ve yuvarlak hobitise sahip olan bazı bitkiler, yaşlandıkları zaman informal (manzara) biçim kazanmaktadır.

Genel olarak, daire ve küre şekli, çevrede aralıksız görüş hareketi sağlar; konik ve piramit biçimler görüşü bir noktada birleştirir ve sabitleştirirler. Yatık ve horizontal biçimler bakışı sağa sola çeker; dik formlu objeler, görüşü aşağı yukarı iletirler. Salkım ve sarkık formlar, dikkati aşağı doğru yöneltir; irregüler veya informal objeler, bakışa zigzaglar çizdirirler.

### 2.1.3 Doku

Bitkide doku, bitkinin dal yaprak gibi organlarının seyrek, sık, parlak ya da mat oluşunu anlatmaktadır. Bitkilerde doku bu özellikleri dolayısıyla kaba, orta, ince olmak üzere üç ana gurup içerisinde görülmektedir. Genelde mat, koyu renkli yapraklı, sıkı dizilişte dallanma ve yapraklanma gösteren bitkiler kaba dokulu bitkiler olarak tanımlanır, bunlar seyrek parlak yapraklı, bol ışık geçiren ince dokulu bitkilerin geri planında çok iyi bir fon oluşturabilirler. Örneğin *Laurus nobilis* (defne) 'lerden oluşan bir çit önüne *Albizzia jülibrissin* (Gülibrişim akasya) gibi bir bitkinin dikilmesi. Orta dokulu bitkiler ise kompozisyonlarda geçiş (pasaj) görevi yaparlar. Kaba dokulu bitkiler duvar elemanı olmaya, ince dokulu bitkiler ise tavan ve taban elemanı olmaya çok uygundur.



**Şekil 2.8 :** Acıbadem kavşağında kaba dokulu bitkilerin kullanımı ile karşı yönden gelen trafiğin far ışıklarının olumsuz etkisi azaltılmıştır (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Parlak yapraklı bitkiler hareketliliği, donuk yapraklı bitkiler hareketsizliği yansıtırlar. Yine hafif dokulu bitkiler hafif bir rüzgarın esişiyile sallanabileceğinden hareketlidirler. Ağaçlar, çalılar yerörtücüler, mevsimlik çiçekler ayrı dokusal karakter gösterebilmektedir. Ancak bunlar içerisinde dokusal karakteri en iyi biçimde sergileyen bitkiler yerörtücü bitkilerdir. Bir mekandaki estetik, farklı dokulu yer örtücü bitkilerin kullanılmasıyla arttırılabilir.

Transparant tekstürlü bitkiler mekanı genişletici, büyütücü etki yaparken doğal olarak kaba tekstürlü bitkiler mekanı daraltıcı, küçültücü etki yaparlar. Herdem yeşil ve geniş yapraklı bitkilerin mekanı çevreleyici, fon oluşturucu etkileri güçlüdür. Aynı tekstür özelliklerini taşıyan bitkilerin birbirinin, yanında veya çok yakınında düzenlenmesi etkilerini azaltır. Tamamen zıt tekstürlü bitkiler etkilerini güçlendirirler. Koyu renkli ve kaba yüzeyle bitkilerle açık yeşil, gri renkli ve alacalı bitkilerin ifade güçleri büyüktür (Aksoy, 2006).



**Şekil 2.9 :** Okmeydanı Kavşağı'na gelmeden O-1 Çevre yolu üzerinde şevde kullanılan ince dokulu bitkiler yol işaretleri ve kavşağın görünmesine yardımcı etki sağlamıştır (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Dokunun gözleyici üzerinde kesinlikle psikolojik ve fiziksel bir etkisi vardır. Bitkisel tasarımda kaba dokulu bitkiden ince dokulu bitkiye doğru bir gelişme uzaklık

derinlik izlenimini yaratır. Bitkilerdeki doku olgusu ışık yansımaları açısından da önemlidir. Parlak yapraklı açık renkli bitkiler ışığı yansıtırlar, aydınlık parlak bir mekan yaratırlar (Aksoy, 2006).

Düz-kaba, sert-yumuşak, hafif-ağır gibi kontrast tekstürler sadece görünmekle kalmazlar aynı zamanda hissedilirler. Başka bir deyimle bir cismin tekstürü çizgi ve renk gibi hem görsel hem de psikolojik etki yaratan özelliktir. Açık renkler cisme hafif tekstür verir. Buna karşın koyu renkler ağır tekstür görünümündedir (Aksoy, 2006).

Bitkilerin renkleriyle dokuları arasında bağımlılık bulunmaktadır. Açık yeşil renk yapraklara hafif doku özelliği verir. Örneğin *Salix*, *Betula*, *Koelreteria*, *Paniculata* ve *Acacia dealbata* v.b. gibi (Yıldızcı 1988).

Koyu yeşil renkli büyük yapraklı ve herdem yeşil bitkiler kaba dokuya ( tekstürlere ) sahiptirler. Örneğin; *Magnolia grandiflora*, *Ficus elastica*, *Prunus laurocerasus*, *Chamerops* ve *Laurus nobilis* gibi. Hafif tekstürlü bitkiler gün ışığını süzerek aydınlık mekanları oluştururken, kaba tekstürlü bitkiler koyu gölgeli mekanları oluştururlar. Yaprak yüzeylerinin mat, pürüzlü veya parlak, cilalı gibi doku yapısı sert veya yumuşak etki yaparak bitkilere özellik kazandırır (Yıldızcı, 1988).

#### **2.1.4 Renk**

Renk, çizgi ve forma göre duygularımızı daha fazla etkileyen bir heyecan kaynağıdır. Bitkilerin en önemli ve çarpıcı özelliklerinden biri de rengidir. Mevsimlere bağlı olarak gövde, dal ve yapraklarda görülen değişik renkler, tasarımı kuvvetlendirici rol oynarlar. Çok kez, çizgilere oranlara ve biçimlere ilgi ve tepki göstermeyen bazı insanlar uygun renk düzenleri karşısında davranış ve duygularında değişimler olur. Doğal ve yapay oluşumlu çevremizde, en fazla etki yaratan özellik 'renk' tir.

Renklerin uygun olarak seçilmesi kompozisyonun tümüne büyük bir değer ve ifade kazandırır. Renklerin çevreye olan harmonisi düşünülürken bu renklerden biri diğerine karşın baskın olmalıdır. Soğuk renkler (Yeşil, mavi, mor) derinlik kazandırılacak bölümlerde, sıcak renkler (turuncu, sarı, kırmızı) ise bulunduğu objeyi gözümüze yaklaştırmak amacıyla kullanılmalıdırlar.

Doğal düzenlemeler doğada mevcut renklerin olduğu gibi kullanılmalıdır. Kompozisyon çalışmalarında bölgenin iklimsel özelliklerine uygun renk seçimleri

yapılmalıdır. Tropik karakterli sıcak bölgelerde sıcak renkler, soğuk karakterli bölgelerde ise soğuk renkleri kullanmak başarılı sonuçlar verecektir. Ancak renkler kontrast (zıtlık) ve harmoni (uyum) içinde kullanılarak da vurgu sağlarlar.

Bitki kompozisyonlarında renklerin çeşitli dozlarda ve tertiplerde kullanılması mümkün olmaktadır. Bu tertiplemeleri 3 grup altında toplayabiliriz. 1) Polikrom (Çok renk kullanımı), 2) Monokrom (Tek renk kullanımı) ve 3) Doğal Düzenleme.

Dar alanlarda monokrom düzenlemeler monotonluğu artırırken polikrom düzenlemeler ise bir anarşi oluşturacağından tavsiye edilmez. Geniş alanlarda monokrom ve polikrom düzenlemeler kullanılabilir.

Renk kullanılarak yapılacak kompozisyonlarda başlıca ilkeler şunlardır:

1. Tertipte kullanılacak renklerin çevre peyzajındaki renklerle uyumlu olması, özellikle doğal renklerle tezat oluşturmayacak tipte renklerin seçilmiş olması gerekir.
2. Sıcak bölgelerde sıcak, soğuk bölgelerde soğuk renklerin kullanılması gerekir.
3. Renk çeşidi ve dozu iyi tespit edilmelidir.
4. Işık-gölge durumu, çevredeki objelerin renkleri yansıtma özellikleri dikkate alınmalıdır.
5. Renk etkisini iyi bir şekilde sağlayabilmek için çiçekli bitkiler büyük gruplar halinde kullanılmalı, kırmızı renk bu konuda daha küçük gruplar halinde yer almalıdır.
6. Değişik renkler kullanırken bir rengin baskın olması sağlanmalıdır.
7. Objelere derinlik vermek için yani perspektifi arttırmak için uzaklaştırıcı renklere (mavi ve tonlarına), yaklaştırmak ve büyütme için ise yaklaştırmacı renklere (turuncu ve kırmızı) yer verilmesi lazımdır.
8. Ara renkler ana renkleri bağlamada ve geçişler sağlamada kullanılmalıdır.
9. Beyaz ve ara renkleri bir arada kullanmak suretiyle renk geçişleri kolay sağlanabilir. Örneğin koyu yeşil bir bitki gurubu sarı renkli bir bitki gurubuyla bir arada kullanırken araya ilave edilecek beyaz renkli bir grup bitki bu geçişi kolaylıkla sağlar.
10. Düzenlemelerde boşluk yaratacağından koyu renklere büyük çapta yer vermek hatalı olur (Gültekin, 1994).

Bitkiler renk etkilerini ya çiçekleriyle, ya yapraklarıyla, ya da gövdeleriyle yaparlar. Çiçeklerinin renkleriyle etkin olan çalı ve ağaç türlerine birkaç örnek; *Acacia cyanophylla* (sarı), *Albizia julibrissin* (pembe), *Liriodendron tulipifera* (turuncu), *Cercis siliquastrum* (erguvan), *Magnolia soulangeana* (beyaz), *Lagerstromia indica* (pembe), *Buddleia davidii* (mor), *Cydonia japonica* (kırmızı), *Lonicera caprifolium* (krem), *Jasminum nudiflorum* (sarı), *Jasminum officinalis* (beyaz), *Forsythia intermedia* (sarı), *Plumbago capensis* (mavi), *Viburnum tinus* (beyaz), *Nandina domestica* (beyaz), *Grevillea robusta* (turuncu).

Yapraklarının rengiyle etkin olan bazı çalı ve ağaçlar; *Populus alba*, *Eleagnus angustifolia*, *Feijoa sellowiana*, *Rhus cotinus*, *Cornus sardinea*, *Cupressus arizonica glauca*, *Cedrus deodora aurea*.

Gövde dal ve kabuk renkleriyle etkin olan bazı ağaç ve çalı türleri; *Erythrina crista galli* (beyaz), *Betula spp.* (beyaz), *Lagerstromia indica* (bakır), *Platanus orientalis* (beyaz), *Cornus sanguinea* (kırmızı).

Meyveleriyle renk etkisi yapan bitki türleri; *Pyracantha coccinea* (turuncu), *Viburnum opulus* (kırmızı), *Berberis spp.* (kırmızı), *Paliurus spina-christi* (kahve).

### 2.1.5 Tekrar

Tekrarların düzenlemelerde sürekli etki sağlamada büyük değeri vardır. Örneğin bir karayolunda karayolu çevresinde geliştirilen ağaçların, çalılarının gerek form ve gerekse renk yönünden belirli aralıklarla tekrarlanması ritmik bir etki sağlayacaktır.



**Şekil 2.10 :** Bitki çeşitleri ve materyaldeki vurgu ve benzerlikler bu koridor kesitindeki doğrusal yolu yumuşatıyor (Url 2).



Tekrarlar aşırıya varan değişkenliklerden doğabilecek kargaşayı azaltabileceği gibi onu izleyen bir kimse üzerinde kural duygusu uyandıracaktır. Küçük alanlarda yapılan tekrarlar ise monotonluğa neden olarak seyreden üzerinde huzursuzluk ve sıkıcılık sağlayacaktır.

### **2.1.6 Değişkenlik**

Değişkenlik dozu düşük tutulan bir yerde monotonluk, dozu yüksek tutulan bir yerde ise kargaşa ortaya çıkar. Bitkisel uygulamalarda yapakların şekilleri, renklerin birbirine benzemesi sonucu gerçek bir tekdüzelik ortaya çıkabilir. Bu durum ise insan üzerinde hüznün etkisi yapar. Bunun en bariz örneği çok sayıdaki Cupressus arizonica glauca (mavi servi) 'nin bir mekanda uygulanmasıdır. Genelde mavi-gri renkli bitkilerle sarılıcı, salkım şeklinde gelişen bitkiler çok sayıda bir arada kullanıldıklarında hüznün etkisi vermekteler.

### **2.1.7 Denge**

Bira aksın her iki yönünde oluşturulacak ölçü, kitle, şekil, renk, doku,.. vb. gibi değerler dengenin sağlanmasında esas elemanlardır. Aksın sağ ve solunda bulunan elemanların birbirinin aynı ya da farklı olması dolayısıyla iki tip denge meydana gelir. Bunlar 1. Formal (Simetrik) Denge, 2. İnfomal (Asimetrik) Denge' dir. Çam, Sedir, Gökmar, Ladin gibi iğne yapraklı bitkilerde formal denge, Meşe, Çınar, Akçaağaç gibi ağaçlarda infomal denge mevcuttur. Formal denge hacim ve kitle bakımından benzer yapı elemanlarının bir eksenin iki etrafına eşit uzaklıkta dizilmelerinden ortaya çıkan bir plan kalıbıdır. İnfomal denge ise eksenin her iki tarafından aynı büyüklük ve şekle sahip olmayan fakat eşit ağırlıkta objelerin dizilişleriyle elde edilir. Ancak uygulaması kolay, başarı oranı yüksek olduğu için formal denge çok kullanılır.

Denge mekan içindeki elemanların kitle-boşluk oranı ve boyutsal olarak birbirine uyumudur. Mimarinin formalizminden doğan sertliği gidermek, çevreyle ilişki kurmak gibi amaçlar için kullanılan düzenler simetrik denge olarak natüralistik düzenlemelerde daha çok kullanılır. Simetrik denge birbirine benzeyen elemanların tekrarından oluşur ve tek düzeliği vurgular. Birlik ve denge harmoniyi meydana getirir. Mekansal tasarımlarda kullanıcının dikkatini çekmek için diğerine oranla daha fazla ilgi çeken elemanlara ve kompozisyonlara yer verilmelidir. Vurgu elemanı

bazı düzenlemelerde ve herhangi bir mekanda öngörülebilir ve kullanıcıya sürpriz etkisi yapabilir (Aksoy, 2006).

### **2.1.8 Ölçüde uyum (Proporsiyon)**

Alışagelenin dışında ortaya çıkan görünüm ölçü hatası olan bir görünümdür. Bazı şekillerin proporsiyonel olarak oransal yapıları değişiktir. Dev yapılı bir bina yanındaki küçük bir çalı ya da ağaç proporsiyonel olarak dengesizlik içindedir. Bitkilerin kendi aralarındaki proporsiyon da önemlidir. Dikey yönde gelişen bitkilerle yatay yönde gelişen bitkiler arasında bir oran vardır.

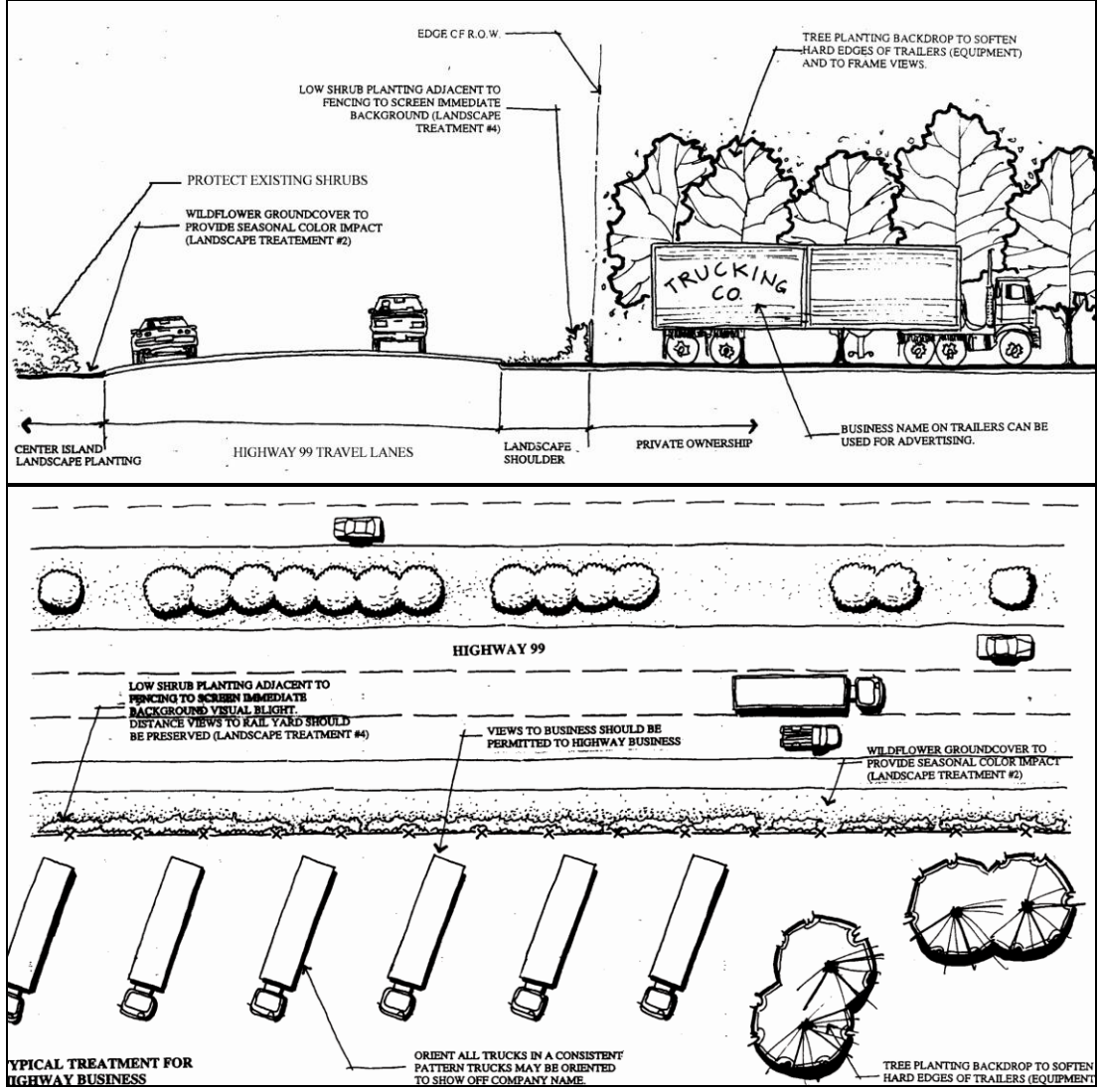
Belirli bir alanı dev yapılı büyük ağaçlarla doldurulmuş olması o alanı çok daha küçük gösterecektir, aksine aynı büyüklükteki aynı alanı çok küçük bitkilerle doldurmak ise alanı olduğundan daha büyük gösterecektir. Proporsiyonun kesin bir kural ya da formülü yoktur. İyi ve ahenkli bir proporsiyon her tasarımcının deneyimlerini ve duygularını yansıtan bir buluştur.

Yol ağaçlarından beklenen ölçek etkisinin elde edilmesi yol genişliği ile yakından ilgilidir. 12 m den daha geniş ve taşıt trafiğine sahip olan caddelerde yol boyu tek sıralı ağaçlandırma ölçek etkisini kaybeder. Bu nedenle ilave ağaç sıralarına gerek vardır.

### **2.1.9 Vurgu**

Tasarım yönünden önemi büyük olan vurgu aniden karşımıza çıkan cazip bir objenin yaptığı şok etkisidir. Vurgu, bitkinin rengi, ilginç ve dikey yönde gelişen formu ve dokusuyla sağlanabilmektedir. İyi bir vurgu elde edebilmek için düzenlemelerde vurguya esas olan elemanı geniş bir alanda açıklığın geri planında onu daha fazla belirginleştiren ve fon oluşturan bir dizi objenin önüne yerleştirmekle mümkündür.

Yol güzergahında var olan sokak ayrımlarını fark etmek için en etkili yollardan bir tanesi farklı türde, renkte, büyüklükte ağaçların kullanılmasıdır. Ağaçların bu özelliklerinden yararlanarak yaya geçitleri belirginleştirilebilir ya da yaya geçitlerinin bulunduğu noktalara büyük ağaçlar dikilerek sürücülerin dikkati çekilir. Sürücüler yol daralıyor hissine kapılarak hızlarını azaltır.



Şekil 2.11 : Yol plan ve kesitindeki bir objenin vurgulanması (Highway 99 Beautification Master Plan, 2000).

Şekil 2.11’de görüldüğü gibi römorkun arka planında ağaçlarla yapılan bitkilendirme, keskin hatların yumuşatılarak manzaranın şekillenmesini sağlar. Yol kenarı tel çit önünde kısa boylu çalılarla yapılan bitkilendirme ile arka planın önüne perde çekmektedir.

Karayollarında özellikle aranan vurgu etkisi sinyal etkisi yapan elemanlarla, mevsimleri haber veren ağaçlarla ya da çalılarla yapılabilir. Her hangi bir yolu karşılayan yeşil alanın bir bölümüne yerleştirilen bitkilerle vurgu etkisi sağlanabilir. Örneğin karayolları boyunca sinyal etkisi yapan, vertikal yönde *Cupressus sempervirens pyramidalis*, bir açık alanın köşesinde ilkbaharı haber veren *Cercis siliquastrum* ve sonbaharı haber veren *Ginkgo biloba* olabilir.

Sonuç olarak bitkilerin estetik yapılarını dikkate alarak, olabilecek sorunları önceden bilerek bir tasarım yapmak mümkündür. Bu amaçla tasarımcı önce projenin ihtiyaçlarını ve işlevlerini belirleyerek projeyi estetik yönden geliştirmelidir.

## **2.2 Sıcaklık ve Nem Kontrolü**

Yaz aylarında yoğun güneş ışığı etkisi altında kalan taşıtların içinde sıcaklık çok yükselmekte, bu sıcaklıktan hem taşıtlar zarar görmekte, hem de sürücüler rahatsız olmaktadır.

Bitkisel alanlarda havayı serinletme etkisi farklılık göstermektedir. Gündüzleri ağaçların evaporasyon nedeniyle daha fazla serinletme etkisi vardır. Bununla birlikte geceleri çim, çalı ve yer örtücü bitkilerle kaplı alanlarda serin hava oluşurken, ağaçlarda ve ağaçların altında sıcaklık çevreye oranla daha yüksektir.

Yaz mevsiminde bitki kitleleri arasındaki sıcaklık açıkta bulunan bir alana kıyasla 4 °C daha düşüktür. Kışın ise bitki kitleleri arasındaki sıcaklık, açıkta buluna alanlara kıyasla 1 °C daha sıcaktır. Yine bitkilerle kaplı bir alandaki sıcaklık açık alanlara göre gündüzleri daha düşük, geceleri daha yüksektir (Gültekin, 1994).

Yeşil alanların ve ağaçların bulunduğu ortamda hava neminin arttığı gerçektir. Ayrıca yeşil alanın toprağı yüzeyinden buharlaşan nemin de bu oranda payı vardır. Özellikle yaz aylarında kentlerin sıcak ve kuru atmosfere sahip yollarında, kötü toprak koşulları nedeniyle sürekli su kıtlığı çeken yol ağaçlarının çevre havasının nemine katkılarının su ikmali koşullarının zorlaşması oranında azalacağı unutulmamalıdır (Aslanboğa, 1980).

Kent üzerindeki havanın bağıl nemi, özellikle yaz aylarında kırsal alanlara kıyasla düşüktür. Transpirasyonla (terleme) havaya su verme sonucu ağaç, çevresinde 'buharlaşma soğukluğu denen bir serinleme meydana getirmektedir. Aynı şekilde 10 dönümlük bir çam ormanı bir günde 25 ton, bir kayın ormanı da 30 ton suyu transpirasyonla havaya verebilmektedir. Bu yüzden kentlerdeki parklar ve yol kıyısı ağaç çevreleri kent merkezlerinden daima serindir (Aykutlu, 1992).

Kış aylarında ibrelili ve herdem yeşil bitkiler kurutucu soğuklara karşı perdeleme oluşturarak ani sıcaklık düşmelerini önleme gibi fonksiyonlarını yerine getirirken, çıplak dallı ağaçlar da güneş ışınlarının geçmesine müsaade ederek sıcaklığı

arttıracaktır. Kışın yapraklarını döken ağaçların yaz aylarında yaratmış olduğu gölge etkisi ibrelilere göre daha etkin olacaktır.

Cadde ağaçlarının transpirasyonu yaz günlerinde sadece gündüz değil, gecede sıcaklık düşmesini sağlarlar. Gündüz güneş altında fazlaca ısınmış beton ve asfalt blokları, geceleri bu ısıyı yavaş yavaş civarlarındaki havaya vererek akşam saatlerinde gelen serinliği geciktirirler.

### **2.3 Temiz Hava Sağlama**

Eğer kent içinde hava çim alanlar ve ağaçlar üzerinden akarsa, soğuyacak ve filtre edilecek böylece kentte havalanma sağlanacaktır. Taze hava sağlamada her bir ağaç buzdolabı gibi iş görür. Yapraklı ağaçlarla kaplı alanlar, çim alanlara oranla 10 kat daha fazla soğutma etkisi yapmaktadır. Bunun yanı sıra tüm yeşil alanların iklimsel etkisi, soğutma ve hava filtreleme işlevi, yapraklarının çokluğuna bağlıdır. Dolayısıyla yeşil alanların büyüklüğünden çok, yaprakların miktarı bu yönde bir etki açısından önemlidir. Yapılan bir araştırmada 1 hektar genişliğindeki bir ladin ormanının 32 ton, çam ormanının 36,4 ton, kayın ormanının ise 68 ton kadar toz tutabileceği belirtilmektedir. Bir yerleşim alanından 2 km uzakta buluna bir orman havasının, bu yerleşim alanının havasına oranla % 70 oranında daha az toz parçacıkları içerdiği araştırmalarla ortaya konmuştur. Hatta yapraksız oldukları kış dönemlerinde bile ağaçlar tozları % 60 oranında filtre edebilmektedirler. Ağaçların hangi ölçüde toz azaltma gücüne sahip olduklarına ilişkin Frankfurt'ta yapılan bir araştırmanın sonucuna göre her litre hava için toz tanesi kent merkezinde 18.370 adet, ağaçsız caddede 11.490 adet, ağaçlı caddede ise 3.830 adettir.

Yeşil bitkilerin, özellikle ormanların fotosentez olayıyla atmosfere önemli miktarda oksijen verdiği bilinmektedir. Uzmanlar; bir tek kayın ağacının saatte 1.5-2 kg. oksijen ürettiğini yani bir yılda on insanın ihtiyacı olan miktarı bir tek ağacın sağladığını belirlemişler. Frankfurt'ta yapılan ölçümler bir parkta atmosferik oksijen miktarının hacim olarak %18 olduğunu ve yoğun trafiğe sahip ağaçlık bir bulvarda ise %17 olarak bulunduğunu göstermiştir.

Araçlardan kaynaklanacak başlıca emisyonlar Azot dioksit, Karbon monoksit, Hidro carbon, Kükürt dioksit, Partikül madde (PM) ve PM içindeki kurşundur. Özellikle egzoz gazlarından kaynaklanan PM emisyonları az olmasına rağmen

içerdikleri kurşun nedeniyle insan sağlığını ve doğayı tehdit etmeleri açısından önemle incelenmelidir. Türkan (1986), “İzmir İl Merkezi ve Çevre Yolları Kenarında Yetişen Bitkilerde Pb, Zn ve Cd Kirlenmesinin Araştırılması” konulu çalışmada, İzmir ve çevre yolları kenarında yetişen ve kültürü yapılan 19 bitki türünde (okaliptüs-*Eucalyptus camaldulensis*, dut-*Morus alba*, delice-*Olea europaea var. sylvestris*, menengiç-*Pistacia terebinthus*, kermes meşesi-*Quercus coccifera*, hayıt-*Vitex agnuscastus*, kamış-*Phragmites australis*, hindiba-*Cichorium intybus*, kantaron- *Hypericum triquetrifolium*, ebegümeçi-*Malva sylvestris*, ipek otu-*Inula graveolens*, adi kekik-*Thymus capitatus*, *Marrubium vulgare*, *Oryzopsis coerulescens* kavun- *Cucumis melo* ve mısır-*Zea mays*) Pb, Zn ve Cd birikimlerini incelemiştir. Farklı trafik yoğunlukları olan bu yol kenarından alınan örneklerin analizleri sonucunda; trafiğin yoğunluğundaki artışa bağlı olarak bitkilerdeki Pb, Cd ve Zn birikiminin de arttığı, yoldan olan mesafe arttıkça birikimin azaldığı belirlenmiştir. En yüksek birikimin *Inula graveolens*, *Morus alba*, *Oryzopsis coerulescens* ve *Thymus capitatus* türlerinde olduğu ve bu sonucun yaprak tüylülüğünden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Kırıkkale-Kırşehir karayolu üzerinde belirlenen sekiz istasyondan toplanan *Sinapis arvensis* türünün yapraklarındaki kurşun kirliliği araştırılmaya ve kirliliğin boyutları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Sonuçta kursun kirliliğinin trafik yoğunluğu ve hava sirkülasyonunun azlığı ile doğru orantılı olarak arttığı tespit edilmiştir. Bu konuda alınabilecek önlemler ise, benzine ilave edilen kursun miktarının en aza indirilmesi, kursun içeren kimyasal madde kullanımının sınırlandırılması veya yasaklanması, yol kenarlarına *Agrostis tenois*, *Deschamsia flexuosa* ve *Fescuta ovina* gibi kursuna dayanıklı ve kursun tutucu bitkilerin dikilmesi uygun görülmüştür.

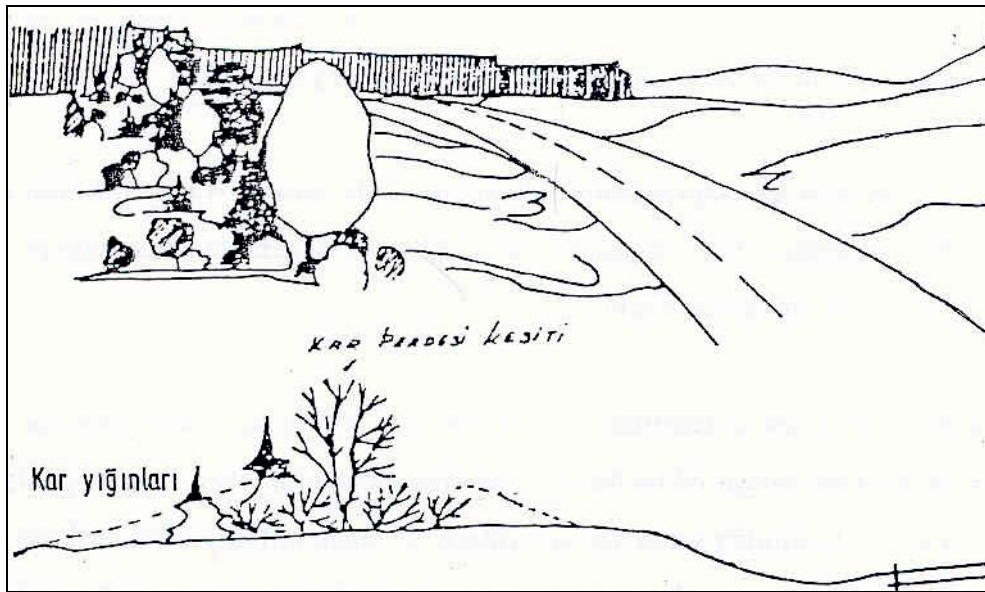
Bitkilerin ürettiği O<sub>2</sub> özellikle motorlu taşıtlarda kullanılan benzin ve yağın yakılmasında gerekli O<sub>2</sub>'yi karşılar. Bununla birlikte belirli yoğunlukların altında olan atmosferdeki kükürt dioksitin, ağaçların yaprakları yakınında kaybolduğu bilinmektedir. Böylece ağaçların SO<sub>2</sub> gazının azaltılması üzerinde pozitif etki yaptığı söylenebilir.

Bilindiği gibi bitkiler fotosentezle atmosferdeki 700 milyar ton karbonun 2/3'ünü yani 400-500 milyar tonunu depo ederek çok büyük miktarlardaki oksijeni açığa çıkarırlar. Bu nedenle bitkilerin oksijence fakir karayolları (otolar dolayısıyla) çevresinde yetiştirilmeleri uygun olur. Özellikle çevrelerine yapraklarıyla ve

çiçekleriyle hoş kokular yayan bitkiler rüzgar geliş yönüne dik dikmek suretiyle rahatsız edici kokuların azaltmakla kalmaz hoş kokulu bir çevre yaratabiliriz (Gültekin, 1994).

## 2.4 Kar ve Rüzgar Perdeleri

Sıcaklık ve nemi kontrol eden rüzgarın yönlendirilmesi, hızının kesilmesi ya da artırılması bitkiler kullanılmak suretiyle yapılabilir. Yol güzergahının hakim rüzgar yönüne dik olarak geçirilmesi ve yarma şevlerinin çok dik olması gibi sebeplerden dolayı yollarda kar birikmesi olmaktadır. Bu birikmeyi önlemek için canlı ve cansız kar perdeleri tesis edilmelidir. Ağaç ve çalılardan oluşan kar perdelerinde yükseklikleri sabit tutulabilen türler seçilmeli, bu bitki perdelerinin yollar üzerinde yapabileceği gölgeli bölümlerde buzlanmalar görüleceğinden canlı kar perdelerinin yoldan 20-25 m uzaklıkta tesis edilmeleri gerekmektedir.

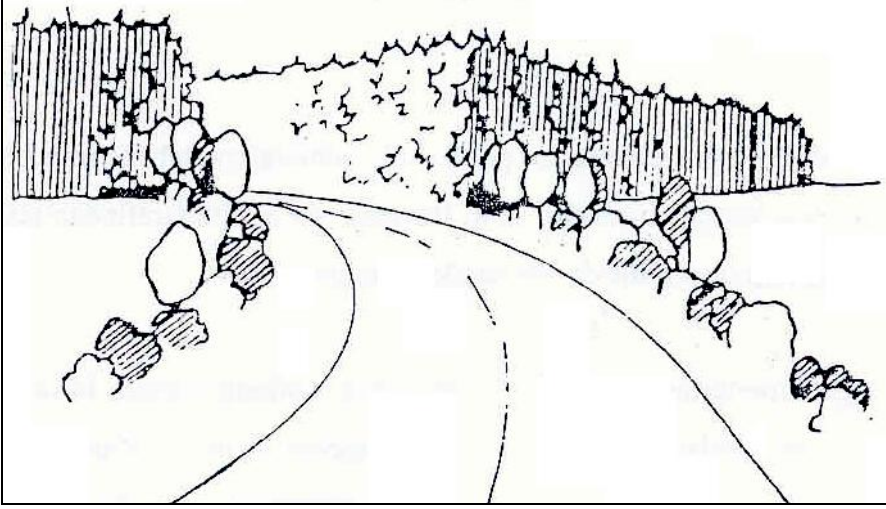


**Şekil 2.12** : Kar fırtınalarına engel olmak için rüzgar istikametinde dik olarak ağaç, ağaçcık ve çalılardan sık bir şekilde kar perdesi tesis edilir (Lorenz, 1975).

Sık sık ve şiddetli kar yağışlarının olduğu yörelerde, rüzgar yönünün kitleli çalı ve ağaçlarla kapatılması, hem ekonomik yarar sağlamakta, hem de sürücünün bu açıdan etkilenmesini önlemektedir (Şekil 2.12).

Kar ve rüzgar perdelerini oluşturulacağı yollarda kamulaştırma şeridinin çevre peyzajına uygun bir bitkilendirmeye izin verecek genişlikte olması gerekmektedir.

Bununla birlikte, yoldan başlayarak görüş alanı içerisine giren güzel görünümünün maskelenmemesi gerekmektedir (Koç ve Şahin, 1999).



**Şekil 2.13 :** Kuvvetli bir rüzgar etkisi ve onun neden olduğu trafik kazaları, yol ağaçlaması ile önlenir (Lorenz, 1975).

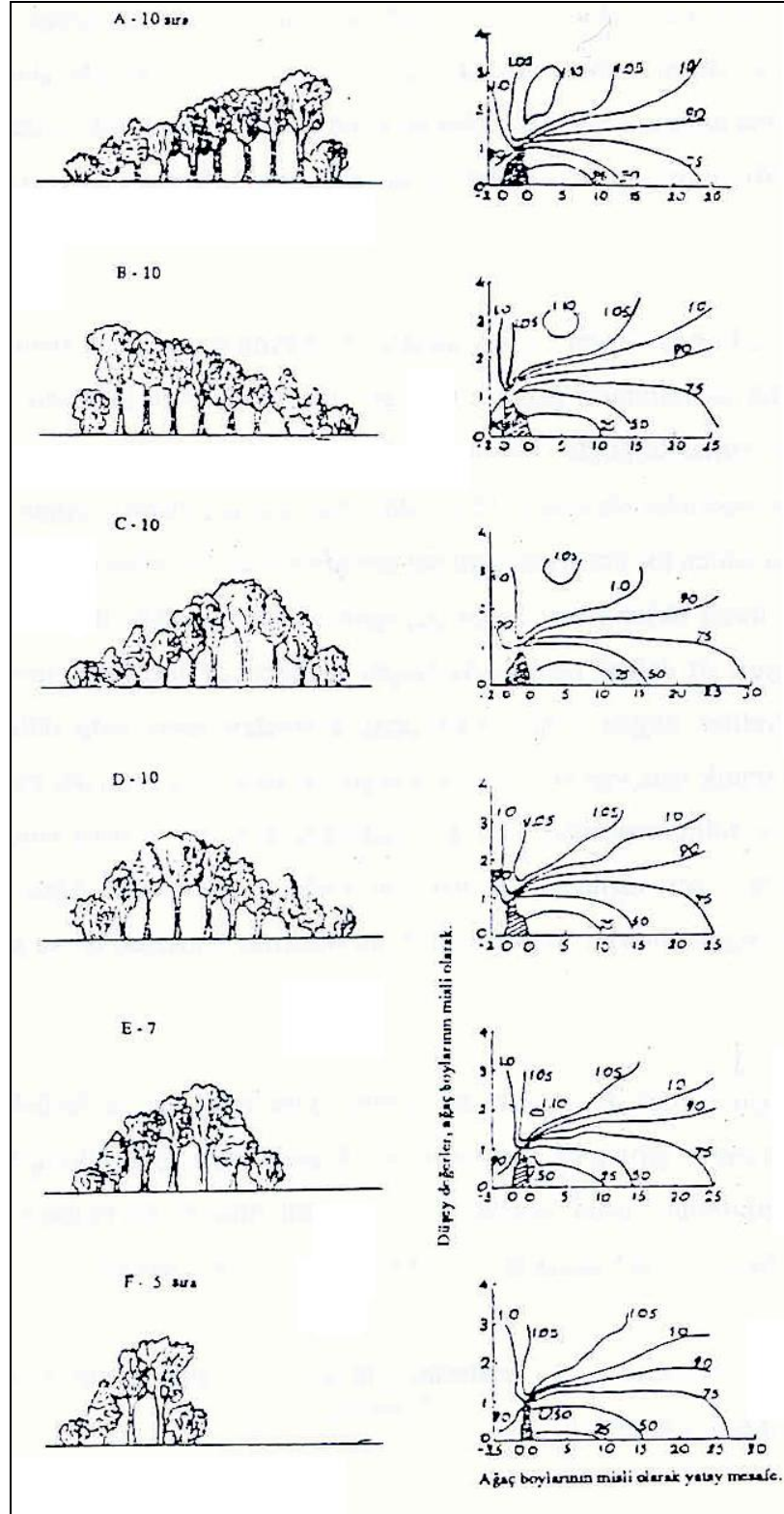
İki tarafı morfolojik yükseltilerle kapalı bir yol kesiminden açık peyzaja çıkışta rastlanan kuvvetli rüzgar etkisi trafik kazalarına sebep olur. Oysa rüzgar perdeleriyle yani bu kapalı kesimden sonra yer yer yüksek ve alçak kitleli yeşilliklerle ani rüzgar etkisi azaltılabilir ve güvenli bir geçiş sağlanabilir (Şekil 2.13) (Lorenz, 1975).

Kazalara sebep olan kar birikimini önlemek için yapılacak olan kar perdeleri, ağaç ve çalıların yolun iki yanında uygun bir şekilde dikimi ile sağlanır. Bitkisel kar perdeleri, yazın kaldırılan ahşap perdelere göre daha ekonomik, sürekli ve estetikdir. Rüzgar yönüne dik ve eşyüksele eğrilere paralel olarak yerleştirilen ağaç, ağaççık ve çalılarla etkili rüzgar perdeleri oluşturulur (Selimoğlu, 1994).

Rüzgar ise özellikle virajlardan geçen araçlar üzerinde savurucu etki yapabilmektedir. Rüzgar perdelerinin etkili olabilmesi için yörenin rüzgar akımları ve arazinin topografyası iyi değerlendirilmelidir. Perdenin yola olan mesafesi, yönü ve yüksekliği önem taşımaktadır (Ürgenç, 2000).

Kar ve rüzgar siperi olarak kullanılacak bitki türlerinin seçiminde çok dikkatli olmak gerekir. Yapraklı ve ibreli türlerin birlikte kullanılması yaz- kış perdenin işlevini yerine getirmesini sağlar. Ayrıca hızlı büyüyen, dayanıklı, uzun ömürlü ve yeterli boy ve ölçülerde türlerin kullanılması tercih edilmelidir.

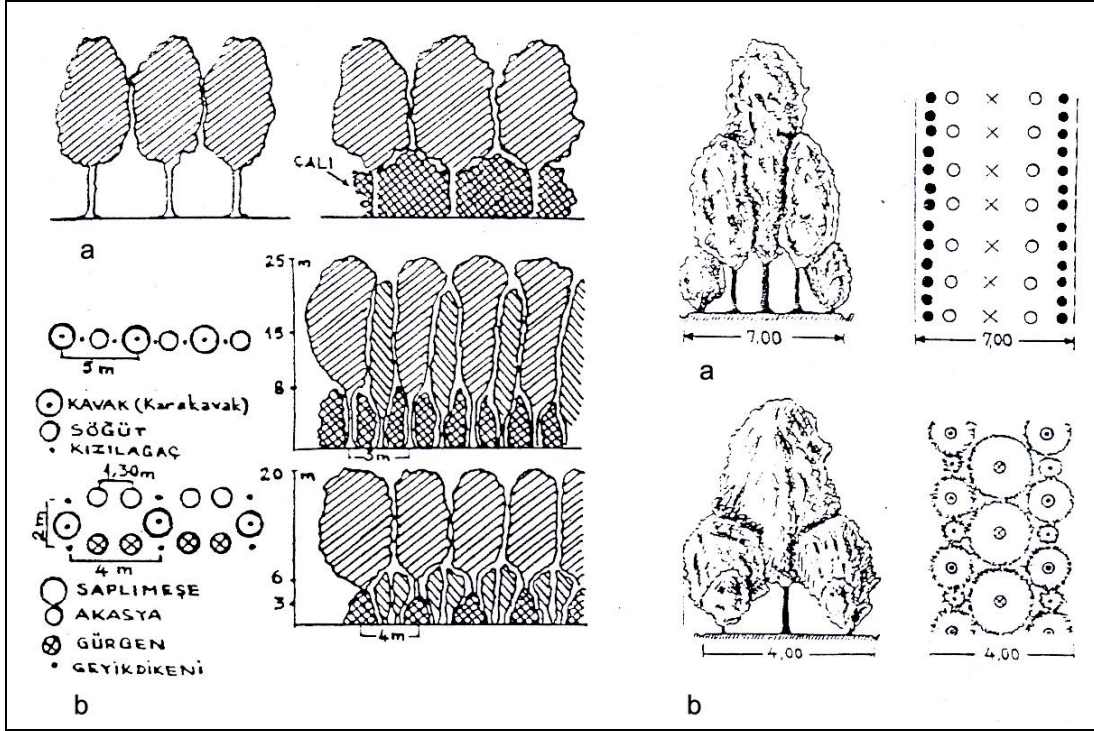




**Şekil 2.14 :** Değişik şerit değişikliklerinin rüzgar hızının kesilmesine etkileri (Ürgeç, 1990).

Kar birikmesini kontrol etmek için müracaat edilen başlıca unsur, kar siperlerinin tesisidir. Genellikle yolların kapanmasına neden olan kar, yolun bitişiğinde bulunan arazideki karın, hakim rüzgarların etkisi ile sürüntü halinde yola gelerek

birikmesinden oluşmaktadır. Yol üzerindeki karın temizlenmesi hem külfetli ve pahalı bir çözüm, hem de temizleme esnasında yol ve tesisleri zarar görmektedir. Bu mücadele yol dışında olursa hem ekonomik olmakta hem de yolda bozulmalar azalmaktadır.

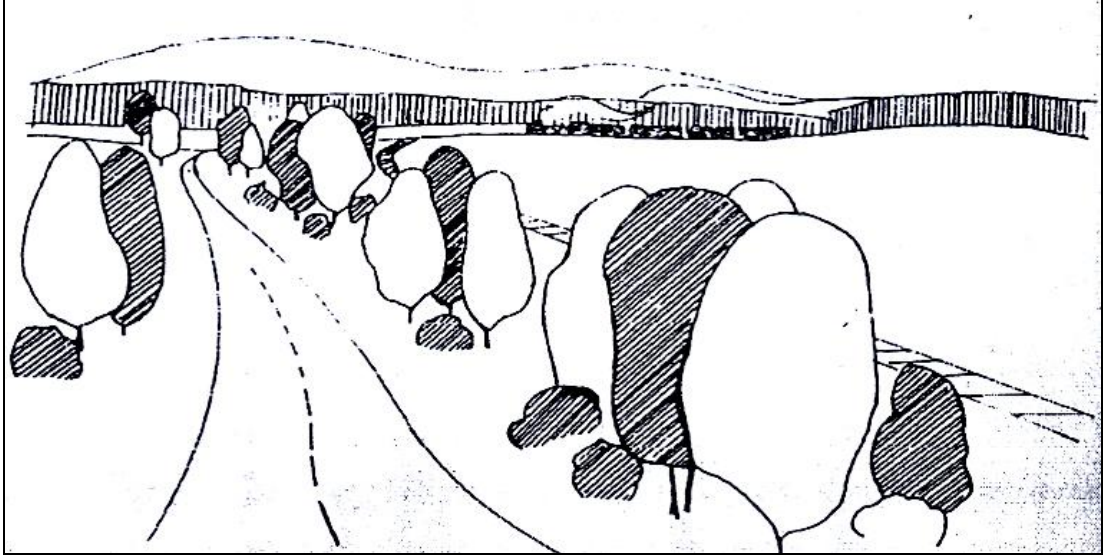


**Şekil 2.15 :** a. Örtülü ve örtüsüz ağaç sırası (sol), beş sıralı rüzgar perdesi tesisi (sağ)  
b. Örtülü ağaç sıralarına örnekler (sol), üç sıralı bir rüzgar perdesi tesis örneği (Ürgenç, 1990).

Karayollarında rüzgar perdeleri tesisi, kuvvetli rüzgarların etkili olduğu kısımlarda önem taşır. Rüzgar özellikle yol, boyunlardan geçerken süratle geçen araçlar için savurucu etki yapabilmektedir. Bu durum örneğin yapılan İzmir-Çeşme otoyolunda şimdiden bir problem olacağı intibasını vermektedir. Bu perdeler başlangıçta ahşap veya metal çitalardan yapılmış perdeler şeklinde olsa da görsel güzellik, ekolojik etkinlik ve devamlılığı bakımından canlı perdeler şeklinde olması esas alınmalıdır. Bu rüzgar perdelerinin etkili olabilmesi için yörenin rüzgar akımları ve arazinin topografyası iyi değerlendirilmelidir. Bu perdenin yola mesafesi, yüksekliği, yönü önem taşır. Bu konuda yolun uzanış yönü ve yolun iki tarafındaki istimlak şeritlerinin genişliği de etkili olmakla beraber mevcut koşullar etkili bir rüzgar perdesi için en iyi şekilde değerlendirilmelidir.

## 2.5 Far Işıklarının Önlenmesi

Far ışıklarına engel olmak için orta refüjlerde, virajlarda ve yan yana seyir eden demiryolu ve karayolu arasında sık bir şekilde ağaçlandırma yapılır. Far ışıklarına karşı perde iki yönlü trafiğin birbirinden geniş bir orta refüjle ayrıldığı yollarda yapılır. Işık yansımalarından korunmak için özellikle yolun kavisli bölümlerinde, orta refüjler yol güzergahı boyunca bitkilendirilmelidir. Orta refüj kazalarındaki hasar miktarı, iyi bir refüj bitkilendirmesiyle engellenebilir.



Şekil 2.16 : İki paralel yol veya karayolu-demiryolu ve far ışıkları (Lorenz, 1975).

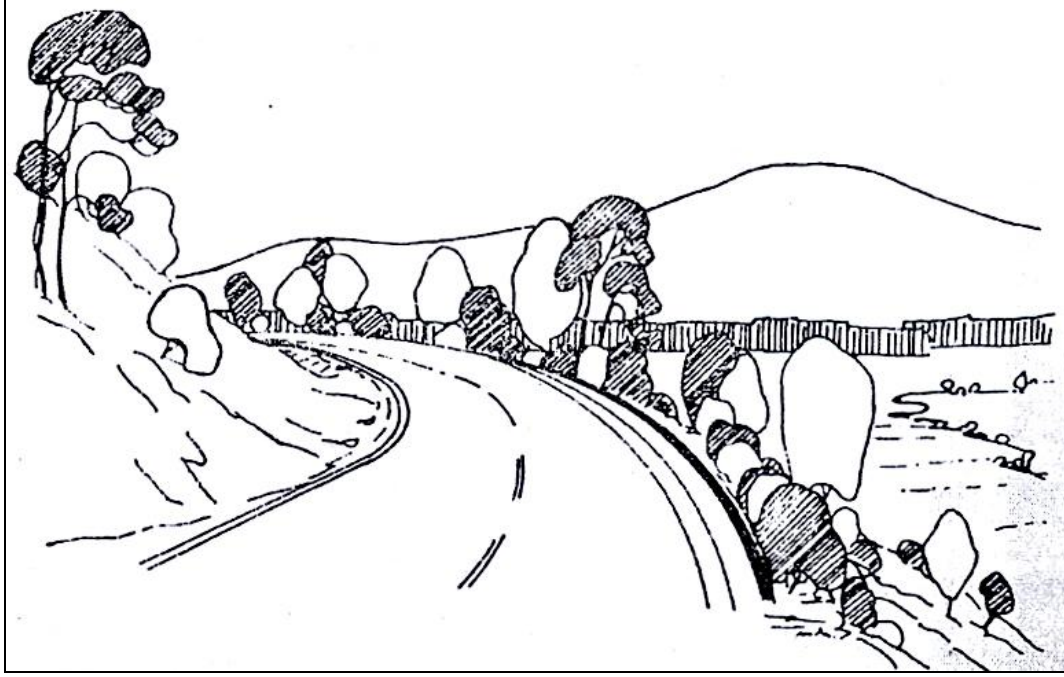
Far ışıklarına karşı perde; çift şeritli yollarda, tek şeritli yolların virajlarında, birbirine çok yakın olan karayolu ve demiryollarında karşıdan gelen araçların far ışıkları daima sürücünün gözlerinin rahatsız ederek trafik emniyetini tehlikeye düşürür. Far ışıklarına mani olmak için orta refüjlerde, virajlarda ve yan yana seyreden demir yolu ile karayolu arasında sık bir şekilde ağaçlandırma yapılır (Şekil 2.16) (Lorenz, 1975).

Far ışıklarının engellenmesi için kesintisiz yapılmış bir ağaçlandırmadan ziyade ışıkları önleyici aralıkta zikzaklı bir ağaçlandırma yapılmalıdır. Özellikle ağaçlandırma kalıbı ve ölçüsü yolun proje süratine uymalıdır.

Far ışıkları ve ışık yansımalarından korunmak için bitki materyalinin %90-95'i çalılardan oluşan karışık ağaçlama yöntemi uygulanmalıdır. Yol düz bir alandan geçiyorsa 2.5 m, çanak veya vadi içi çukurundan geçiyorsa daha yüksek bir orta refüj ağaçlaması yapılmalıdır. İyi bir koruma, farklı yaş ve büyüme gücünde bitkilerle dipten başlayarak oluşturulacak sık bir yeşil doku ile sağlanır (Koç ve Şahin, 1999).

## 2.6 Kazaları Önleme ve Hafifletme

Yol kenarlarındaki ağaçlar neticesinde araçların meyillerden uçarak vadi tabanına veya nehir ve göl sularına kadar yuvarlanmalarına neden olur. Dolayısıyla keskin virajların dış kısımları ve uçurum kenarları bu maksat için sık bir şekilde büyük ağaçlarla kapatılır (Şekil 2.17).



Şekil 2.17 : Yamaç veya uçurumlarda yoğun bitkilendirme ile perdeleme (Lorenz, 1975).

Dolgu şevleri ve orta refüjlerdeki ağaç ve çalılar kaza esnasında barikat görevi üstlenerek aracın hızını kontrol altına alır kazanın daha büyük boyutlara ulaşmasını engeller. Bu amaçla yapılan bir bitkilendirmede kullanılacak bitki türlerinin araçların yoldan çıkmasını engellemek açısından çok kırılkan ve çok esneyen bir yapıda olmaması gerekir.

## 2.7 Görüş Sınırı Dışında Bırakılmak İstenen Yer ve Objelerin Kapanması

Yol güzergahlarında peyzaj içerisinde bulunan yerleşim sahaları, hastaneler, okullar, kültür, spor ve dinlenme tesisleri, endüstri tesisleri, karayolları bakım istasyonu gibi kuruluşlar tek yönlü veya karşılıklı olarak birbirlerini rahatsız ederler. Buna engel olmak için yol ile tesisler arasında uygun bir ağaçlandırma yapılarak karşılıklı çirkinlikleri kapatmak gereklidir.



**Şekil 2.18 :** Yerleşik alanlar ve trafiğin olumsuz etkileri (Lorenz, 1975).

Hastane dinlenme tesisi gibi fonksiyonları, trafiğin gürültü, gaz ve tozuna karşı korumak için de ağaçlar bir perde görevi üstlenirler (Şekil 2.18) (Lorenz, 1975).

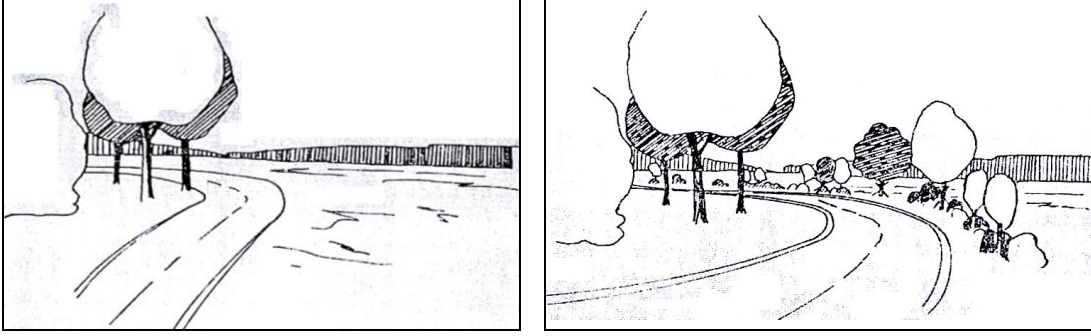
Kentlerde, peyzaj mimarları için önemli olan bir sorumluluk mekanlar ve binalar arasındaki geçişlerin yaratılmasıdır. Bitkiler, insan ölçekli mekanlar ile büyük yapı gruplarının oluşturduğu mekanları birbirine bağlamakta ve bunları birbirinden ayırmaktadırlar.

Karayolu çevresindeki kötü görünümlü yerleri gizlemek amacıyla, hızlı büyüyen, genişleyen, yapraklanma ve dallanma yoğunluğu yüksek ağaç ve boylu çalılar kullanılmalıdır. Bu konuda süreklilik sağlanması amacıyla herdem yeşil türler tercih edilmelidir (Karayolları Bakım Kitabı, 1998).

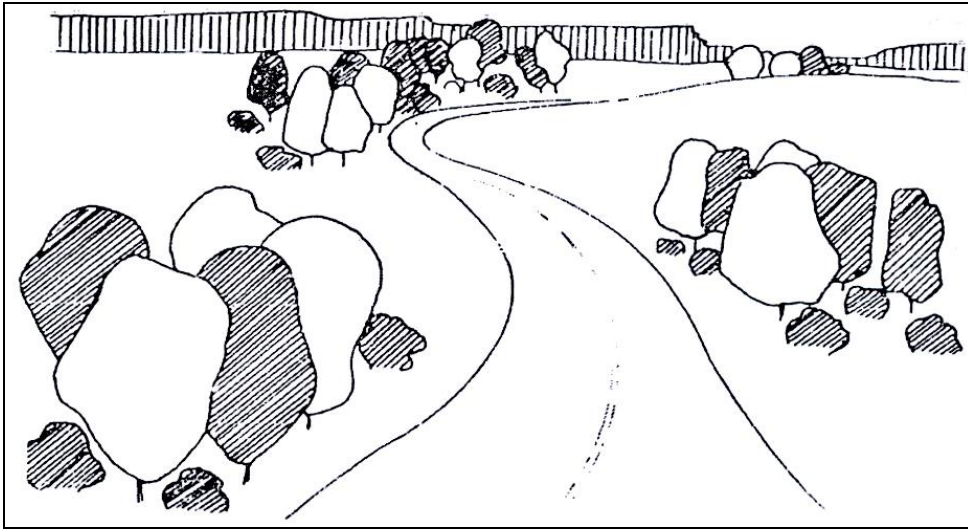
## **2.8 Sinyalizasyon (Optik Yönlendirme)**

Yol şeritlerinin peyzaj içerisindeki güzergahlarına uygun bir ağaçlandırma ile görüş mesafesini daha belirgin hale getirmek mümkündür. Böylece yol derinliğe doğru bir mekana sahip olur. Viraj ve rampaları takip eden ağaçlar gündüz sürücüyü uzak bir

görüş imkanı sağlar. Karanlıkta kar yağışlı ve sisli havalarda yol kavşaklarını, yol ayrımlarını ve yol kenar sınırlarını belirleyerek emniyetli bir trafik akışı sağlar.



Şekil 2.19 : Optik sevk ve peyzaj dengesinin sağlanması (Lorenz, 1975).



Şekil 2.20 : Optik sevk sağlanması ( Lorenz, 1975).

Yol şeritlerinin peyzaj içerisindeki güzergahlarını uygun bir ağaçlandırma ile daha kuvvetli, etkili ve belirgin hale getirmek mümkündür (Şekil 2.19, 2.20).

Sürücü, yolun içinden geçtiği peyzaja ait özelliklerle birlikte yolun kendisini ilgilendiren bazı özelliklerini önceden hissetmek ister. Yol şeritlerinin peyzaj içerisindeki güzergahlarını uygun bir bitkilendirme ile optik yönden daha güçlü, etkili ve belirgin bir hale getirmek mümkündür. Bu amaçla yapılacak olan bitkilendirme sürücüye bir yerleşim alanına, kavşağa ya da köprüye yaklaştığını, işaret edebilir. Özellikle kavşaklardaki bitkilendirmelerde sürücünün görüş alanını kapatmayacak şekilde dikim yapılmalıdır.

Sürücüler trafik işaretlerinden önce ağaçlar tarafından uyarılır. Hızlarını zamanında ayarlama olanağı bulurlar. Bu etki farklı form da bitki kullanımı ya da farklı dikim aralıkları gibi bitkisel tasarım uygulamaları ile ortaya konabilir. Ancak yaya

geçitlerinde ve yol ayrımlarında kullanılan bitki materyali yaya ve sürücü görüşünü engellememelidir. Trafik işaretlerini kapatmamalıdır.



**Şekil 2.21** : Büyük tepeleri aşan yollarda formlu kavak ağaçlaması (Lorenz, 1975).



**Şekil 2.22** : Bu karışık hattaki sokak ağaçları yön bulmada yardımcı olurken aynı zamanda çöl iklimi içinde çok gerekli gölge ihtiyacını karşılar (Url 14).

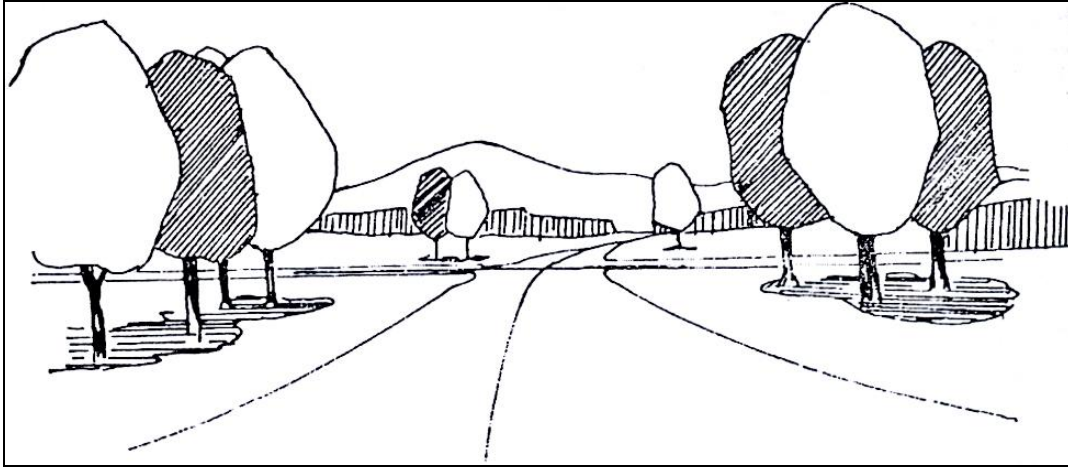
Bitkilendirmelerdeki farklılıklar sokakları ayırt etmek için olabileceği gibi kent içi geçiş alanlarında yön gösterici vurgular yapabilir (Şekil 2.22).

İlerisi görünmeyen dalgalı arazilerde de, özellikle virajlarda sürücü yolun doğrultusu konusunda uyarılmış olacaktır (Koç ve Şahin, 1999) (Şekil 2.21, 2.22). Karşılıklı dikilen ağaçların optik sevkini sağlanmasında önemli işlevleri vardır (Şekil 2.23). Virajlarda grup halindeki bitkilendirmelerde bitkilerin karşı görüntüyü kapatacak şekilde iç tarafa gelmemesine dikkat edilmeli buralarda çim, ya da diğer yer örtücü bitkiler kullanılmalıdır. Köprübaşlarında ve üst geçitlerde yapılacak sinyal etkili bitkilendirmeler özellikle karanlıkta, sisli, karlı ve yağmurlu havalarda optik yönden emniyetli bir trafik akışı sağlar (Akdoğan, 1972).



**Şekil 2.23 :** Alle ağaçları ile sağlanan optik sevk (Arslan ve Dilaver, (t.y)).

Bitkilendirmelerdeki farklılıklar sokakları ayırt etmek için olabileceği gibi kent içi geçiş alanlarında yön gösterici vurgular yapabilir.



**Şekil 2.24 :** Kavşaklar ve ağaç ilişkisi (Lorenz, 1975).

Bitkiler kullanılarak yaya ve taşıt trafiğinin yönlendirilmesi, hareketinin yavaşlatılması ve durdurulması olasıdır. Bitkilerin oto kazalarını azaltmaları, bitki genişliğiyle, yoğunluğuyla, esnekliğiyle ve bulunduğu yerle yakından ilişkilidir.

Zira ilerden görünmeyen dalgalı bir arazide yolun kenarında viraj ve rampaları takip eden ağaçlar gündüz sürücüye yolun ilersi hakkında görüş sağlar, fikir verir. Karanlıkta, kar yağışlı ve sisli havalarda yol kavşakları ve yolun iki kenarını belirgin hale getirir. Yolun ilersinde, trafik bakımından önemli durumları ağaçlandırma yoluyla önceden sürücüye haber vermek mümkündür. Örneğin bu göz önünde tutularak yapılan bir plantasyon sürücüye iskan sahalarına yaklaştığını haber veren bir sinyal etkisi sağlayabilir. Aynı şekilde ilerde yalnız tepeleri görülen yüksek boylu ağaçların tepelerinde gözlenen kavisler de yaklaşan bir kavşağın habercisi olabilirler.



## 2.9 Gürültüye Karşı Perde

Zararlı etkilere sahip çevresel ulaşım gürültüsünün önemli bir yüzdesi karayolu ulaşım gürültüsüdür. Taşıtların çalışması ve hareketi sonucu oluşan taşıt ulaşım gürültüsü, motor gürültüsü, şasi ve kaporta gürültüleri, frenlemeden doğan gürültü, tekerleklerin yol yüzeyi ile temasından doğan gürültü ve taşıtın neden olduğu aerodinamik gürültü gibi bileşenlerden oluşur. Oluşan bu gürültüde algılanma düzeyini etkileyen faktörler ise; yola olan uzaklık, trafik hacmi, yol seviyesi, yolun kaplama cinsi, yolun eğim derecesi, aracın boyu ve cinsi, yol kenarında yapılaşma ve yol boyunda bulunan bitki örtüsüne bağlı olarak değişim göstermektedir.

Gürültü perdelerinde kullanılan bitkilerin gürültü azaltma yetenekleri, yaprak büyüklüğüne, yaprak konumuna, yapraklanma ve dallanma sıklığına bağlı olarak değişmektedir. Araştırmalara göre bitkilerin gürültü azaltma etkinliklerinin, genişliklerinden çok yapıları ile ilgili olduğunu ortaya koymaktadır ve bitki türlerinin gürültü azaltma yeteneklerinin 0,7 – 10,7dBA arasında olduğunu belirtmektedir. Gürültü düzeyindeki 5dB lik bir azalmanın kulak tarafından hissedilen gürültüde %50 lik bir azalma sağladığı dikkate alındığında, bitkisel malzemenin diğer yönleriyle birlikte gürültü perdeleri için vazgeçilmez bir eleman olduğu açıktır.



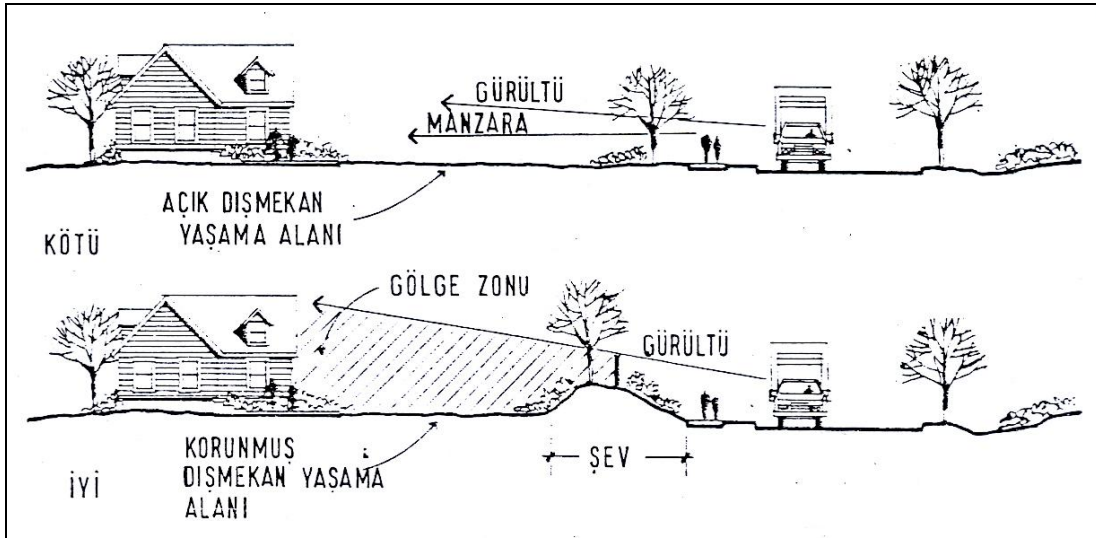
**Şekil 2.25 :** Bitkilendirmenin yapılamadığı kurak çöl ikliminde duvarlarla yapılan gürültü kontrolü (Url 14).

Gürültüyü azaltmak ya da engellemek amacı ile çeşitli bariyerler kullanılmaktadır. Gürültü bariyeri tasarımında yapısal ögeler, bitkisel materyal ya da her ikisi bir arada kullanılabilir. Gürültü azaltma ya da engellemede kullanılan bariyer duvarları, duvar temeli, duvar yüzeyi ve duvarın bitimi/üst noktası olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Duvarın temeli görsel olarak algılanmayan bir bölüm olup, strüktürel açıdan yeterince güçlü, çevrenin peyzaj özellikleri ile bütünleşen bir niteliğe sahip olmalıdır. Duvar yüzeyi yapısal elemanın en baskın bölümüdür. Gürültü bariyer

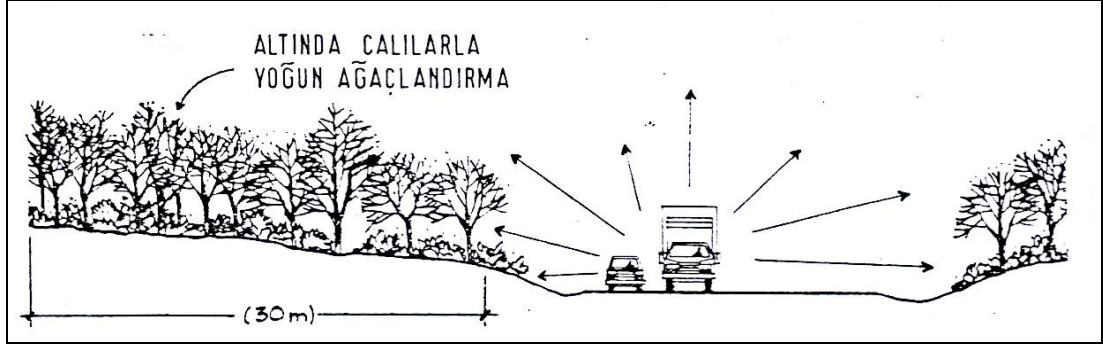
duvarlarında kullanılan malzemeler prekast beton, metal, ahşap, tuğla, taş gibi malzemeler olabilmektedir. Duvarın niteliği ve karakteri de doğrudan kullanılan malzeme ve oluşturulan doku ile ilişkilidir. Genelde ahşap daha çok kırsal alanlarda ve banliyölerde kullanılırken beton, taş, metal gibi malzemeler kentsel alanlarda tercih edilmektedir.

Gürültü bariyeri duvarlarının doku özelliklerinin algılanış biçimi ise doğrudan gözlemcinin hızına bağlıdır. Yüksek hızlarda dokular net algılanmayacakları için hız limitinin yüksek olduğu kesimlerde inşa edilecek gürültü bariyeri duvarlarında kaba, basit ve koyu çizgili dokular tercih edilmelidir. Diğer yandan, özellikle konut alanlarında düşük hızda hareket edildiği için gürültü bariyer duvarlarında daha ince ve karmaşık dokular kullanılabilir. Duvar yüzeylerinde rölyef kullanımı ise aynı zamanda gölge dokularının da oluşmasını sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar hem gürültüyü absorbe etmekte katkı sağlamakta hem de görsel zenginlik yaratmaktadır. Gürültü bariyeri duvarlarında aynı zamanda birçok farklı renk de kontrast ya da uygunluk/kamuflej yaratmak amaçları ile kullanılabilir. Duvarın bitimi ise niteliğini belirleyici bir bitiş elemanı olarak tasarlanmalıdır. Doğal çevre ile uyumlu, duvar ile kolay entegre olabilecek nitelikte olmalıdır.

Yol kotunun çevre kotundan düşük olması gürültü açısından önemli bir avantaj sağlarken böyle bir yol şevinin bitkilendirilmesi bu avantajı arttırmaktadır. Şekil 2.26'da görüldüğü gibi set ve bitki birlikte uygulanabilir.



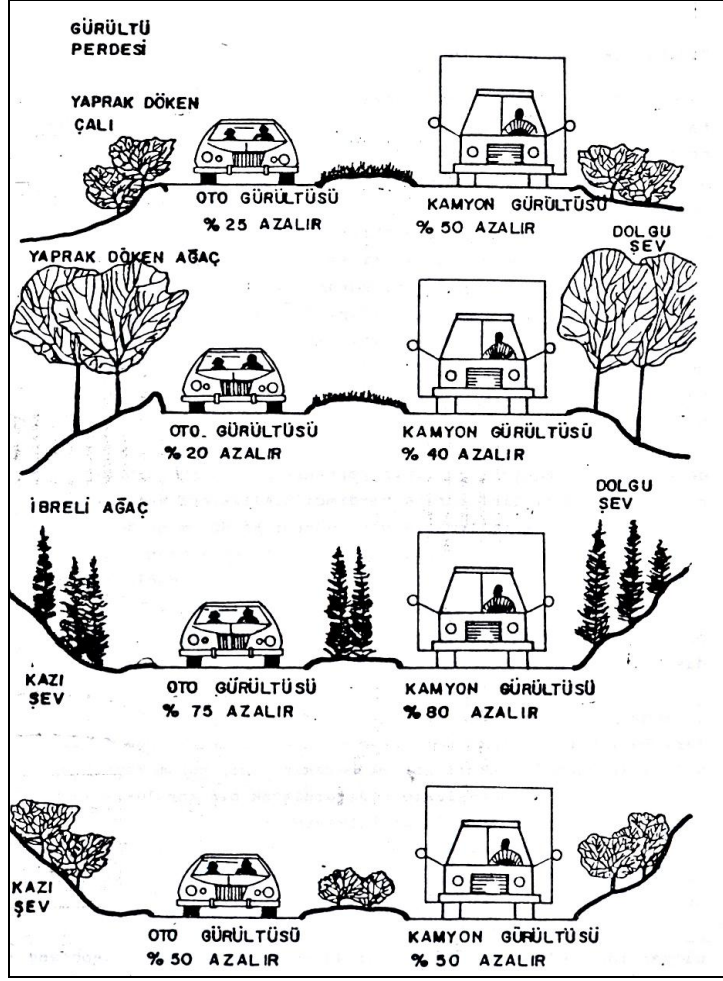
**Şekil 2.26 :** Yer yüzünde engeller meydana getirip üzerinde bitkilendirme ile gürültü ve rüzgar kontrolü sağlanabilir (Harris, 1988).



**Şekil 2.27 :** Ancak yoğun bitkilendirme gürültü kontrolünü sağlar (Harris, 1988).

Uzun ancak seyrek, yada sık bir bitkilendirme gürültüyü azaltmada etkili değildir. Bununla birlikte altında çalılarla desteklenen boylu bir ağaçlandırma gürültüyü, 30 m için %3-5 dBA azaltabilir (Şekil 2.27) (Harris, 1988).

Ulaşım yollarında görüş açıklığını kapamayacak ve yol emniyetini bozmayacak şekilde yapılan bitkilendirme ortalama 8 dBA gürültü azaltılması sağlanmaktadır. Bitki türü seçiminin ve uygulama şeklinin dikkatli yapılması gerekmektedir. Bitki grubunun ortalama genişliği, yüksekliği, yoğunluğu, ağaç ve yaprak türlerine göre ses azaltma performansları değişir. Ölçüm değerleri, doğru tür bitkilerle ve iyi planlanmış bir uygulama ile 16 dBA'ya varan azalmanın sağlanabileceğini göstermiştir.



**Şekil 2.28 :** Karayollarında (Dolgu ve Kazı şevli) değişik tipte bitkiler kullanılarak gürültü azaltılması sağlanır (Erdoğan, 1994).

Gürültü perdelerinde kullanılan bitki türlerinin yaprağını döken ve herdem yeşil olmalarına göre gürültüyü kesme özellikleri farklılık göstermektedir. Gürültü kaynağını oluşturan dolgu ve kazı şevli bir karayolunda otomobiller ve kamyonlar olsun, otomobillerdeki gürültü dolgu ve kazı şevlerinde değişik tipli gürültü perdeleri kullanılarak azaltılabilmektedir.

Dolgu şevlerde gürültü perdesi, yaprağını döken çalılardan oluşuyorsa %25, yaprağını döken ağaçlardan oluşuyorsa %20, kazı şevlerde ibrelî ağaçlar kullanılarak %75, yaprağını döken ağaç kullanılarak ise %50 gürültü azalması sağlanmaktadır. Gürültü kaynağı kamyonlar olduğu zaman durum biraz farklıdır. Bu taktirde dolgu şevlerde yaprak döken çalı kullanıldığında %50, yaprak döken ağaç kullanıldığında %40 gürültü azalması sağlanırken kazı şevlerde ibrelî ağaç kullanıldığında %80, yaprağını döken ağaç kullanıldığında ise %50 gürültü azalması sağlanmaktadır (Şekil 2.28) (Gültekin, 1994).

Gürültü kirliliğini önlemek amaçlı kullanılacak bitkiler sert ve geniş yapraklı olmalı, yüksek boylu yere kadar sık dal ve yaprak dokusuna sahip ve yaprakları ses yönüne dik ve birbirini örtecek biçimde dizilmiş olan bitkiler tercih edilmeli, kışın yaprağını dökmeyen türlerden seçilmeli, bitkiler sık sıralar oluşturacak şekilde düzenlenmelidir. Aynı zamanda bitki boyları gürültü kaynağından uzaklaştıkça yükselen bir yapı göstermesi gerekmektedir ki bu durum kazı şevlerinde çok daha kolay sağlanmaktadır.

Yazgan ve Erdoğan (2007) 'ın yaptığı bir çalışmada Ankara Kenti için belli türler seçilerek Ankara çıkışında, Ankara-İstanbul Karayolu'nda deneme yapılmıştır. Araştırma için yaprak durumu, yaprak büyüklüğü, yaprak ve ibre sıklığı göz önünde bulundurularak bitki seçimi yapılmıştır. Bu genel etmenlere bağlı olarak yetiştirme koşulları dikkate alındığında deneme amaçlı materyal olarak kullanılan türler:

İbreliler

*Chamaecyparis lawsoniana*

*Cupressus sempervirens Leylandii*

*Cupressus sempervirens cv. Glauca*

*Thuja orientalis*

Yapraklılar

*Philadelphus coronarius*

*Forsythia intermedia*

*Lonicera tatarica*

*Pyracantha coccinea*

*Crataegus monogyn*

olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, Ankara çıkışında Ankara – İstanbul Karayolu'nda 1m. genişliğinde 5m. uzunluğunda düzenlenen parsellerin bir araya gelmesi ile 30m. uzunluğunda üç şeritlik lineer bitkisel perde oluşturulmuştur. Kaplar içinde uygulama/deneme alanına getirilen bitkiler ile birinci ve üçüncü sırada seçilen yapraklı türlere, ikinci sırada ise ibrelilere yer verilmiştir (Şekil 2.29) (Erdoğan ve Yazgan, 2007).

	Thuja orientalis	Pyracantha coccinea	Crataegus coccinea	Thuja orientalis	Pyracantha coccinea	Crataegus coccinea
Chamaecyparis lawsoniana	Cupressus leylandii	Cupressus sempervirens var. glauca	Chamaecyparis lawsoniana	Cupressus leylandii	Cupressus sempervirens var. glauca	
	Lonicera tatarica	Forsythia intermedia	Philadelphus coronarius	Lonicera tatarica	Forsythia intermedia	Philadelphus coronarius

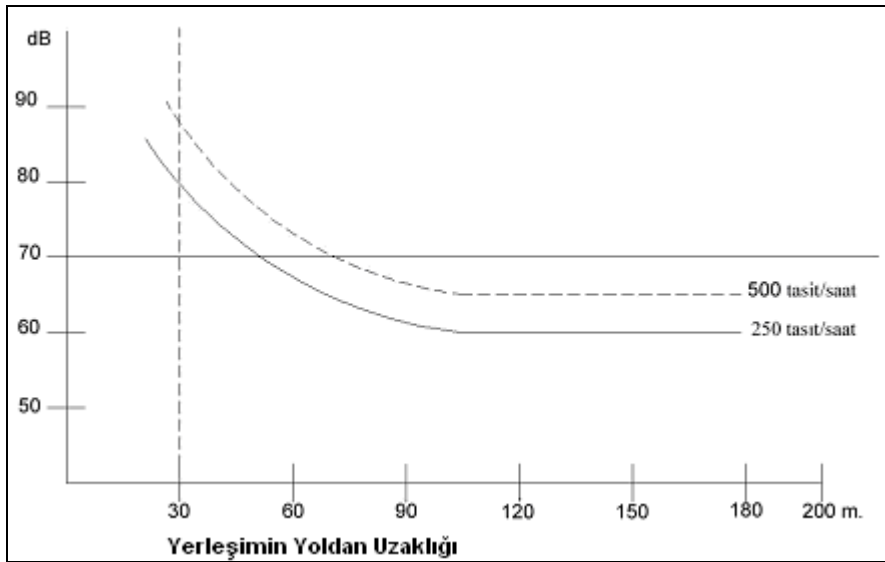
**Şekil 2.29** : Üç şeritlik lineer bitkisel perdeleme düzeni ve kullanılan türler (Erdoğan ve Yazgan, 2007).

Birinci ve üçüncü sıralarda yer alan türlerin boyları 1.50 m. – 1.80 m. boyutlarında iken ikinci sırada yer alan ibrelilerin boyları 3.00 m. olarak belirlenmiştir. Bitkiler Şekil 2.29'da verilen biçimde altışar modül olarak taşıt trafiğinin yoğun olduğu kesimlerde karayolunun gerisinde yer alan istimlak şeridinin yaklaşık 5 m. gerisinde

düzenlenmiştir. Üçlü bitkisel şeridin yaklaşık 5 m. gerisinde ise gürültü ölçüm aleti (sound level meter) ile gerekli gürültü ölçüleri yapılmıştır. Eylül 2006'da gerçekleştirilen araştırma kapsamında bir gün boyunca ölçümler yapılmıştır.

T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü Ulaşım Etüdları Şubesi tarafından gerçekleştirilen yıllık etüd, günlük ortalama ölçümlerine göre İstanbul yolu trafik hacmi 11.000 araç olarak belirlenmiştir. Bitkisel materyal olmaksızın; çıplak halde yapılan ölçümlere göre yolun gürültü düzeyi trafiğin yoğun olduğu 1100-1300 saatleri arasında 80 dBA olarak saptanmıştır. Üçlü bitkisel perde konduğunda bu mesafede yapılan ölçümler sonucu elde edilen gürültü düzeyi ise aynı saatler arasında 75 dBA olarak saptanmıştır. Bu kapsamda denemede kullanılan bitkiler gürültü önleyici ya da azaltıcı türler olarak önerilirken, deneme alanında önerilen diğer türler ise literatür verilerinin değerlendirilmesi sonucu genel anlamda ve Ankara özelinde uygun türler önerilmiştir.

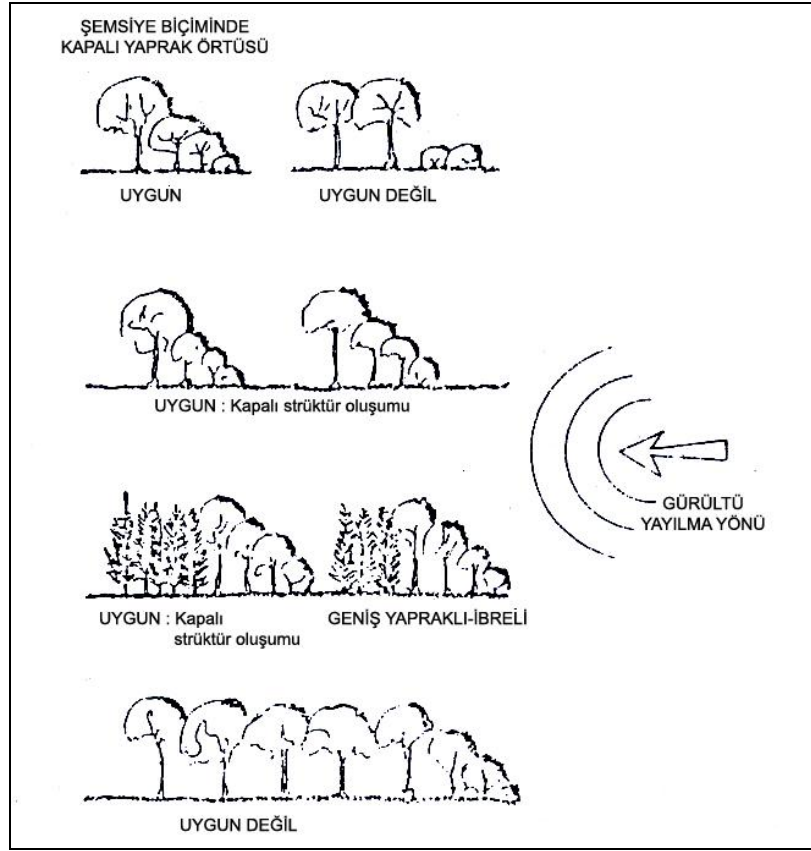
ABD'de gerçekleştirilen bir araştırmaya göre (Şekil 2.30) 500 m.taşı / saat trafik hacmine sahip bir yolda, gürültü kaynağına 30m. uzaktan alınan ölçüme göre gürültü düzeyi 78 dBA, 60m. uzaktan alınan ölçüme göre 72 dBA, 120 m. uzaktan alınan değere göre ise 66 dBA olarak saptanmıştır (Richards, 1967).



Şekil 2.30 : Karayollarında gürültü düzeyi (Richards, 1967).

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri yanında çalışanların iş verimini de büyük ölçüde azaltmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'da bu konuda yapılan araştırmalar gürültünün insan üzerindeki etkisine ilişkin beden işçilerinde %30, fikir işçilerinde ise %50-60 oranında azalma olduğunu ortaya

koymaktadır. Gürültünün yoğun olduğu endüstrilerde ise buna bağlı olarak iş kazalarının arttığı da bir diğer önemli gerçektir.



**Şekil 2.31** : Gürültüye karşı tesis edilen yeşil perdelerde çeşitli tipte profil örnekleri (Ürgenç, 1990).

Gürültü perdesi gürültü kaynağına yakınlığı ve korunacak alana olan uzaklığı ölçüsünde etkindir (Selimoğlu,1994).

Bitkisel materyal boyut ve habitat özelliklerine göre boylu, bodur, yer örtücü, sarılıcı; doku özelliklerine göre ise ince, kaba, orta dokulu bitkiler olmak üzere sınıflandırılmaktadırlar. Herhangi bir bölge için gürültü engellileyici bitki türlerinin kullanımında yerli bitki türlerinin kullanımı hem daha estetik hem de daha ekonomiktir. Yerleşimlerde kentsel gelişim, tarım, yol yapımı gibi aktiviteler sonucu alandaki özgün bitki toplulukları zarar görmektedir. Oysa özgün bitki topluluklarının restorasyonu mevcut peyzaj ile daha kolay entegre olmasını sağlarken enteresan ve estetik yol görüntüleri de sağlanacaktır. Yaban çiçekleri ve gelişigüzel büyümüş çim-çimenlik alanlar karayolu peyzajında bir dizi doku ve renk etkisi yaratarak görsel katkı sağlamaktadırlar. Yılın farklı dönemlerinde açan çiçek türleri, renklerin sürekli değişmesini ve farklı etkilerin oluşmasını sağlarken toprak stabilizasyonu sağlamakta, bakım maliyetlerini düşürmektedir. A.B.D. Wisconsin ulaşım bölümü,

Wisconsin merkezinde U.S. Highway 51’de geniş çim alanlar ve yabani çiçekler tesis etmek amacı ile büyük bir proje gerçekleştirmiş, gerek estetik katkı sağlamak gerekse gürültü bariyeri amaçlı bitkisel uygulamalar yapmıştır (Erdoğan ve Yazgan, 2007).

Hollanda da örnek olarak seçilen, mevcut A12 otoyolunda gürültü önleme amacıyla kapsamlı bir tasarım uygulaması başlatmıştır. Otoyollar kötü tasarlanmış gürültü bariyerleri ile yol işaretlerinin yarattığı karmaşa içindedir ve gün geçtikçe çirkinleşmektedir. Burada gerekli olan, mimarlık, altyapı ve peyzajın estetik bileşimini yaratmaktır.

Gürültü önleme amaçlı bitkisel tasarımda dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli unsur da gürültü perdesi olarak tasarlanan bitkisel materyalin gürültü kaynağına olan yakınlığı ile gürültüden korunacak alana olan uzaklığıdır. Olabildiğince gürültü kaynağına yakın ancak, koruyacağı alana da en az 30 m. uzaklıkta tasarlanması gerekmektedir. Gürültü perdesinin genişliği ise 6-30 m. arasında değişebilmektedir. Gürültü perdesi olarak kullanılacak en etkin türler ise *Acer pseudoplatanus*, *Viburnum lantana* ve büyük yapraklı *Rhododendron* taksonlarıdır (Ürgeç,1990).

Gürültü perdesi olarak doğal bitki örtüsünden de yararlanılması olasıdır. Böylece tesis ve bakım giderleri de minimize edilebilmektedir. En azından uygun türler ile doğal bitki örtüsünün bir arada kullanımına gidilmelidir. Böyle bir perdenin varlığı bile, yayaların kendilerini oto trafiğinin dışında güvenlik içinde hissetmelerini sağlar.

Gürültü perdeleri gürültünün geliş yönüne dik olacak şekilde tesis edilmeli, gürültüyü daha iyi absorbe edebilmesi için tek bir şerit yerine parçalı uygulamalara gidilerek birkaç şerit bitkisel materyal kullanımı tercih edilmelidir. Bu alanlar içindeki boşluklar ise ağaççık ve çalılar ile zenginleştirilmeli, her seviyede bitki kullanımı ile daha sık bir yapı ve doku oluşturularak gürültünün mas edilmesi kolaylaştırılmalıdır. Herdemyeşillerin tüm yıl boyu etkin olmaları nedeni ile uygun türlerinin kullanımı da söz konusu olabilmektedir.

Ağaçlar olabildiğince birbirine yakın dikilmelidir. Ağaç ve çalı perdesi gürültü kaynağına ne kadar yakın ve korunacak alana ne kadar uzaksa, o oranda gürültü izolasyonu sağlayacaktır. Gürültü kaynağı ile korunması gereken alan arasındaki uzaklık çok az ise akustik perde duvarların üzeri bitkisel materyal ile örtülerek etkin bir gürültü perdeleme oluşturulabilmektedir. Bu durumda daha çok sarılıcı bitkiler



olan *Hedera helix*, *Rubus fruticosus*, *Polygonum aubertii* ve *Parthenocissus quinquefolia* gibi türlerin kullanımı etkili olacaktır (Ürgenç, 1990).

Bitkisel materyal kullanımı ile gürültü önleme çalışmalarında tek ağaç ve çalı gürültüyü engellemede yetersiz olmaktadır. Bitkilerin gürültü engellemede etkin olabilmesi için olabildiğince derin ve en az 5 m. yüksekliğe ulaşmış olması gerekmektedir. Bir diğer araştırmaya göre de gürültü için bitkilendirme alanının en az 7.5 m. ya da daha fazla olması gerektiği belirlenmiş, bitkisel materyalin yeterli olmadığı durumlarda su yüzeylerinin de bu oluşum içinde yer alması gerektiği ortaya konmuştur. Bitkisel materyal kullanımı ile gürültü düzeyinin düşürülmesinin daha çok bitkinin strüktürleri ile ilgili olduğu saptanmıştır.

Gürültü perdesi olabilecek yapraklı türler; *Acer pseudoplatanus*, *Betula verrucosa*, *Cornus alba*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Forsythia intermedia*, *Lonicera tatarica*, *Philadelphus coronarius*, *Populus tremula*, *Pyracantha coccinea*, *Ribes sp*, *Sambucus nigra*, *Sorbaria sorbifolia*, *Syringa vulgaris*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllo* ve *Viburnum lantana* olarak önerilmektedir. Hem gürültü mas etmek amacı ile hem de koruyucu rüzgar şeritleri tesisinde kullanılacak iğne yapraklılar ise; *Cheamacyparis lawsoniana*, *Cupressus sempervirens leylandii*, *Cupressocyparis leylandii*, *Cupressus arizonica*, *Cupressus macrocarpa*, *Cupressus sempervirens cv. glauca*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus chinensis cv. Stricta*, *Juniperus oxycedrus*, *Pinus mugo*, *Pinus mugo cv. nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus silvestris*, *Thuja orientalis* olarak önerilmektedir (Erdoğan ve Yazgan, 2007).

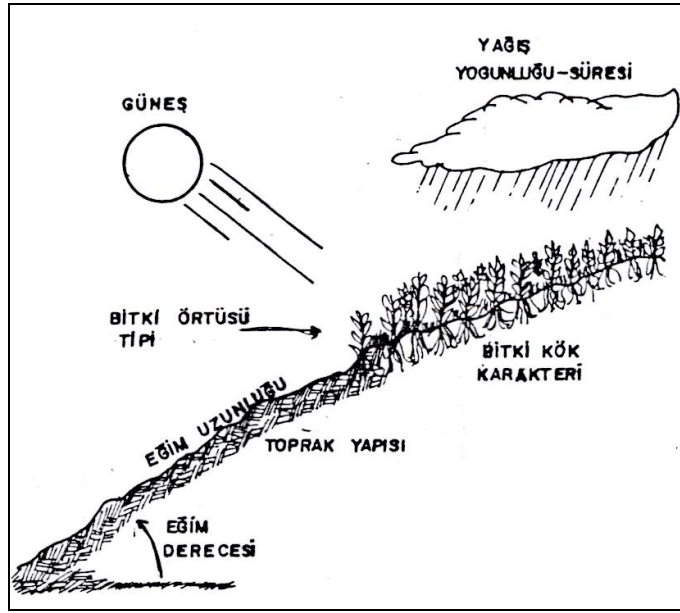
İyi bir taç sistemine sahip, yüksek gövdeli ağaçlarla birlikte, sık yapılı alçak boylu çalı gruplarının kullanılması sonucu özellikle trafik gürültüsünün büyük ölçüde önlendiği saptanmıştır. Bazı bitkilerin gürültüyü azaltma konusundaki etkinliklerine göre; *Acer negundo*, *Alnus incana*, *Betula pendula*, *Cornus alba*, *Cornus sanguinse*, *Coryllus avellana*, *Forsythia intermedia*, *Juniperus chinensis*, *Lonicera spp.*, *Populus canadensis*, *Sambucus nigra*, *Tilia cordata* bitkileri 4-6 dBA, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Phyladelphus pubescens*, *Quercus robur*, *Rhododendron spp.*, *Ribes divaricatum*, *Syringa vulgaris* bitkileri 6-8 dBA, *Populus berolinensis*, *Tilia platyphyllos*, *Viburnum lantana*, *Viburnum rhytidophyllum* bitkileri 8-10 dBA, *Acer pseudoplatanus* bitkisi ise 10-12 dBA gürültüyü azaltma etkisi vardır (Erdoğan ve Yazgan, 2007).

Lorenz (1976)'in yaptığı çalışmaya göre ise karayollarında gürültü engellemede en etkin bitki türleri *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer cappadocicum*, *Alnus glutinosa*, *Alnus barbata*, *Arbutus andrachne*, *Betula verrucosa*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Corylus avellana* olarak belirlenmiştir (Erdoğan ve Yazgan, 2007).

## 2.10 Erozyon Kontrolü

Toprağın yapısı, arazi topoğrafyası, eğim uzunluğu, eğim derecesi, güneşlenme ve yağış yoğunluğu ve süresi, bitki örtüsü tipi, bitki kök karakteri, rüzgar hızı ve süresi erozyon şiddetini belirlemektedir.

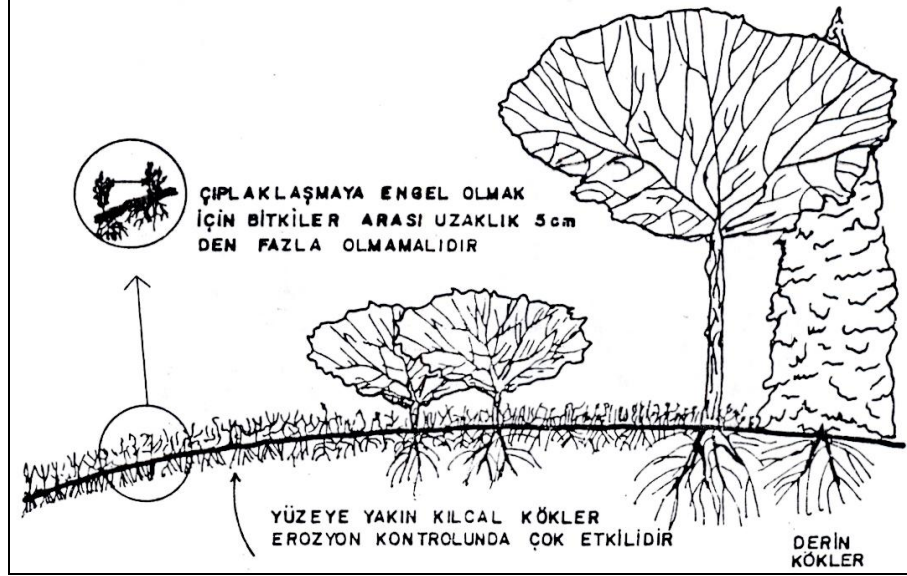
Erozyon kontrolünde geniş çapta kullanılan çimlerin yerini karayolları boyunca birtakım çokyıllık yerörtücüler kullanmakla tekrar değiştirmek gibi ya da bakımlarında biçme zorunluluğu gibi sıkıntıları ortadan kaldırmış olacaktır. Erozyon kontrolü gerekmedikçe, sürücülerin göremeyeceği yerlere dikim yapılmaz.



**Şekil 2.32 :** Yağışla ortaya çıkan toprak erozyonunu önlemede dikkate alınması gerekli faktörler (Gültekin, 1994).

Yüzey erozyonu ve 2 m ye kadar uzanan toprak kaymaları için bitki örtüsünün mühendislik yapılarına göre daha avantajlı olduğu söylenebilir. Çünkü bitki örtüsü daha estetik görünüme sahip olup ayrıca kurulum masrafları daha azdır ve uzun vadede sonsuz bir zaman için kendi kendini tamir edebilir. Şüphesiz düzenli bir bakım ve ara sırada olsa onarımlar gereklidir. Bununla birlikte dünya ölçeğinde

kabul edilmiş bir standart uygulama yoktur. İnşaat mühendisleri bitkinin kendisinin mühendislik materyali olarak kullanıldığı biyomühendislik ve bitkilerin mühendislik özelliklerinin yapılarla kombine edildiği biyoteknik mühendislik konusuna artan bir ilgi göstermektedirler.



**Şekil 2.33 :** Erozyon kontrolünde kullanılan bitkinin istenen özellikleri (Gültekin, 1994).

Karayolları çevresindeki kazı ve dolgu şevleri erozyona karşı duyarlı alanlardır. Buralardaki erozyon kontrolü ve eğim stabilizasyonunun sağlanması için bitkilendirmeden, istinat duvarları ve kaplama gibi mühendislik yapılarına kadar yöntemleri kapsar.

Yüzey bitkileri toprağı yağmur damlalarının darbe etkisinden ve yüzeyden akan suyun aşındırıcı gücünden korur ve aynı zamanda hareketli sedimenti tutar. Çalı ve ağaçlar ise kök gelişimleri ile toprak dayanıklılığını artırır. Aynı şekilde ağaçlar eğim stabilitesini artırır. Bitki örtüsü suyun toprak içine infiltre olmasını kolaylaştırır ancak yağmur miktarı ve yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde bu birtakım sorunların çıkmasına da neden olabilir. Bu esnada yüzey akışın azaltılması yüzey erozyonunun kontrolünü, toprağın artan nem kapsamı ise kütle hareketlerini teşvik edebilir. Köklerin fazlalığı toprağın kohesif gücünün artmasına ve köklerin potansiyel kesme hattına çapraz olarak gelişmeleri de toprak kütlelerinin alttaki materyale bağlanmasına yol açmaktadır.

Toprağın suyla doymuş hale gelmesinin tehlikeli olduğu yerlerde eğimin üst kısmında yüzey sularının çevrilmesine yönelik çevirme hendekleri ve eğimin

kendisinin drene edilmesini sağlayan hendeklere ihtiyaç vardır. Başlangıç safhalarında bitkiler bir örtü teşkil edinceye kadar; kazıklama, çalı katmanları veya jeotekstillere geçici erozyon kontrolü ve duraylığı sağlamak için gerekli olabilirler.

Erozyonun nlenmesinde en iyi yol iyi bir vejetasyon oluşturmaktır. Çoğunlukla karayolları kenarlarındaki erozyon bir mühendislik sorunu olarak kabul edilmekte ve inşaat mühendisleri tarafından ele alınmakta ancak aynı oluşum orman, tarım alanları veya meralarda meydana gelince toprak korumacıların ilgi alanına girmektedir. Bu alanlarda yolların dikkatli yerleştirilmeleri ve bitkisel üzümlerin yalnız başına veya basit mekanik önlemlerle uygulanması çoğunlukla sorunun kontrol edilmesi için yeterli olmaktadır. Bir araştırmada görülmüştür ki bitkiyle örtülen bir alandaki yüzey akış miktarı hemen yanındaki plak bir alandaki yüzey akışı miktarından 12 kat daha azdır.

Karayolları kenarlarında ağaçlar dışında ağaççık, çalı ve hatta çayırlandırma gibi çalışmaların gerektiği yerlerde, bunların da ihmal edilmemesi, toprak koruması açısından da gerekir. Aksi halde toprak kaymaları ve hatta zaman zaman yolun tamamen kapanması gibi durumlarla karşılaşmak kaçınılmaz olur. Hatta yarıntılar yollara kadar girerek trafiği tehlikeye dşerebilir. Bu tip yerler bitkisel materyalle korunmaya alınırken seçilecek bitkilerin kökleri ile toprağı tutucu fonksiyonları ön planda dikkate alınır.

### 3. KARAYOLU PEYZAJ TASARIM KRİTERLERİ

#### 3.1 İklimsel Veriler

Klimatik faktörler; ışık, sıcaklık, hava nemi, yağışlar ve hava hareketleri gibi iklim öğeleri ve meteorolojik verileri içermektedir. Bu faktörler peyzaj alanlarında kullanılacak bitki seçimi için çok önemlidir.

İstanbul'un iklimi, Karadeniz iklimi ile Akdeniz iklimi arasında geçiş özelliği gösteren bir iklimdir, dolayısıyla İstanbul'un iklimi ılımandır. İstanbul'un yazları sıcak ve nemli; kışları soğuk, yağışlı ve bazen karlıdır. Yıllık yağmur düşüşü 870mm dir. Nem yüzünden, hava sıcak olduğundan daha sıcak; soğuk olduğundan daha soğuk hissedilebilir. Kış aylarındaki ortalama sıcaklık 7 °C ile 9 °C civarındadır ve genelde yağmur ve karla karışık yağmur görülür. Kar da yağar. Kış aylarında bir iki hafta kar yağabilir. En sıcak ay Temmuz (23.5 °C), en soğuk ay da Ocak (5.4 °C) aydır. Şu ana kadar yüksek hava sıcaklığı; Temmuz 2000'de Tuzla'da 43.5 °C olarak kaydedilmiştir. En düşük hava sıcaklığı ise; Şubat 1927'de -16.1 °C olarak kaydedilmiştir. Şehir biraz rüzgarlıdır; rüzgarın ortalama hızı saatte 17 km dir. Yaz en kuru mevsimdir, ama Akdeniz iklimlerinin aksine kurak mevsim yoktur (Url 8).

İstanbul, Emberger Biyoklimatik sınıflandırma yöntemine göre yazların sıcak ve kurak, kışların ılık ve yağışlı geçtiği Akdeniz makro iklim tipi ile genel olarak ılık ve yağışlı bir rejim gösteren Oseanik makro iklim tipinin keşiştiği bir coğrafik bölgede yer almaktadır. Kuzey kesimleri oransal olarak daha serin ve nemli, güney kesimleri ise daha kurak ve sıcak iklimsel etkiler altındadır. Bu durum, özellikle ılıman kuşakta doğal olarak yayılış gösteren ağaç türleri başta olmak üzere kısmen subtropik, kısmen de boreal kuşakta yayılış gösteren birçok ağaç türünün İstanbul'da yetiştirilmesini mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla genel iklimik özellikler bakımından İstanbul'da yol ağaçlandırmalarında kullanılmaya uygun tür çeşitliliği oldukça zengindir (Uzun, 2007a). EK A.1'de bu türler bazı özellikleri ile birlikte verilmiştir

Kentsel alanlar, çevrelerindeki kırsal alanlara nispeten farklı iklime sahiptirler. Genel olarak kent iklimi niteliklerine bakıldığında, rüzgar hızının büyük ölçüde düştüğü, rüzgar yönünün değişime uğradığı, sıcaklığın daha yüksek ve nemin daha az olduğu ışımanın engellendiği, yağışın daha fazla, bulutlanmanın yüksek oranda olduğu, radyasyonun düştüğü ve kent atmosferinin daha çok kirli unsurlar taşıdığı görülür (Çelem ve Şahin, 1997).

İklim, belirli bir yerde uzun süre devam eden hava hallerinin ortalamasıdır. Güneş ışınları ve atmosferin karşılıklı ilişkilerinden ışık, sıcaklık, hava nemi, yağışlar ve hava hareketleri gibi öğeler iklimi meydana getirmektedir. Bu iklim faktörleri, meteoroloji istasyonları tarafından ölçülür ve uzun yılların ortalaması olarak bir yerin genel iklim karakteristikleri ortaya çıkar. Başka bir deyimle, uzun süreli ölçmelerle sıcaklık, yağış, hava nemi ve hava hareketleri için belirlenen ortalama ve ekstrem değerlerle geniş bir bölge için karakterize edilen iklime makroiklim denilmektedir (Çepel, 1994).

Önemli derecedeki tekdüzeliği ile karakterize edilen, iklimi etkileyen, fiziksel faktörlerin farklı olması nedeniyle, içinde bulunduğu makroiklim özelliklerinden ayrı özellikler gösteren arazi yüzüne yakın hava halleri de mikroiklim olarak nitelenmektedir. Bu iklim tipi, kent mikroiklimi, vejetasyon mikroiklimi, toprak mikroiklimi gibi birçok sınıflara ayrılabilir. Mikroiklimin etkinliği çok dar bir şeritten çok geniş alanlara kadar değişebilir (Çepel, 1994).

Uygun bitki türlerinin seçilmesindeyse, peyzaj tasarımında toprak koşullarıyla birlikte yerel iklim özelliklerinin de dikkate alınması gerekmektedir. Belirli bir gelişme düzeyine ulaşan alandaki mevcut bitkiler sulama ve bakım çalışmaları gerektirmeyeceğinden, bitkisel tasarıma başlamadan önce bunların olabildiğince korunmasına özen gösterilmelidir (Ürgenç, 2000).

Karayollarında çim alanlar ve çiçek parterleri gibi yaşamını sürdürebilmesi için her gün düzenli sulamaya gereksinim duyan bitkilerin kullanıldığı alanlar yeterince sulama yapılmadığı için yok olmaktadır. Tüm bunların ortaya koyduğu maddi zararların boyutlarının saptanmasına yönelik henüz bir araştırma yapılmamış olmasına rağmen zararın büyük olduğu ortada olan bir gerçektir.

Günümüzde ülkemiz metropol kentlerinin büyük bir bölümünde mevcut su stoklarının hızla artan nüfusun talebini karşılaması konusunda ciddi sorunlar yaşanmakta, gelişmeler, bu sorunun daha da büyüyeceğini göstermektedir. Sınırlı miktardaki su stoklarının varolan talebi güçlükle karşılaması nedeniyle kentlerimizin bir kısmında suyun dış mekanda kullanımına yönelik periyodik sınırlamalar getirildi ve bazı kentlerimizde bu sınırlamalar evsel su kullanımını da kapsadı. Böylece büyük sıkıntı ve sorunları ortaya çıkaran periyodik su kesintileriyle karşı karşıya kalındı.. Ayrıca kuraklık nedeniyle yağış miktarının oldukça az olması sorunun boyutlarını daha da arttırdı.

Hazırlanacak peyzaj planında düzenlemenin yapılacağı alana ilişkin bölgesel ve mikroklimatik koşullar, mevcut vejetasyon, topoğrafya, alanının kullanım biçimi ve en önemlisi bitkilerin su isteklerine göre gruplandırılması gibi konuların dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca bitkilerin ışık ve toprak istekleride göz önünde bulundurulmalı, iyi düşünülerek ve dikkatli bir biçimde hazırlanan peyzaj planı fonksiyonel, estetik ve su-etkin bir peyzajın yaratılmasında ve oluşturulan peyzajın sürekliliğinin sağlanmasında yol gösterici olması açısından önem taşımaktadır. Dolayısıyla bir peyzaj planında uygun planlama ve tasarımın yapılması ilkesi ilk ve en önemli aşamadır (Ürgenç, 2000).

### **3.2 Kent Ekosistemlerinin Zorlayıcı Ekolojik Koşullarında Bitkilerin Yetiştirme Ortamı Özellikleri**

Ağaçlar esasen doğal ekosistemlerin elemanlarıdır. Yapay olarak getirildikleri kentsel ortamlarda ve özellikle kent içi cadde ve meydanlarda yaşamlarını güçleştiren çok sayıda olumsuzluklarla karşılaşmaktadırlar. Zira kentsel ekosistemler yoğun yapılaşma, endüstri tesisleri, yoğun nüfus ve kente özgü aktiviteler gibi nedenlerle doğal ekosistemlerden önemli farklılıklar gösterirler.

İklim koşulları bakımından kentsel ortamlar doğal ekosistemlere göre beton, asfalt trafik ve de evsel ve endüstriyel yanma olayları nedeniyle daha yüksek ortalama sıcaklık değerlerine sahiptirler. Ayrıca kentsel ortamlarda sıcaklık ekstremiteyi daha düşüktür. Kentsel ortamların bir başka özelliği de bağıl hava neminin daha düşük olmasıdır. Zira gündüz taş, beton ve asfalt yüzeyler tarafından absorbe edilen yüksek ısı gece atmosfere verilmekte, bunun sonucunda havanın su tutma kapasitesi artmaktadır.

Kentlerin buharlaşma yüzeylerinin havanın su buharı açığını kapamaya çoğunlukla yeterli olmaması sonucu, kentsel ortamlarda havanın bağıl nemi daha düşük olmaktadır. Yüksek hava sıcaklığı ve düşük bağıl nem, kentsel ortamlarda yetiştirilen bitkileri zorlamakta, transpirasyon yoluyla daha çok su, solunum yoluyla da daha fazla C tüketmelerine yol açmaktadır. Bunun sonucunda da fotosentez kapasitesi düşmekte ve dolayısıyla büyüme yavaşlamaktadır. Diğer taraftan kent üzerinde, çevresine oranla bulutlanma daha fazla olmakta ve kente özgü tipik bir sis tabakası oluşmaktadır. Sis tabakası özellikle kış aylarında karasal radyasyonu engelleyerek don olaylarını azaltmakta, güneş ışınlarının önemli bir kısmını absorbe etmekle de kentsel ortamlara daha az ulaşmasına neden olmaktadır. Güneş ışınlarının engellenmesinde buna ek olarak hava kirliliğine bağlı atmosferin madde içeriğindeki değişimlerin etkileri de söz konusu olmaktadır. Kentlerde yapılaşmalara bağlı olarak yüzey strüktürünün değişimi sonucu genel olarak hava hareketleri ve rüzgarların hızı yavaşlamaktadır. Buna karşılık, yüksek yapı adaları arasından geçen caddeler sıkışan hava kütlelerinin aşırı hızlandığı rüzgar koridorlarına dönüşebilmektedir (Dirik ve diğ., 2007).

Olumsuz yönde değişen kent ekosisteminde zarar görmekte olan ağaçlar, kendilerinden beklenen işlevleri ancak uygun yetiştirme ortamlarında, belli bir yaş ve büyüklüğe ulaştıktan sonra gerçekleştirebilirler. Bu nedenle ağaçların dendrolojik özellikleri ve ekolojik gereksinimlerinin mutlaka göz önünde tutulması gerekir (Alparslan, 1986).

Kentsel ekosistemlerde toprak özellikleri bakımından da önemli farklılıklar söz konusudur. Kentlerde yapılaşma nedeniyle kazı ve dolgularla orijinal arazi yüzeyi şekli değiştirilmekte, bunun sonucunda da bitki yetiştirmeye elverişli üst toprak katmanları alta, az elverişli ve elverişsiz olan alt toprak katmanları veya yer yer ana kaya üste çıkabilmektedir.

İnşaat artıklarının toprağa karışmasıyla kent topraklarının fiziksel ve kimyasal bileşimleri olumsuz yönde farklılaşmaktadır. Ağaçların doğal olarak buldukları özellikle orman ekosistemlerinde her yıl yaprak, dal, kabuk ve meyve gibi tonlarca organik madde toprağa karışmakta ve mikroorganizmalar tarafından ayrıştırılarak humus ve besin maddelerine dönüştürülmektedir.



Organik maddeler bir yandan toprağın özellikle geçirgenliğini iyileştirmekte ve bunun sonucunda su ve havalanma kapasitesini artırmakta, diğer yandan da besin maddesi dönüşümünü gerçekleştirerek toprağın besin elementleri bakımından zenginleşmesini sağlamaktadır. Buna karşılık kent içi cadde ve meydanlarda ağaçlardan yerlere dökülen dal, yaprak, kabuk v.s. gibi organik materyaller düzenli olarak süpürüldükleri için kent topraklarına belirtilen fiziksel ve kimyasal katkıları olamamaktadır (Dirik ve diğ., 2007).

Cadde ve meydanlarda ağaçların yetiştiği toprakların boşluk hacmi, gerek humus yetersizliği, gerekse taşıt ve yaya trafiğinin etkilerine bağlı sıkışmalar nedeniyle azalmaktadır. Ayrıca yüzeylerinin çok büyük ölçüde beton, asfalt gibi sert zemin elemanları ile kaplı olması nedeniyle de hem yağışlarla gelen suların kök yayılış ortamlarına intikali, hem de toprak ile atmosfer arasında cereyan eden gaz alış verişi engellenmektedir. Gaz alış verişinin azalması, kök solunumu ile topraktaki mikroorganizmaların ve özellikle azot, fosfor ve kükürt bakterilerinin faaliyetlerini sekteye uğratmaktadır. Yine yollardan geçen doğal gaz, kanalizasyon gibi alt yapı tesislerinden kaynaklanan sızıntıların köklerin üzerinde toksik etkileri olabilmektedir.

Her alanın kendine özgü toprak koşullarına sahip olması nedeniyle, toprak hazırlığı ve toprağın iyileştirilmesinde öncelikle peyzaj düzenlemesinin yapılacağı alandaki toprağın analiz edilmesi ve bu analiz doğrultusunda gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu analizlerde toprağın PH değeri (toprak asitlilik değeri), bitki besin elementlerinin düzeyi (örneğin azot, fosfor, potasyum v.b.) ve kum, mil, kil ve organik madde içerikleri gibi özellikleri analiz edilmekte ve bu değerlere bağlı olarak yapılması gerekli iyileştirme çalışmaları belirlenmektedir. Bu analiz sonuçları aynı zamanda toprakta bitkinin gereksinim duyduğu nem oranını uzun süre muhafaza etmeye yönelik önlemlerin alınması konusunda da yardımcı olacaktır (Ürgenç, 2000).

Kentlerin havasının kirli olması, kent ağaçlarının yaşamını zorlaştıran diğer bir olumsuzluktur. Kent içi ve çevresindeki kirletici kaynak ve aktivitelerin etkisiyle kent havasında, SO<sub>2</sub>, azot oksitleri, fotokimyasal kirleticiler, hidro karbürler, partikül, toz ve aerosoller ve de ağır metaller gibi zararlı etkilere sahip kimyasal maddelere rastlanmaktadır. Hava kirliliğinin etkileri ile ağaçların önce zayıflaması, daha ileri aşamalarda da kurumaları gerçekleşmektedir. Hemen belirtmek gerekir ki, ağaçlar hava kirliliği etkilerine karşı insanlara göre daha hassastırlar.

Yukarıda ana hatları ile açıklanan faktörler sonucunda, kentsel ortamlarda doğal ekosistemlerden farklı kente özgü ekolojik koşullar oluşmaktadır. Bitki yetiştirmeyi zorlaştırıcı yönde farklılaşmış olan kentsel ortamların ekolojik koşulları, kentsel yeşil alanların ve özellikle yol ağaçlandırmalarının tesis edilmesi ve varlıkların sağlıklı bir şekilde devam ettirilebilmesi açısından iyi tanınmalı ve uygulamalarda titizlikle dikkate alınmalıdır.

Canlı organizmayı yaşamının herhangi bir evresinde dolaylı ya da doğrudan etkileyen faktörlere ekolojik faktörler adı verilmektedir. Bu durumda ekolojik faktörlere verilen cevaplar canlının coğrafik yaşam sınırlarını da belirler. Çeşitli ekolojik faktörlere geniş tolerans (hoşgörülük) gösteren türlerin yayılış alanı diğerlerine göre daha geniş olur.

Bitkiler öncelikle getirileceği alanın içinde bulunduğu bölgeye, sonra da alanın mikro-ekolojik özelliklerine uyum göstermelidir. Yıllık sıcaklık dağılımları ile maksimum ve minimum sıcaklıklar, yağış miktarı, toprak ve hava nemi, tuzluluk, kireçlilik, rüzgar, toprak pH'sı, hava, toprak ve su kirliliği gibi kısıtlayıcı özellikler seçimde önemli rol oynar. Bu nedenle önceden saptanmamışsa, literatür ve arazi çalışmaları ile alana uygun bitkilerin listesi çıkarılmalıdır. Seçilen bitkiler birbirleriyle mücadeleye girmeyecek türler olmalıdır.

Şehirlerde ağaçların insanlara en yakın ve yararlı oldukları yerler yol mekanlarıdır. Ancak bu alanlar giderek ağaçlar için uygun bir yaşam ortamı olmaktan uzaklaşmaktadır. Aslında orman ekosisteminin birer ögesi olan yol ağaçları, şehir ekosisteminin ve şehirselleşmenin olduğu kadar yaşamın da yoğun biçimde sürdüğü yol boylarında çeşitli baskıların etkisi altındadır. Bu baskılar nedeniyle sağlıklarını yitirmekte, kırsal alandaki türdeşlerine oranla daha yavaş büyümekte ve daha kısa ömürlü olmaktadır. Sonuç olarak, şehir halkının kendilerinden bekledikleri işlevleri yeterince yerine getirememektedirler (Aslanboğa, 1986).

Yol ağaçlarından beklenen işlevlerin gerçekleşmesi için ekolojik istekleri yönünden kullanıldığı ortama uygun olması gerekir. Ekolojik koşullar fiziksel ve çevresel faktörler ağacın ortama uyum sağlaması için saptanmalı, bu özellikler doğrultusunda uygun türler seçilmelidir (Yılmaz, 1998).

Ağaçların fiziksel ve ekolojik yararlarını önemseyen çağdaş şehirlerde, yol ağaçlamaları şehir planlaması çerçevesinde irdelenmekte ve yeni yapılacak ağaçlamalar bir sisteme göre uygulanmaktadır. Bir taraftan var olanların korunması ve yetiştirme yeri koşullarının iyileştirilmesi çabaları sürdürülürken, diğer taraftan da şehir ekosisteminin ağaç yaşamı için olumsuz etkilerine daha az duyarlı ağaç türlerinin yetiştirilmesine çalışılmaktadır. Bütün bu çabaların temelini tasarım, teknik ve estetik bilgilerin yanı sıra biyolojik ve ekolojik bilgilerin oluşturduğu ortadadır (Aslanboğa, 1986).

### **3.3 Bitki Türü Seçimi Kriterleri**

Ülkemizdeki birçok yeşil alan uygulamaları için üretilen ve kullanılan bitkisel materyalin büyük çoğunluğunun yabancı ülke orijinli bitkilerden oluştuğu, bunların bir kısmının ülkemizdeki fidanlıklarda yetiştirildiği, bir kısmının ise büyük masraflarla yurt dışından ithal edildiği, özellikle son yıllarda büyük kentlerde yapılan bitkisel uygulamalarda bu yabancı ülkelere getirilen bitkilerin ithali ve ekolojik nedenlerle uygulamadaki kayıplar sonucunda önemli ekonomik zararlara neden olduğu bilinmekte, yeşil alan düzenlenmesinde ve süs bitkileri üretiminde doğal bitki örtüsünden yararlanmanın gereği ve önemi artmaktadır (Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2009).

Hava kirliliği kent içi yol çalışmalarında bitki türü seçiminde önemli bir faktördür. Sanayileşme ve çarpık kentleşme sonucu meydana gelen hava kirliliği tüm bitkilerin ortak sorunudur.

Kent içi yol ağacı türlerinin seçimi kapsamlı ve çok yönlü denetimlere dayandırılmalıdır. Seçilecek türlerin herşeyden önce o yörenin genel ekolojik koşulları yanında kentin kendine has yetişme ortamına koşullarına da uygun olması gerekir. Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında amaca uygun bitkilerin seçiminde; bitkilerin doğal ortamlarda erozyonu nleme, peyzaj onarıma katkı, kuraklığa dayanıklılık ve iek özellikleri (iek açma zamanı, süresi, rengi ve kalitesi gibi), form ve doku bakımından etkili olma gibi estetik ve fonksiyonel özellikleri göz önünde bulundurularak, kullanılabilir bitkiler tespit edilmelidir.

Geçmiş yıllarda peyzaj mimarlığı uygulamalarında vre-ortam kalitesinin iyileştirilmesi, bozulan vre koşullarının onarılması temel amaç iken, son günlerde küresel ısınma ve iklim değişikliğine bağlı endişeler ile suyun akılcı kullanımı ve kurağa dayanıklı bitkisel uygulamalar ne çıkmıştır.

Doğal bitkiler bitkisel düzenleme çalışması tamamlandıktan sonra ya çok az sulamaya gereksinim duyarlar ya da doğal yağışlar dışında ek bir sulama yapılmasını gerektirmezler. Bunun yanısıra zaten yerel toprak ve iklim koşullarına uyum sağladıklarından doğal bitki türleri genellikle ek bir gübrelemeye gerek duymadıkları gibi hastalık ve zararlılara karşı da daha dayanıklıdır. Doğal bitkiler dışındaki bitki türlerinin seçiminde zor gelişen, hastalıklara duyarlı ya da ek bir zen gösterilmesini gerektiren hassas bitkilerin seçilmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler genellikle büyük oranda ek sulama, gübreleme ve ilaçlamaya gereksinim duyar. Yabancı bitkilerin kullanımında aynı zamanda seçilen bitkilerin “işgalci” bitki karakterinde olmamasına da dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler kısa sürede alanda hakim duruma geçerek hem diğer bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkileyecek, hem de bölgedeki bitki çeşitliliğine yönelik ciddi tehditler oluşturacaktır. Bu nedenle özellikle yabancı yurtlu bitkilerin seçiminde bitkilerin işgalci karakterde olup olmadığı konusunda uzmanların görüşü alınmalıdır.

Özellikle park bahçe ve yollarda büyük lde Şehir Őebekesinden alınan suyla sulamanın yapıldığı kentlerde, yaz aylarında su gideri tüketimi ciddi biçimde

artmaktadır. Bu artış bazı durumlarda kış aylarına oranla nerdeyse iki katı hatta daha da fazla miktarda olabilmektedir.

Bitkilerin yaz aylarında suya olan bu gereksinimi aslında park, bahçe ve yol düzenlemelerinin hemen hemen tamamının egzotik (yabancı) bitkiler kullanılarak oluşturulmasına bağlıdır. Mevcut ortam koşulları yeterince dikkate alınmadan yapılan bu bitki seçimi büyük ölçüde su kullanımına yol açıyor. Bu tür alanların bakım maliyetini önemli miktarda arttırıyor. Maliyet kabul edilemeyecek boyutlara ulaşıyor ve karşılanamadığı durumlarda da yeşil alanlar ölüme terk ediliyor. Diğer taraftan bu tür klasik peyzaj düzenlemesine bitki materyali sağlamaya yönelik olarak biçimlenen fidanlıklar gelecekte oldukça güç duruma düşecektir. Mevcut şartlar devam ettiği sürece bu işletmelerin uğrayacağı zararın boyutları giderek artacaktır (Ürgeç, 2000).

İklim değişikliğine dair önümüzdeki elli yıl için farklı senaryolar üretilmekle birlikte genel beklenti sıcaklığın artacağı ve yağışın azalacağı yönündedir. Fakat bu değişimin farklı coğrafyalardaki etkileri de farklı olacaktır. Sıcak bölgelerde kuraklık artarken, serin-soğuk bölgeler daha ılıman bir özellik kazanacaktır. Türkiye'nin güney, batı ve iç bölgelerinin yarı kurak iklim özelliklerine sahip bir coğrafyada olduğu düşünülürse değişen iklim koşulları ve artan kuraklığa karşı her kesimden ve meslek disiplininden önlemlerin alınması zorunlu hale gelmiştir. Ülkemizde kurak geçen kış mevsimi ve son aylarda büyük kentlerde yaşanan susuzluk sorunu suyun tasarruflu kullanımı ve su havzalarının ve kaynaklarının korunması ihtiyacını açıkça ortaya koymaktadır (Karagüzel ve Atik, 2007).

Yol ağaçlarında belirgin bir gövde boşluğunun bulunması aranır. Budamalarla tepe tacını yükseltme çalışmalarını kolaylaştırması açısından biyolojik özellikleri bakımından tepe sürgününü iyi gelişen türlere ağırlık verilmelidir. Ayrıca seçilen türlerde uzun ve düzgün gövdeler oluşturabilme, tesis kolaylığı, uniform şekil ve hızlı büyüme özellikleri aranmalı, gevşek ve gevrek odun yapısına sahip türlerden kaçınılmalıdır. Ağaçlar, taç yapısı itibarıyla simetrik olan, şekil, büyüklük ve yapı itibarıyla göreceği fonksiyonlara ve ortama uygun, güzel görünümlü türlere mensup olmalıdır (Dirik ve diğ., 2007).

İnsan etkilerinin yoğun olarak hissedildiği kent ortamlarında yol ağaçlandırmaları için seçilecek türlerin belirlenmesinin ayrı bir önemi vardır. Kent içi yeşil alanlarda

tür seçimi açık alanlara göre daha zordur. Çünkü kentsel mekanlarda dış faktörlerin etkisi doğal ortamlara göre daha yüksektir, bu doğrultuda seçilecek tür sayısı da azalmaktadır (Yılmaz, 1998). Asıl yetiştirme ortamlarından alınan bitkilerin biyolojik yaşamlarını sürdürebilmeleri için, kentin olumsuz şartlarına dayanabilecek bazı niteliklere sahip olması gerekmektedir. Uygulamanın başarısı da tamamen bu seçime bağlı olduğundan alanın çok iyi etüd edilmesi gerekmektedir.

Özellikle park ve bahçeler gibi dış mekan kullanımlarında su tüketiminin büyük boyutlara ulaşması, peyzaj düzenlemelerinde suyun olabildiğince az kullanıldığı yeni peyzaj düzenleme biçimlerinin geliştirilmesini gerektirdi ki bu doğrultuda “Su-Etkin Peyzaj Düzenlemesi” (Water-Efficient Landscaping) genel başlığı altında “Suyun Akılcı Kullanımı” (Water-Wise, Water-Smart), “Az Su Kullanımı” (Low-Water) ve “Doğal Peyzaj Düzenleme” (Natural Landscaping) gibi klasik peyzaj düzenleme anlayışlarından farklı yeni peyzaj düzenleme kavramları geliştirildi. Bu kavramların her biri felsefeleri ve konuya yaklaşım biçimleri açısından bazı farklılıklar göstermekle birlikte, hepsi de aynı temel ilkelere dayanmakta ve genellikle aynı anlamı taşıyacak biçimde birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bu temel ilkelerin formüle edilmesiyle geliştirilen ilk kavramsal yaklaşımlardan birisi “Kurakçıl Peyzaj Düzenleme” (Xeriscape)’dir. “Kurakçıl Peyzaj Düzenleme” ya da tüm dünyada bilinen ismiyle “Xeriscape” genel olarak suyun en az düzeyde kullanılmasıyla su kaynaklarının ve çevrenin korunmasını ilke edilen, özellikli peyzaj düzenleme olarak tanımlanabilir. Bu kavram ilk olarak 1981’de, Denver (ABD) Su Departmanı tarafından peyzaj düzenlemelerinde su kullanımına yönelik tasarrufun sağlanabilmesi amacıyla “kuru” anlamına gelen Yunanca “xeros” ile “peyzaj” anlamına gelen ingilizce “landscape” sözcüklerinden geliştirildi (Ürgeç, 2000).

Kurakçıl peyzaj düzenlemenin dayandığı yedi temel ilke var:

- 1-) Çim alanların olabildiğince azaltıldığı ve sulamayı en az gerektiren uygun planlama ve tasarımın yapılması,
- 2-) Toprak analizi ve toprak koşullarının iyileştirilmesi;
- 3-) Suyu en az gereksinim duyan ve kurağa dayanıklı uygun bitki türlerinin seçimi;
- 4-) Çim alanların uygulama ve bakım çalışmalarında kolaylık yaratan pratik ve ekonomik çözümler sunacak biçimde tasarlanması;
- 5-) Etkin sulama sisteminin oluşturulması;

6-) Bitki kök çevresinde uygun sıcaklık ve nem koşullarını sağlamak ve toprak nemini korumak amacıyla toprağın bu koşulları oluşturabilecek niteliklere sahip malzemelerle (kuru yaprak, saman v.b.) kaplanması (ki bu malçlama anlamına geliyor),

7-) Uygun ve düzenli bakım çalışmalarının yapılması bu ilkelerin özetle başlıklarıdır (Ürgeç, 2000).

Kentsel alanda bitkilerin sağlıklı bireyler olarak büyüüp gelişmeleri, kendilerinden beklenen fonksiyonların yerine gelmesi açısından önemlidir. Oysa kentsel alanda bitki yetişmesini sınırlandıran bazı olumsuz koşullar, kentteki iklimsel özelliklerin onu çevreleyen kırsal alanlara göre daha farklı olması, toprak yapısındaki bozulmalar, yetişme alanı kısıtlılığı, çevre kirliliği ve insan faaliyetlerinden kaynaklanan zararlar olarak sıralanabilir. Kentsel alanda sıcaklık (0.5-90C), yağış (%5-20), sis oluşumu (%30-100) ve bulutluluk (%5-10) artarken, oransal nem (%2-30), radyasyon (%15-20) ve güneşlenme süresi (%5-15) azalır. Hızlı rüzgarlar kent içinde %10-20 oranında hız kaybederken, kent çevresinde rüzgarın hızlı olmadığı zamanlarda kent içinde rüzgar %5-20 oranında hız kazanabilir. Bu farklılıkların sınırları kent ve buradaki vejetasyonun büyüklüğüne bağlı olarak değişir (Harris ve diğ., 2004; Schwets ve Brown, 2000; Sukopp, 2003).

Plastitesinin yüksek olması ya da zor koşullara (sıcaklık değişimi, toprağın organik maddece fakir olması, vs.) uyum sağlayabilme yeteneği, yol ağaçları için önemli bir kriterdir. Ayrıca bakımlarının kolaylığı da bu kapsamda dikkate alınmalıdır. Nitekim sınırlı toprak koşullarında yetişebilmeleri ve az bakım gerektirmeleri nedeniyle kötü ortam koşullarına sahip yollarda küçük hacimli türler daha iyi uyum sağlayabilmektedir.

Cadde veya yolun tipine bağlı olarak; yolu genişliği, yönü, çevredeki yapılar, bunların yüksekliği gibi çevre faktörleri de tür seçimi aşamasında göz önünde bulundurulmalıdır.

Tür seçiminde, genel iklim değerlendirmeleri yanında, türlerin değişik yetişme ortamı koşulları ve özellikle kentsel ekosistemlere uyum yeteneklerini ortaya koyan fizyolojik özelliklerini de dikkate almak gerekir. Bu konuda ilgili literatür bilgileri yanında, İstanbul'da önceden yapılmış dikimlerde kullanılmış türlerin başarı düzeyleri ile İstanbul'a benzer yetişme ortamı koşullarına sahip yurt içi ve yurt

dışındaki diğer kentlerdeki dikimlerin başarı düzeyleri iyi bir referans kabul edilebilir.

Diğer kent ağaçlarında olduğu gibi, yol ağaçlarının da her türlü böcek ve mantar hastalıklarına dayanıklı türlerden seçilmesi gerekir. Ayrıca mekanik zararlara (çarpma, sıyrılma, vs.) dayanıklı olma ve söz konusu mekanik zararları ve yaraları kolay ve hızlı kapatabilme özelliği de göz önünde bulundurulmalıdır. Genel olarak uzun ömürlü türler tercih edilmeli ve kent genelinde biyotik ve abiyotik kökenli afetlere karşı bir güvence oluşturabilmek amacıyla zengin bir tür çeşitliliği ön görülmelidir (Dirik ve diğ.,2007).

Birbirini çeşitli özellikler bakımından tamamlayan bitkiler seçilerek başarı şansı artırılmalıdır. Toprak yüzeyini iyice örten, yoğun dal ve yaprak dokusuna sahip, yüzeydeki su ve toprak hareketlerini önleyen toprak üstü aksanına, derin ve güçlü kök yapısına sahip, rizom ve stolonlarıyla alana yayılabilen bitkiler olmalıdır. Gelişme hızı yavaş, dalları kırılğan olmamalıdır.

Peyzaj mimarlığı uygulamalarında bakım maliyetlerinin azaltılması, sağlıklı bir bitki dokusu sağlanması, yerel çevreye uyum, çevre kalitesinin iyileştirilmesi gibi nedenlerle doğal türlerin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Akdeniz bölgesinde beklenen iklim etkisinin yağışın azalması, sıcaklığın ve buna bağlı olarak kuraklığın daha da artacak olması suyun etkin kullanımında ve sağlıklı bir bitki dokusunun sağlanmasında doğal türleri öne çıkarmaktadır. Çünkü serin iklimlerde azalan yağış miktarı bölgeye özgü ve çoğunlukla da yağışı ve nemi seven doğal türleri olumsuz etkileyerek, bunların ortadan kalmasına ve/veya kuşak değiştirmesine neden olurken, kurak bölgelerde sığağı ve susuzluğu zaten dayanıklı olan doğal türleri fazla etkilemeyecektir (Karagüzel ve Atik, 2007).

Özellikle bitkisel tasarım uygulamalarında ekolojik, estetik, ekonomik faydaları yanında su kaynaklarının korunmasında bölgeye özgü doğal türler etkin bir çözüm niteliğindedir (Çizelge 3.1).



**Çizelge 3.1 :** Süs bitkisi olarak doğal türlerin kullanım avantajları (Karagüzel ve Atik, 2007).

<b>Ekolojik Faydaları</b>	
<b>Biyolojik Çeşitliliğin Korunması</b>	Doğadaki türlerin azalmasını önler, nesli tehlike altında olan ender veya endemik türlerin yerinde korunmasını sağlar. Biyolojik çeşitliliğin in-situ; doğal yaşam koşulları veya yakın ortamlarda korunmasını destekler.
<b>Yaban Hayatı Türleri için Yaşam Alanı Sunması</b>	Doğal bitki örtüsü yaban hayatı için yiyecek ve barınma kaynağıdır. Doğal bitkiler bölgeye özgü yaban hayatı türlerine yaşam ortamı sağlar. Tür çeşitliliğinin korunmasına ve biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunur. Kuraklığa, zararlılarına dayanıklı bitki türleri özellikle de kuş türlerini teşvik eder.
<b>Sağlıklı Bir Bitki Dokusunun Oluşturulması</b>	Yerel çevre koşullarına iyi uyum gösteren doğal türler toprağı iyileştirir, erozyonu önler ve çevre kalitesini artırır. Toprak, hava, su kalitesini geliştirmesinin yanında ilaçlama, gübreleme, sulama, biçme bakım işlemleri ile toprağı, suya ve havaya verilen zararların azaltılması mümkün olur.
<b>Ekonomik Faydaları</b>	
<b>Gübreleme, İlaçlama ve Sulama İhtiyaç ve Giderlerinin Azaltılması</b>	Dışarıdan getirilen egzotik türlerin ortam koşullarına duyarlılıkları daha fazla, sulama, gübreleme ve ilaçlama istek ve masrafları yüksektir. Doğal bitki türlerinin kullanımı sulama, ilaçlama, gübreleme gibi bakım masraflarını en aza indirmekte, bölgeye ait doğal türlerin bitki hastalıkları ve zararlarına karşı dayanıklı olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkileri de azalmaktadır.
<b>Bakım Masraflarının Azaltılması</b>	Çok özel bir alan ve tür özelliğı istenmedikten sonra doğal türlerin budama, seyreltme gibi bakım masrafları en az olmaktadır. Türlerin doğal yaşam ortamlarındaki fenolojik özellikleri gerçekleştirilecek olan bitki kompozisyonu içinde kendiliğinden şekillenerek, bitkiye müdahale ihtiyacını azaltmaktadır.
<b>Estetik Faydaları</b>	
<b>Çevre Kalitesinin İyileştirilmesi</b>	Peyzaj düzenlemelerinde en önemli konulardan biri görsel kalitenin sağlanması, kent estetiğinin güzelleştirilmesi, binaların kitle etkisinin kırılması, insanlara daha yaşanabilir ortamların hazırlanmasıdır. Yerel türlerin kullanımı ile yapı kitleleri ile doğal çevre arasındaki uyum desteklenerek, görsel çevre kalitesinin artması yanında çevre bütünlüğünün de sağlanması mümkün olacaktır.

Karagüzel ve Atik (2007)'e göre sürdürülebilirlik kavramıyla bağlantılı olarak doğal tür ve genotiplerin hastalık ve zararlılar ile tuz, düşük ve yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi çevresel stres faktörlerine dayanıklılıkları fazladır. Dışarıdan getirilen egzotik türlerin ortam koşullarına duyarlılıkları daha fazla, sulama, gübreleme ve ilaçlama istek ve masrafları yüksektir. Doğal bitki türlerinin kullanımı sulama, ilaçlama, gübreleme gibi bakım masraflarını en aza indirmekte, ortam koşullarına uyum sağlayan doğal türlerin bitki hastalıkları ve zararlarına karşı dayanıklı olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkileri daha az olmaktadır. Bu ekonomik faydanın yanında çevrenin ve doğal yapının korunması açısından ekolojik faydaları da içermektedir. Diğer yandan tüketici eğilimleri de son yıllarda klasik türlerden doğal formlu türlere doğru kaymaktadır (Karagüzel ve Atik, 2007).

Seçilen bitki; çalışılacak alanın büyüklüğüne bağlı olarak kolay ve bol miktarda üretilebilmeli, özel cihaz, yapı ve kimyasal maddeler gerektirmemelidir. Gerek üretim yerinde gerekse dikildiği – ekildiği yerde bakım ihtiyaçları minimal düzeyde olmalıdır.

Günümüzde ülkemizin birçok yöresinde kentsel ve tarımsal baskılar sonucunda hızla tahrip olan doğal bitki örtüsünün sahip olduğu potansiyelin tespiti ve korunması amacıyla yönelik bilimsel çalışmalarda gün geçtikçe önem kazanmıştır. Bu yaklaşım doğrultusunda çalışmada ilk olarak, Peyzaj Mimarlığı uygulamalarında doğal bitki örtüsünden yararlanma önemi ayrı bir önem taşımaktadır (Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2009).

Ekolojik açıdan bazı subtropik türlerle, vatanı İstanbul'a göre daha güney enlemlerde yer alan yerli ve yabancı türlere, sıcaklık istekleri dikkate alınarak İstanbul'un güneyinde yer alan sahil kesimlerinde yer verilmelidir. Kuzey kesimleri, nemli iklim rejimine sahip olması nedeniyle oransal olarak nem isteği fazla olan türlere daha uygundur. İstanbul'un batı kesimleri Trakya'dan gelen karasal iklim rejiminin etkilerine açıktır. Bu kesimde yapılacak ağaçlandırmalarda da don, soğuk ve rüzgar etkilerine karşı daha dayanıklı olan türlere ağırlık verilmelidir.

Tür seçiminde dikkate alınması gereken diğer bir konu da, İstanbul'un kentsel yapılanma özellikleridir. Geçmişin şehircilik mirasını taşıyan semtlerde İstanbul'un tarihi ile bütünleşmiş yerli ve yabancı türlere ağırlık verilmesi daha anlamlı olur. İstanbul koşullarında şehir içi yol ağaçlandırmalarında ekolojik istekleri, dendrolojik ve estetik özellikleri bakımından kullanılmaya elverişli olan söz konusu türleri, planlama ve uygulama aşamalarında yol genişlikleri, caddelerin ışıklanma durumları, türlerin ışık istekleri ve olgun yaştaki tepe tacı genişliklerine uygun olarak seçmek gerekir.

Gelişmiş ülkelerde yollar aynı zamanda rekreasyona ve turizme hizmet eden alanlar olarak düzenlenmektedir. Ülkemizde de bu mesafelerin günümüzde arttığı ve kısa tatillerde bile araçlarla güney tatil yerlerine gidilip gelindiği gözlenmektedir. Bundan hareketle, bu kısa tatil sürelerinin büyük bir çoğunluğunun yollarda geçtiği düşünülürse, iç ve dış turizm de dikkate alındığında; ulaşım sistemimizin rahat, ilginç doğal peyzajlar sunan emniyetli bir güzergâhtan geçmesi, karayollarındaki yolculukları teşvik edici hale getirecektir (Ürgenç, 2000).

Çevre üzerinde oluşan antropojen baskılar günümüzde doğal ve kültürel çevrede büyük ve onarılması güç yaralar açmıştır. Bunlar arasında aşırı otlatma, erozyonla toprak kaybı, orman yangınları, aşırı ve bilinçsiz doğadan bitki alımı, amaç dışı alan kullanımları biyolojik çeşitliliği tehdit etmekte, birçok endemik bitki türü yok olmakta ve bunların sonucu olarak ekosistem sürekli tahrip edilmektedir. Bu kullanımların yanı sıra insanların dünyayı kendi kullanım ve yaşamlarına uygun hale getirme çabaları için de olmaları, doğa üzerinde en fazla etkisi olan, insan ile doğa arasındaki ilişkilerin kurulmasında rol oynayan karayolları, dünyanın çevresinde bir ağ kurarak, içinden geçtiği peyzajı en fazla etkileyen yapılar olarak ortaya çıkmıştır (Yılmaz ve Yılmaz, 2009).

Kentsel ortamların yukarıda belirtilen olumsuz şartlarının yanında tür seçiminde görülen hatalar, yol ağaçlandırmalarında başarı yüzdesini olumsuz etkilemektedir. Bugüne kadar yapılan uygulamalara göre kentiçi yol ağaçlandırmalarında en çok rastlanan iğne yapraklılar; Çamlar, Sedir, Ladin, Göknarlar, Serviler, Mazılar, *Chamacyparis* ve *Taxus* gibi türlerdir. En çok kullanılan geniş yapraklılar ise Kavak, Akasya, Çınar, Dişbudak, Akçaağaç, İhlamur, Kokar ağaç, At Kestanesi, Erguvan Manolya, *Ligustrum*, *Sophora*, Kara Yemiş, Koca Yemiş, Defne ve Şimşir gibi türlerdir. İstanbul çevresinde doğal olarak yetişen birçok Meşe türü bulunduğu ve Meşeler (özellikle *Quercus robur*, *Q. Cerris*, ve *Q. rubra*); toprak isteği bakımından kanaatkâr, hava kirliliğine dayanıklı, kent koşullarında yüksek adaptasyon kabiliyetine, hastalıklara oldukça dayanıklı, yapıları ile oluşturdukları gölge etkisi ve dikim başarısı yüksek olduğu halde, kentiçi ağaçlandırmalarda pek kullanılmadıkları görülmektedir (Demir, 2004).

Yerleşim alanlarını ağ gibi sararak, kenti doğal alanlarla da bağlayan yollarda yapılan bitkilendirmeler, görsel ve fonksiyonel birçok etkinin ortaya çıkmasına neden olur (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2 : Yol Ağaçlarından Beklenen Yararlar (Aslanboğa 1997 ve 2002; Carpenter ve Walker, 1990).**

Ağaçların Sağladığı Yararlar	Açıklamalar
Trafik Emniyetinin Sağlanması	Yolu belirginleştirmesi, ışık yansımalarını engellemesi, oto-yaya mekanını ayırması, yayanın aktivitelerini kolaylaştırması.
Görsel Değerler Oluşturması	Renk, şekil, doku ile tasarımdaki ana ve yardımcı ilkelerin ortaya çıkmasını sağlayarak kentlerin monoton görünümüne hareketlilik kazandırması, mekan ve denge oluşturması.
Kentli Psikolojisinin Düzeltmesi	Kentliyi doğaya yaklaştırması, iş verimini arttırması, yaşam sevincini yenilemesi, yayalarda güvenlik hissi oluşturması
Kent İklimini Düzenlemesi	Gölgeleme ile yüksek sıcaklıkların azaltılması, oransal nemin dengelenmesi, rüzgar koridoru oluşumunun engellenmesi, vd.
Çevre Kirliliğini Azaltması	Görsel kirlilikleri perdelemesi, trafikten kaynaklanan kirliliklerin (Pb, NO <sub>x</sub> , Cd, Ni, vd.) bertaraf edilmesi, havadaki partiküllerin azaltılması.
Diğer	Kentsel avifaunanın geliştirmesi, kentsel altyapı sisteminin oluşturulması, vd.

Kentte çeşitli faaliyetler sonucu toprak sıkışır ve yapısı değişir, kök hacmini içine alacak büyüklükte toprak alanı ortadan kalkar (Poracsky ve Banis, 2005). Yollarda her altyapı için ayrı kanallar açılması ve verilen diğer fiziksel zararlar da bitkileri olumsuz etkiler (Aslanboğa, 1997). Bu baskılar, ağaçlarda kök ile ilgili sorunlar, odun çürümesi, kırılmalar, zayıf dal birlikleri ile zayıf ağaç yapılanması, ağaçlarda sürgün-dal ölümü ve kanserle sonuçlanabilir. Kentlerde ortaya çıkan bu yapı, özellikle yol ağaçlarının çeşitli fonksiyonları bu konuya farklı şekillerde yaklaşımları geliştirmiştir.

Kentler; özellikle yollar, hava kirliliğinin yüksek olduğu alanlardır. Havadaki kirli gazlar kentsel alanlarda çevredeki kırsal alanlara göre 5-25 kez, toz yoğunlaşması ve partiküller de 10 kat daha fazladır (Harris ve diğ., 2004). Alptekin (1997), “hızla büyüyen, genişleyen, yapılaşan, kirlenen ve nüfusu artan şehirler, yaşadıkları asıl ortamları ormanlar ve kırsal alanlardan zorla getirilen ve burada yaşamaya mahkum edilen bitkiler için katlanılması güç bir yaşama alanı olmaktadır” savından yola çıkarak, kentlerde uzun ömürlü, hızlı gelişen derin köklü, kök sürgünü vermeyen, yaz aylarında iyi gölge yapan, böcek, mantar, fırtına, kar gibi zararlara dayanıklı ve görsel nitelikli türlerin kullanılması gerektiği belirtmiştir.

Aslanboğa (1997) başarılı bir kentiçi yol ağaçlandırmasında gerekenleri;

- 1- Kent imar planlarında ağaçlandırılacak yollar ve refüjler amaca uygun tasarlanmalı, altyapı bu amaca göre konumlandırılmalıdır;
- 2- Ağaç türlerinin seçiminde estetik ve işlevsel kaygıların yanı sıra, yetişme ortamı koşulları da dikkate alınmalıdır;

3- Yol mekanında söz sahibi olan tüm fiziksel plançılar birlikte karar üretmeli, ağaçların yapılar, kent mobilyaları, alt yapı donanımları, trafik işaretleri ve aydınlatma elemanları ile olan ilişkileri iyi etüd etmelidir;

4- Fidan üretimi ülkemizde yaygınlaştırılmalıdır;

5- Yetiştirme ortamı ıslahı ve bakım teknikleri için gerekli özveri gösterilmelidir, şeklinde sıralamıştır.

Düzenlemelerde özellikle kuraklığa dayanıklı, hastalık ve zararlılara karşı toleranslı doğal ve adapte zorluğu çekmeyen bitki çeşitleri kullanılmalıdır. Zararlı ve istilacı egzotik türler kullanılmamalıdır. Genel olarak, düşük bakım gerektiren bitki türlerinin kullanılmasına teşvik edilmelidir. Hastalık ve zararlıların, bütün bir tasarımı yok etme riskini ortadan kaldırmak için birden fazla bitki çeşidinin kullanılması gereklidir. İstisnasız, bitki materyali gelişimini tamamladığında alacağı boy ve hacminin karayolu görüş alanıyla ilişkilendirilerek seçilmelidir. Caddede döküntü ve kök problemleri yaratmayacak ağaçlar seçilerek yerleştirilmelidir (Url 15).

Bir peyzaj projesi için bitkilerin seçiminde, doğal çevresel faktörlere (tuza dayanıklılığı, güneş ve gölgeye dayanıklılığı, kuraklığa dayanıklılığı ve rüzgara maruz kalması vb.) uygunluk düşünülmelidir. Ayrıca bitkilerin ihtiyaç duyduğu bakım gereklerine göre tür seçimi yapılmalıdır. Bitkilerin dayanıklı, doğal ve bölgeye has olması minimal bakım ihtiyacı gerektirecektir. Fakat fazla bakım ihtiyacı gösteren bitkilerin dikilmesi durumunda bakım planları oluşturulmalıdır. Özel bir durum gerekmedikçe bakım ihtiyacı duymayan bitkiler tercihtir.

Kent içinde dikilen bitkilerin neredeyse hepsi yabancı kökenlidir. Hepsi Japonya, Amerika, Akdeniz ülkelerinden getirilip, buraya çiçek ve meyvesi ya da gölgesi gibi değişik nedenlerle yani estetik yada fonksiyonel özelliklerinden dolayı dikilmişlerdir. Akdeniz bitkileri genelde kuraklığa dayanıklı bitkilerdir. Ama onların da sorunları yok değildir. Kış aylarında soğuktan zarar görüyorlar. Karadeniz'den getirilen bitkilerse, bağıl nemi yüksek bitkiler; kayın gibi. Ama onlar da yazın aşırı kuraklıktan dolayı zarar görüyorlar. Yani bitkiler uyum zorluğu yaşıyor, bazıları tohum vermiyor. Bazıları, örneğin süs kızılıcıği gibi bitkiler, çiçek açmadan yalnız canlılığını devam ettiriyor ve yalnızca kırmızı gövde rengini alması gibi bazı estetik

kaygılarla dikiliyor. Sadece estetik amaçla yapılan bu seçimler ise çoğu kez doğru olmuyor (Ürgeç, 2000).

Doğal bitki türleri dışında seçilebilecek kuraklığa dayanıklı ve mümkün olduğunca az sulamayı gerektiren kurakçıl (xeric) bitki türlerinden bazı örnekler (Ürgeç, 2000):

Ağaçlar;

Çam türleri (*Pinus sp.*); Lawson Yalancı Servisi (*Chamaecyparis lawsoniana*); Arizona Servisi (*Cupressus arizonica*); Adi Porsuk (*Taxus baccata*); Doğu Mazısı (*Thuja orientalis*); Mabet Ağacı (*Ginkgo biloba*); Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*); Sahra Akçaağacı (*Acer campestre*); Güvey Kandili (*Koelreuteria paniculata*); Alıç türleri (*Crataegus sp.*); Erguvan (*Cercis siliquastrum*); Gladiçya ya da Üçdiken (*Gleditschia triacanthos*); Titrek Kavak (*Populus tremula*); Zofora (*Sophora japonica*); Katalpa (*Catalpa bignonioides*); Saplı Mefle (*Quercus pedunculata*); İğde (*Eleagnus angustifolia*).

Ağaççık ve Çalılar;

Berberis türleri (*Berberis sp.*); Bezelye Çalısı (*Caragana arborescens*); Adi Kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*); Japon Kurtbağrı (*Ligustrum japonica*); Ağaç Hanımeli (*Lonicera tatarica*); Keçi Sakalı (*Spiraea vanhouttei*); Leylak (*Syringa vulgaris*); Kartopu (*Viburnum lantana*); Tüylü Kartopu (*Viburnum tinus*); Ardiç türleri (*Juniperus sp.*); Mahonya (*Mahonia aquifolium*); Taflan (*Euonymus fortunei*), Karayemiş (*Prunus laurocerasus*); Avize Çiçeği (*Yucca filamentosa*); Patlangaç (*Colutea arborescens*); Yabani İğde (*Hippophae rhamnoides*); Ateş Dikeni (*Pyracantha coccinea*); Sumak (*Rhus typhina*); İnci Çalısı (*Symphoricarpos orbiculatus* ve *S. albus*); Ilgın (*Tamarix sp.*); Yayılıcı Kotoneaster- Yayılıcı Japon Taşayvası (*Cotoneaster horizontalis*); Kaya Sarmaşığı (*Hedera helix*); Yasemin (*Jasminum fruticans*); Ak Çalı (*Lycium sp.*); Amerikan sarmaşığı (*Parthenocissus tricuspidata*); Cezayir Menekşesi (*Vinca major* ve *V. minor*)

Tek yıllık ve çok yıllık çiçekler:

Civan Perçemi (*Achillea filipendulina*; *A. millefolium*; *A. ptarmica*; *A. tomentosa*); *Alchemilla mollis*; Peygamber Çiçeği (*Centaurea cineraria*); *Centranthus ruber*; Fare Kulağı (*Cerastium tomentosum*); Karanfil (*Dianthus sp.*); Sütleğen (*Euphorbia sp.*); Geranium; Gelin Çiçeği (*Gypsophila paniculata*); Kedi Nanesi (*Nepeta sp.*);

Gelincik (*Papaver orientale*); Dam Korukları (*Sedum sp.*); Sığır Kuyruğu (*Verbascum sp.*); *Veronica prostrate*; *Hemerocallis hybrida*; Süsen (*Iris germanica*); *sempervivum*; Kekik (*Thymus sp.*); *Alyssum*; *Alcea*; *Amaranthus*; Portakal Nergizi (*Calendula officinale*); *Cosmos*; *Eschscholzia*; *Felicia*; *Gazania*; *Lunaria annua*; *Mesembryanthemum*; Hafılhafıl (*Papaver somniferum*); *Portulaca*; *Salvia farinacea*.

Çim türleri:

Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*); *Agropyron cristatum* ‘Ephraim’; batı otlak ayrığı (*Agropyron smithii*); *Bouteloua gracilis*; *Buchloe dactyloides*; Kanada yabaniçavdar (*Elymus canadensis*); *Elymus lanceolatus*; *Elymus trachycaulus ssp.*; *Elytrigia intermedia*; *Festuca arundinacea*; *Festuca trachyphylla* ‘durar’; ayı postu-tilki çimi (*Festuca glauca*); *Poa ampla merr.*; *Poa compressa reubens*; *Poa pratensis*; *Panicum virgatum*.

Jim (1998), Hong Kong’da ağaç dikim alanının sınırlı olması ve çevresindeki olağanüstü stres koşullarının çok üst düzeylerde olduğunu belirterek; kenarlardaki vejetasyonun yol genişletilmesi, dikleşmesi, eğimin düzeltilmesi, drenaj hatları, yol kenarı kazı şevlerinin stabilizasyonu gibi etkilerle olumsuz etkilendiğini belirlemiştir. Yaptığı diğer bir çalışmada (1999) da, bu kentte birçok küçük yeşil alan olduğunu, 398’den fazla yoldan potansiyel dikim alanları olarak, uygun ağaç türleri ile geliştirilebileceğini belirlemiştir. Araştırmacı planlama stratejisinde; ortaya çıkacak en yüksek biyomas, floristik çeşitlilik, çekici çiçek ve mevsimsel değişimlerin temel alındığı görsel süs fonksiyonları dikkate almıştır. Sonuçta beş yıllık bir mastır dikim planı ile alana özel türler, ağaç eksikliği ve dikime hazır bölgeler öncelikleri ile hazırladığı yeşil planlama stratejisinin tıkanık kent morfolojisinin olduğu diğer kentlere de uygulanabileceğini ifade etmiştir.



**Şekil 3.1 :** Hong Kong yol görünümü (Url 18).



**Şekil 3.2 :** Hong Kong yol görünümü (Url 19).

Roma'da ağaçlıklı yollardaki değişimlerin ele alındığı bir çalışmada yollarda en çok kullanılan bitki türlerinin zaman içinde kullanım oranları ile birlikte değiştiği ortaya



konulmuştur. 1898 yılında *Platanus x acerifolia* (% 30), 1955 yılında *Pinus pinea* (% 30), 1971 ve 1998 yıllarında *Robinia pseudoacacia* (sırasıyla % 18 ve % 13)'nin en yoğun türler olduğunu belirlenmiş, sonuçta kentte homojen bir yapı olduğu, uygun bir planlama ile bunun ortadan kaldırılabilmesi bildirilmiştir (Attore ve diğ., 2000). Schwets ve Brown (2000), akçağaçların yollarda planlamada tasarlanan ve sonradan ortaya çıkan durumlarını belirlemek amacıyla Guelph- Kanada- Üniversite kampüsünde; tacın görsel oluşumu (yayılış; yükseklik), populasyonda birlik ve açıklık ile duyuşsal karakteristikler (mekan oluşumu-kapatma duygusu vb) gibi özellikleri değerlendirmiş ve planlanan etkilerin zaman içinde ortaya çıkmadığını saptamışlardır.

Gerçek ve diğ. (2001), İstanbul kenti için hazırladıkları ulaşım planlaması raporunda, kamusal mekanlarda kullanım önceliklerinin yayalar, çevre dostu motorsuz ulaşım araçları (bisiklet vs.), toplu taşıma araçları, bireysel ulaşım araçları olacak şekilde ulaşım planlaması yapılması gereğini savunmuşlar, yaya alanları ve bisiklet yollarının kentin yeşil sistemiyle bütünleşmesinin dikkat edilecek bir husus olduğu belirtilerek, kentiçi ulaşımın bir ölçüde de olsa rekreasyon faaliyeti haline gelmesi olasılığına dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, ulaşım planlamasında alınan kararların, kentsel gelişimi yönlendirecek politikalarla, kentsel tasarımda yaya mekanları düzenlenmesine kadar tüm noktalarda politikalar ve izlenen stratejilerin birbirinin bütünleyicileri olması gerektiği belirtilmiştir.

Jim (2002), Çin'de Guangzhou kentinde orman, park ve yol kenarlarında 64 familyaya ait 246 türden 115064 adet ağacın bulunduğunu, ormanlara göre park ve yol kenarlarının tür zenginliğinin düşük olduğunu belirlemiştir. Ormanlara göre çok daha nadir olarak doğal nitelikte olan 239.2 km uzunluğundaki yol kenarlarında % 62.1'i doğal olmak üzere 117 türe ait 46930 adet ağaç saptanmıştır.

Ağaçlar caddelerimizi, 200 ile 50 yıla kadar dikildiği yerlerini işgal edebildiğinden dolayı ağaç seçimi, hayati derecede önemlidir. Eğer bitkilendirme iyi bir şekilde yapıldıysa mevcut deseni izleyecek olduğundan cadde, tutarlı bir peyzaj karakterini sağlar. Seçim objektiflerimizden biri, "Doğru yer için doğru ağaç" seçimini garanti etmektir. Türün seçiminin, yerel çevresel koşullara uygun olduğunu garanti etmek, yeşilin, çevreye estetik ve pozitif bir katkı yapması ile yerin herhangi negatif değer ve baskıları en aza indirilir.

Cadde ağaçlarının sağlık ve ömür uzunluğunu garanti etmek için, bitki büyümesi için optimum koşulların nerede müsait olduğu tespit edilerek estetik, ve tasarım açısından dikkat edilerek yerleştirilmelidir. Özellikle çevresel koşullarda performansı kanıtlanmış türler düşünülmelidir.

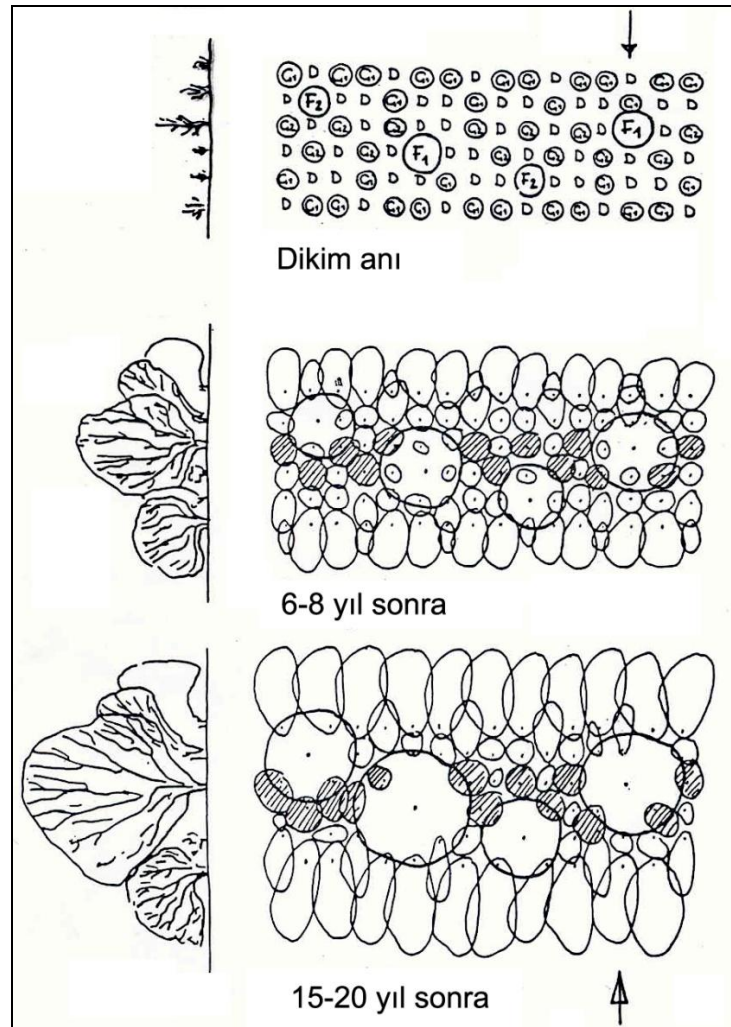
Koridor boyunca doğal ve mevcut peyzaja uygun, dayanıklı ve ulaşılabilir türler seçilmelidir. Bu türler kötü yetiştirme şartlarına az bakımla dayanabilmeli, ancak özellikle yabancı ot temizliği ve budamanın periyodik yapılması gerekir (Url 1).

Avrupa'dan getirilen hibritler, birçok bitki türleri tek yıllık kullanılmak üzere getirtiliyor. Normalde her bitkiden yeniden üretim alabilirsiniz. Fakat bitkilerin genetikleriyle oynanması, bir kereye has çiçek veya ürün alınmasını sağladı. Yani ticaretin sürekliliğinin sağlanması amacıyla bitkilerin genetikleri değiştirildi. İstanbul 'da 2004 yılında laleler dikilmeye başlandı. Yollarda, meydanlarda, refüjlerde, korularda, parklarda, mezarların üzerinde, olmaması gereken yerlere laleler dikildi. Fakat daha sonraki yıllara 2005-2006 yıllarına baktığımızda aynı noktalarda dikimlerin sürekli tekrarlandığı görüldü. Soğanlar bir tarafa toplanıp saklanıp tekrar dikim sahasına götürülmedi. Bir defa teknoloji ve bitki soğanlarının depolanmasına yönelik teknikler yerel belediyelerimizde olmadığından saklama koşulları bilinmiyor. Sahanın doğru hazırlanması gerekiyor. Ancak uzun vadeli düşünülürse her yıl artan bir bütçeyi gözden çıkarmaya gerek kalmaz.

Planlama aşamasında toprak, iklim, yüzey şekilleri, bitki örtüsü gibi mevcut çevre koşullarının çok iyi analiz edilerek en maksimum düzeyde değerlendirilmesi ve olabildiğince korunması gerekir. Estetik kaygının ve fonksiyonelliğin öne çıktığı tasarım aşamasında “naturalistik” olarak tanımlanan ve doğanın yeniden yaratılmasına dayanan yaklaşımların benimsenmesi önem taşır. Yine yapısal unsurlardan olabildiğince kaçınılması, doğal ve yerel malzemelerin kullanılması, bina dışındaki alanların ve özellikle de mevcut bitki örtüsünün korunması, bitkisel tasarımda yerel bitkilerin ve kuraklığa, susuzluğa dayanıklı türlerin kullanılmasına, geniş çim yüzeyler ve mevsimlik çiçekler yerine çok yıllık yer örtücülerin seçimine özen gösterilmelidir. Bitkilerin su ihtiyacına yönelik etkin bir sulama sistemi, organik veya inorganik malzemenin kullanıldığı malçlama, yağmur suyunun toplanarak, deniz suyunun arıtılarak kullanılması, atık suların ön arıtmadan geçirildikten sonra sulamada değerlendirilmesi bakım aşamasında su tasarrufu sağlayacak yöntemlerdendir (Karagüzel ve Atik, 2007).

### 3.4 Tesis Tekniği

Kentsel ekosistemlerin zorlayıcı koşullarına ağağ getirilirken, özellikle tür seçiminde ve kullanılan aralık-mesafelerde büyük hatalar yapılmıştır. Bu hatalar, dikilen türlerden beklenen gelişme ve fonksiyonları engellediği gibi, ağağların doğal görünümlerinden uzak ve sağlıksız bir form elde etmelerine neden olmuştur. İlk tesis sırasında ağağlardan beklenen fonksiyonlar (koruma, estetik, kamuflaj, gölgeleme, gürültü kesme, rüzgar perdesi oluşturma, kir ve toz tutma vb.) ve tesis yeteneği itibariyle en uygun tür veya türlerin seğilmiş olması gerekir (Ürgenç, 1990). İsaletli bir tür seçimi gelişim evresindeki bakım sorunlarını azalacaktır.



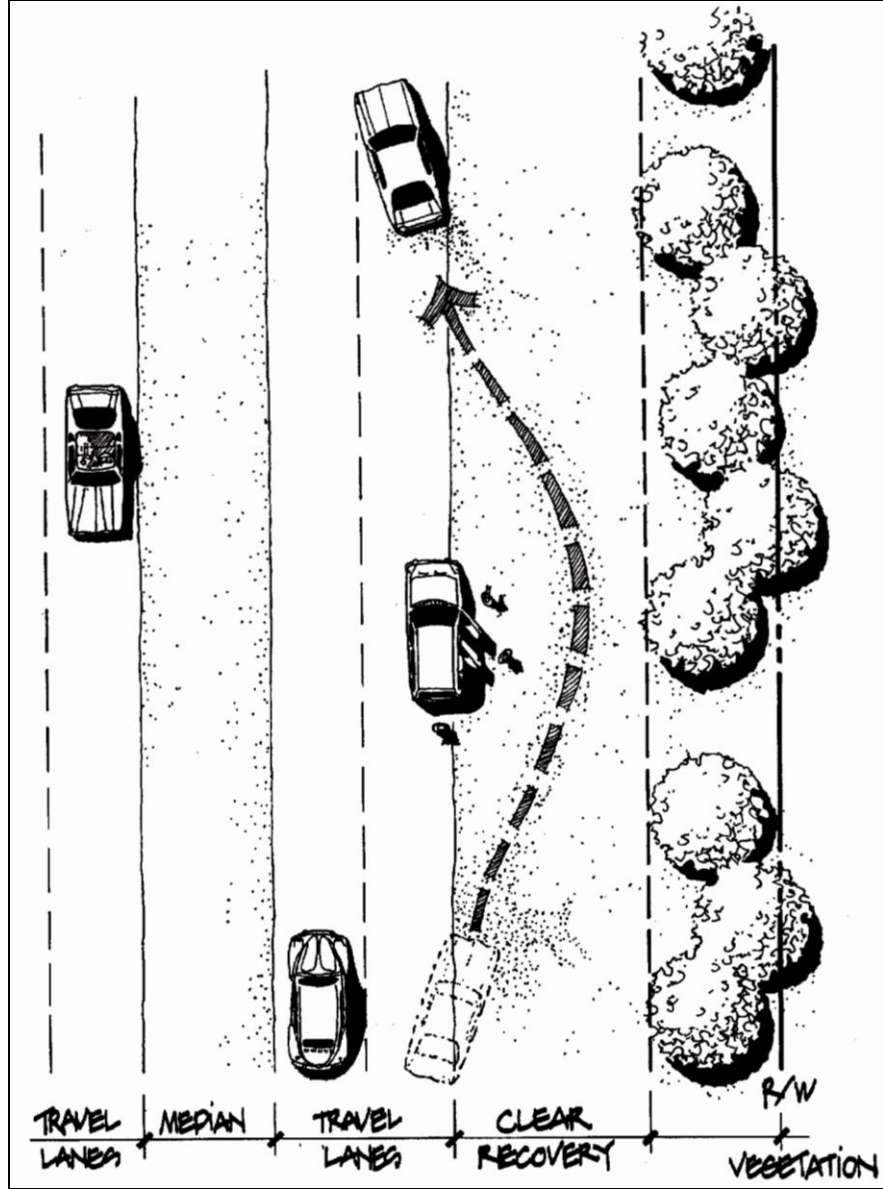
**şekil 3.3 :** İlk tesis anında bitkilerin ileride alacakları boyutları düşünülmeden yerleştirilmesi (Altan, 2000).

Tr seçimi doğru yapılsa bile bunlara verilen aralık ve mesafeler yanlış olmakta, genellikle ağağların gelecekte elde edecekleri boyutlar hiç düşünülmeden gereğinden sık dikimler yapılmaktadır. Bu yüzden iyi bir gelişme yapamayan ve biyolojisine

uygun bir kök, gövde ve tepe formu oluşturamayan ağaçlar; cılız, sağlıksız, çarpık, asimetrik, dekoratif nitelikten uzak unsurlar haline gelmektedir. Bu nedenle ağaçların başlangıçtaki boyutları değil, olgun çağda ulaşabilecekleri boyutları dikkate alınarak aralık-mesafe uygulanmalıdır.

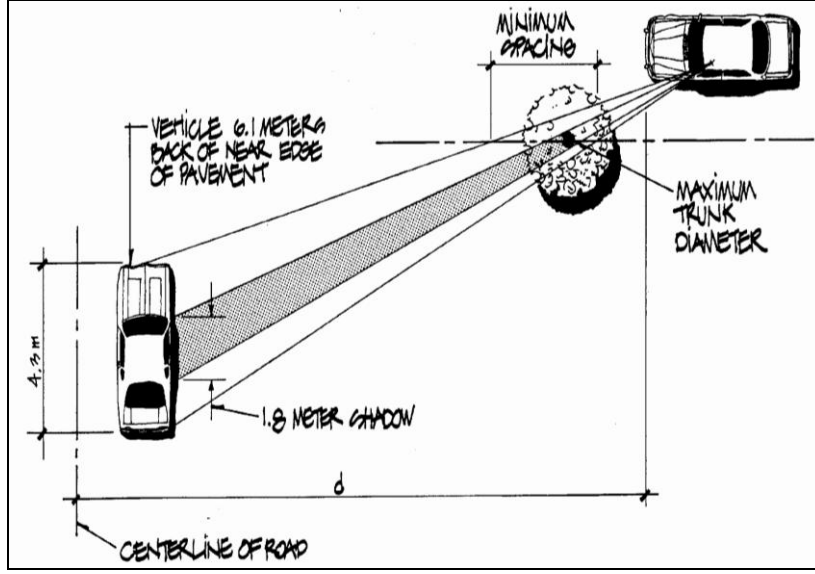
Karayolu dikim planı başlangıçta yolun inşaat planı ile birlikte düşünülerek, inşaat tekniğinin getirdiği değişikliklere göre değerlendirilmelidir. Güzergah boyunca değişen toprak tipleri, sanat yapıları, ağaç ve çalılar birbirleriyle ve çevre peyzajı ile uygun bir görünüm oluşturacak şekilde düzenlenmelidir. Bitki materyalini tespitinde planlanan yolun karakterine, takip ettiği güzergaha, yol genişliğine ve trafik tekniğine özellikle dikkat etmek gerekir. Buna göre bitkiler arasındaki mesafeler, bitki gruplarının büyüklükleri ve taç şekilleri belirlenmelidir.

Kent yollarının ana işlevi ulaşımı sağlamaktır. Yaya ve taşıt hareketlerinin rahat, kolay, konforlu, güvenli olması hedeflerine uygun olarak yönlendirilir donatılardır. Bu hedefler doğrultusunda taşıt ve yaya sirkülasyonu farklı mekanlarda sınırlanır. Her iki mekanda zemin döşemesi, aydınlatma, işaretleme donanımları kullanıcıların gereksinimleri doğrultusunda seçilir. Sürücüler için yol ağaçları kentlerin ana caddelerinde dikkati dağıtan, ışıklı reklam levhaları, vitrinler gibi pek çok öğeyi kısmen maskeleyerek sürücülerin dikkatini yol üzerinde toplamasına yardımcı olur. Ayrıca ağaçlar tanınan kolay kavranabilen boyutlar olarak görüş alanı içindeki diğer objelerin boyutları ve uzaklıklarına, yolun ve yol üzerindeki ağaçların yönlerine ve hızlarına ilişkin bilgilerin doğruya yakın biçimde algılanmasına yardımcı olmaktadır. Çıkmaz sokakların, kavşakların, yol ayrımlarının ve yaya geçitlerinin ağaçlarla belirlenmesi olasıdır. Yol ağaçları bazı noktalarda sürücülerin arayan gözleri için bir işaret oluşturur. Sürücüler trafik işaretlerinden önce ağaçlar tarafından uyarılır, böylece zamanında yönlenme ve yavaşlama olanağı bulurlar. Ancak trafik tekniği yönünden öncelikle kavşaklarda görüş alanının sınırlanmaması trafik işaretlerinin ve işaretçilerin görülmelerinin engellenmemesi aynı zamanda gece aydınlatma elemanlarının işlevlerinin de engellenmemesi gerekmektedir (Aslanboğa, 1996).



Şekil 3.4 : Karayolunun büyüklüğüne ve hızına bağlı olarak genişliği değiştirilebilen boş bırakılan kurtarma zonu (Url 15).

Boş bırakılan kurtarma zonu, karayollarında tehlikeli bir durumla karşı karşıya kalan araç sürücüsü için toparlanabileceği avantajlı bir alan yaratır. Bu zona iki sebebe bağlı olarak kavşak ve yollarda ihtiyaç duyulmuştur. Biri aracın kavşaktan ana yola güvenli girişin sağlanması, diğeri ise yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi doğrusal bir yolda öndeki aracı belli bir mesafede takip eden sürücünün önündeki aracın arızalanarak stop etmesi durumunda arakadan belli bir hızla takip eden araç sürücüsünün reaksiyon vererek kaçabileceği alan yaratılmıştır. Boş bırakılan bu alandan sonra ağaç ve çalılar kullanılabilir. Bu uygulama özellikle Florida'daki yolların planlama standartlarında görülmektedir.



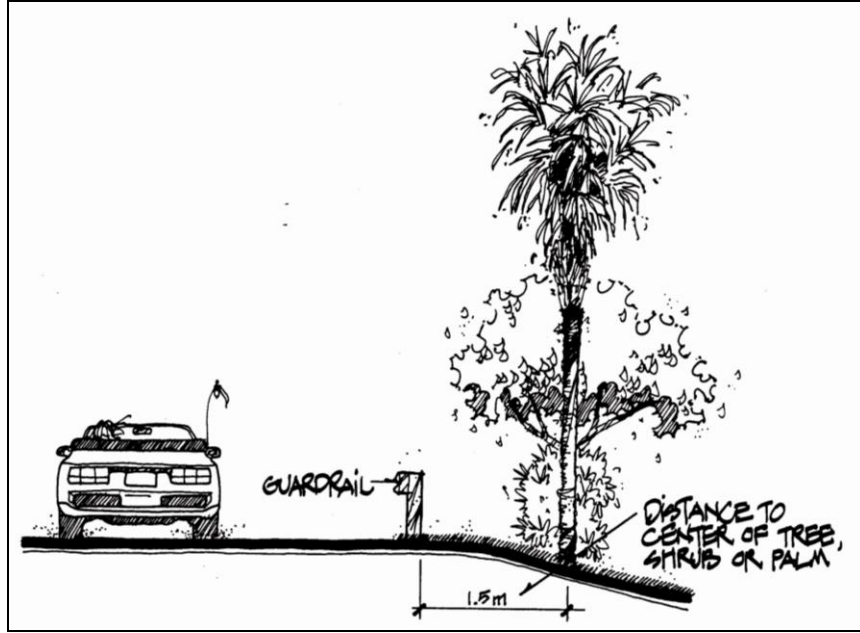
Şekil 3.5 : Bir ağac gövdesinin kavşakta oluşturduğu görüş açısı (Url 15).

Standart kırsal bir karayolu minimum 17 m genişlikte olmalıdır. Yüksek hızın uygun olduğu kırsal karayolu için kurtarma zonu genişliği kenardan 9,1 m'dir. Yani 7.9 m'lik bir alan sürüş için ayrılmıştır. Bu 9,1 m'lik kurtarma zonu içindeki mevcut ağaçlar korunabilir. Ancak; kırsal bölgede hatalı aracı yönlendirmek gibi özel bir durum söz konusu değil ise normalde yeni ağaçlar tesis edilmez. Bu nedenle, standart tipik kırsal karayolları için yeni ağaçların kurulumu için tasarım yapılmaz. Standart bir kent karayolunun genişliği ise 3,6 m'dir. Bu alan ağaçların kullanımına olanak sağlayacak genişlikte değildir. Yol kenarında daha geniş bir alan sağlamak için küçük alternatif bitkiler, yer örtücüler ve çimenler bu alanlarda kullanılabilir. Kent yollarında orta refüjlere dışa veya içe doğru kavis verilerek toprağın yükseltilmesi veya alçaltılmasıyla ağaçların kurulumuna olanak sağlayacak yeterli genişlikte alanlar oluşturulabilir. Kentsel karayollarının yol kenarı boyunca ağaçlar için bir alan sağlamak için tasarlanmış tipik kesitlerle tesis tekniği hakkında bilgiler verilecektir.

Kırsal karayolu peyzajının değerini arttırmak için ağaç ve büyük gövdeli çalılıarın tesisi planın en önemli parçasını oluşturur. Kırsal bir karayolu boyunca peyzaj planı ağaç tesisi içeriyorsa, o bölgede sürücüler için yoldan çıkabilme ihtimaline karşılık dikkat ikazı veriliyordur. Peyzaj tasarımı sırasında yatay bir viraj projede belirtilerek dikkatlice tasarlanmalıdır.

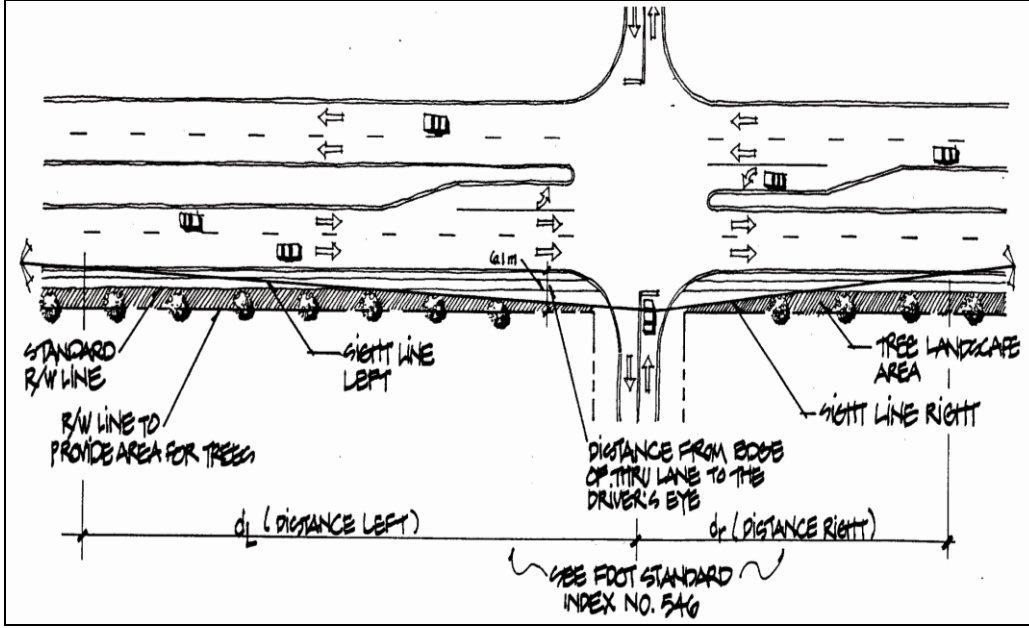
Standart kırsal karayolu için minimum refüj genişliği 12 m olmalıdır. Ancak, yol kenarında 9,1 m bitkilendirmeden bırakılacak alan bir çok kırsal refüj alanı için

örtüşmemektedir. Bu nedenle de, peyzaj planı kırsal refüjler için normal ağaçlar ve geniş gövdeli çalılar içermez.



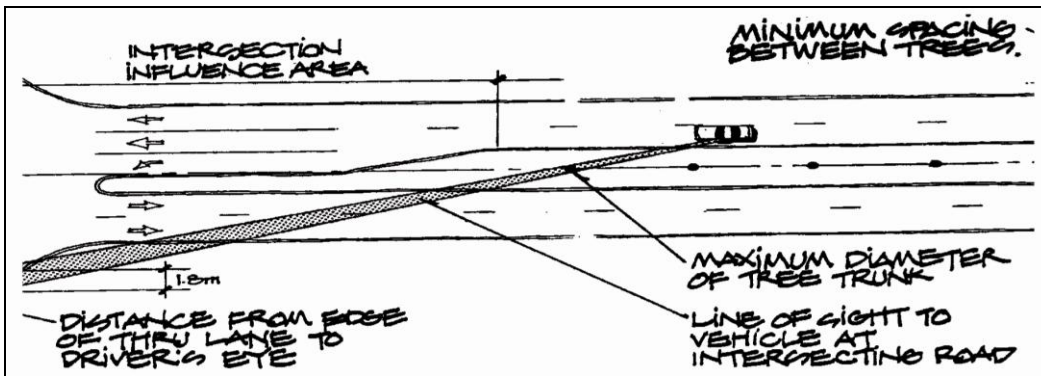
**Şekil 3.6 :** Bariyer ve bitkiler arası olması gereken standart mesafe (Url 15).

Bariyer duvarlar ve diğer sert malzemeden yapılmış olan araçları güvenli yönlendirmeye yarayan tasarımlar kullanıldığı zaman, ağaç ve büyük gövdeli bitkiler bunlardan 1,2 m 'lik bir mesafe ile arkasına dikilmelidir. Eğer bu muhafaza korkulukları yollarda kullanılan metal korkuluklardan ise, ağaç ve kalın gövdeli çalılar güvenlik amaçlı tasarlanmış bariyerlerden 1.5 metre mesafeyle dikilmelidir (Şekil 3.6). Bu mesafe ağaç gövdesinin merkezinden ölçülür. Bu bariyerler sadece sürücüyü daha büyük bir tehlikeden korumak için kullanılır. Kurtarma zonunun olduğu geniş açıklıklı bölgelerde ağaçların önünde bariyerler kullanılmaz. Ancak bariyer ve korkuluk arkaları peyzaj uygulamaları için ayrılmıştır.



Şekil 3.7 : Kavşak noktasında bitkilendirmenin yapılabileceği taralı alan görülmektedir (Url 15).

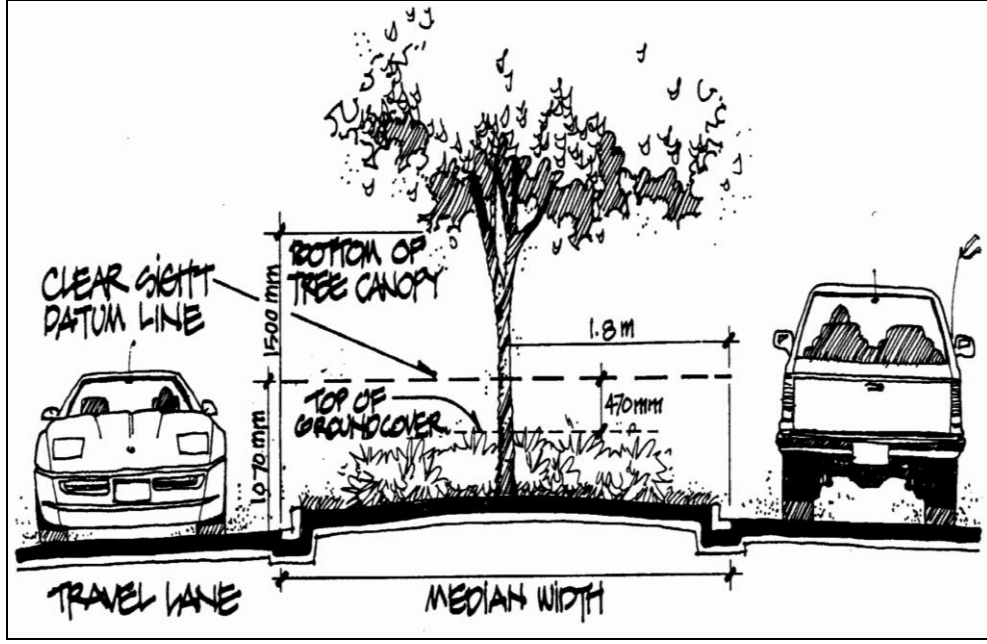
Ağaç ve kalın gövdeli belli bir yüksekliğe ulaşan bitkiler kavşaklardaki köşe adalarından uzak tutulmalıdır. Aynı zamanda tuğla, blok, kaya, ahşap vb.gibi katı malzemeden yapılan dekoratif öğeler köşe adaları ve kavşak noktasına yakın orta refüjlerde kullanılmamalıdır. Bu malzemeler özel noktaları vurgulamada veya yolboyu odak bölgelerinde kullanılabilir fakat güvenlik ve görüş için bırakılan boş alanlar da kullanılmamalıdır. Ancak kaldırım veya boş bırakılması gereken alanlarda kontrol dışı araç bırakılması durumunda sürücülerin görüşü kısıtlanacağından bu durum tehlike arz etmektedir.



Şekil 3.8 : Kavşak ve refüjlerde güvenlik için boş bırakılması gereken görüş açısı (Url 15).

Yukarıdaki Şekil 3.7 ve Şekil 3.8'de kavşak görüş mesafesi içinde, ağaçlar ve yer örtücülerin dikim mesafeleri ile ağaç gövde boyutunun olması gerektiği standartlar görülmektedir





**Şekil 3.9 :** Orta refüjde sürücünün görüşünün kısıtlanmaması için bitkilendirmede önerilen yükseklikler (Url 15).

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi araç içindeki sürücünün görüş mesafesine göre bitkilendirmedeki yükseklikler limitlerin dışına çıkmamalıdır. Orta refüjdeki yer örtücülerin boyu sürücünün göz hizasından 47 cm aşağıda olması gerekmektedir. Ayrıca yol kenarından en az 1.8 m içeriden dikilen ağacın dalları yola taşmamalı ve ağacın dallanması, referans olarak kabul edilen göz hizasından 1.5 m yükseklikten başlamalıdır. Bırakılan net boş mekan fidan dikimi sırasında dikkate alınmalı ve boyuna büyümeyle birlikte ağaçların alt dalları budanarak tacın yükseltilmesi sağlanmalıdır. Bu ölçüler yolcu araçlarına göre ayarlanmıştır. Yol kenarında duran özel bir otodaki sürücünün görüşü ağaç ve çalılarla yapılan bir bitkilendirme ile en fazla % 50 engellenebilir (Url 15).

Yol ağaçlarının morfolojik ve fizyolojik nitelikleri bakımından düzgün ve dikey yönde dallanmalı, aşırı kalın ve eğri gövdeler oluşturmamalıdır. Sarkık formlu doğal olarak düzgün gövde geliştirmeyen, yavaş yavaş büyüyen, yüzeysel kök geliştiren ağaç türleri yol ve meydan ağacı olarak kullanılmaya elverişli değildir. Yaprak döken türlerin yaprak döküm süreleri kısa olmalı, yaprak ve meyveler yollarda kaygan bir zemin oluşturmamalıdır. Meyve özelliği trafiği tehlikeye sokacak boyutlarda olmamalıdır. Yol ve çevresinin ekolojik verileri, seçilecek ağaç türlerinin yetişme ortamı isteklerine uygun olmalıdır. Ayrıca ağaçlar kentsel ve endüstriyel ekosistemlerin mekanik ve özel baskılarına karşı dayanıklı olmalıdır. Yol ağaçlandırmasında kullanılacak ağaç türlerine genel bir örnek vermek gerekirse;

*Melia azedarach*, *Casuarina aquisatifolia*, *Sophora japonica*, *Fraxinus excelsior*, *Acer negundo*, *Populus alba*, *Jacaranda mimosifolia*, *Schinus molle*, *Platanus orientalis*, *Washingtonia filifera*, *Phoenix canariensis*, *Gledithschia triacantos*, *Cercis siliquastrum*, *Albizzia julibrissin* verilebilir (Gültekin, 1996). Bu ağaç türleri Adana kenti yol ağaçlandırmalarında en çok kullanılan başarılı türlerdir.

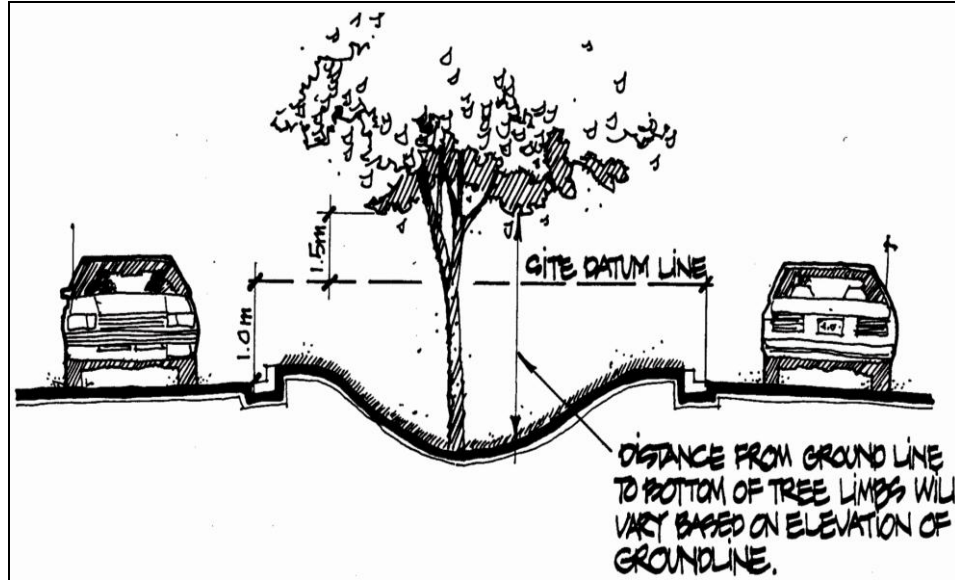


Şekil 3.10 : Yatay eğrisel virajlı yol (Url 15).

Bir önceki şekilde sözü edilen bitkilendirmedeki mesafeler burada da aynen geçerlidir (Şekil 3.10). Ancak, Şekil 3.11'deki gibi düşey eğimli bir yolda sürücünün görüşünün kısıtlanmaması için orta refüjdeki yer örtücülerin göz hizasının 47 cm den daha aşağıda ve ağaçların dallanması da yine göz hizasından itibaren 1,5 m nin daha üstünde ölçülendirilebilir (Url 15). Sonuç olarak kavşak etki alanı içerisinde görüşü engelleyecek bir şekilde bitkilendirme yapılmamalı ve bu alanlar projelerde daha detaylı incelenmelidir. Projede sadece viraj olarak görülen bir yol düzlemi aslında aynı zamanda aşağı veya yukarı yönlenecek yatay ve düşey bir durum gösterebilir. Bu açıdan bitkilendirme projelerinde yol kotlarına çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Projelerde yol kotları çok detaylı bir şekilde işaretlenmelidir.

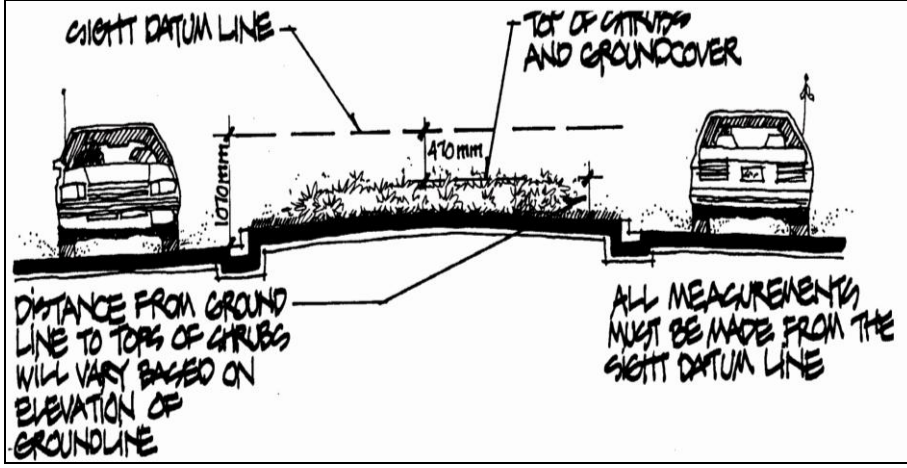


Şekil 3.11 : Düşey eğrisel virajlı yol (Url 15).



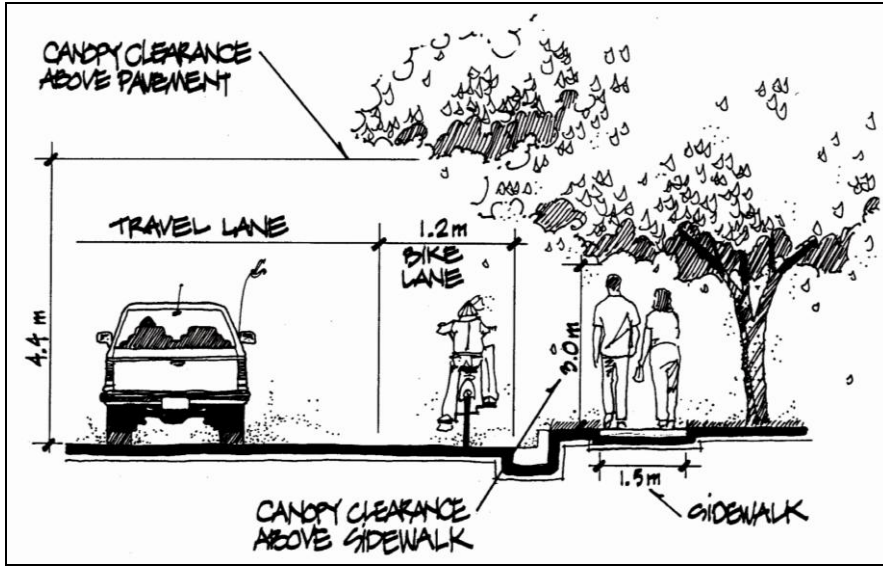
Şekil 3.12 : Ağaçların orta refüjde konumlandırılması (Url 15).

Şekil 3.12 ve Şekil 3.13’de görüldüğü gibi orta refüjün hendek veya kavisli bir şekilde olması fark etmeksizin her zaman çalılarının ve ağaçlarının boyları sürücünün göz hizası referans olarak kabul edilip, düzenleme gerçekleştirilir. Ağaçların minimum dallanma yüksekliği ve çalılarının maksimum boyu eğimli yeşil alana göre değil de araçların sürüş hattındaki yol kotuna göre düşünülür (Url 15). Orta refüjlerin iç bükey kesitli olması, toprağın yağışlarla yola akmasını engeller ve ağaç döküntülerinin refüj içinde kalması sağlanır. Aynı şekilde yol kenarında da buna dikkat edilmelidir. Gerekli ve özel durumlar dışında mevsimlik veya süs bitkilerinin bu alanlara dikilmesi bakım masraflarının fazlalığından dolayı önerilmez.



Şekil 3.13 : Çalılıarın orta refüjde konumlandırılması (Url 15).

Kavşaklarda görüş için boş bırakılan alanları tasarlamak ve muhafaza etmek çok daha önemlidir. Tasarımcı seçilen bitkilerin yerleştirilmesi ve bakımlarının yapılması aşamasında daha çok personele ihtiyaç duyar. Bitkilerin görüşü engellemeyecek şekilde yerleştirilmesini ve bakımlarının yapılmasını sağlayacak yeterli personel sağlanmazsa, maksimum yüksekliklerini geçen çalı ve ağaçlar kavşaklarda görüş için engel oluşturmaya başlarlar.

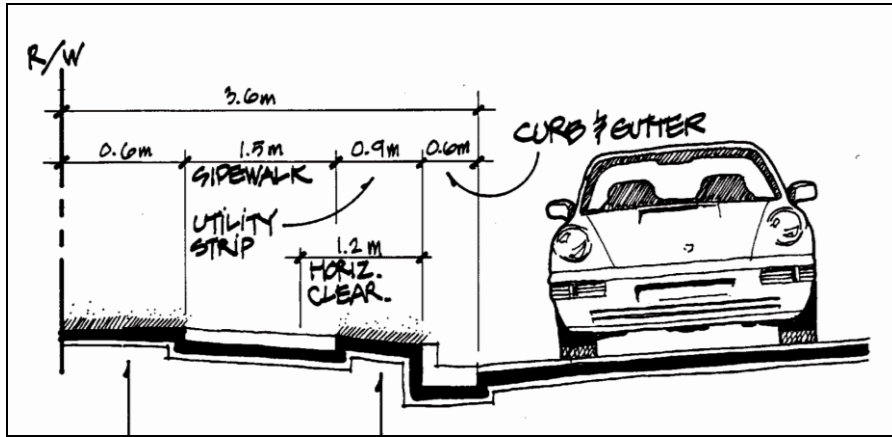


Şekil 3.14 : Bisiklet yolunun da olduğu bir caddede ağaçlandırma (Url 15).

Tasarımcı peyzaj planını oluştururken, bisiklet sürücüsünün gereksinimlerini de düşünmesi gerekmektedir. Bisiklet yolu ve yaya yolu için gölge alanlar sağlanmalıdır. Yaya yolunda gölge sağlayan ağaçların yol üzerindeki dallanma yüksekliği 3m, bisiklet yolunda ise minimum 4.4 m olmalıdır (Şekil 3.14). Ayrıca, otobüs duraklarının güvenli ve rahat olması toplu taşıma kullanımlarını arttırabilir. Otobüs duraklarının yerleri peyzaj planlarında belirtilmelidir (Url 15). Böylece,

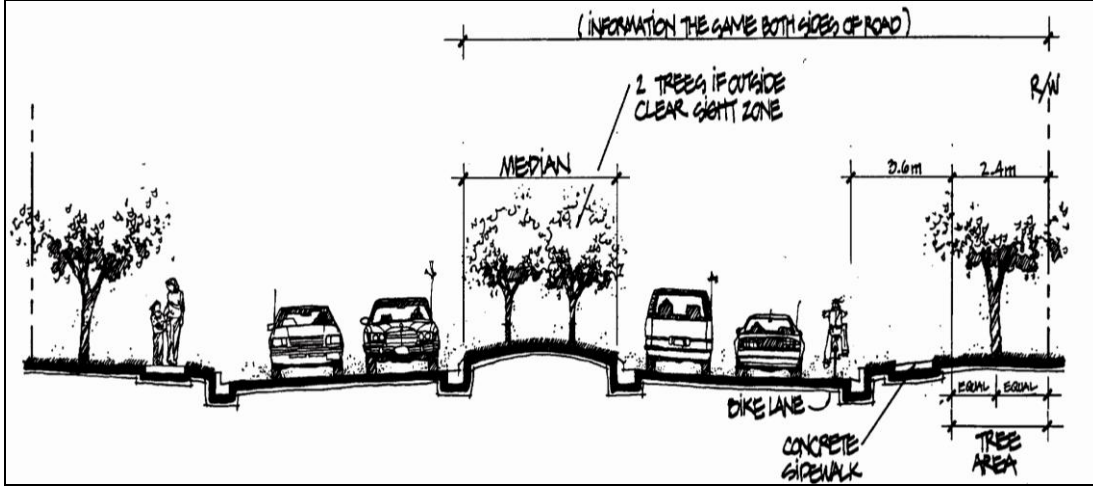
duraklardaki bank ve saçakların etrafı ağaçlarla düzenlenerek gölge sağlanmış olur. Ancak ağaçlarla gölgelendirilen bu duraklar, görüşü engellememesi için bitkilendirilmeden bırakılması gereken alanların dışına yerleştirilmelidir.

Cadde ağaçlandırmalarının trafiği engellemeyecek şekilde konumlandırılması gerekir. Yapılan bitkilendirmeler hem güvenli görüşü kısıtlıyor hem de bakım masrafları fazla ise bitkilendirmenin hiç yapılmamış olması tercih edilir. Çünkü yolda oluşacak problemler geri dönüşü olmayan sonuçlar doğurabilir. Ancak bütün koşullar düşünülerek yapılan doğru tasarımlarda alınan sonuç mükemmel olur.



Şekil 3.15 : Standart bir caddenin tipik kent karayolu kesiti (Url 15).

Çok dar kaldırım kenarı yeşil alanlarda ağaçların dikilmesi için yeterli alan bulunmadığından çim ve yer örtücüler düzenlemelerde kullanılabilir. Araç yolu ve kaldırım kenarında yağışlı günlerde oluşabilecek yüzey akışını önlemek için yaklaşık 0,6 m genişliğinde kaldırım ve yol arasında su oluğu bulunmalıdır. Araç yolu ile yaya yolu arasında bırakılan 0,9 m genişliğindeki dar yeşil alan çalılarla veya kısa boylu bitkiler kullanılarak düzenlenmesiyle yaya ile yol arasında tamponluk yapacaktır. Böylelikle yayalar araç trafiğinin psikolojik baskısından kurtulup rahatlarlar. Kavşak noktalarında bu alanlar görüşü kısıtlayan boylu çalılar kullanılmadan çim veya yer örtücü bitkilerle düzenlenmelidir. Bu alanlar kavşak noktalarında daha geniş tutulursa araç sürücüsü için kolay görüş sağlanacaktır. Yaya yolu genişliği ise en az 1,5 m olmalıdır (Şekil 3.15) (Url 15).



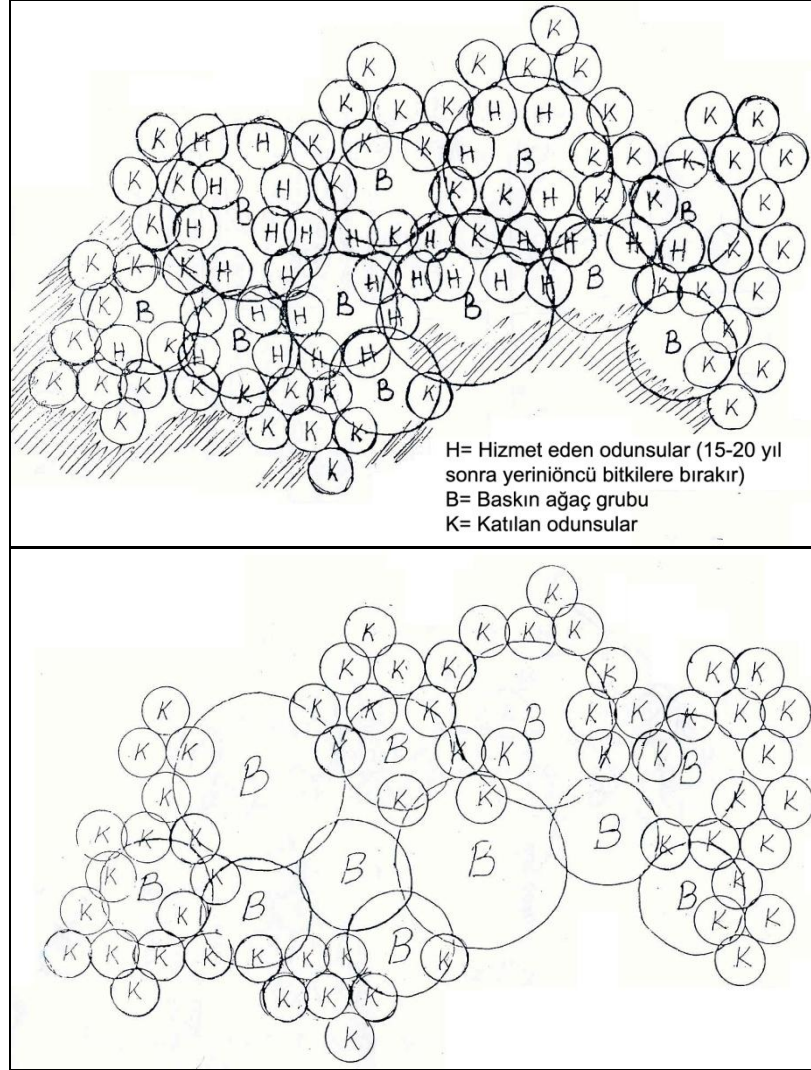
Şekil 3.16 : Dört şeritli tipik kent yol kesiti (Url 15).

Kentteki orta refüj düzenleme çalışmalarında ağaçların kullanılabilmesi için alan genişliğinin en az 4,7 m olması ve ağaçların kenardan 1,8 m içeriden dikilmesi gerekir (Url 15). Cadde kenarındaki ağaçların dikim aralıklarının seçiminde; ağaçların taç genişliği ve yüksekliği, yolun genişliği, yol mekanı içerisinde ağaçlardan beklenen etki, ağaçların istenmeyen boy ve biçime ulaşacakları süreler dikkate alınmalıdır. Alışlagelen dikim aralıkları 6-10 m'dir. Büyük aralıkların kullanılması gerektiği durumlarda başlangıçta ağaçlar gelişmeden evvel büyük ölçüde boşluklu bir durum gözlenir. Bu çıplaklığı gidermek üzere araya hızlı büyüyen türlerle geçici dikimler yapılır. Ancak bunların esas ağaçlara zarar vermemesine özen gösterilir. Bu geçici ağaçlar daha sonra esas ağaçlar geliştikçe uzaklaştırılır (Ürgenç, 1998).

Karayollarında bitkilendirmedeki asıl amaç doğadaki bitki kompozisyonlarını taklit etmektir. Doğal düzenlemelerde birinci derecede baskın olan türler, bu türlere katılan türler ve hizmet eden (öncü) bitkiler olarak üç gruba ayrılır. Bitki seçiminde farklı tip bitkiler birbirlerini karışık olarak kullanırlar. Bu bitkiler birbirleri arasında rekabet oluşturarak ortamın dinamik yapı kazanmasını sağlarlar. Bunun anlamı seçilen bitkilerin farklı kök sistemlerine sahip olması ve toprak tabakalarının tümünü tutacak biçimde olmasıdır.

Baskın olan türler, geliştikten sonra en son çatıyı oluşturan bitkilerdir. İlk dikim yapıldığında yaklaşık olarak tüm bitkilerin %10'unu bunlar oluşturur. Dikimi yapılan bitkiler son durumlarını aldıklarında tüm alanın %50'sini kaplarlar ve dikilen bütün bitkilerin gelişmesini özendirirler. Bu bitkiler seçilirken ortama uygun, uzun ömürlü ve gelişimlerini tamamladıklarında amacına uygun büyüklükte olmalarına özen

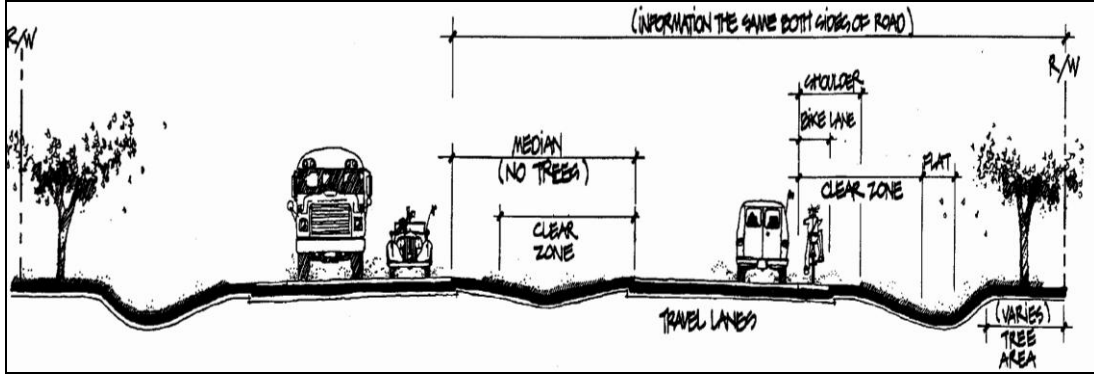
gösterilmelidir. Katılan türlerin görevi ise tam gelişimlerini tamamladıkları zaman alt örtüyü oluşturmalarıdır. Yani bir manto gibi tüm alanı örtmeleri gerekir. Dikimdeki bitki miktarı bakımından tüm bitkilerin %60'ına yakın olmaları gerekir. Bunların hem yatay hemde düşey yönde gelişen bitkiler olmasına özen gösterilmelidir. Alt örtüde oldukları için gölgeye dayanıklı olmaları lazımdır.



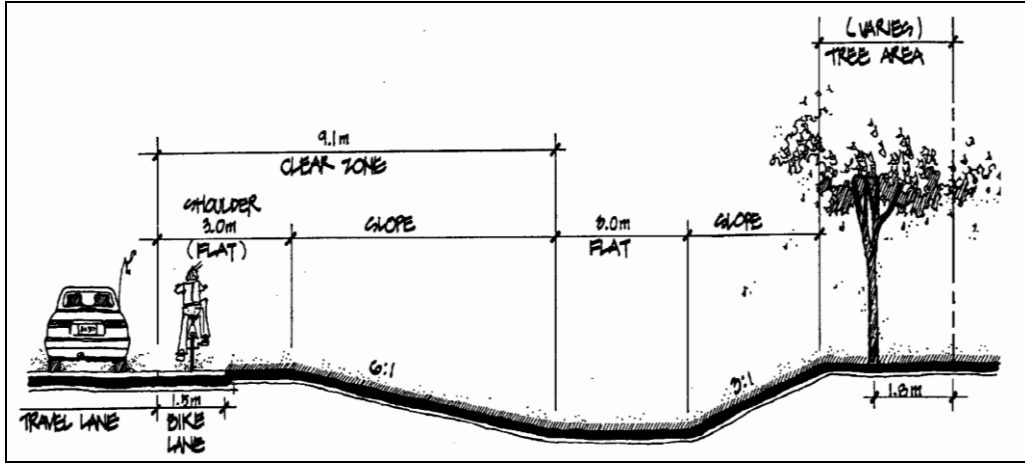
**Şekil 3.17 :** İlk tesis esnasında boşluklu yapının oluşmasını engellenmesi için geçici dikimlerin yapılması (Altan,2000).

Hizmet eden öncü türler ilk dikim yapıldığında boş kalan alanların doldurulmasını sağlarlar. Dikimdeki bitki miktarının %50' sine kadar olabilirler. Diğer bitkiler geliştikçe kademeli olarak azalmaya başlarlar ve 10-20 yıl sonra ortadan kalkar ve diğer bitkilere yerlerini terk ederler (Şekil 3.17). Rekabet güçleri zayıf, gölgeye karşı duyarlı, büyümelerini tamamladıklarında çok büyük olmayan ancak belli bir süre içinde görevlerini yerine getirebilecek bitkiler olmaları gerekir. Bunlar çok farklı bitki türlerinden seçildiklerinde oradaki biyolojik çeşitlilik artar. Bu türlerin aynı

zamanda yaprak, çiçek ve meyveleri ile estetik etki yaratmaları beklenir (Altan, 2000).



Şekil 3.18 : Kırsal alanlar için 4 şeritli tipik yol kesiti (Url 15).

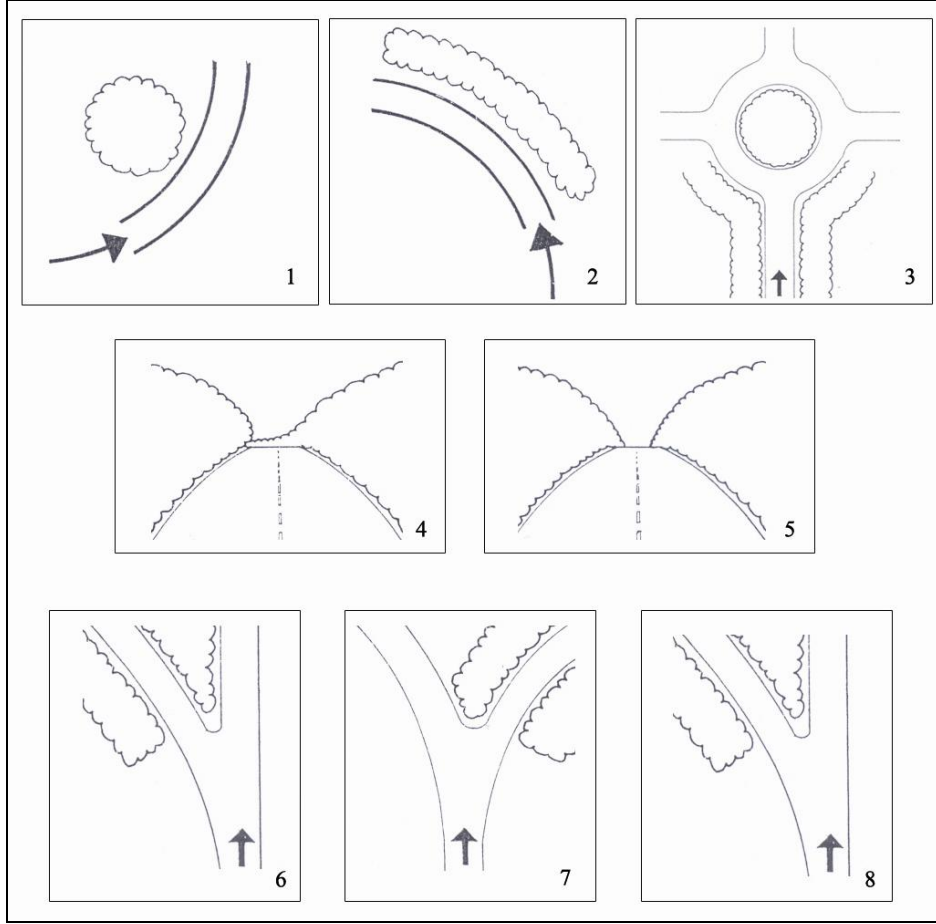


Şekil 3.19 : Kırsal alanda cadde kenarı kesiti (Url 15).

Kırsal alanlardaki yollarda kurtarma zonları acil durum kullanımları için daha geniş bırakılır. Bu alanlarda ağaç kullanılmaz ancak mevcut olanlar muhafaza edilebilir. Bu kurtarma alanları hendek şeklinde sağlı sollu 3:1 veya 6:1 oranda eğimler tesviye edilerek oluşturulur. Bu hendekler aynı zamanda yol drenajını sağlar. Yol şeritlerinin bitkilendirilmesiyle toprak üstünde biriken su absorbe edilecek veya genel drenaj gereksinimleri böylelikle azaltılacaktır.

Yoğun yaya ve taşıt trafiğinin olduğu alanlarda hassas bitkiler dikilmemeli, bitkiler yaya ulaşımını engelleyecek nitelikte olmamalıdır. Geniş taç oluşturan, sirkülasyonu yönlendirecek yukarıdan dallanan bitki türleri bitkisel tasarımda kullanılmalıdır. Bitkilerin uygunluğu, kirliliğe duyarlılığı ile teknik sorunlar göz ardı edilmemelidir (Altınçekiç, 2005).



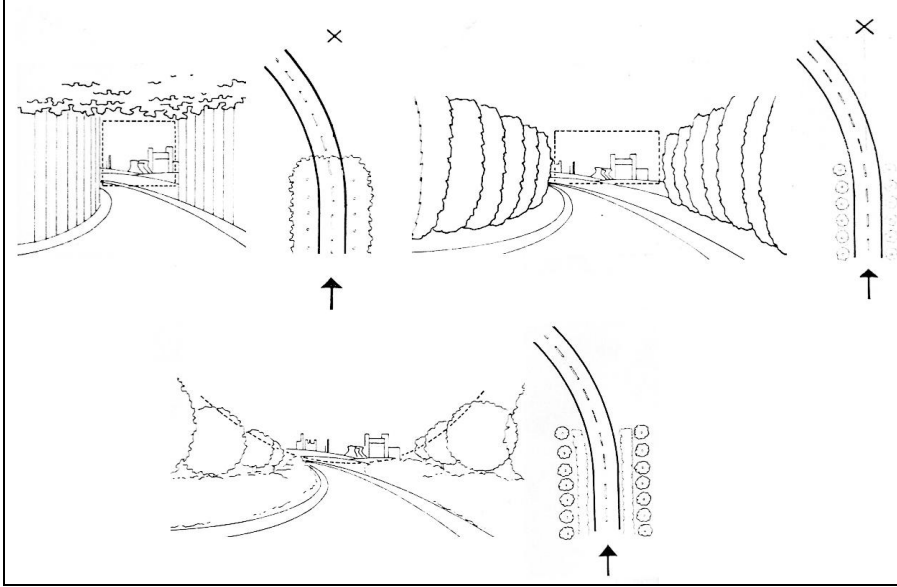


**Şekil 3.20** : Bitkilendirmede stratejik kullanımlar (McCluskey, 1992).

1. Hemen görüş için bir sebep olmadığı zaman eğrinin iç tarafında, ağaç ve çalılarla yapılan bitkilendirme, yatay bir eğriye görsel olarak mantık katabilir.
2. Eğrinin dış tarafında yapılan bitkilendirme hattın vurgulanmasını sağlarken, seçilen rotadaki istikameti görülebilir kılar.
3. Caddenin her iki tarafında yapılan bitkilendirme, çit etkisi yaratmasının yanında hızın düşürülmesine teşvik eder.
4. İstikamette değişiklikler olduğu zaman sürücünün önceden ikaz edilmesi ve yol hakkında bilgilendirilmesi önemlidir.
5. Yol boyunca iki tarafta yapılan aynı tarzdaki bitkilendirme yol boyu değişikliğin olmadığını ya da yolun gidişatı hakkında sürücüyü bilgi verir.
6. Tasarımdaki ince detaylar dönüş hareketlerinin doğru ve güvenli yapılmasını sağlar. Benzer çeşitteki vejetasyon kullanılarak ana cadde yanındaki dar bir caddenin varlığı vurgulanabilir.

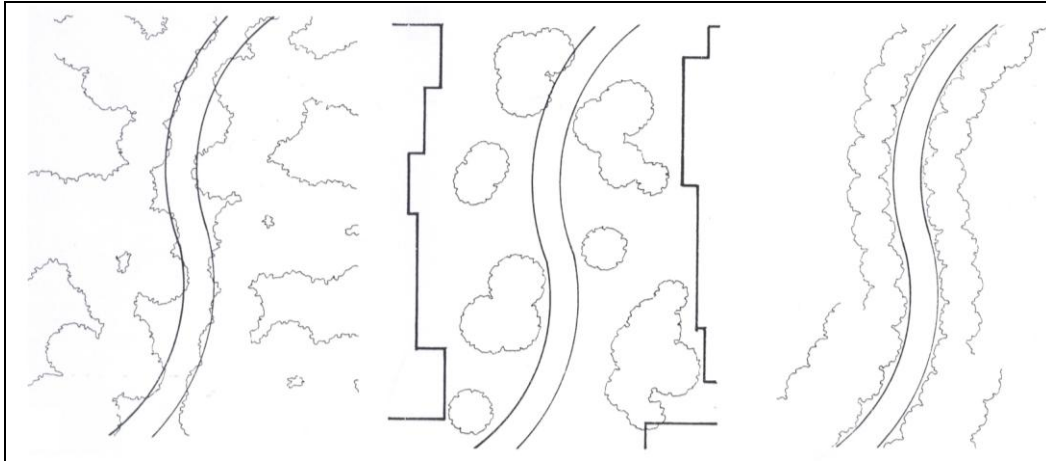
7. Yol ayırımındaki her iki tarafı ağaçlandırılmış yol sürücünün bu rotayı alması durumunda sürücüye başka karakterdeki bir alana girdiğinin hissini verecektir.

8. Bitkilendirme ile bir yol ayırımının varlığı vurgulanabilir.



**Şekil 3.21 :** Önemli kırsal caddelerin bitkilendirilmesinde manzaranın farklılaştırılabilmesi (McCluskey, 1992)

Yukarıdaki üç şekildeki örnekte farklı bitkilendirilen aynı caddenin görüş açısındaki manzaranın değiştirilebileceği vurgulanmıştır. Böylelikle bitkilendirme ile yoldaki görülmesi istenen manzara veya herhangi bir şey vurgulanırken görülmesi istenmeyen herhangi bir obje ise görüş açısının daraltılması ile perdelenmiştir.

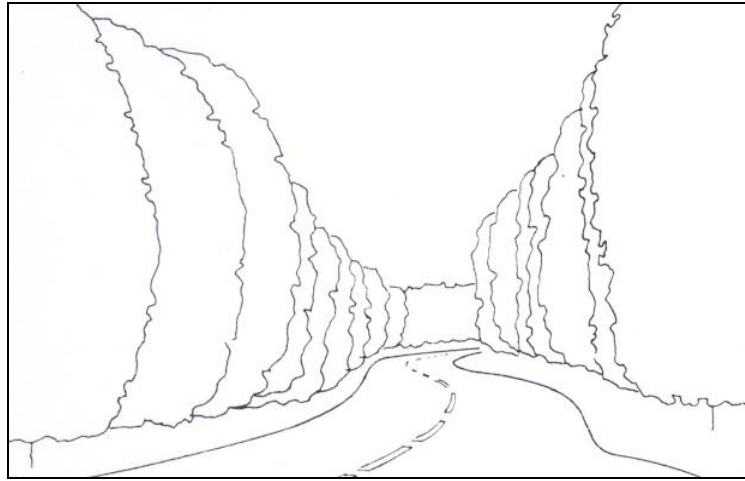


**Şekil 3.22 :** Bir yol hattının üç farklı şekilde bitkilendirmesi ile sağlanacak etki (McCluskey, 1992).

Ağaçlandırma informal gruplar veya tekli halde yerleştirilmiş ağaçlarla açıklık etkisi sağlanabilir, başka bir yöntem ise aralarda boşlukları bulunan birbirine bağlı bir

şekilde ağaçlarla yoğun bir kuşak oluşturulması ile alanda görsel bir sınır yaratılabilir. Diğer bir yöntem ise ağaçların, alanın büyüklüğüne bağlı olarak tekli veya çift sıra halinde caddeye paralel dizilmesidir. Caddede diziler boyunca alanın yeterince ağaç örtüsü ile kaplanması en iyi gölgenin sağlanması açısından en iyi sonucu verir (Şekil 3.22).

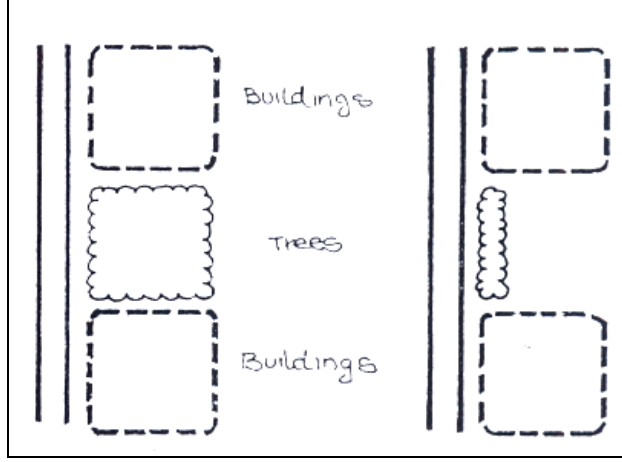
Kent cadde ve yollarında zamanımızda dikim aralıklarının eşit olmaması konusunda görüşler de gittikçe kuvvetlenmektedir. Bazı durumlarda caddelerin muhakkak iki tarafının da ağaçlandırılması şartı aranmakta veya iki tarafa farklı aralıklarda dikimlerin yapılabileceği belirtilmektedir. Örneğin bazı güzel yapıtların çekici görünümlerinin daha iyi ortaya çıkmasına imkan vermek ve monotonluğu yok etmek üzere yolun kenarına ağaç dikilmemesi gibi bir düzenlemeye gidilebilmektedir. Monotonluk, şekil ve yükseklik farkı olan ağaçların kullanımı ile de giderilebilmektedir. Uygun yerlerde kümeler oluşturmak ve farklı türler kullanmak da bu tek düzeliği ortadan kaldırabilir (Ürgeç, 1998).



**Şekil 3.23 :** Cadde boyunca dizilen ağaçların sağladığı görüş etkisi (McCluskey, 1992).

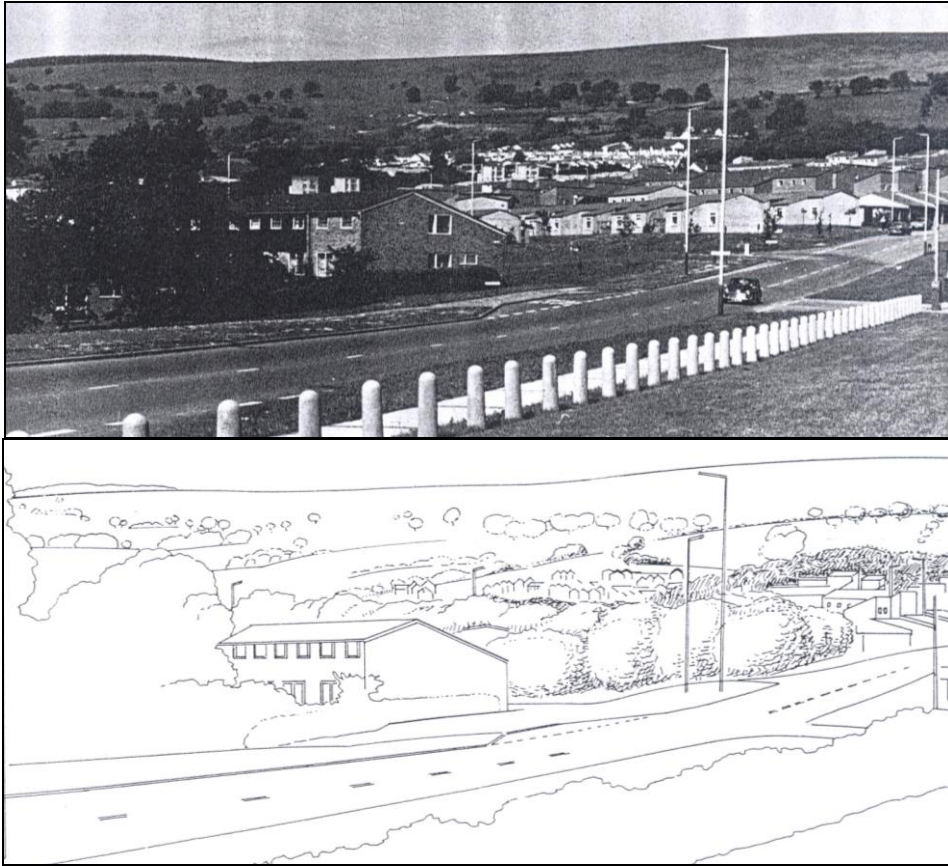
Yol ağaçları yol güzergahı hakkında sürücüyü uyarırken aynı zamanda güvenlik hissi verirler (Şekil 3.23). Motorlu araçların artan hızına bağlı olarak sürücünün görüş açısı büyük ölçüde daralmaktadır. Bu sebeple hız yollarındaki ağaçlandırma çalışmalarında bu faktörü göz ardı etmemek gerekir. Aksi halde amacından uzaklaşmış bir ağaçlandırma söz konusu olur. Sık aralıklarla dikilmiş bir ağaçlıklı yol, sürücünün hızına göre değişmekle beraber, ona iki taraftan görünüm vermeyen bir duvar gibi gözükür. Sürücü aradan yola çıkan bir insanı veya bir taşıtı göremez. Eğer yolda iki sıralı bir dikim ön görülüyorsa, dikim aralıkları hızla bağlı olarak geniş

tutulmalıdır. En az 10 m aralığın alınması gerektiği halde 15 m aralıklarla yapılmış bir ağaçlandırmanın daha açık bir görüntü verdiği unutulmamalıdır. Bununla birlikte 5 m ve 7.5 m aralıklarla yapılan dikimin sürücüye nasıl bir duvar etkisi oluşturulduğu Şekil 3.23’de gözlenmektedir (Ürgenç, 1990).



Şekil 3.24 : Yol boyu bina ve ağaç ilişkisi (McCluskey, 1992).

Boşluklarda yapı adaları arasında ağaç dizilerinin yoğun bloklar şeklinde dikilmeleri açık alanları diğer kullanımlardan muhafaza etmek için bir alternatiftir (Şekil 3.24).

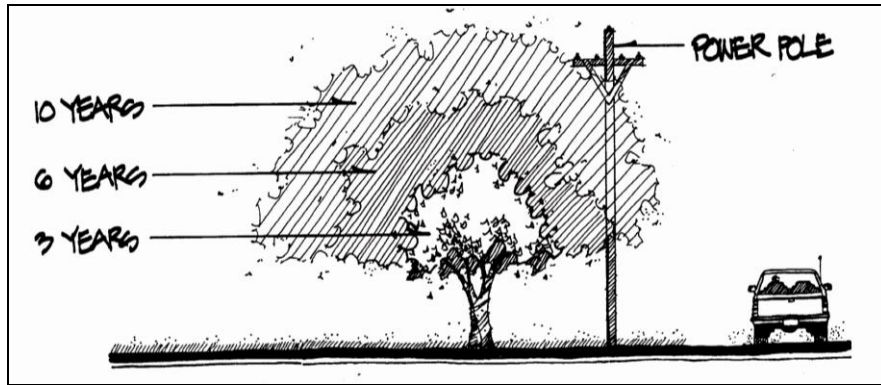


Şekil 3.25 : Yapı ve ağaçlar arası ilişki, Cwmbran New Town, Gwent (McCluskey, 1992).

Ağaçlar, bina grupları veya birbirinden ayrıık düzende bulunan binalar arasında, caddeden görüşte manzaranın bütünleştirilmesinde büyük rol oynarlar. Böyle bir durumu oluşturmadaki birinci yol birbirine benzeyen ağaç türlerini konumlandırmaktır. Bir ya da iki ağacın dikimi ile sadece cephenin izole edilerek pekiştirilmesi sağlanırken, ağaç kütlelerinin kullanımı daha güçlü bir etki sağlayacaktır. Yukarıdaki Şekil 3.25’de görüldüğü gibi bina aralarındaki boşluklar ağaç kütleleri ile doldurulması ve ön planda yer alan bariyerlerin yerine çalı gruplarının yerleştirilmesiyle yolu kullanan sürücüler ve çevresi için oluşturulan etki görülmektedir. Bu değişim cadde kullanıcılarına daha iyi bir çevreleme hissi verirken aynı zamanda da görüş kontrolü sağlayacaktır (McCluskey, 1992).

Tasarımda ortaya çıkacak ilerideki sorunları önceden bilmek çok faydalıdır. Bu amaçla bitkilerin olgun devrelerinde alacakları şekilleri tasarımcı mutlaka planında göstermelidir. Tasarım gereği bazı bitkiler kendilerine göre daha büyük bitkilerin altında ya da onların gölgesinde gelişmek durumunda kalabilir. Bu durumda dominant bitkinin başlangıçtaki gelişme ya da gölgeleme durumu bilinmelidir.

Ağaçlara verilecek dikim aralıkları; yaya kaldırımı kenar bordürünün ağaç gövdesi merkezine asgari 1 m, havai hat direklerinden 4 m, kanalizasyondan asgari 2 m, doğalgaz hattından 2 m, yüksek ve alçak voltaj ve telefon kablolarından 2 m mesafede olmalıdır (Aksoy, 2002).



Şekil 3.26 : Güç hattına yakın bitkilendirme (Url 15).

Şekil 3.26’deki problemin ortaya çıkması için üç farklı durum söz konusu olabilir.

- 1) Dikilen bir ağacın gelişimini tamamlamasıyla alacağı formun düşünülmemesi,
- 2) Elektrik hattının peyzaj planında belirtilmemesi,

3) Elektrik direğinin, ağacın ileride alacağı taç genişliği düşünülmeden yerleştirilmesi olarak sıralanabilir. Bu gibi sorunların aşılması için peyzaj projelerinde bu gibi tesislerin projelerde açıkça belirtilmesi, hatta tasarımcı bu işi yapan şirketle işbirliği içinde olarak birbirlerine görüş bildirmeleri gerekmektedir.

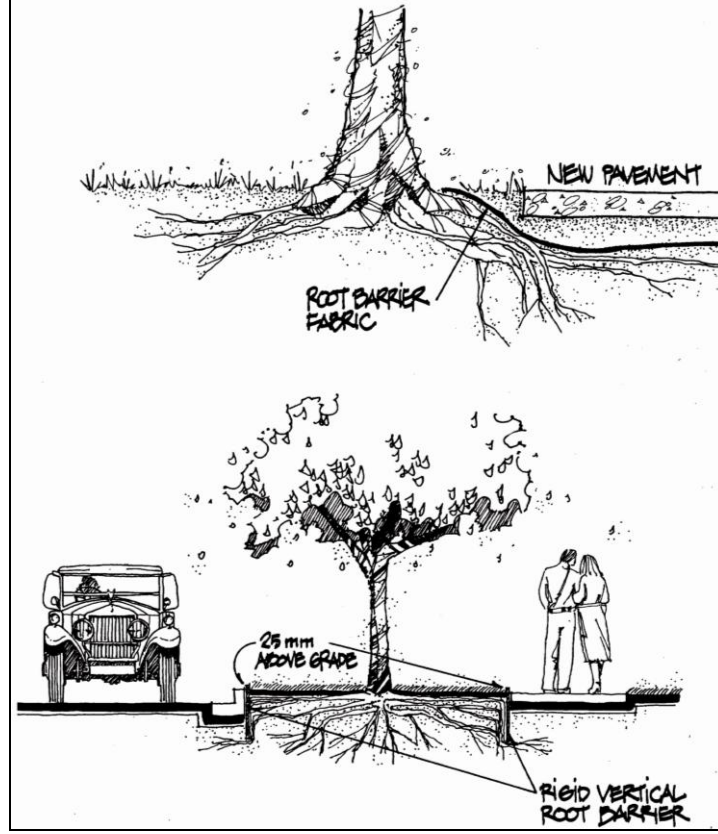
Yol ağaçlandırması yapılmadan önce, yeraltından geçen su, gaz, elektrik ve iletişim hatlarının yerleri ilgili kurumlarla temasa geçilerek belirlenmelidir. Ayrıca enerji hatlarının, sokak lambalarının ve trafik işaretlerinin bulunduğu yerler dikkate alınmalı, kentin bu alt yapı tesisleriyle ilgili olarak ileride sorun yaratmayacak yerler ve türler seçilmelidir. Yukarıdan geçen enerji hatları altındaki yerler için en çok 6m boy yapabilen türler seçilmeli ve bunların da yeraltından geçen temiz ve atık su hatları üzerine rastlamamasına özen gösterilmelidir. Ağaçlar, ileride sokak lambalarını örterek aydınlatmayı önleyecekleri, park yerlerinde, ticaret merkezlerinde ve yollar boyunca trafik işaretlerini kapatacakları yerlere dikilmemelidir (Görecelioğlu, 1999).

Kentlerde dar kaldırım ve orta refüjlerde ağaç dikilmesi de yanlış bir uygulamadır. Yine binalara ve yer altındaki tesislere (P.T.T., Doğalgaz, Elektrik, kanalizasyon v.s.) yakın dikim yapmamak gerekir. 5 m den dar yollar ile 4 m den dar kaldırım ve refüjlerde ağaç dikilmemelidir (Ürgeç, 1990). Altyapı tesisleri ağaçlardan en az 3 m uzakta olmalı, ağaçlar asgari 3-4 m<sup>2</sup> “kök yayılma alanı “ bırakılmalı; dikilecek fidanlar kaldırım kenarlarına asgari 2.0 m, binalara ise en az 3-4 m mesafede bulunmalıdır.

Yol ağaçlandırmaları esnasında, ağaç kökünün istenmeyen bir yöne doğru gelişerek herhangi bir altyapı tesisine zarar vermemesi için, dikim esnasında kökün yayılmasını istemediğimiz kısma bir levha yerleştirilerek (Şekil 3.27) kökün altyapı tesislerine zarar vermesi engellenir (Ürgeç, 1998).

Bazı ağaçlar agresif kök sistemleri ile yana yayılmak yerine aşağıya doğru büyüme eğilimi gösteren kök sistemlerine sahiptirler. Bazı ağaçlar ise kötü toprak koşullarından dolayı büyük yan kökleri yüzeye doğru büyüme gösterir. Bu kökler asfaltı kırarak, araç ve yürüyüş yollarında kabarma veya çatlamalara neden olarak çevrelediği sert zeminlerde büyük hasarlara neden olabilir. Ağaç kök sistemlerini dışa doğru yerine aşağıya doğru hareketini yönlendirecek birçok malzeme vardır. Bu malzemeler herbisit emdirilmiş jeotekstil polietilen maddelerdir. Bu sistemlerin ömrü

10-15 yıl kadardır. Kökün etrafı bu malzemeyle çevrelendiğinde kök bariyere ulaştığında gelişimi toprak içine doğru yönlenecektir. Ağaç kök zararlarını önlemek için en iyi çözüm dikim alanı için en uygun ağacı seçmektir. Kök saptırma malzemeleri uzun dönem fayda sağlamasının yanında kurulum maliyetleri aşacaktır (Url 15).

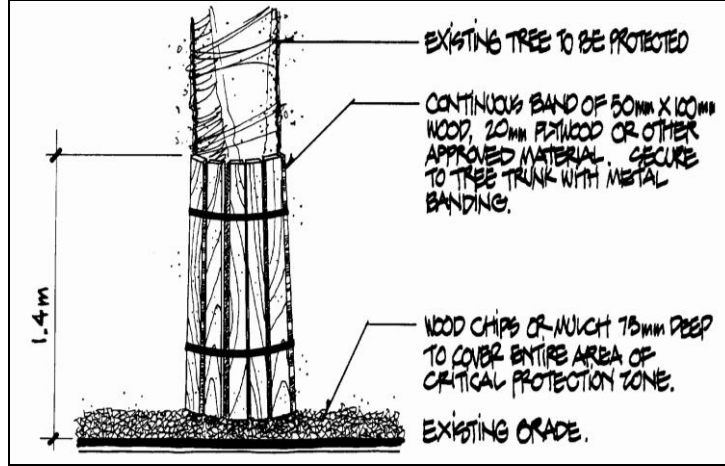


Şekil 3.27 : Kök yayılımının levha ile engellenmesi (Url 15).

Yol ağaçlandırmalarında dikkat edilmesi gereken bir husus da ağaçların aydınlatma elemanlarını kapatmaması gereken bir düzen içinde yerleştirilmeleridir. Düzenlemelerde gece görünürlüğü düşünülmelidir. Otoyolun aydınlatılmasını sağlamak için tasarlanmış aydınlatma homojen bir dağılım göstermelidir. Otoyol peyzaj tasarımı ile karayolu aydınlatma tasarımı, ışığın homojen dağılımı sağlamak için koordine edilmelidir.

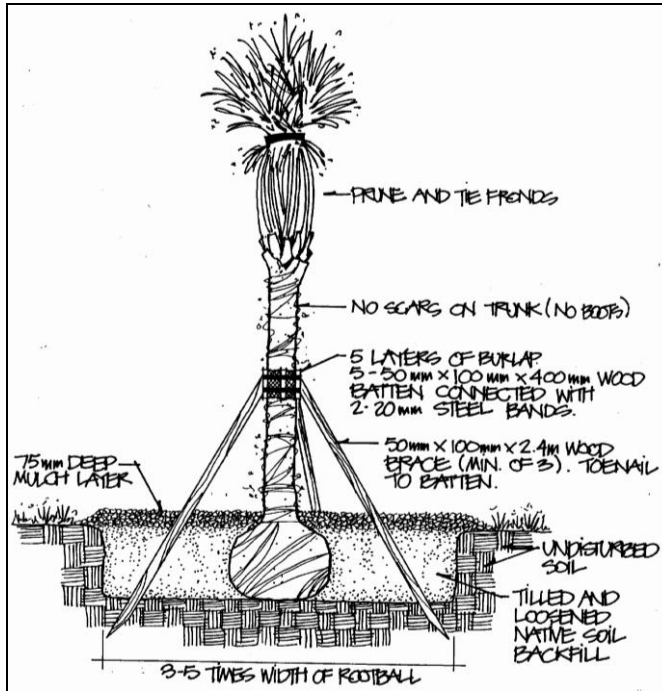
Geceleri yolların aydınlatılması kentin güvenliği için gereklidir. Yeni kurulacak yollarda yeteri kadar alan ayrılıp aydınlatma öğeleriyle ağaçları ayrı şeritler üzerine almak ve aydınlatma direklerinin ağaçların dikim aralıklarının ortasına gelmesini sağlamak gerekmektedir (Aslanboğa, 1986).

Yol ağacı fidanı dikildiği anda trafiği engellemeyecek biçimde en az 1,80 m boyunda, doğru ve kusursuz bir gövdeye sahip olmalıdır. Yuvarlak taç yapısına sahip ağaçların dışında, gövde tacın içinde ve aynı düzgünlükte uzanmalı, taç budanmamış halde dengeli ve gövde kalınlığına uygun bir görünümde olmalıdır. Tacın biçimi ağacın cins ya da türünün doğal gelişme özyapısını belirlemelidir (Aslanboğa, 1986).



Şekil 3.28 : Mevcut ağacın korunması (Url 15).

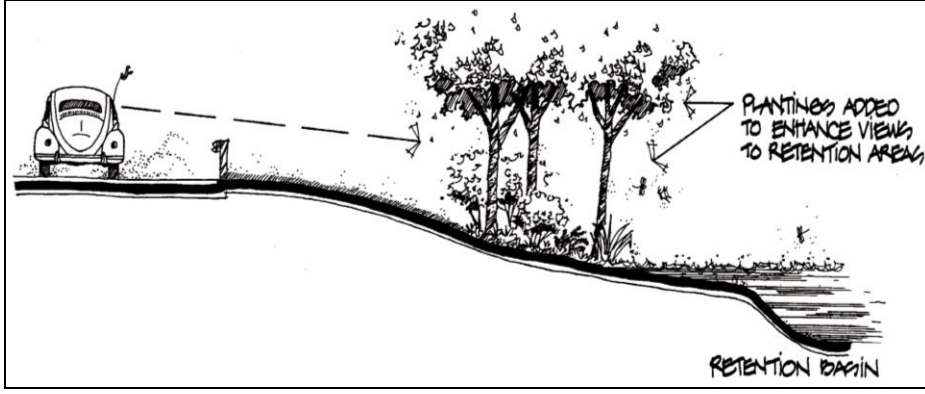
Şekil 3.28’de 10x5 cm boyutlarında yaklaşık 1 m boyunda mevcut ağacın korunması için yapılmış siper, ağaç gövdesini metal bantla çevrelemiştir. Aynı zamanda ağacın dibini koruması amacıyla 7,5 cm kalınlığında serilmiş malç ya da ahşap kırıntısı görülmektedir.



Şekil 3.29 : Ağaçlandırmada desteklerle ağaçların korunması (Url 15).

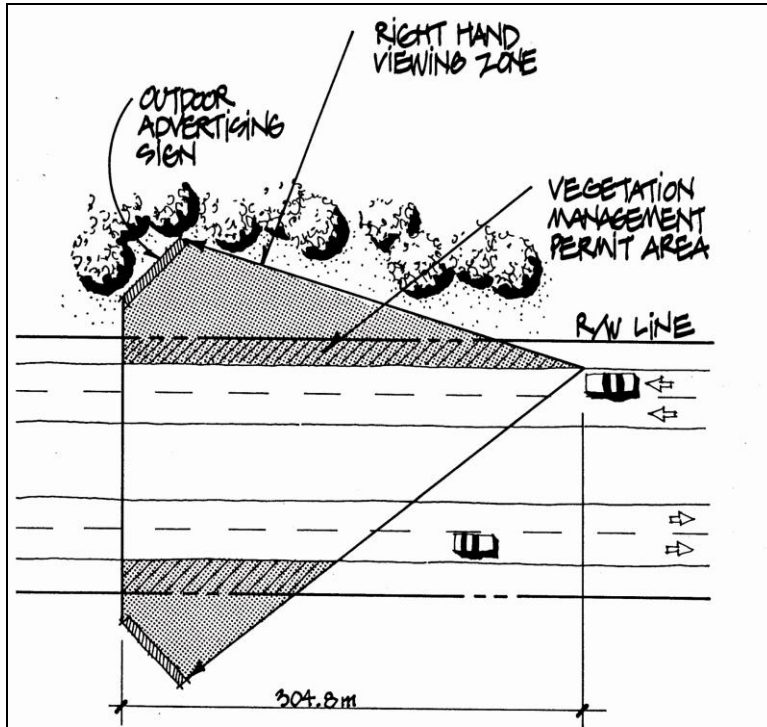






Şekil 3.32 : Yol kenarındaki gölet drenajının bitkilendirmeyle geliştirilmesi (Url 15).

Göldeki su seviyesindeki dalgalanmaları önlemek ve gölü muhafaza etmek için sulak alan vejetasyon sistemleri kurulmalıdır. Drenaj kanalları, ihmal edilen peyzaj alanları olduğunda çok sık benzersiz sorunlar sunar ve özel bir yaklaşım gerektirir. Bu alanlarda bakım genellikle zor olmasına karşın yerli ve adapte olmuş türlerle yapılacak düzenlemeler etkili bir çevre düzenlemesi sağlanabilir. Aynı zamanda gölet seviyesinde yapılan kademeli bitkilendirme yolun manzara değerini arttıracaktır (Şekil 3.32).



Şekil 3.33 : Bilgilendirme tabelaları için görüş zonunun oluşturulması (Url 15).

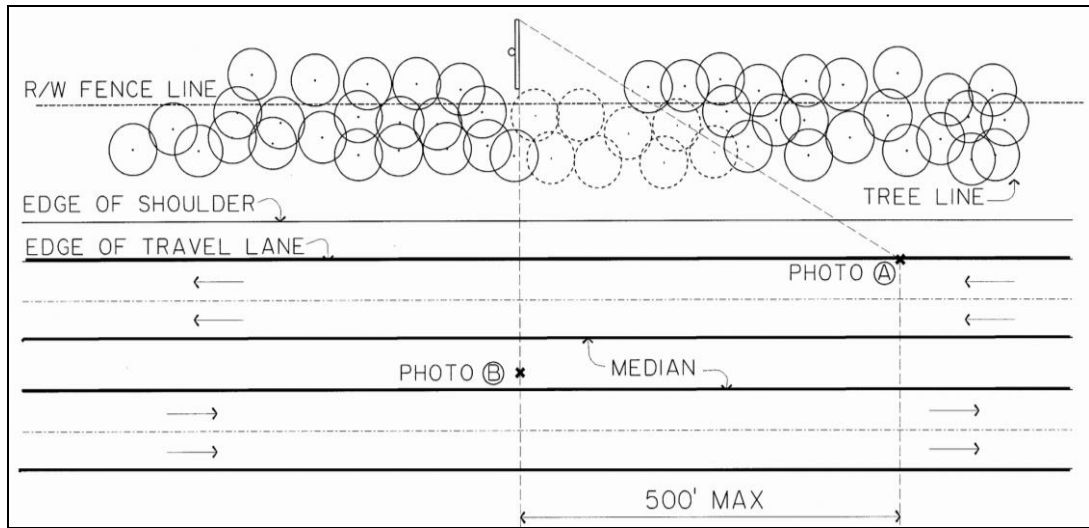
Bilgilendirme tabelaları, devlet yolu koridorlarında yolun her iki tarafında konumlandırılarak karayolu boyunca peyzajın bir parçasını oluştururlar. Bu tabelaları görüşün engellenmemesi için Florida Ulaşım Departmanı en az 300 m mesafeden

tabelayı içine alan açıda vejetasyon kontrolü yapılmalıdır standardı belirlemiştir (Url 15).



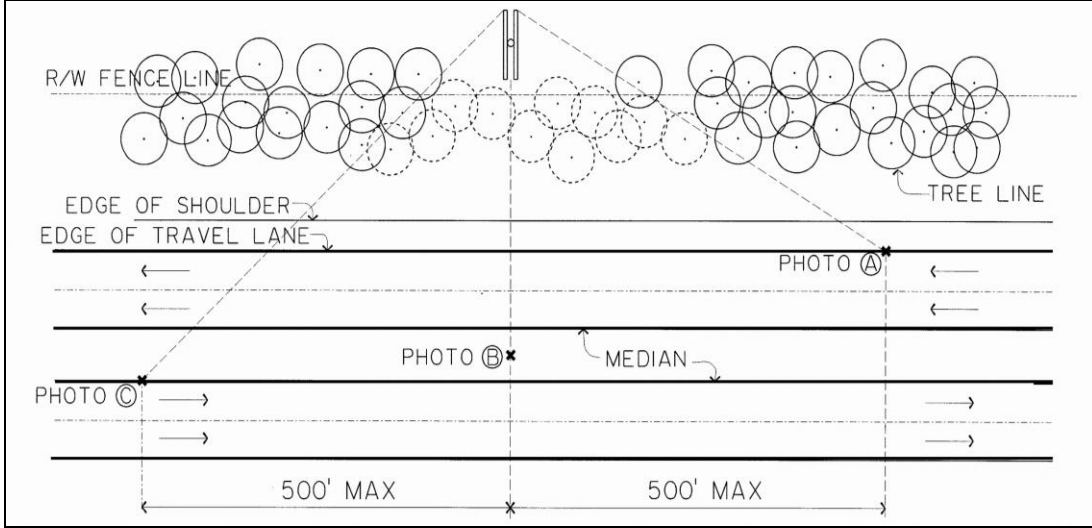
**Şekil 3.34** : Doğal malzemeye inşa edilmiş kent girişi tabelası, Nevada (Url 2)

Planlı gelişen şehirlerde yollar şehrin iskeletidir ve şehirlerin gelişim yönünü belirler. Eğer topoğrafik yapı ve hakim rüzgarlar iyi değerlendirilmiş ise geniş bulvarlar aynı zamanda şehrin havalanmasını sağlayan koridorlardır. Yolların kırsal alana geçilen bölgelerinde yapılan ağaçlandırma uygulamaları şehrsel ve kırsal peyzaj arasındaki bağlantıyı kurar. Şehir girişleri şehirlerin saygınlık alanlarıdır. Şehre ilk gelen kişi şehirle ilgili ilk izlenimlerini burada edinir. Çağdaş şehirlerde bu izlenime önem verilir ve burada yol ağaçlarının payı büyüktür (Aslanboğa, 1986).



**Şekil 3.35** : Tek yüzlü işaret tabelası için vejetasyon kontrolünün sağlanması ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Luiziana Ulaşım Departmanı 500 fit (152.4 m) mesafeden tabelayı içine alan açıda vejetasyon kontrolü standardı belirlemiştir. Tabelanın görülebilir yüzü 500 fit'ten fazla olmamak şartıyla görüş hattı boyunca temiz bırakılmalıdır.

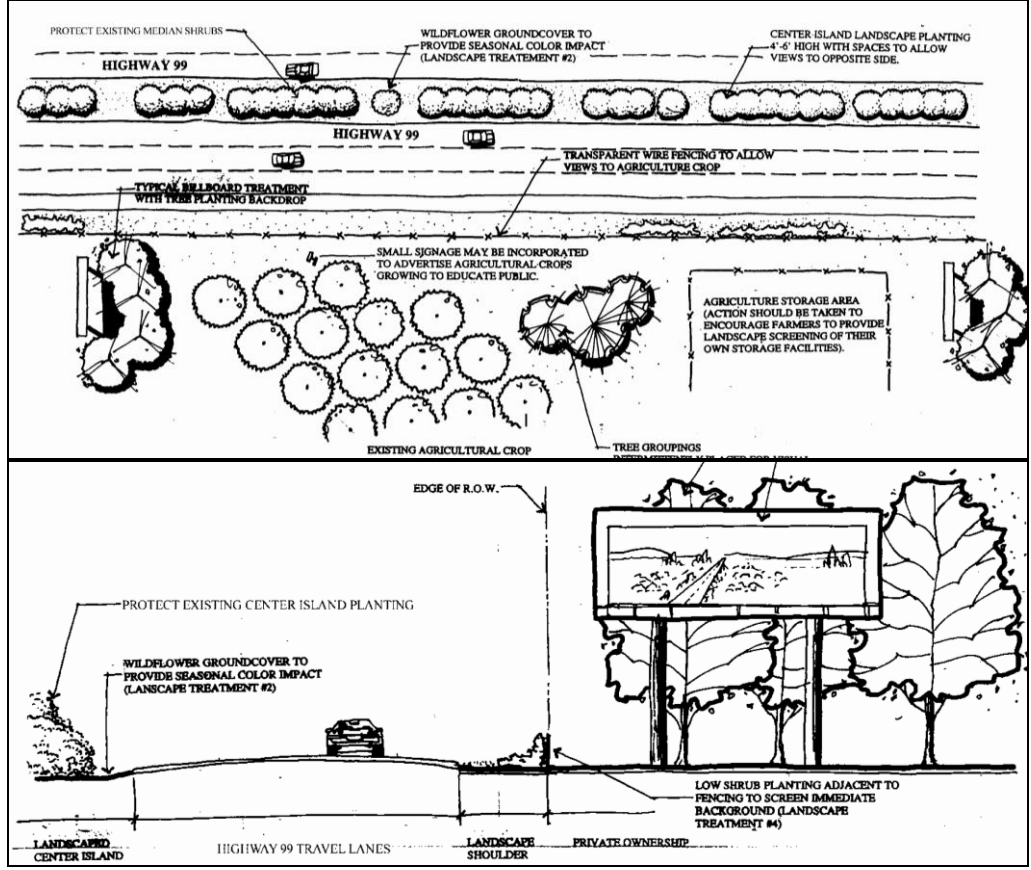


**Şekil 3.36 :** Çift yözlü işaret tabelası için vejetasyon kontrolünün sağlanması ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Yolcuların bilgilendirmesi için bir fırsat olan ilan ya da bilgi tabelaları yine de, manzaralı özellikler ve doğal manzaranın görüşlerini kapayarak ana yolun görsel kalitesinin olduğu yerlerde darbe yapabilir. Negatif görsel darbeleri en aza indirmek için ilan tahtalarının toplam boyutu saptanmalı, yola yakınlığı ve yüksekliği düşünülmelidir. Yaklaşan hizmetlerle yolcuları bilgilendirilen ilan tabelaları, bitişik çevreyle bütünleşerek çerçevelenebilir ve onun manzaralı yere darbesini sınırlamak için doğal malzemelerle inşa edilebilir (Url 12).

Ağaçlandırmalarda monoton görüntüleri kırmak maksadıyla farklı türleri alt alta veya yan yana kullanırken; türlerin biyolojik özellikleri dikkate alınmalı, biyolojik ahenge sahip ve doğru karışım kombinasyonları kullanılmalıdır. Işık ağaçları ile gölge ağaçları, iğne yapraklılar ile geniş yapraklı ağaçlar, sığ köklülerle kazık köklü ağaçlar, yuvarlak tepelilerle sivri tepeli ağaçlar en uygun karışım kombinasyonlarıdır.

Kentsel ve kırsal karakterli alanlarda yapılacak bitkilendirme çalışmalarının uzun ömürlü ve sağlıklı olması, bitkilerin kendilerinden istenen işlevleri yerine getirebilmeleri ile gerçekleşir. Ancak bitkilerin bu işlevleri yerine getirmeleri sadece dikim aralıkları veya yol, refüj, kaldırım büyüklükleri ile değil bir de bitkilerin güneş ışığı istekleride dikkate alınmalıdır.



Şekil 3.37 : Kırsal alanda tipik yol plan ve kesitinde ağaçlar ve ilan tabelası ilişkisi (Highway 99 Beautification Master Plan, 2000).

Orta refüjdeki yerli çiçek ve yer örtücüler sezon renklerinin vurgulanmasını sağlarken karşı yöndeki araçların far ışıklarının sürücüler üzerindeki olumsuz etkisini engellerler. Kırsal alanda yol kenarı boyunca tel çit malzemesinin kullanılması arka plandaki tarım arazileri için görüş olanağı sağlamıştır (Şekil 3.37).

Güneş ışınlarının ağaçlarda meydana getirdiği değişiklik, ağaç türlerine göre de, kimi zaman olumlu, kimi zaman da olumsuz olarak değerlendirilmektedir. Örneğin Huş, Sarıçam, Titrek kavak, Saplı meşe gibi ışığı çok seven ağaç türleri, güneş ışınlarının gelmediği alanda kullanılırsa, gövde eğrilmesi söz konusu olur. Buna karşılık, Göknar, Kayın, Sapsız meşe, Porsuk, Ladin gibi gölgeye dayanıklı türler, güneş ışınlarının gelmediği tarafta düzgün gövde yaparlar (Çepel, 1988). Bitkilendirme çalışmaları yapılırken güneş ışınlarının gölge etkisi de dikkate alınmalıdır. Gölgeyi seven türler daha az güneş alan tarafa, ışığı seven türler ise güneş alan tarafa tesisi uygun olur.

Bir gün esnasında saatlere göre güneşin farklı gölge etkileri görülmektedir. Doğu-batı istikametinde uzanan bir caddede yolun kuzey tarafındaki ağaçlar güney

tarafındakilerden daha fazla ışık alır. Kuzey- güney istikametinde seyreden bir caddenin ise iki tarafındaki ağaçlar günboyu eşit derecede ışık alırlar (Ürgeç, 1990). Ancak, sınırlı zamanlar içerisinde meydana gelen kompozisyonlarda güneş ışınlarının hem gün içindeki pozisyonları hem de mevsim boyunca oluşturduğu pozisyonlar dikkate alınarak düzenlemeler yapılmalıdır.

İlk tesis sırasında yukarıda ana hatları ile belirtilen esaslara titizlikle uyulması halinde; dikilen ağaçlar sağlıklı ve uygun formlarında gelişeceklerdir. Böylece hem ağaçlardan beklenen dekoratif ve estetik fonksiyonlar elde edilecek ve hem de kent ağaçlarındaki bakım ve budama sorunları asgariye indirilmiş olacaktır.

### **3.5 Yol Bitkilendirme Esasları**

Herhangi bir karayolu güzergahını ağaçlandırmada ağaç ve çalıların yerlerini tespit etmek, maliyet hesaplarını çıkarmak, doğru bir uygulama yapmak için plantasyon yani dikim planının hazırlanması gereklidir. Bu planların hazırlanmasında peyzaj plancıları ile karayolu plancılarının birlikte çalışması gerekir. Birlikte çalışma ile karşılıklı tecrübe ve bilgilerden yararlanılarak en doğru ve uygun çözüm yolu bulunur.

Toplumların kültürleri, sosyal yaşantıları yollarla tanımlanabilir. Kentin erişilebilirliğini sağlayan yol, toplumsal yaşamın en canlı ortamıdır. Bireyler ve toplumlar yollarda bir araya gelir, yollar boyunca çeşitli etkinlikler oluşturur. Kent içi yeşil alanlar içerisinde bitkilendirilmiş yollar, işlevsel ve görsel etkileri ile önemli birçok role sahiptirler. Kentin algılanması yollarla kolaylaşır.

Mimar, ressam, iç mimar, heykeltıraş gibi plastik sanatlarla uğraşan kişiler, tasarımlarında temel tasar öğe ve ilkelerini uygulamaktadırlar. Plastik sanatlar içerisinde yer alan peyzaj mimarlığı, diğer plastik sanatlarda olduğu gibi tasarımda cansız materyalleri kullanmasının yanı sıra, her biri canlı donatı elemanı olan bitkileri de benzer anlayış içerisinde ele alıp, çevremizin en iyi şekilde değerlendirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Doğaya yakın düzenleme anlayışı, doğaya uzak düzenleme anlayışından; daha az bakıma ihtiyaç duyduğu, zararlardan daha iyi korunduğu ve yaban yaşamı için daha kolay ortam hazırladığı için tercih edilmelidir. Tek tür kullanımı doğada çok enderdir. Tek tip bitkilendirmenin bazı sakıncaları vardır. Bunlar;

- Bitkiler rekabet ortamı yaratmadıkları için alanda dinamik bir yapı oluşturamazlar.
- Bitkilerin ömürleri kısa olur.
- Bitkiler tek tip olduklarından doğal bir ortamın oluşma süreci uzar.
- Bitkilerin kök sistemleri aynı olduğu için farklı toprak tabakalarını tutma özellikleri azalır.
- Bakımları zordur (Altan, 1992).

Özellikle güvenli ulaşım konusunda bitkilendirme çalışmalarının önemli rolü vardır. Şehir ve bölge plancısı ve yol mühendisi gibi disiplinlerle birlikte çalışacak olan peyzaj mimarı; yapacağı bitkisel düzenleme çalışmaları ile sürücünün içinden geçtiği peyzajla ilişki kurmasında, yolun kendisini yönelttiği mekan dizilerini hissetmesinde, sürücünün mekanların sürpriz ya da huzur veren etkilerini hissetmesinde bitkisel materyali sıklıkla kullanır.

Tasarımda bitki materyali kullanımı üç farklı şekilde ele alınabilir. Bunlar:

1. Yapısal eleman olarak bitkiler, perdeleme yapar, mekan oluşturur, hareketi yönlendirir.
2. Çevresel eleman olarak, erozyonu kontrol eder, iklimi yumuşatır, havayı temizler.
3. Görsel eleman olarak, odak noktaları oluşturur, görsel bağlantı kurar, geçişi sağlar ve ortama renk verirler.

Bitkilendirme için genel prensipler;

- Bitki türü seçilirken, öncelik doğal bitki örtüsündeki türlere yer verilmeli, gerektiğinde yörenin ekolojik koşullarında gelişebilecek diğer türler getirilmelidir.
- Bitki grupları seçilirken çoğunlukla saf guruplara yer vermek, eğer ibreli bitkilerle geniş yapraklı bitkiler yan yana bulundurulacaksa bunlar arasında makul bir mesafe bırakmak, özellikle ibreli bitkilerin gelişme ve şekil bozukluklarını önlemek bakımından önemlidir.
- Bitkilerin şekilleri birbirine benzesede hacimsel olarak değişiklik gösterebilir. Bu nedenle bitkilerin sadece silüetlerine bakarak değil, hacimsel yapılarına

bakarak bunları saf guruplar içerisinde dahil etmek kargaşayı önleme ve kompozisyonu geliştirme bakımından istenir.

- Bitkisel tasarımda yalnız herdemyeşil ya da yalnız yaprağını döken bitki kullanılabilir. Bu takdirde ekonomik açıdan daha avantajlı ve hızlı büyüyen yaprağını döken bitkiler tercih edilir. Grupları oluşturacak ağaç türleri ise istekleri (özellikle ışık) ve gelişme hızları bakımından birbirleriyle iyi kaynaşabilen türler olmalıdırlar.
- Yol kenarı, kavşaklar ve karayolu üzerindeki tesislerde yapraklarını dökmeyen bitkilendirme hakim olmalıdır. İbrelili veya yıl boyunca yapraklarını muhafaza eden türler kuraklığa çok dayanıklı olmalı ve uygun zamanda dikildiklerinde kolaylıkla tutmalıdır.
- Kentlerdeki yol kenarlarının bitkilendirilmesinde araç hızı, emniyetin önemi ve komşu alanlara etkisi dikkate alınmalıdır.
- Gerek çevre yolunda, gerekse otoyolda düzenli olmayan tabiata uygun bir tertiple projelendirme yapılmalıdır.
- Bitkilerin yerleri ve aralıkları, gelişmelerini tamamladıklarındaki yayılma çapına göre belirlenir. Öyle ki, gelişmelerini tamamlayan bitkilerin budama bakım ihtiyacı olmamalıdır. Bu konu özellikle refüjlerde önemlidir.
- Bitkiler, seyredene göre yol kenarından geriye doğru tercihen yükselmelidir. Kısa bitkiler yola yakın, uzun boylular daha geride olmalı ve sürücülerin daha geniş bir görüş alanına sahip olmaları sağlanmalıdır.
- Erozyon kontrolü gerekmedikçe, sürücülerin göremeyeceği yerlere dikim yapılmaz.
- Özellikle, ön plan, arka plan kombinasyonlarında olmak üzere, bitkilerin yaprak rengi ve dokusu ile çekici uyumlar oluşturmalıdır. Fakat bunun için, yakın çevredeki peyzaja uygun bitki türleri kullanılmalıdır.
- Ağaçların gövdesinin, saçak izdüşümlerinin kapladığı alan çapının 1/3'ünden daha yakınına çalılandırma yapılmasından kaçınılmalıdır.
- Bitkilendirme tasarımında ustalık isteyen bir konu da yıl boyu mevsimlere dağılacak bir çiçeklenme sağlamaktır. Yalnız çiçeklenme değil bazen



yapraklanma durumu, yaprak renk değişimleri, tomurcuk gelişimlerinin de dikkate alınması kuru devre bırakmaması açısından istenir.

- Gerek kırsal gerekse kentsel peyzaj düzenlemelerinde bitkilendirme planları; arazi formunu, drenaj sistemini, istimlak sınırındaki çitleri ve bütün olası istinat duvarlarını tamamlayıcı ve onlarla uyumlu nitelikte olmalıdır.
- Işıklandırmayı, işaretleri ve diğer karayolu yapılarını bakımları için bitkilerle kuşatılmayarak gerekli bitkisiz alan bırakılmalıdır. Bitki yükseklikleri, işaret levhaları vb. elemanların uzaktan kolayca algılanmalarına engel olmamalıdır.
- Bir bitki türünden başka bir bitki türüne geçişte bitkiler birbirlerinin sınırları içine girmeli veya kademeli bitki değişimi sağlanmalıdır.
- Emniyet açısından görüş açıklığının bulunması gereken yerlerde 50 cm' den daha yüksek bitkiler kullanılmamalıdır (Altan, 1992).

Tasarımda elde edilmek istenen etkinlik alanın büyüklüğü ile yakından ilgilidir. Tasarımda ölçek fikri ile hareket etmek bitki tasarımının önemli bir ilkesidir. Büyük ölçekli tasarımlarda az değişkenlik ve fazla tekrara yer verilirken, küçük ölçekli tasarımlarda çok değişkenlik ve az tekrar uygun görülmektedir. Kentsel mekanın karakterini belirleyen önemli elemanlardan biri olan yollar, yalnızca ulaşım hizmet veren fiziksel elemanlar değildir. Küçük alanlardaki bitkilendirme tasarımlarında her bitki ayrı ayrı ayrıntılarına gidilerek tasarlanırken, kitle tekrarlarında yapılacak bir küçük hata bile alanın tümünden tek düzeliğe itilmesine neden olabilir. Büyük alanlarda ise bu türlü mahzurlar görülmemekte ve daha serbest bir uygulama söz konusudur.

Uygulamalarda güneş seven bitkiler başlangıçta iyi gelişmekte, zamanla gelişen ağaçların altında fazla gölgelenmeden dolayı bozulmalar başlayacaktır. Uygulamalarda lüzumundan fazla bitki dikilmesi sonucu birbirine giren bitkiler sorun yaratacağı için bitki sökülerine ve gereksiz budamalara neden olur.

Bitkilendirme çalışmalarında yapılan bir hata da gül gibi dikenli çalıların arasında yerörtücü bitkileri kullanmaktır. Böyle bir çalışmada ot alma, çapalama... vb. gibi bakım işlemleri zorlaşmakta ve fazla masraflı olmaktadır.

Farklı türdeki ağaçlar, çalılar, sarılıcılar, yerörtücüler, çiçekler değişik kompozisyonlarda bir araya getirilerek estetik açıdan konforlu ortamlar yaratılabilir.

Bitkisel tasarımda kullanılacak bitkilerin estetik potansiyelleri değişiktir. Bitkilerin estetik potansiyellerini belirleyen değişkenler ise aşağıdaki gibidir (Yıldızcı, 1988).

- Çiçeklerinin ve meyvelerinin rengi, büyüklüğü, azlığı veya çokluğu,
- Yapraklarının büyüklüğü, renkleri, kenarlarının düz, dişli, iğne veya loblu olması,
- Kabuğunun beyaz, sarı ve siyah renkli olması ile parlak ve ya düzlüğü, çatlaklı olması,
- Genel görünüşlerinin güzelliği, sağlamlığı veya zayıflığı, kış görünüşleri,
- Tepe yapılarının sivri şekilli, geniş veya yayvan oluşu, salkım şekilde oluşu.

Uygun yetiştirme koşullarında, en son hacmini elde etmiş olan bütün bitkiler ölçü yönünde bir sınıflama yapılabilir; Yerörtücü bitkiler ve çim alanları, bodur çalılar, küçük çalılar, orta çalılar, büyük çalılar, küçük ağaçlar, büyük ağaçlar. Bu sınıflama oturan ve ayakta durmakta olan bir insanın gözlemine göre yapılır.

### 3.5.1 Ağaçlar

Küçük ağaçlar bir gövde üzerinde taçlanan ve 3,5-7 m boylanabilen ağaçları kapsar. Bir düzenlemede çiçek, yaprak, gövde kabuğu, dallanma gibi estetik etkinlikleriyle ya da paravan olma özellikleriyle kullanılırlar. Bu guruba ilişkin örnekler; *Albizzia julibrissin*, *Ceratonia siliqua*, *Crateagus oxyacantha*, *Catalpa bignonioides*, *Prunus laurocerasus*, *Eriobotrya japonica*, *Erythrina crista galli*.

Büyük ağaçlar 15 m ve daha fazla boylanabilen ağaçlardır. Kışın yaprağını döken ağaçlara birçok örnek verilebilir; *Acer negundo*, *Aesculus hippocastanum*, *Catalpa bignonioides*, *Crataegus oxyacantha*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans regia*, *Liquidamber orientalis*, *Liriodendron tulipifera*, *Magnolia soulangeana*, *Platanus orientalis*, *Populus alba*, *Quercus pubescens*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix babylonica*, *Sophora japonica*, *Tilia argentea*, *Ulmus americana*. Herdem yeşil ağaç türlerine bazı örnekler; *Acacia cyanophylla*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Olea europea*, *Ficus refusa nitida*, *Schinus terebinthifolius*, *Phoenix canariensis*, *Washingtonia filifera*, *Abies bormülleriana*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus arizonica*, *Pinus nigra*, *Taxus baccata*, *Sequoia sempervirens*.

Karayolları ağaçlaması bir kırsal alan ağaçlamasıdır. Karayolları, bitki yaşamı için olumsuz bir seri koşullar oluşturur. Egzoz gazları, güneş ışınlarının yansması, hareket halindeki araçların oluşturduğu devamlı rüzgar, tuz vb. olumsuzluklar bitki yaşamını olumsuz etkiler. Bu nedenle karayolu ağaçlamasında kullanılacak bitkiler hem yöre ekolojisine, hem karayolunun olumsuz koşullarına uyum sağlayabilecek, ayrıca susuzluğa dayanıklı ve bakım istemeyen türlerden oluşmalıdır.

Fidan ve tohum olarak bulunma kolaylığı olan ve uygulama olanağı bulunan bitki cins ve türlerinin seçiminin yansıması, uygulama kolaylığı ve başarısı sağlayabilecek bitkilendirme tekniklerine yer verilmiştir. Uygulamada fidanların 3-4 yaşlarında ve 60-80 cm. boyunda olması tercih edilmelidir.

Kentlerde yol ağacı türlerinin seçimi ilkeleri aşağıda özetlenmiştir.

- Kentlerde seçilecek türler o yörenin iklim ve toprak koşulları yanında kentin kendine has yetişme ortamına uygun bir tür olması esas şarttır. Aksi halde iyi ve sağlıklı bir gelişme beklenemez. İklimle göre değişmekle birlikte birçok yaprağını döken ağaç kullanmak mümkünken, özellikle bu alanlarda Sedir, Ladin, Gökmar gibi ağaçların dikimlerinden kaçınılmalıdır.
- Fidan seçerken fidanın sütun olarak büyümesi, dolayısıyla tepe sürgünü iyi gelişen türler yol ağacı olarak seçilmelidir. Aksi halde budamalarla tepeni yükseltmek zor olmaktadır. Bunun yanında uzun ve düzgün gövdeler oluşturan, tesisi kolay, uniform şekilli ve hızlı büyüyen fakat buna rağmen gevşek ve gevrek bir yapıya sahip olmayan türler yol ağaçlandırmaları için seçilmemelidir.
- Taç yapısı itibarıyla simetrik olan, şekil, büyüklük ve yapı itibarıyla göreceği fonksiyonlara ve ortama uygun, güzel görünümlü türler olmalıdır.
- Seçilen türler; yapıt veya binaların yarattığı rüzgar koridorları söz konusu olan yerlerde daha da şiddetlenen rüzgara dayanıklı olmalıdır. Kuvvetli kök sistemine sahip türler tercih edilmekle birlikte, yan köklenme yaparak kaldırımları ve beton kaplamaları tahrip edici olmamalı, drenaj kanallarını tıkamamalı, tesislere zarar vermemelidir.
- Her türlü böcek ve mantar hastalıklarına dayanıklı olması önemli bir niteliktir.

- Deniz etkisi olan kesimlerde yol ağaçlarının tuzlu suya dayanıklı İğde, Dişbudak, Akkavak gibi türlerin tercih edilmesi gerekmektedir.
- Karın fazla etkili olduğu kentlerde dalları fazla gevrek ve kolay kırılabilen ve aynı zamanda kışında yapraklı, kesif tepeli türler seçilmemesi gerekir.
- Seçilecek türler kök ve kütük sürgünü oluşturmayan türlerden olmalıdır. Örneğin, bu konuda İhlamurlar bir hayli problem yaratmaktadır.
- Dikilecek ağaçların yazın bol gölge etkileri olması da önem taşır. Seçilecek türlerin temiz tabiatlı türler olması buna karşılık sık dal ve kabuk döken, ezilen, dağılan meyvelere sahip olmamaları istenir.
- Kullanılacak türler, mekanik zararlara (çarpma, sıyrılma, vs.) dayanıklı olmalı, aynı zamanda bu mekanik zararları ve yaraları kolay ve hızlı kapatabilen türlerden seçilmelidir.
- Zor koşullara (sıcaklık değişimi, toprağın organik maddece fakir olması, vs.) uyum sağlayabilen türlerin seçilmesi gerekmektedir. Bakımlarının kolay olması ve kök sistemlerindeki gelişimin küçük olması nedenleriyle küçük taçlı ağaçların seçimine karşı eğilim daha fazladır.
- Cadde veya yolun çeşidine bağlı olarak; yolun genişliği, yönü, çevredeki yapılar, bunların yüksekliği gibi çevre faktörleri esas alınmalı ve buna göre tür seçimi yapılmalıdır (Uzun, 2007b).

### 3.5.2 Çalılar

Bodur çalılar 30-100 cm arasında boylanabilen bitkilerdir. Görüş hattını kapamayacak şekilde gelişirler. Bu gruba ilişkin bazı bitkiler; *Cistus spp.*, *Cotoneaster horizontalis*, *Juniperus sabina*, *Juniperus horizontalis*, *Lonicera caprifolium*, *Rosmarinus officinalis*' dir.

Küçük çalılar 100-150 cm arasında boylanabilen bitkilerdir. Bitkisel tasarımlarda alçak bir paravan ya da genel olarak alanlarda monotonluğu gidermek için kullanılır. Bazı örnekler; *Mohonia aquifolium*, *Berberis spp.*, *Calycotome spinosa*, *Myrtus communis*.

Orta çalılar 200 cm'ye kadar boylanabilen bitkilerdir. Perdeleme ve kötü görünümlerin gizlenmesinde kullanılırlar. Bazı örnekler; *Pyracantha coccinea*, *Nandina domestica*, *Pittosporum tobira*, *Spirea vanhouttei*.

Büyük çalılar 3-7 m'ye kadar boylanabilen bitkilerdir. Rüzgar önlemede ve alanları ayırmada kullanılabilirler. Bazı önemli türleri *Coryllus avellana*, *Eleagnus spp.*, *Philadelphus coronarius*, *Rhus cotinus*, *Tamarix spp.*, *Rhododendron ponticum*.

Çalılar özellikle istenmeyen görünümlerin perdelenmesindeki rolleri kadar kurak ve derinliği az topraklar vb. gibi kötü ekolojik ortamlara da çok rahatlıkla uyabilecek bir özelliğe sahiptirler. Ayrıca çalılar gerek renk gerekse doku ve şekil özellikleriyle peyzajın zenginleşmesine, yaya ve oto trafiği kontrolüne büyük katkıda bulunurlar.

Projede çalı türleri yörenin ekolojik koşullarına uygun ve karayollarının bazı olumsuz koşullarına dayanıklı, genellikle ağaç kitlelerinin önünde karayoluna daha yakın mesafelerde ve orta refüjde far ışıklarını engelleme amacına yönelik olarak kullanılmıştır. Boylu çalı gruplarında dikim 1m arayla almaşlı olarak yapılacaktır.

### **3.5.3 Yer örtücü bitkiler ve çim alanlar**

30 cm'ye kadar yükselebilen ve toprak yüzeyine çok yakın bir habitusu içeren bitki türlerini kapsar. Bu bitkilerin bir alanda kullanılmasında göz önünde bulundurulması gerekli genel ilkeler şunlardır. Önce bitkinin gelişme durumu, toprak ve nem istekleri, hastalık ve Zararlılara karşı dayanma güçleri, güneş ve gölgeye olan reaksiyonları saptanmalı, her bitkinin zemine kazandıracığı tekstür (doku) ve desen özelliği bilinerek düzenlemeye alınmalıdır. Bu bitki gurubundan bazı bitki yürleri: Çim bitkileri (*Cynodan*, *Lolium*, *Poa*, *Festuca*, *Cynocirus* vb. ), *Crassula spp.*, *Lippia spp.*, *Viola odorato*, *Vinca major*, *Hedera helix*, *Dicondra spp.*, *Hypericum spp.*, *Euphorbia spp.*, *Cineraria maritima*.

Eğimli ve bakımı zor alanlara bakımı kolay, kalıcı ve çok yıllık yer örtücü bitkiler dikilmelidir. Bu bitkiler, kısa sürede araziyi kapatmakla, erozyonu önlemekte, bakımda kolaylık sağlamakta ve estetik olarak güzellik katmaktadır.



**Şekil 3.38 :** Karayolunda lüzumsuz mevsimlik bitki uygulaması (Url 22).

Karayolu bitkilendirme çalışmalarında çimin önemli bir yeri vardır. Yol güzergahlarında kavşaklar gibi bazı önemli alanlarda trafik emniyetini sağlamak, tüm yolun görünümünü güzelleştirmek, erozyona karşı bitkisel bir örtü oluşturarak şev ve eğimli alanlarda toprağı korumak, yabancı otların çıkışını ve yangını engellemek gibi nedenlerle çim, karayolu bitkilendirmelerinde kullanılan bir yer örtücü bitkidir.



**Şekil 3.39 :** Karayolunda kilometrelerce genişlikteki alanlarda hazır çim kaplama çalışmaları (Url 22).

Ancak bakımının zor ve pahalı oluşu nedeniyle projede çim alanların oldukça azaltılmıştır. Karayollarında çimlerin azaltılması görüşünden dolayı sadece anayol kenarlarında, refüjde kavşak ve servis alanlarında çim kullanımı uygun görülmüştür.

Çim alanların tesisinde başarı büyük ölçüde ortam koşullarına uygun çim karışımlarını kullanmaya bağlıdır. Çim karışımları bölgenin iklim koşullarına olduğu kadar, alanın toprak yapısına da uyum gösterecek çeşitlerden oluşturulmalıdır. Ekilecek tohumun saflık derecesi ve çimlenme gücü oranının yüksek olması gerekir. Ayrıca şev dikliği ve bitki örtüsü de dikkate alınmalıdır.

Çimi her gün, güneşin etkili olmadığı saatlerde sulamak gerekir. Her 20-25 günde bir de biçilmesi gereken çimlerin, bu genel kuralın dışına çıkan “ayrık” gibi bazı yerörtücü türleri de vardır. Bu türlerin bazıları kurak dönemlerde sararır, ama suyla en küçük bir temasında bile, özellikle de kışın her yer yemyeşil olur. Bu türler stolonlarla da çoğalabildiği için tohum atmak gerekmez. Yazın sulamanın yapılmadığı alanlarda stepi yansıtan hafif sarımsı bir görüntü kazanır ve sonbaharda, havanın dönmesiyle birlikte her yer yeniden yemyeşil bir görünüm alır. Kuraklığa dayanıklı olan bu bitkilere birkaç örnek olarak, köpek dişi (*Cynodon dactylon*), otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*), çayır üçgülü (*Trifolium pratense*) ve koyun yumağı (*Festuca ovina*) verilebilir (Ürgenç, 2000).

Yol şartlarında sulamanın ve su temin etmenin güçlüğünden dolayı kuraklığa dayanıklı olmayan çim türlerinden kesinlikle vazgeçmek gereklidir. Çim alanları oluştururken, kurağa daha dayanıklı ve az su isteyen türlerin kullanılması ve çim alanın olabildiğince daraltılıp, ardıç, dağ muşmulası gibi, sukkulent türleri yani dam korukları (*Sedum sp.*) gibi yayılıcı ve susuzluğa dayanıklı türleri sık dikerek yeşil alanlar oluşturmak gereklidir.

Çim alanlar diğer vejetasyon örtüsüne oranla çok daha fazla miktarda sulamaya gereksinim duyarlar ve genellikle daha çok bakım gerektirirler. Bu nedenle çim alanların en fazla göz önünde bulunan yerlerde yalnızca estetik amaçlarla ya da oyun alanları ya da diğer rekreasyon alanları gibi fonksiyonel kullanımı gerektiren yerlerde kullanmak gerekmektedir. Karayollarında ise çim kullanımını olabildiğince aza indirerek çalı, yer örtücü ve çok yıllık bitkiler kullanılmasına teşvik edilmelidir.

### **3.5.4 Püskürtme yöntemi ile bitkilendirilen alanlar (Hydroseeding)**

Hydroseeding peyzaj ve erozyon kontrol çalışmalarında kullanılan, hızlı, uygun maliyetli ve yüksek kaliteli çim ve çayır alanlar oluşturmak amacı ile geliştirilmiş bir yöntemdir.

Hydroseeding, tohum, gübre, malç ve yapıştırıcı gibi malzemelerin su ile birlikte bir makine tankı içerisinde karıştırılması ile oluşan malzemenin hortumla ince bir tabaka olarak toprak yüzeyine püskürtülmesi yolu ile yapılmaktadır. Kullanılan malzemeler ve karışım oranları arazinin topoğrafik yapısına, ekolojisine ve toprak yapısına göre belirlenmektedir.

Dik eğimli şevlerde çıplaklığın ve çirkin görünümün önlenmesi amacıyla püskürtme yöntemi ile bitkilendirme uygulanmıştır. Bu yöntem, oldukça etkin ve çabuk bir şekilde büyük peyzaj alanlarının erişilemeyen toprak kesimlerinde ve elle çalışmayı engelleyecek yağışlı havalarda bile tohumlanmasını sağlar.

Hydroseeding, bitkilendirilecek veya çimlendirilecek yerlere karıştırıcı içeren bir depoyu kullanarak püskürtmeli bir şekilde toprağı tutmayı amaçlayan ve içinde bitki tohumlarını da içeren bir tabaka oluşturulması işlemidir.

Bir hydroseeding yöntemi olan frisol tekniğı, bitkisel toprak bulunmayan ya da bitkisel toprağın serilmesi ve yerinde tutulması mümkün olmayan, eğim uzunluğu ve dikliğı, yöre iklimi ve ekonomik yönden uygulanabilir olmayan yerlerde kullanılması hızlı, güçlü ve kalıcı bir bitkilendirme sağlaması açısından tercih edilebilir. Frisol bileşenleri içine katılabilecek tohum karışımlarının yörenin florasında bulunan bitki türlerinden seçilmesi, yöre ile güzergahın uyumu açısından uygulamanın başarısını artıracaktır.

Kullanım alanları; havaalanı pist ve terminal çevreleri, konut alanlarının peyzajı, karayolları şevleri, parklar ve bahçeler elle tohum ekmenin mümkün olmadığı dik ve engebeli alanlar, doğaya yeniden kazandırılmak istenen, hafriyat alanları, taş ocakları, maden yatakları, çöp alanları, golf alanları, spor alanları gibi geniş alanlar, kanallar ve barajlar, kayak pistleri, yanmış orman alanlarının iyileştirilmesi, geleneksel yöntemle ulaşılmayan, erozyonla mücadele gerektiren tüm alanlardır.



Hydroseeding yönteminin tercih edilme nedenleri;

- Mevcut toprağa uygulanabildiğinden toprak ve toprak serme işçilikleri minimumdadir. Elle tohum ekme yönteminde kullanılan kapak toprağı serme ve eleme, bu toprağı taşıma vb. işçilik maliyetleri tamamen ortadan kalkmıştır. Elle ekime göre daha az malzeme kullanıldığı ve uzun süreli çalışmaları ortadan kaldırdığı için daha ekonomiktir.
- Bitkisel toprak olmayan ya da toprak tutmayan, elle ekim yapılamayan zor (eğimli) alanlarda rahatlıkla uygulanabilmektedir.
- Tohumların alana homojen olarak yayılması, çim alanın da homojen olarak görünmesini sağlar. Karışımdaki yapıştırıcı sayesinde uygulama sonrası 2-3 saat içerisinde donar ve tohumların sulama suyu veya karıncalarla taşınması, yağmurlarla akması veya rüzgarla uçması gibi durumlar söz konusu olamaz. Böylece yeşil alan içerisinde boşluk, sararma vb. olumsuzluklar görülmez.
- Organik gübre ve destekleyici maddelerin kullanılması sayesinde bir süre bitki besinine ihtiyaç duyulmamakta ve mevcut toprak çok kısa sürede bitkisel özelliğini kazanmaktadır. Ahır gübresi kullanılmadığı için sıcak havalarda mantari hastalıklara ve çim içinden çıkabilecek yabani otlara izin vermemektedir. Kullanılan malzemeler steril olduğundan hastalık ve zararlı bulaştırma ihtimali bulunmamaktadır.
- Elle tohum ekimine göre uygulama süresi oldukça kısadır. Zaman tasarrufu sağlanır.
- Hydroseeding uygulamasında kullanılan makine ile 300 m<sup>2</sup> alana 8 dakikada çim ekilebilmektedir.



**Şekil 3.40** : Şevli yol kenarında hydroseeding yöntemi ile çim uygulaması (Url 20).



**Şekil 3.41** : Şevli yol kenarında hydroseeding yöntemi ile çim uygulaması (Url 20).

1 tank (300 m<sup>2</sup>) karışımın hazırlama ve uygulama aşaması;

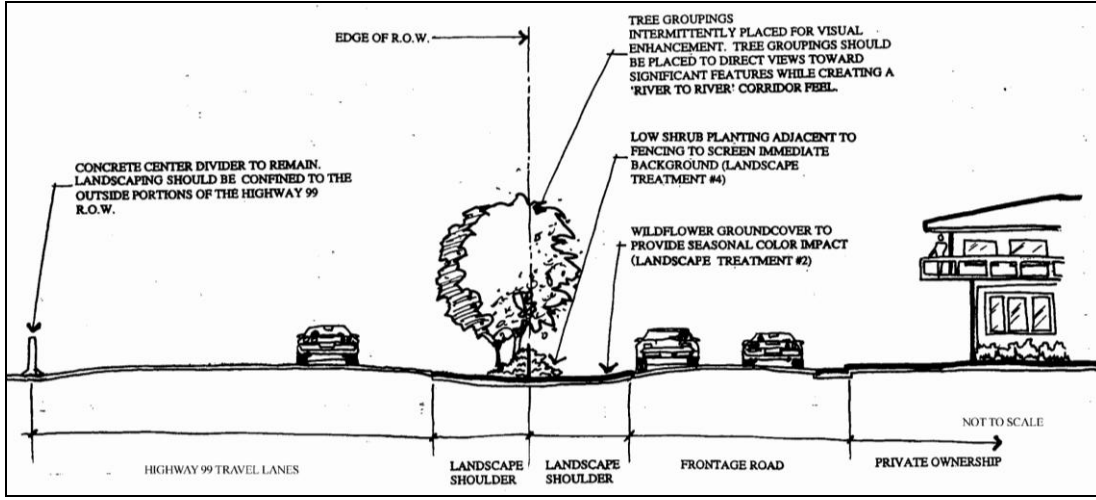
- Hydroseeding için malzeme tankı yarıya kadar su ile doldurulur ve içindeki çarklar karışımı sağlamak için çalıştırılır.

- Arazinin durumu, bölgenin ekolojisi göz önüne alınarak belirlenen çim tohumu metrekaresine 40-60 gr. olacak şekilde hesaplanarak tankın içine dökülür.
- Tohum suyun içinde tamamen karıştıktan sonra üzerine paper mulch ilave edilir. Metrekareye 100 gr. olacak şekilde hesap edilir ve sıkıştırılmış mulch parçalanarak tankın içine atılır.
- Mulch ve tohum tankın içinde homojen şekilde karıştıktan sonra bu malzemeleri arazide birbirine bağlamak, suyla akmasını engellemek, karıncaların taşımalarını önlemek için karışıma Stikplus (yapıştırıcı) ilave edilir. Metrekareye 5-6 gr. olacak şekilde hesap edilir. Şayet alan eğimli ise %30 oranında arttırılır.
- Çimlenmeyi hızlandırmak, çıkan çimin kalitesini arttırmak ve çimin sağlığını uzun süre koruyabilmesi adına tankın içine granül veya sıvı gübre ilave edilir. Bölge şartları, uygulama zamanı ve toprak yapısı göz önüne alınarak metrekaresine 20-40 gr. olacak şekilde hesaplanır.
- Karışım hazırlandıktan sonra tank su ile tamamlanır.
- Makine, uygulama yapılacak alana götürülür ve motor gücü ayarlanarak araziye yumuşak yuvarlaklar yapılarak püskürtülür.

### 3.6 Orta Refüj Bitkilendirmesi

Refüj bitkilendirmesi yolun monotonluğunu hafifletecek ve karşı yönden gelen far ışıklarını ve trafik görünümünden sürücünün olumsuz etkilenmesini önleyecek şekilde planlanmalıdır. Refüjlerin peyzaj düzenlemesinde, çalı ve çim hakimdir. Refüjde kullanılan çalılar sık dokulu, alttan dallanan, fazla bakım ve budama istemeyen türlerden seçmek yerinde olur. Örnek verecek olursak -*Nerium oleander* (Zakkum) - *Viburnum tinus* (Kartopu) - *Spartium junceum* (Katırtırnağı) - *Pyracantha coccinea* (Ateş Dikeni) - *Rosa canina* (Kuşburnu) Bu çalılar belirli aralıklarla şaşırtılması ile oluşturulan bitki grupları ile yolun proje hızı dikkate alınarak şoförün algılama gücünü artırma ve monotonluğu kırmaya çalışılmalıdır. Refüjde plantasyon düzenli bir sistem içinde planlanmalıdır. Bu şekilde bitkisel materyalin bakımı ve sürekliliğinin sağlanması kolay olur. Mümkünse refüj mekanizasyona olanak verecek şekilde planlanmalıdır. Refüjde çim alan

yapılmasının nedeni ise, yüzey erozyonunu azaltmak, yağışlarla akabilecek toprağın drenaj kanallarını tıkamasını önlemek ve bakım güçlüklerini minimuma indirmektedir. Çim bakımını da ayrı bir yük oluşturur.

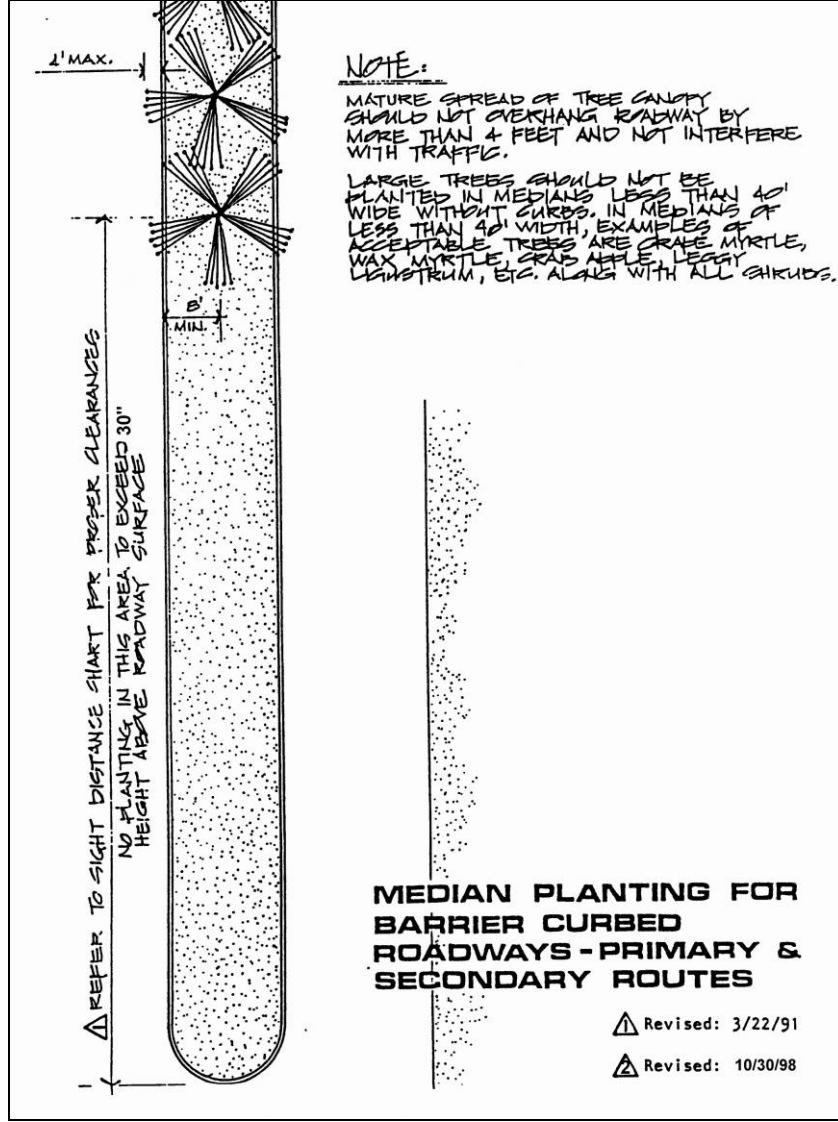


Şekil 3.42 : Tipik orta refüj bitkilendirmesi (Highway 99 Beautification Master Plan, 2000).

Belirli aralıklarla yerleştirilen ağaç grupları görsel değeri artırarak koridor etkisi yaratmıştır. Tel çitin bitişiğindeki kısa boylu çalılarla bitkilendirme iki şerit arasında perde görevi yaparken, yerli çiçek ve yer örtücüler sezon renklerini vurgular.



Şekil 3.43 : Orta refüjlerde far ışıklarına karşı perdeleme nedeni ile uzun mesafelerde etkili olabilecek ağaçlandırma örneği (Lorenz, 1975).



**Şekil 3.44** : Kavşağa yaklaşan orta refüjde yaklaşık 9 m bitkilendirme yapılmayacak alan ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Karayolu Genel Müdürlüğü'nün belirlediği bitkilendirme esasları ve literatür taraması sonucu oluşturulan refüj bitkilendirilmesi ile ilgili genel prensipler şu şekildedir;

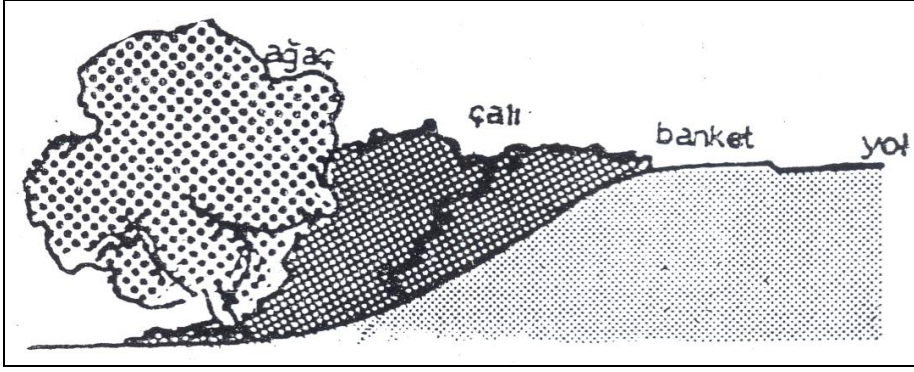
- Kullanılacak bitki çeşidi, büyük ve orta boy çalı sınıfından seçilecektir.
- İlgili değişikliği için mümkün olan yerlerde, gruplardaki bitki boy ve sayılarını ve uzaklıklarını değiştiriniz. Aynı aralıklı veya bitki grup kullanımlarının monoton tekrardan kaçınmaya özen gösterilmelidir.
- Herhangi bir hasarı hemen atlatan veya çabuk büyüyen çalı türlerinin kullanılmasını çoğaltınız.

- Orta refüjlerde oto korkuluk kullanıldığı takdirde bütün dikimler, bariyerin iç kısmında, 0,5 m'lik bitkisiz boşluk (çalıların olgunlaşmış büyüklüğüne göre) bırakılarak yapılmalıdır.
- Orta refüjlerin içine köprü ayakları rastlarsa; dikimler bariyerlerin yerleştirilmesine engel olmamalıdır. Emniyet açısından bitkilendirme, köprü ayaklarını ve bariyerleri sürücünün görüşünden saklamamalıdır.
- Yerden itibaren dallanan, yoğun kitleli, büyük ve orta boylu çalılar kullanılmalıdır.
- Bitkiler, refüjlerde yer alan drenaj kanallarına ve rögarlara zarar vermeyecek şekilde dikilmelidir.
- Doğal bir görünüm oluşturmak için refüjlerde kullanılacak bitki türleri ile yol kenarlarının bitkilendirilmesi için seçilen türler uyum içinde olmalıdır.
- Refüjlerde kullanılacak bitki türlerinin öncelikle olumsuz ortam koşullarına dayanıklı olmasına dikkat edilmelidir. Zira refüjler bitkisel yaşam ortamı olarak uygun olmayan koşullara sahiptir. Tuz, kuraklık, yüksek sıcaklık, yoğun ışıklanma, hareket halindeki motorlu araçların yarattığı sürekli rüzgar, egzoz gazları ve toz bu olumsuz koşullardan bazılarıdır.
- Buzlanmanın çok olduğu bölgelerde yapılan yolun tuzlanması işlemi bitkiler için önemli bir faktördür.
- Refüjlere dikilen bitkilerin bol dallanabilmeleri, kışın yapraklarını üzerlerinde tutabilmeleri veya herdem yeşil olmaları tercih edilir.
- Yolun optik olarak tamamen bölmek için refüjlerde bitki grupları belirli aralıklarla kesintili olarak düzenlenmelidir.
- Refüjlerde yağmur sularının akış yönünü değiştirmeyecek, akışlarını engellemeyecek şekilde yüzey tesviyesi yapılmalıdır. Tesviye sırasında drenaj ağızlarının konum ve kotlarına dikkat edilmelidir.
- Refüjlerdeki bitkiler far ışıklarına karşı optimal bir koruma sağlamasının yanı sıra güzel ve değişken bir manzarada oluşturmalıdır. Bu nedenle refüjlerde bitkileri geniş aralıklarla dikmek yerine gruplar halinde dikim tercih edilmelidir.

- Sık yapılı bitkilerden oluşturulan grupların birbirine olan mesafeleri yolun durumuna göre değişir. Düz yollarda gruplar arasında 10-30 m aralık yeterli olurken, dönüşlerde bu mesafenin daha kısa tutulması gerekir.
- Refüjler, bitkiler için yaşam ortamı olarak uygun koşullar sağlayamadıklarından çok fazla kurumanın olacağı düşünülerek bitki dikim aralıkları kısa tutulmalı; bu aralık yaklaşık 50-80 cm olmalıdır.
- Refüjlerde ortam koşullarını biraz düzeltmek için yeni dikilen bitkilerin altına malç uygulaması olumlu sonuç verir.
- Doğal formu ağaç şeklinde gelişen sık yapılı odunsu bitkilerin sık yapılı çalı formunda gelişmelerini sağlayabilmek için bu bitki türlerinin uygun zamanda gövdeden budanmaları gerekir (Karayolu Bakım El Kitabı, 1998).
- Son yıllarda modern hız yollarında orta refüj ne kadar geniş olursa olsun ağaç dikilmemesi yoldan fırlayan araçların sert ağaç gövdelerine çarparak ölümlere neden olmamasını sağlar. Refüjlerde çalıların dikilmesi ve bunların yoğun dallanmış, darbe tesirlerine karşı esnek, daimi yeşil bitkiler olmaları yoldan çıkan araçları frenleyebilecek nitelikte fakat darp etkisinin az olması için fazla sert veya aracın karşı yola fırlamasını frenlemeyecek şekilde kolay kırılabilir nitelikler taşımaması gerekir. Kullanılacak bitkilerin, 2,5-3 m'den fazla boylanmaması (orta refüjlerde bu çalı şeridinin boyu, istenen fonksiyonlarını en iyi şekilde gerçekleştirebilmesi için 1,2-1,5 m boyda kalması) ve yerden dallanması istenir.
- Yolun yapımı sırasında orta ve yan refüjlerin molozla doldurulması buradaki plantasyon çalışmalarını büyük ölçüde güçleştirir, dolayısı ile molozların hemen bölgeden uzaklaştırılması gerekmektedir (Ürgeç, 1998).

### **3.7 Şevlerde ve Eğimli Alanlarda Bitkilendirme Çalışmaları**

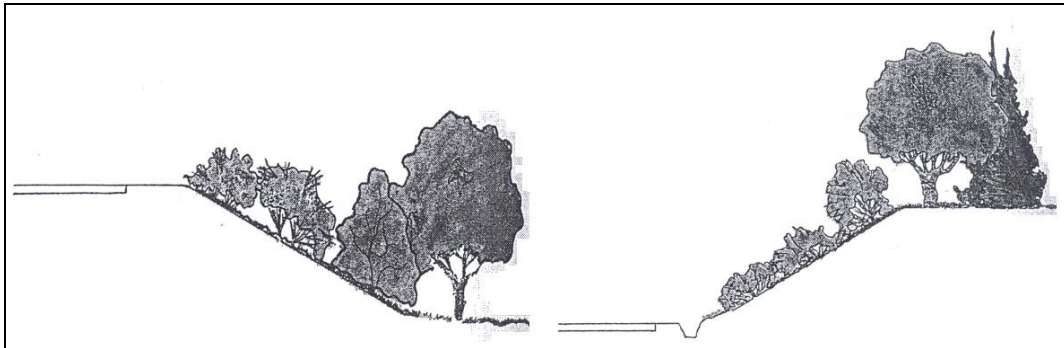
Emniyet Bandı Trafik güvenliği açısından uygun olan yerlerde yolun iki yanında banketten itibaren yaklaşık 3m genişliğinde bir emniyet bandı bırakılması uygun olur. Bu şeritte sadece çim kullanılması, ağaç ve çalıların bu şeridin dışından başlaması uygundur.



**Şekil 3.45 :** Dolgu şevlerinde bitkilendirmeye bir örnek (Ürgeç, 1990).

Yol yapımı sonucu ortaya çıkan kazı ve dolgu şevleri; Yapı, Toprak cinsi, eğim, vb. gibi yönlerden farklılıklar göstermektedir. Çok yüksek şevlerde ise eğimli alan palyeler yapılarak bölünebilir. Bu nedenle yapılacak bitkilendirmelerde de farklılıklar gözükür. Şevlerde yapılacak peyzaj onarım çalışmaları şev dikliklerine göre düzenlenmelidir.

Değişik eğimli şevlerde yapılacak bitkilendirmeler ile şevler stabil duruma getirilmeli, çirkin görünümler düzeltilirken şevler yağmurlar sonuncu oluşacak yüzey akışlarından korunmalıdır. Şevlerde erozyon önlenemediği durumda yapılan alt ve üst yapı yatırımları belli bir süre sonra tehlike altına girebilir. Bu amaçla Uygun eğimli kazı ve dolgu şevlerinde bitkilendirme yapılmalıdır. %25-40 arası eğime sahip şevlerde ağaç ve çalı dikimi yapılmalı daha dik olan eğimli şevlerde ise ağaç ve çalı dikimi ve bakımının zorluğu düşünülerek püskürtme yoluyla bitkilendirme tercih edilmelidir (Url 7). Şevler güzergah topoğrafisine bağlı olarak ortaya çıkan kazı ve dolgu alanlarıdır ve toprak kaymaları, taş yuvarlanmalarını önlemek için bu eğimli alanlar bitkilendirilmelidir.



**Şekil 3.46 :** Kazı ve dolgu şevinde bitkilendirme (Karayolu Bakım Kitabı,1998)

Otoyolların kazı şevlerinin içinden geçtiği bölümlerde şevler, sürücüler ve yolcular tarafından rahatça görülebilmelidir. Bu yüzden bu gibi bölümlerde renk etkisi



yaratacak ayrıca erozyonu önleyecek bitkiler kullanılmalıdır. Bu amaçla yola yakın bölümlerde çalı grupları daha sonra yapraklı ve ibreli ağaçlarla bitkilendirme yapılmalıdır. Şevlerin bitkilendirilmesi sırasında bitkilerin form ve ölçü özellikleri dikkate alınarak birbirlerinin görsel değerlerini kapatmadan estetik özelliklerini ön plana çıkaracak kompozisyonlar yaratılmalıdır. Kullanılacak bitkilerin şev tahkimatı nedeniyle sağlam kök yapısına sahip olmaları ve hızlı gelişmeleri dikkate alınmalı herdemyeşil ve yaprağını dökenlerin bir grup içerisinde kullanılması ile her mevsim ekolojik, estetik ve emniyet açısından etkin bitkilendirme sistemi oluşturulmalıdır. Bitkilendirmede drenaj kanalı, istinat duvarı vb. inşai ve teknik öğelere dikkat edilmelidir (Url 7).

Dikimlerde genel bir kural olarak dört sınıfta toplanan bitki materyalinin kullanımı aşağıdaki şev şartlarına göre sınırlandırılarak;

Şevler 2/1 veya daha yatık olduğunda: Çim ve yer örtücüler

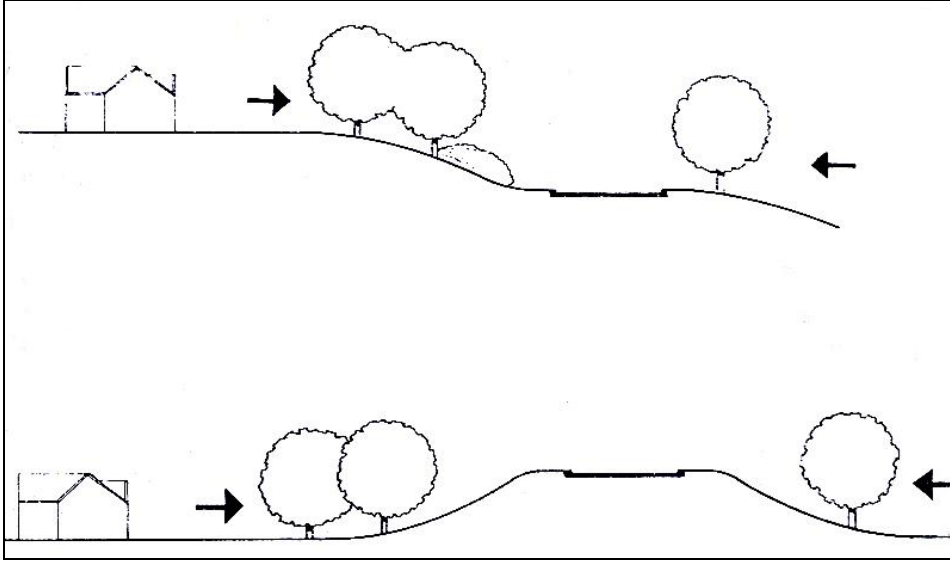
Şevler 1,5/1 veya daha yatık olduğunda: Çalılar

Şevler 3/1 veya daha yatık olduğunda: Yapraklı ağaçlar

Şevler 5/1 veya daha yatık olduğunda: İbreli ağaçlar kullanılabilir (Karayolu Bakım Kitabı,1998).

Tipik olarak, dolgu üzerinde inşa edilen karayollarının şevleri 2/1 veya daha yatıktır. Eğer yol yarmada ise ve toprak zeminden geçiyorsa, kenar şevleri 2/1 olacaktır. Ancak olduğu gibi bırakılacak kayalık zeminden geçiyorsa, şev 2/1'den daha dik olacaktır. Bu yüzden, eğimin 2/1'den daha dik olduğu şevlerde çok az bitkilendirme mevcut olacaktır (Altan, 1992).

Ormanlık yerlerde, yüksek ve orta yükseklikteki ağaçlar vurgulayıcı ve şekillendirici guruplar halinde belirgin hale getirilerek, düzenlemenin ana elemanlarını oluşturacaklardır. Çalı gurupları veya şev bitkileri; ağaç gurupları arasındaki boşlukları doldurmak, çirkin görünümlü drenaj kanallarını ve karayolunun sıkıcı bölümleri boyunca şevleri perdelemek ve renk vurgulamaları sağlamada kullanılabilir. Hemzemin bölümlerdeki bitkilendirme düzeni; seyahat edenlerin buldukları noktadan çevrelerini görebilecek tarzda yapılmalıdır. Bu şekilde kullanılan çalılar, aralıklı olarak yer almalı ve sadece perdeleme gereken yerlerde veya orta yükseklikteki yapraklı ağaçları desteklemek için kullanılmalıdır.



**Şekil 3.47** : Kazı ve dolgu şevlerinde bitkilendirme (McCluskey, 1992)

Karayollarının, arazi seviyesi altında bulunduğu yerlerde, yol şevleri, karayolunda seyahat edenlerin dikkatini daha çok çeker. Şev bitkileri ve dağınık görünümlü çalılardan, orta yükseklikteki ağaçlar ile yol kenarı arasında geniş ve informal şekilli gruplar halinde kullanılması tavsiye edilir (Lorenz, 1975).

Dolgu üzerinde bulunan karayollarında, yol kenarları şevleri uzak mesafeden açıkça görülürler. İstimlak alan sınırına yakın dikilen yüksek boylu ağaçlar tesisin boyutlarıyla dengelidir ve bir görüş perdesi olarak hizmet görürler .

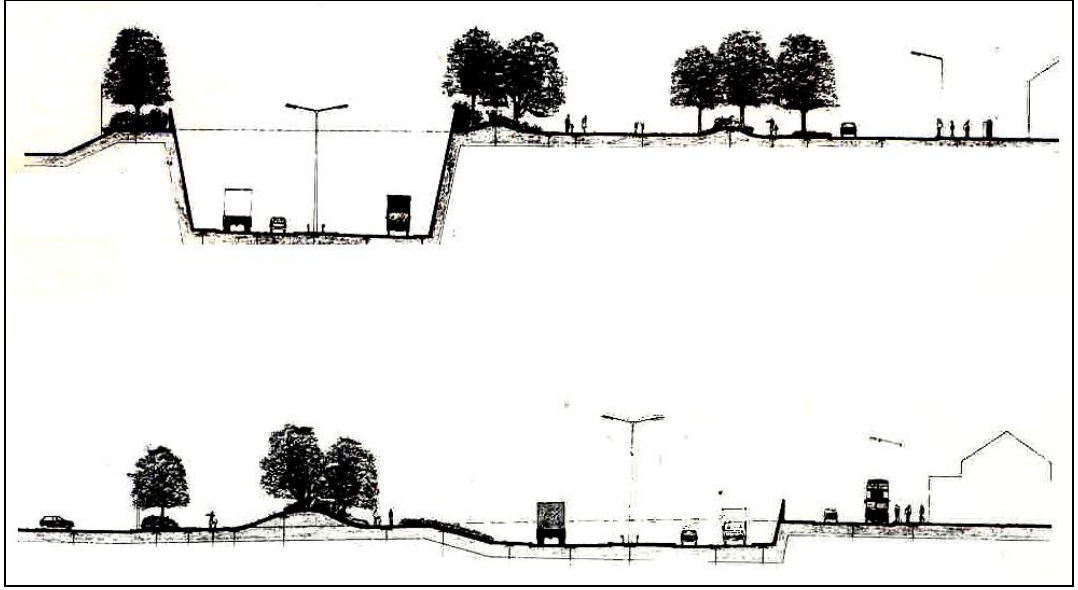
Düzgün kenarlı yerlerde ağaçlar ve çalılar düzgün olmayan biçimde girinti-çıkıntı teşkil edecek şekilde dikilecektir. Düzgün hatlı sıralar, ancak yol kesişme alanlarında, yol boyu tesislerinin bulunduğu yerlerde veya işverenin talep ettiği yerlerde uygulanır.

Dik yarma şevleri veya tırmanan yolların bitişiğindeki bitkilendirilmiş şevlerde kaplamadan 10 m uzaklıkta çoğunlukla alçak çalılar uygulanmalı ve böylece yolu kullananlara daha geniş ve açık görüş alanı sağlanmalıdır.

Yol kenarlarındaki alanlarda yer örtücü bitki türlerinin kullanımı en aza indirilmelidir. Alçak boylu bitkilerin kullanılması gereken yerlerde, çalı toplulukları veya yer örtücü bitki türleri kullanılmalıdır.

Karayollarındaki tahribatı en aza indirmek bitkilerin inşaat tekniği yönünden vazife ve fonksiyonlarını kullanmak suretiyle gerçekleştirilebilir. Burada toprağın stabilizasyonu, heyelan ve kaymalara engel olma, kar siperi gibi kullanımlarda bitkilendirme büyük rol oynamaktadır. Karayolları için tehlike arz eden bu olaylar

eğimin fazla olduğu şevlerde meydana gelmektedir. Tehlike ve zararları en aza indirmek için eğimli alanlarda yüzey kaplama yöntemi ile heyelan ve kaymaları kontrol altına alabiliriz.



**Şekil 3.48 :** Bir yolun farklı şekilde geçirilmesi (McCluskey, 1992)

Bir yolun geçirilmesindeki en ekonomik çözüm, dik bir yarmadan geçirilmesidir. Yolun bu şekilde konumlandırılması gürültü ve görüntü kirliliğini hafifletici bir avantaj oluşturur. Yoğun inşaat alanı içerisinde daha az alan kullanılarak daha çok yeşil alan bırakılmış olur. Yaya mekanı tamamen görsel olarak taşıt mekanından ayrılmıştır. Halkın taşıt trafiğinin psikolojik etkisinden uzak kısa süreli dinlenip sohbet edebilecekleri alanlar yaratılmıştır. Ağaçlar diğer yeşil elemanlarla birlikte bu mekanları birbirinden ayırırlar. Ancak kent dokusunun daha yoğun olduğu yerlerde dik şevler tesviye edilerek yatırılabılır. Tesviye ederek şevi sığlaştırmak aslında görsellikteki şiddet azaltılabilir. Görüldüğü gibi yolun bir tarafındaki şev yumuşatılarak bitkilendirilmiş ve diğer tarafta mevcut arazinin formundan faydalanarak, kazı ve doldu miktarı birbirini dengeleyen farklı iki kotta yol oluşturulmuştur (Şekil 3.48).

Dik şevlerde, eşit kök derinliği ve muhtemel kayma düzlemi oluşumunu önlemek için farklı kök derinliği ile büyüeyebilen karakteristikte farklı bitki materyali kullanılmalıdır. Şevlerde derin ve saçak köklü bitkilerin kullanımı önerilir (Altan, 1992).

Dolgu şevleri üzerinde bulunan karayollarında sadece sürücülerin görebileceği boyuttaki bitkiler kullanılarak kompozisyon oluşturulmalıdır. Erozyon kontrolü

gereken yerlerde sistem değişebilmektedir. Dolgu Şevlerindeki toprak kayması kazı Őevlerine nazaran daha fazla olduğundan, bitkisel stabilizasyon önlemleri alınması şarttır. Yol dolgu Şevlerinde dikilecek ağaç ve çalırlar trafik emniyeti bakımından da çok faydalıdır. Bu nedenle keskin kurların dış kısımları ve uçurum kenarları ağaç, ağaççık ve çalırlarla solid bir duvar gibi örülmelidir (Müderrişoğlu, 1995).

Stabilizasyon, herhangi bir alanın zarar görmesi sonucunda yoğun bir Şekilde koruma önlemi alınmasını gerektiren alanlarda uygulanır. Stabilizasyon çalışmalarında Őeritvari veya nokta dikimi yapıldığı için bunların aralarında kalan alanlarda yüzey akışını önlemek üzere kaplama çalışmaları yapılarak etkili bir durum yaratılmalıdır. Bu çalışmalar aşağıda sıralanan koruma etkilerini yaratır:

- 1-Kökler toprağı kavrayarak kaya bloklarının çatlakları aralarından geçerek yüzey toprağının tutulmasını sağlar.
- 2- Yapraklardaki terleme nedeniyle topraktaki nemin azalmasına, dolayısıyla kaymanın önüne geçilmesini ağlarlar.
- 3- Bitkilerin toprak üstü aksamı yağmur damlalarının çarpma kuvvetini azaltır.
- 4- Büyük taşların düşmelerini mekanik olarak önler, dolayısıyla taş düşme tehlikesinde etkili olur.

Şevlerde yüzey kaplama yapılmadan önce bir takım ön çalışmaların yapılması gerekir. Bu çalıŐmalardan bir tanesi Őevlere yukarı arazilerden gelen yüzey akışını güvenliyle boşaltacak yetenekte çıkıŐa sahip olmalıdır. Ayrıca Şev tabanında 1/3 ve daha az eğime doğru yuvarlatılmalıdır. Yeterli eğime sahip olmayan ve yüzey kaplaması yapılmayan hendeklerde yüzeyde toplanan su toprağa süzülerek kayma tehlikesi yaratır.

Bitkilendirme ile aşağıdaki Şekilde kayma tehlikesi önlenir:

- a- Bitkiler Şevdeki suyu emerek transpirasyon yoluyla kaybeder.
- b- Toprak üstü aksamı ile toprak yüzeyini kapladığı için özellikle yarıkların açılmasına ve su hızının azalmasına neden olur.

Yüzey kaplama yapılırken öncelikle otsu bitkiler kullanılır. Daha sonra çalı, ağaççık ve ağaçlar olarak sıralanırlar.Bitkisel örtüleme yöntemi Şunlardır;

-Köksüz çeliklerle canlı çit tesis etme,

- Köklü çeliklerle canlı çit tesis etme,
- Köklü-köksüz çeliklerle canlı çit tesis etme,
- Örgü çit tesis etme,
- Canlı çalı demeti,
- Dal örtüsü,
- Çayır ekimi,
- Hazır çimler,
- Odunsu çeliklerle onarım.

Bu yöntemlerle şevlerde yüzey kaplama yapılarak karayollarındaki tehlike ve zararlar en aza indirilmeye çalışılır (Altan,1992).

### **3.8 Kavşaklarda Bitkilendirme**

Kavşak yaklaşımları her ne kadar tabelalarda belirtiliyorsa da yol boyu peyzajlarıyla da yaklaşan kavşak vurgulanmalıdır. Değişken yükseklik ve sıklıktaki ağaçların yarattığı imaj otoyoldan bir ayrılışı vurgulamak için kullanılabilir. Bu nedenle kavşaklara sinyal etkisi yaparak, sürücüyü optik yönden uyaracak sütun formlu (vurgu) bitkilere yer verilmelidir. Can ve mal güvenliği açısından kavşağa yaklaşırken ve uzaklaşırken sürücünün görüş açısının açık olması için bağlantı yollarının giriş ve çıkışlarında bitki kullanılmaz ve kenardan kavşak merkezine doğru gittikçe boylanan bir bitkilendirme yapılır (Url 7).

Otoyolda ulaşımı sağlayan köprülü kavşaklar, bitkilendirme ile, geniş ölçekli peyzaj etkisi elde edilmesine olanak sağlayan, otoyol giriş ve çıkışlarında sürücüyü optik yönden uyaran odak noktalarıdır. Farklı boylardaki bitkiler birbirlerine farklı mesafelerle konumlandırılarak görsel açıdan etkili düzenlemelerle kavşaklardaki giriş ve çıkışlar vurgulanır.

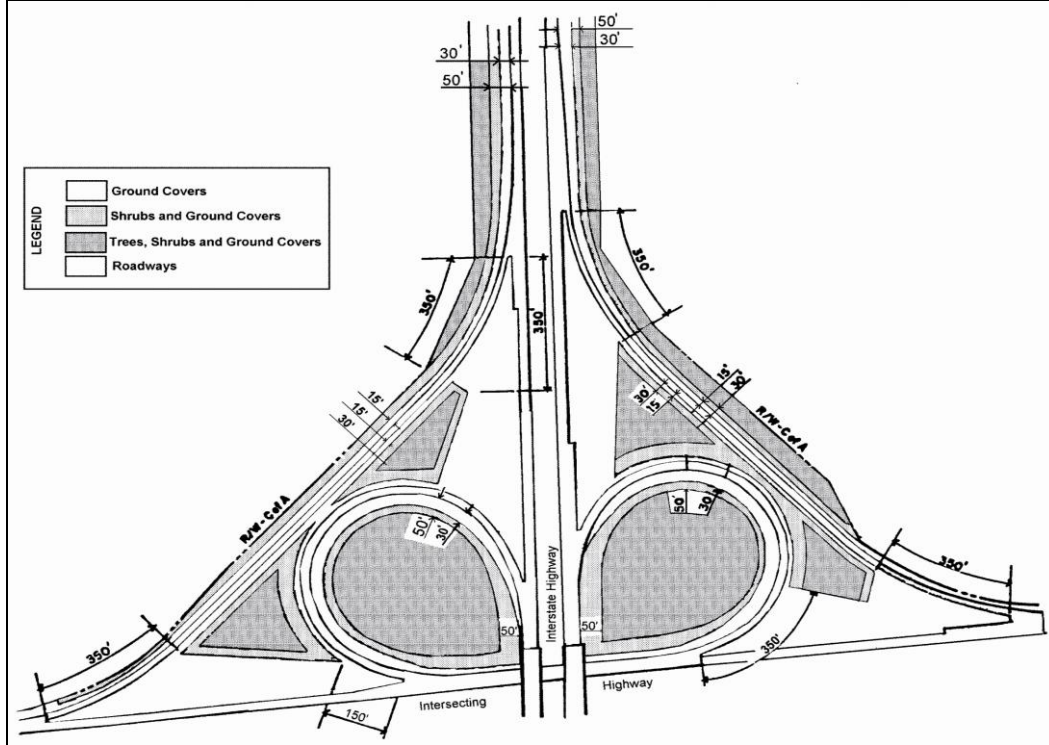
Köprülü kavşak bitkilendirmesi iki alana hitap etmelidir.

1. İç alanlar (anayol ile rampalar arasındaki şevler)
2. Kesilen yollar ile olan rampaları çevreleyen arazi

İkinci maddede tarif edilen alanlarda yapılacak işlemler, anayolun konumuna göre fazla değişmeyecektir. Ancak alanın içindeki bitkilendirme, esas anayolun mevcut karayolunun üstünden veya altından geçişine göre ele alınmalıdır.

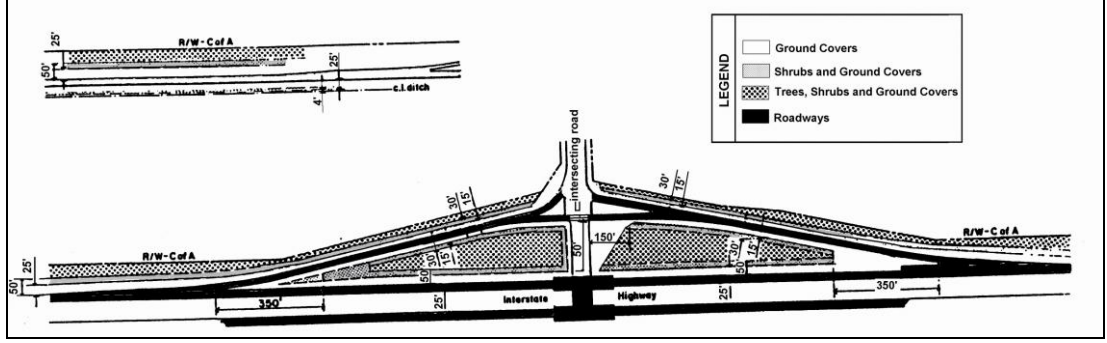
Köprülülük kavşakların bitkilendirilmesi için genel prensipler;

- Büyük ve orta boylu çalıların, köprü kenar ayağı, kanat duvarları yakınına kümelenmesiyle, köprü ile çevrenin bütünleşmesine çalışılmalıdır. Yüksek ağaçlar, sürücülerin dikkatini içi alana yönlendirmede ve ancak sürücülerin emniyetinin izin verdiği yerlerde kullanılmalıdır. Köprülülük kavşaklarda yüksek ağaçlar iç alanlarda kullanılmalıdır.
- Dört adet çeyrek dairenin bulunduğu yol kesişme alanındaki bütün iç şevlerde üç veya daha fazla ağaçtan oluşan gruplar dikilmelidir.
- Yol kavşağının bütün iç alanlarında aynı veya benzer uygulamalar olmalıdır.
- Yol kavşak iç alanlarında yoğun yer örtücü bitki kullanımı arzu edilmez. Ancak yine de toprak yüzeyinin %25'inde, yüzey örtücü bitkilere ihtiyaç olacaktır.



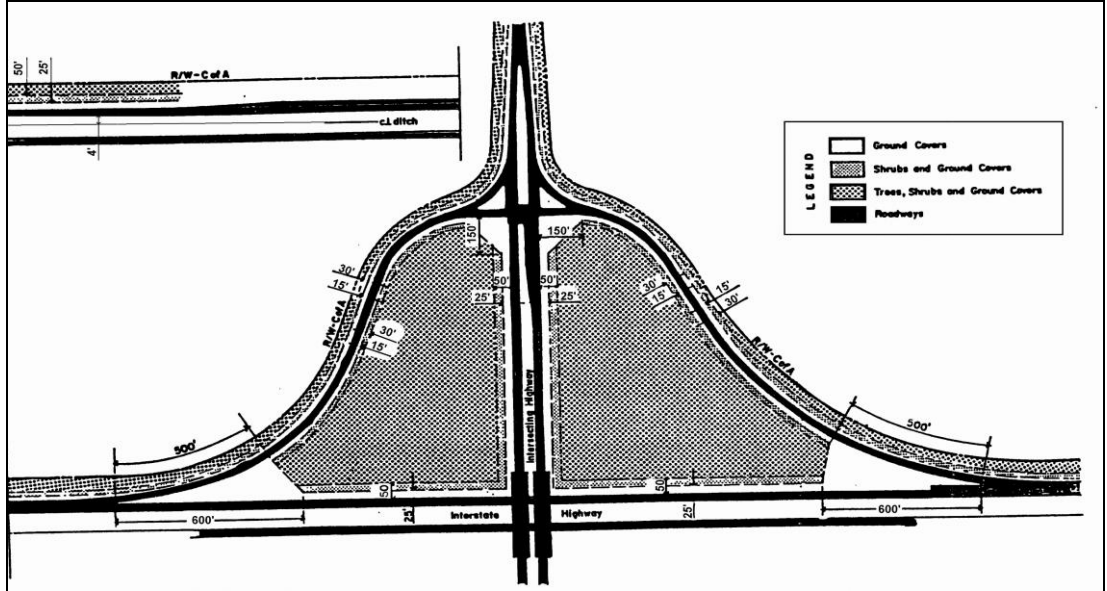
Şekil 3.49 : Tipik yonca şeklinde kent kavşağı ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

- Otoyol giriş rampaları boyunca iç arazinin (üçgensel kavşak burunlarının) son 1/3'lük bölümündeki bitki materyalinin yüksekliği en az 45 cm olmalıdır (Şekil 3.49).
- Gruplar halinde bitkilendirmede gerektiği zaman bakım yapılabilmesi için geçit yerleri bulunmalıdır. Fakat sürücülerin görüş devamlılığına da engel olunmamalıdır.



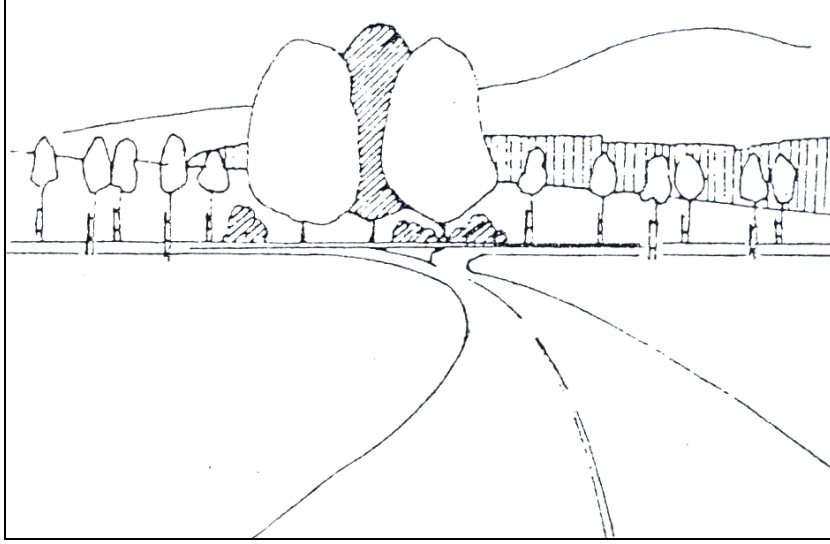
Şekil 3.50 : Tipik kent kavşağı ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Şekil 3.50'de görüldüğü gibi kenardan kavşak merkezine doğru boylan bir bitkilendirme yapılmıştır. Kavşaklarda görüşe engel olmamak için ağaç grupları kavşağa yaklaştırılmamalıdır.

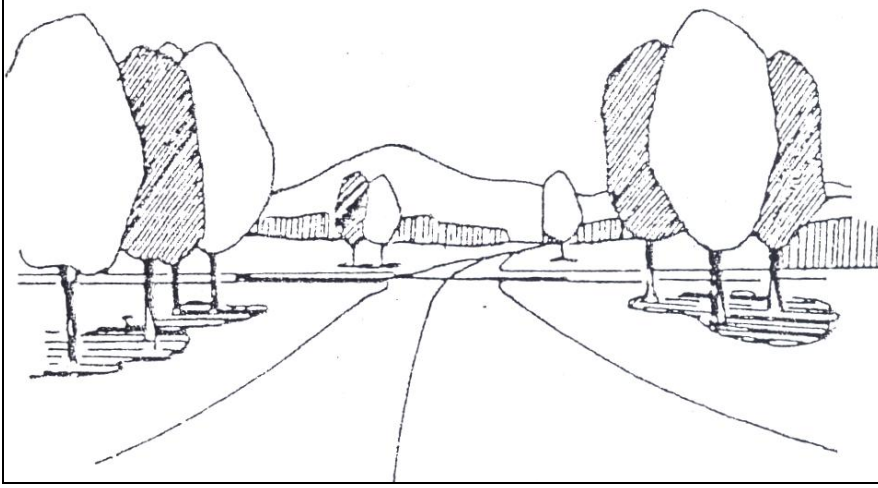


Şekil 3.51 : Tipik kırsal alan kavşağı ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Kırsal alanda yapılan bitkilendirme çalışmalarında ana yola giriş rampaları boyunca kavşağın ikiye ayrılan kolları arasındaki üçgensel alan yer örtücü bitkilerle kavşağın merkezine doğru daha yüksek boylu ağaçlarla düzenlenebilir.



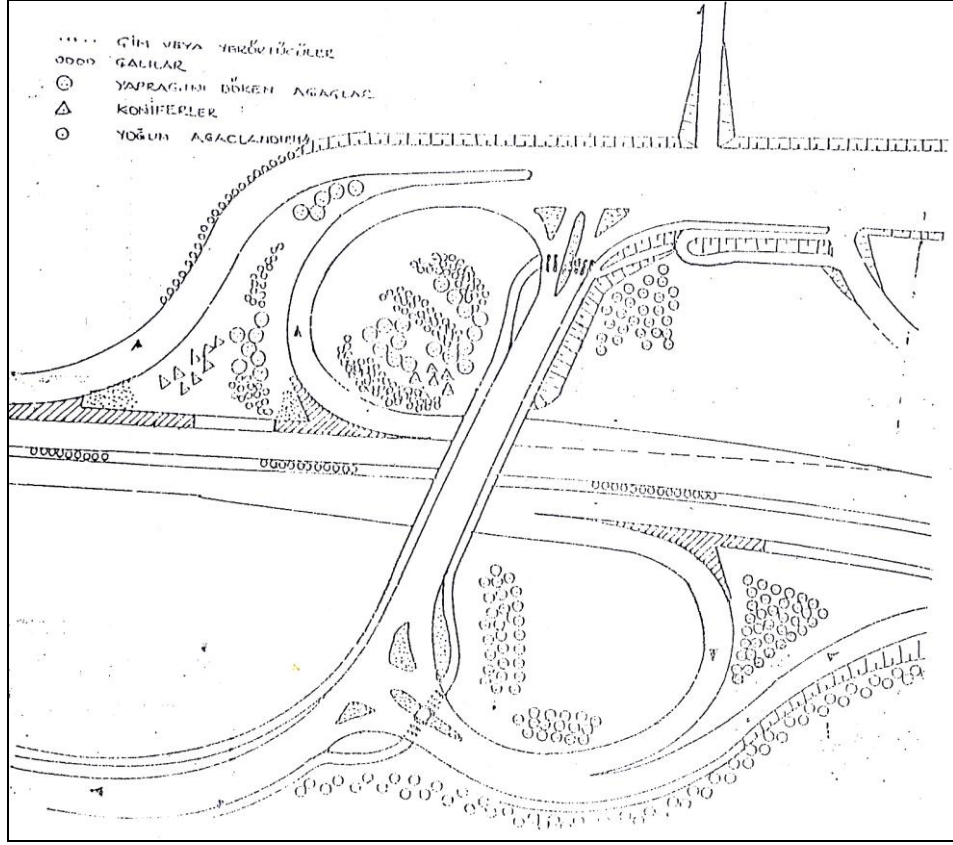
**Şekil 3.52 :** Yol kavşaklarının karşısına sinyal etkisi uyandırmak için büyük ağaç grupları tesis etmek uygundur (Lorenz, 1975).



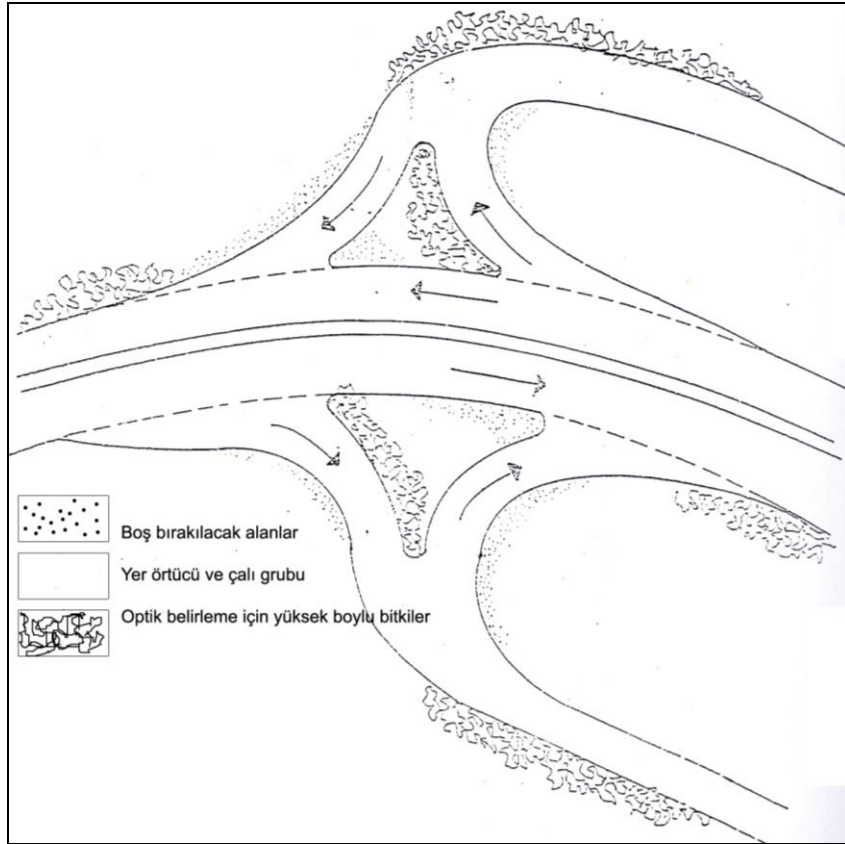
**Şekil 3.53 :** Yol kavşakları sürücünün dikkatini çekmek için ağaç grupları ile belirgin hale getirilir (Lorenz, 1975).

Kavşaklarda sinyal etkisi yaparak sürücüyü optik yönden uyaracak yüksek boylu ve sütun formu bitkilere yer verilmelidir. Bu ağaç grupları yolun bittiğini veya diğer bir yola birleştiğini işaret eder. Bu arada belirli yönler sürücünün yönüne açık tutulmalı, görüşe engel olmamak için ağaç grupları kavşağa çok yaklaştırılmamalıdır (Şekil 3.52, Şekil 3.53).

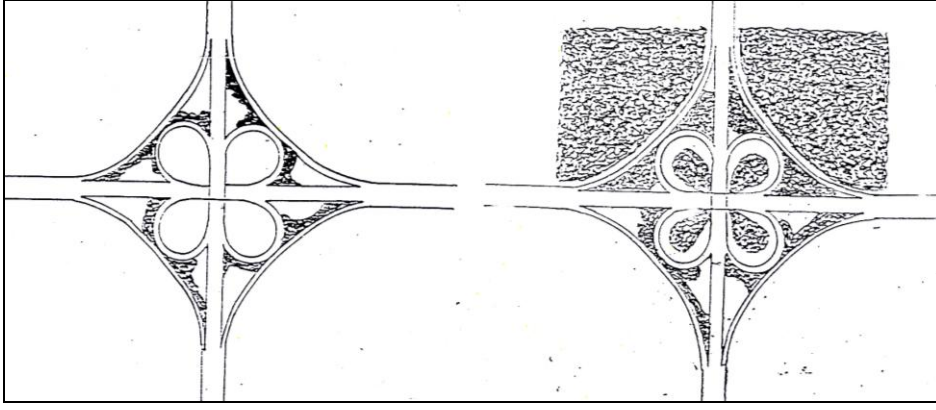




Şekil 3.54 : Kavşaklardaki bitkilendirme düzeni (Altan, 1992).

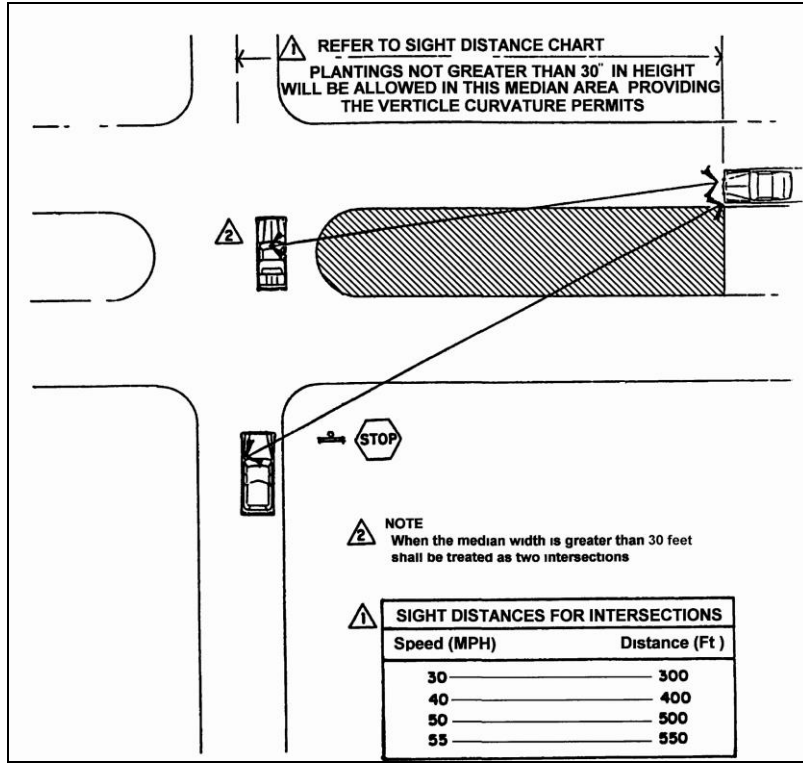


Şekil 3.55 : Kavşaklarda bitkilendirmeyeyle optik belirlemeye örnek (Altan, 1992).



Şekil 3.56 : Kavşaklarda genel bitkilendirme düzeni ve yoğunluğu (Altan, 1992).

Şekil 3.54, Şekil 3.55 ve Şekil 3.56'da kavşaklarda bitkilendirme yapılacak alanlar, boş bırakılacak alanlar ve düzenlemede kullanılan bitki boylarının nasıl olması gerektiği vurgulanmıştır.



Şekil 3.57 : Kavşak noktasında görüş mesafesi gereksinimi ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Güvenlik nedeniyle, kavşaklarda çevre kontrolü önemlidir. Kavşaklarda görüş mesafesi caddenin tasarım hızı tarafından belirlenir. Bitişik yollar ile görüş üçgeni içinde herhangi bir nesneye görüşü engellemeyecek yükseklikte izin verilecektir. Görüş açısı içinde kalan bu alanlara görüşü kısıtlamayacak boylarda bitki dikimine izin verilir. Bu bölgelere ağaçlar dikilmez. Kavşakları için minimum görüş mesafesi

gereksinimleri Şekil 3.57’de örneklendirilmiştir ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Kavşaklarda bitkilendirme kavşağın şekli hakkında bilgi verebilmeli, yollar sürücünün görüşüne açık tutulmalı, ağaç grupları kavşağa çok yaklaştırılmamalıdır.

Alt geçit ve kavşak uygulamalarındaki hatalar ve yanlış bitkilendirme uygulamaları nedeniyle oluşan kazalarda her yıl binlerce kişi hayatını kaybetmektedir. Ülkemizde 2002 yılında meydana gelen ölümlü ve yaralanmalı toplam 54746 adet kazanın yaklaşık 20000 adedi kavşaklarda meydana gelmiştir. Aynı yıl sürücüyeye ait toplam 316942 kusurdan kavşaklarda geçiş önceliği ihlali olarak 60888 adet kusur tespit edilmiştir. 2002 yılında 3000 ölümlü kazada yaklaşık 500 ölüm olayının kavşaklarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Belirtilen rapor kavşaklarda meydana gelen kazaları trafik adası olan ve olmayan şeklinde ayırmadığı için ülkemizde trafik adalarının kazaları önleyici etkisi açısından kesin bir bilgi mevcut değildir.

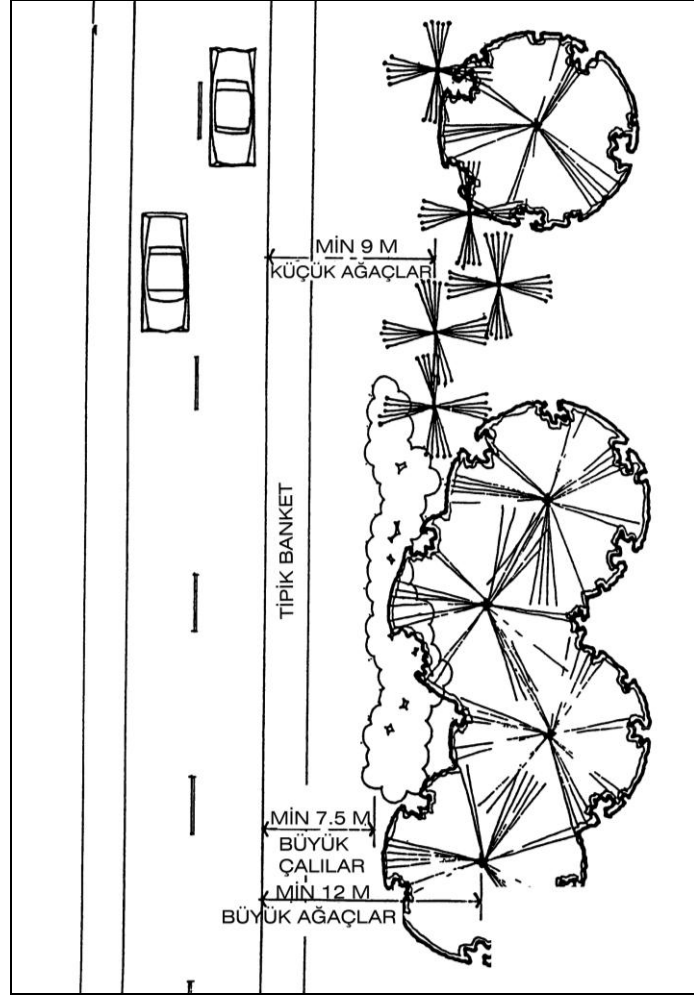
Kavşak ve trafik adaları uzaktan bakıldığında kolayca görünür ve anlaşılır olmalıdır. Görüntüyü belirginleştirmek için uygun bitki örtüsü kullanılmalıdır. Ülkemizde yapılan kavşaklardan bazıları plansız şehirleşme, oluşabilecek trafik yoğunluğu düşünülmeden, yetersiz bilgi ve eksik araştırma gibi sebeplerden dolayı ihtiyaca cevap veremez hale gelmiştir. Bu tür kavşaklar belirlenerek en kısa zamanda eldeki imkanlara göre reorganizasyonu yapılmalıdır.

Kazı ve dolgu şevleri arasındaki geçişlerde görünen yanakların bitkilendirilmesi, viyadükler, geçitler ve yan yol yaklaşımlarında yer alacak bitkilendirmeler önemlidir. Kazı şevlerinin üzerinde dolgu şevlerinin ise eteklerinde yer alan değişik genişliklere sahip koridor alanlarının çevre peyzajı içinde karayolunun absorbe edilebilmesi amacıyla yer yer bitkilendirilmesi peyzaj tasarımı için önemlidir. Çünkü çevreyle bir bütünlüğe girmemiş karayolu yoğun bir tarımsal peyzaj içerisinde çevre ile kopukluk yaratabilir. Viyadük, kavşak, alt ve üst geçit yaklaşımlarında sürücünün dikkatini çekmek için vurgu amacıyla bitkilendirmeye gidilmesi uygun olur. Ayrıca üst geçit kenarlarında ve refüjlerde ise boylu herdemyeşil ağaçlarla bitkilendirme yapılması böylelikle köprü ayaklarının görünmesinin engellenmesi sağlanabilir (Url 7).

### **3.9 Yol Kenarı Bitkilendirmesi**

Planlarda gerekli geçiş ve vurgulamalar hariç, devam eden ağaç ve çalı topluluklarında yalnız tek veya hakim bir tür kullanılmalı ve değişik tiplerin azaltılmasına çalışılmalıdır. Bu gibi bitki grupları üçgen aralıklarla dikilmelidir. Etrafta arzu edilen görüntüler varsa, buralarda bitkiler arasında açıklık bırakılmalı veya yüksek boylu ağaçlar yerine çalılar kullanılmalıdır. Çünkü hızlı hareket esnasındaki bir göz için, uzaktakibir manzara yakın mesafedeki bir manzaradan çok daha önemlidir. Yola yakın bir obje süratle geçilirken ona konsantre olmak için harcanan efor, hem yorucu hem de tehlikeli olabilir. Oysa çok uzaktaki bir obje uzunca bir süre görüş alanı içinde kalır. Bu nedenle, her nerede mümkünse, uzaktaki manzaralar için yol kenarının n cephesi tamamen açık ve engelsiz olmalıdır (Müderrisoğlu, 1995).

Viyadük girişinde ve çıkışında sürücünün algılamasını kolaylaştırmak amacıyla bitkilendirme yapılmalıdır. Eğer yoğun bir bitkilendirme ile viyadük girişi kapatılırsa, sürücünün algılaması güçleşir ve bu gibi yerlerde rüzgar sirkülasyonu sebebiyle hazırlıksız olan sürücüler zor durumda kalır.



**Şekil 3.58 :** Yol kenarı bitkilendirmesi ((Policy For Roadside Vegetation Management, (t,y)).

Ağaçlarla karayolu kenarında büyük çalılar dikilmesinde, sürücülerin çarpmasına karşı emniyet düşünülmelidir. Yeşil alan ile yol kaplaması arasında en az 2 m'lik bir mesafe bırakılmalıdır. Küçük ağaçlar ve büyük çalılar, yol kaplamasından itibaren 7,5-9 m mesafede kullanılırlar. Yol ile ağaçlar arasındaki mesafe de en az 12 m' den az tutulmadığı takdirde, ağaçlar otoyoldan gelen egzoz gazlarından, kışın buzlanmalara karşı yapılan tuzlama çalışmalarından ve tozlardan korunmuş olur (Şekil 3.58). Bunun yanı sıra trafik kazalarında, yoldan çıkan otomobilin doğrudan doğruya ağaca çarparak büyük hasar görmeleri engellenir. Aynı zamanda sürücünün görüş alanı kısıtlanmamış olur.

Düzenli kenarlı yerlerde ağaçlar ve çalılar düzensiz olmayan biçimde girinti çıkıntı teşkil edecek şekilde dikilecektir. Düzenli hatlı sıralar ancak yol kesişme alanlarında, yol boyu tesislerin bulunduğu yerlerde veya talep edilen yerlerde uygulanır. Ağaç

grupları arasındaki açıklıklar düzensiz aralıklar şeklinde olacaktır ve yer örtücü bitki kullanımları en aza indirilecektir.



**Şekil 3.59** : Duvar ve telçit arası bitkilendirme (Highway 99 Beautification Master Plan, 2000).

Duvarların önündeki bitkilendirmeler büyük duvar yüzeylerinin yumuşamasını sağlayacaktır (Şekil 3.59). Eğer plan ve tasarım bir koruma duvarı içeriyorsa koridorun peyzajına uyan yalın ve sade materyal, desen, renk ve doku seçilmelidir. Çelik, beton, kilitli blok taşları gibi malzemelerle aşırıya kaçmak gereksiz olacaktır. Belirgin yüzey dokuları, görsel tasarım konu ve resim motiflerinin yalın çeşitlerini detaylı bir şekilde kullanılmalıdır (Url 4)

Park Alanı, Servis Alanı, Tır Alanı Sürücü ve yolcuların dinlenme gereksinimleri göz önüne alınarak bu gibi yol boyu tesislerin bitkilendirilmesi otoyollardan farklı olarak düzenlenmeleri gerekmektedir. Bu tip alanlar yoldan geçenlere estetik bir görünüm verirken aynı zamanda arka planda park etmiş araçları perdeleyerek sürücünün dikkatinin dağılmasını önler. Park alanlarında genellikle sürücünün ihtiyaçlarını karşılayacak mimari elemanlar bulunmalıdır. Örneğin mescit, tuvalet, büfe, restoran vb. Bitkilendirme bu yapıların çevresinde yapılacaktır ve sürücünün yorgunluğunu giderecek estetik özellikler sahip olmalıdır. Park alanında yer alan piknik alanlarında gölgelik bir alan oluşturmak amaçlanmalıdır. Ayrıca tuvalet ve çeşmeye yaklaşırken yönlendirici ve tuvaleti çevreden gizleyici bir bitkilendirme yapılmalıdır.

### 3.10 Karayolu Peyzaj Projelendirme Prensipleri

Tezin bu aşamasında peyzaj projelendirme prensipleri bazı maddelerle ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

- Projelendirilen alanlarda bitkisel toprak serilecek alanlar ve bitkisel toprağın kalınlığı projelerde belirtilecek,
- Proje alanında yer alan her türlü yapısal özellikler (binalar, köprüler, üst geçitler, altgeçitler, drenaj, elektrik-telefon vb. dış yapılar) proje üzerine işlenecek,
- Kırsal ve kentsel peyzaj verileri projeler üzerine işlenecektir,
- Yapım ve bakım aşamasında gerekli ve kullanılabilir su kaynakları projelerde gösterilecektir,
- Malzeme ocakları ve depolama alanlarının gözden geçirilmesi ile ilgili plan ve projeler hazırlanacaktır. Ayrıca yapım çalışmaları nedeniyle doğal bitki örtüsüne zarar verilen olası alanların bitkisel düzenlemesi yapılacaktır,
- Proje alanında doğal bitki örtüsünde yer alan bitkiler projeler üzerinde işaretlenerek korunması sağlanacak ya da korunması mümkün olmayanlardan taşınması mümkün olanların dikim yerleri projeler üzerinde işaretlenecektir,
- Projelerde sembol kullanımlarına dikkat edilecektir (TSE'nin yayınladığı semboller kullanılabilir),
- Ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak bitkiler dört grupta toplanacaktır: Yapraklı ağaçlar, ibreli ağaçlar, çalılar, yer örtüleri,
- Yol boyu projelendirme tekniğine göre,
  1. Yarma şevlerinde, hendek betonunun bitiminden, dolgu şevlerinde banket kenarlarından itibaren 3-5 m mesafeden sonra “ yer örtüsü, çalı, yapraklı ağaç, ibreli ağaç” şeklinde düzenleme yapılacaktır,
  2. Yarma ve dolgu şevleri dışında yol boylarında yapılacak ağaçlandırmada yol kenarından itibaren en az 10 m yakına ağaç dikilmeyecektir,

3. Erozyon sorunu olmayan yüksek yarma ve dolgu şevlerinde, görsel etkisi olmayan dolgu altları ile yarma üstlerindeki bitki kullanımı en aza indirilecektir,
  - Projelendirmede kullanılacak bitki dikim aralıkları;
1. Yer örtücü bitkiler; dikim yöntemi kullanılıyorsa m<sup>2</sup>'ye 3-6 adet dikilecek şekilde ayarlanmalıdır. Püskürtme yöntemi ile yer örtücü bitki tohumu ekimi yapılacak alanlar proje üzerinde belirlenecek ve kullanılacak yöntem tohum karışımı ve miktarları proje raporlarında belirtilecektir,
2. Çalılar; küçük boylu çalılar 50-100 cm boylanan çalılardır. Projeler 50-100 cm aralıklarla dikileceği düşünülerek düzenlenecektir. Orta boy çalılar; 100-200 cm boylanan çalılardır. 100-200 cm aralıklarla projelendirilecektir. Yüksek boylu çalılar; 200 cm' den fazla boylanan çalılardır ve projeler 200-300 cm aralıklarla dikileceği düşünülerek düzenlenmelidir.
3. Ağaçlar; projelerde yapraklı ağaçlar için en az 4-5 m, ibreli ağaçlar için en az 4 m aralık düşünülmelidir.
  - Özellikle yerleşim alanlarına yakın geçen yollarda yolun korunması amacıyla kamulaştırma sınırı boyunca bitkisel çit oluşturacak şekilde düzenleme yapılacaktır,
  - Otoyol, bağlantı yolu, devlet yolu, il yolu vb. kesişmelerde özel bitkilendirme yapılacaktır,
  - Refüjlerde bakım gereksinimi olmayan yer örtücü bitki ve çalı kullanılacak özellikle kar mücadelesi yapılan kesimlerde tuza ve soğuğa dayanıklı bitki türleri kullanılacaktır,
  - 50 cm'den yüksek bariyerlerle ayrılmış refüj kesimlerinde özel bitkilendirme projeleri yapılacaktır,
  - Kavşak alanı, dinlenme bakımı servis vb. alanlarda projelendirme estetik düzenleme ilkelerine uygun yapılmalıdır,
  - Yarma ve dolgu şevlerinde erozyon önleme amacı ile yapılacak teraslama, erozyon önleme tahtası ve benzeri çalışmalarda, projede kullanılacak bitki dikim aralıkları, işin özelliği göz önüne alınarak belirtilecektir,



- Proje uygulama esnasında, uygulamanın zorladığı / gerektirdiği veya işverenin önerdiği değişiklikler, projeyi çizen tarafından projelere yansıtılacak ve uygulamaya esas tutulacaktır,
1. Karayollarında izin verilen en küçük yarıçap viraj için 100 km/sa hız için 600 m'dir. Otoyollar için bu değer 140km/sa için 1200 m'ye çıkar.
  2. Yoğun trafiğin bulunduğu yolların eğimi en çok yüzde 4-6 dolayındadır. Dağ yollarında eğim yüzde 10'un üzerine çıkabilir.
  3. Hızlı araçların seyrettiği bir yolda şerit genişliği 3,30 m' dir. İki şeritli bir tali yolun genişliği 5-6 m'dir. Yolun hendeklere doğru eğimi ise %2-3 arasındadır.

### **3.10.1 Proje tasarım süreci**

Peyzaj tasarımı çalışmaları için gerekli tüm kaynak analiz ve envanter çalışmaları planlama sürecinde etüd ve araştırmalar kapsamında ele alınarak geliştirilmelidir.

Planlama alanının çevresi ile etkileşimlerine açıklık ve planlamada yararlanılacak kaynak oluşturmak üzere; topografik, fizyografik ve ekolojik veriler ile demografik yapı özellikleri yanısıra kullanım talepleri ve alanın özellikleri tanımlandırılmalıdır. Toplanan bilgi ve belgelerin grafik sunum tekniklerinden ya da bilgisayar ve özel yazılım olanaklarından yararlanılarak, özel analiz paftaları ve değerlendirme çizelgelerinin üretimi sağlanır.

Analiz paftalarının süperpoze edilmesi sonrası sınırlayıcı faktörler ve kullanım uygunlukları ile sınırlayıcı ya da kısıtlayıcı faktörlerin etkileri ve bunlara bağlı olarak alan kullanım diyagramı hazırlanması aşaması gerçekleştirilir.

- Her proje başlangıcında peyzaj ve estetiğin bütünleşik gerekliliği kavranmalıdır: Peyzaj ve estetik bir otoyol projesinde sonradan akla gelen bir fikir olmamalıdır. Tüm otoyol projelerinde peyzaj ve estetik planlama, tasarım ve mühendisliğin ayrılmaz bir parçasıdır. Bir karayolu envanter raporu yapının tipi, büyüklüğü ile, karayolu yapısının yeri hakkında peyzaj ve estetik açıdan bilgi içermelidir. Bu rapor ayrıca önerilmiş yapılar için tasarım kurallarına uygun gerekçe sağlamalıdır.

Bir otoyol yapısı ve tesisi yaratılırken mühendislik tasarımına peyzaj ve estetiğin dahil olması bu yapının etkin, güvenli ve estetik açıdan çekici

olmasını sağlar. Koridorun mevcut koşullarını anlamak, tasarım sürecinin kritik bir parçasıdır.

- Tasarım parçalarının temasını anlamak ve bu temayı yorumlayan bir konsept seçmek: Bir koridor planında peyzaj tasarım aşamaları için bir amaç ve vizyon belirlenmesi, tasarım aşamasında yol gösterir. Yapılan analizlerle çevre şartları anlaşılır ve plandaki peyzaj tasarım amaçları belirlenir. Proje tasarımında başarı sağlanması, peyzaj tasarımının başarılı yorumlanması ile ilgilidir. Projenin kavramsal evresinde planlanan bir ana yolun bilgisayar simülasyonu büyük rahatlık sağlar.
- Çevre şartlarını ve içinde bulunduğu peyzajı anlamak analize kapsamlı bir yön verir: Her proje için etraflı bir yer analizine başvurulur. Her proje için yer envanteri, proje sınırlarının ötesinde yer analiz edilir. Planlamayı garanti eden bir ana yol projesinin tasarımı, böyle etraflı analize yanıt verir.

Karakteristikleri düşünmek, yağış, yer örtüsü, topografya, bitki materyalinin boyutu ve yeri, görsel koşullar, drenaj, topraklar ve üzerinde saptanan diğer doğal özellikler, gibi ve buna ek olarak, tarihsel yerleşim olan arkeolojik ve kültürel kaynaklar ve kategoriler, önemlidir. Bir ana yol projesinin fotoğraf simülasyonu, fiziksel tasarımı gözünde canlandırmaya yardım eder.

- Ana yolu gözünde canlandırmak ve görevlendirmesi için türlü skeçler, üç boyutlu yapma, ve diğer aletlerin kullanımı: Tasarımın düzeyinin, genelden özele ilerlediği gibi, ana yol düzenlemesi ve tesisler, yüksek kaliteli bir sistemi yaratması için türlü metotlar baştan sona gözde canlandırılmalıdır.
- Üç boyutta tasarım düşüncelerini gözünde canlandır: Plan görüş tasarımı doğru olarak, ana yol boyunca yolcunun tecrübesini temsil etmez veya görsel tasarımın çıkışlarını resimlemez. Bu yüzden, onların üç boyutlu yapısında tasarım düşüncelerini anlamak için önemlidir. Skeçlerden faydalanmak, çizmek ve dijital ortamda canlandırma aletlerinden bu maksat için faydalanılması mükemmel bir yoldur.
- Proje inşa fiyatını peyzaj ve estetik değeriyle birlikte düşün: Peyzaj ve estetik kavramlar, eşzamanlı bir şekilde, projenin büyük bütçesi içinde tahminleriyle düşünülmelidir. Ayrıca, projenin başlangıcında projenin temel hatlarındaki

inşa fiyatlandırmasında peyzaj ve estetik için kaynak ve bütçe ayırımı yapılmalıdır.

- Peyzaj ve estetik davranışlar için tasarım esnasında bakım fiyatlarını tahmin et: Peyzaj ve estetik iyileştirme çalışmalarında başarı sağlanmasında bakım anahtar bir unsurdur. Yeni tasarlanan projeler daha düşük bakım gerektirir. Ekstra dikkate ihtiyaç duyabilen, bakım rutinlerinin gerektirdiği alanlar için tasarım programı düşünülmelidir. Projenin hayatiyeti açısından bakımın kolaylaştırılması için uygun düzeyde lokal acenteler kurulmalıdır. (Url 14).

Tasarımın estetik ve işlevsel boyutu yanında ekonomi ve finansman koşulları ile ekolojik duyarlılık özenle dikkate alınmalıdır. Aslında ulaşılmak istenen hedef, ekonomik ve esnek planlar hazırlayarak güvenlik ve estetik hoşnutluğu karayolu boyunca sağlamaktır.

Şehre ait alanlarda, bir ana yolun tasarımı ve onun özelliklerine, genelde toplum karakterinin algısı ile şekil verilir. Bu, bir ana yolun hem de, bir toplumun ana caddesi olarak hizmet ettiği zaman özellikle açıktır. Toplum yapısında birliği inşa eden tutarlı görsel bir çevreyi yaratmak, ana yol sisteminin başarısında anahtardır. Ana yol, önemli yerlerde dikkati odaklayan, toplum karakterini gösteren ve kuşattığı kullanımlarla caddeyi harmanlayan, peyzajdaki çeşitlilikten ibarettir (Url 13).

Kırsal ve şehre ait her iki parça için koridor tasarımı düşünülebilir. Kırsal veya gelişmemiş alanlardaki yol, doğal peyzajla harmanlanmalıdır. Jeoloji, vejetasyon ve toprağın doğal desenlerinin tasarımıyla yorumlanması ile yolun varlığı yumuşatılabilir (Url 13).

Tasarımdaki amaç, yol boyunca alandaki gelişme düzeylerine göre değişir. Gelişimin daha yoğun olduğu alanlarda daha detaylı hareket etmek gerekir. Kent geçiş zonları, bir kent ile onun gelişmemiş kenarları arasındaki yollar esneklik içermelidir.

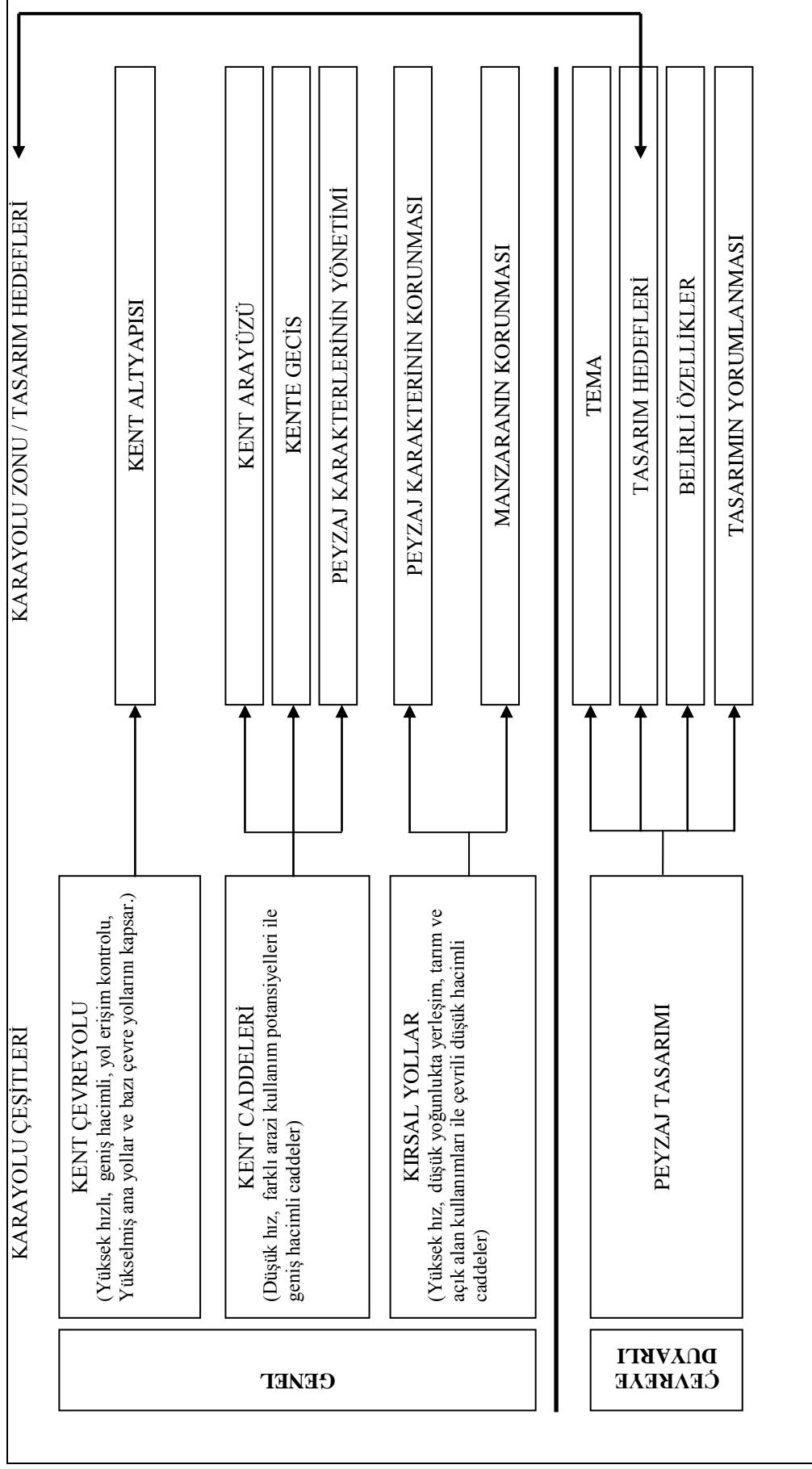
Yol çevre ilişkilerinin kurulmasında en ideal yol proje hızı ile görüş alanı içerisindeki ilişki saptanarak çevrenin doğal bitki toplulukları, yapılacak düzenlemenin ana kalıbını oluşturmalıdır. Planlamanın yapım, bakım ve onarım maliyetinin en aza indirilmesi sağlanmalıdır. Bunun için daha yol proje çalışmalarının başlangıcında, şehircinin yol ihtiyacı tayininden başlanarak, mühendis ile sıkı bir işbirliği içerisinde çalışması ile gerçekleştirilir (Selimoğlu, 1994).

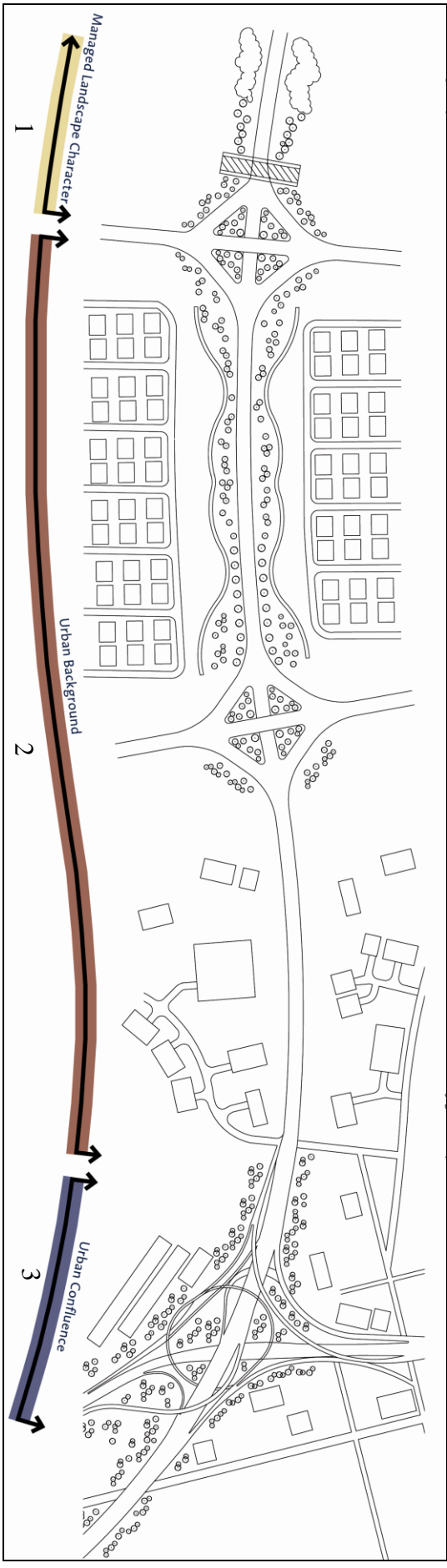
Peyzaj mimarı olarak, yolun geçeceği arazi üzerinde, peyzaj potansiyeli olan alanların tespiti, değerlendirilmesi, doğayı koruma alanlarının seçilmesi güzergah tayininde rol oynayacak ilk ana çalışmadır. Ancak bundan sonra yolun diğer planlama elemanları ile çevre konusundaki ilişkilerin kurulması konusundaki çalışmalar yapılmalıdır. Burada amaç;

- Otoyolun istenmeyen etkisinin mümkün olduğu kadar azaltılması,
- Otoyolun içinden geçtiği alanın doğal nitelikleri ve peyzajıyla uyum sağlaması,
- Otoyoldan yararlananların güvenlik ve emniyetlerinin sağlanmasıdır (Selimoğlu, 1994).

Çizelge 3.3'de kent ve kırsal karayolu için tasarım hedefleri genel olarak verilmiştir. Yollarda yapılan düzenlemeler kent giriş çıkışlarında kent ve kırsal alan arasında görsel yöndeki katı ayrıcalığın yumuşamasına yardımcı olur. Şekil 3.60'da kırsal karakterden daha yoğun kent karakterine geçişte karayolu düzenlemesinin gerekli ihtiyaçları kısaca verilmiştir.

**Çizelge 3.3 : Koridor düzenleme elemanları (Url 13).**





**Şekil 3.60 :** Kırsal karakterden daha yoğun kent karakterine geçiş, Kent Çevre Yolu (Ur1 13).

1) Peyzaj Karakterinin Yönetimi

- Kırsaldan kent karakterine geçişin yaratılması
- Kente geçişin vurgulanması
- Düşük bakım gerektiren tasarımlar

2) Kent Zonu

- Tipik kent karayolu
- Yaya-yerleşim alanları arasında geçiş sistemleri
- Tutarlı canlı ve cansız ses duvarları tasarımı
- Tasarımda temanın vurgulanması (bitki, sanat, materyal, işaret tabelalarındaki değişimle)
- Düşükten orta bakım gerektiren tasarıma geçiş

3) Kent Kesişim Noktası

- Yoğun trafik hacmi ve özel karakterli bölgeler
- Ayrılan özellikteki tasarımların yaratılması
- Özel koruyucu duvar ve arazi şekillerinden faydalan
- Ortadan yüksek bakım gerektiren tasarımlara geçiş

### 3.11 Karayollarında Sürdürülebilir Peyzajın Oluşturulması

Sürdürülebilirlik kavramının değişik tanımları olsa da bunlar temelde halihazırdaki neslin ihtiyaçlarını, gelecek kuşağın ihtiyaçlarından taviz vermeden karşılama felsefesine dayanmaktadır (Brundtland, 1987). Sürdürülebilir çevre yönetimi bu yüzden bitkisel tasarımda sürdürülebilir yaklaşıma temel olan kaynak koruma ve yönetimi ile ilgilidir. Sürdürülebilir bitkisel tasarım ekolojik bütünlüğü koruyan ve devam ettiren, bitki kaynakları ve tür seçimi konusunda yerel imkanları kullanmayı teşvik eden ve üretimde minimum enerji ve fiziksel kaynak kullanımını öngören bitkilendirme veya vejetasyon yönetimi olarak tanımlanmıştır (Dunnet ve Hitchmough, 1996).

Değişik bitkisel tasarım stillerinin sürdürülebilirlik açısından değişik sonuçları vardır. Klasik stil alanda istediğimiz türlere yetişme ortamı oluşturmak için esaslı bir arazi işleme gerektirirken, doğal stil arazinin hali hazırdaki şartlarından faydalanmayı öngördüğü için sürdürülebilirlik açısından daha uygun görülmektedir (Dunnet, 1995). Her ne kadar türlerin hastalıklara ve diğer türlerin istilasına karşı direnci ve yaşam süresi gibi faktörler konusunda daha araştırılması ve ortaya çıkartılması gereken birçok şey olmasına rağmen, doğal stil bitkilendirme ve ekolojik tasarımın genelde klasik bitkilendirme stillerine göre daha sürdürülebilir olduğu fikri kabul görmektedir (Dunnet ve Hitchmough, 1996). Bir çok durumda doğal stilde bitkilendirmenin, alandaki vejetasyonun doğal gençleşmesini teşvik ettiği ve kent koşullarına uygun bitki türlerinin gelişmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir (Dunnet ve Hitchmough, 1996). Doğal stil bitkilendirme, tasarım sürecinde toplumsal katkıya daha elverişli olması nedeniyle iş gücü masraflarını azaltması ve yerel materyalleri kullanmayı teşvik etmesi dolayısıyla sürdürülebilir peyzaja daha çok katkı sağlamaktadır.

Günümüz koşullarında kentler kırsal alanlardan doğal olarak daha sürdürülebilir konumdadır. Kentler kısıtlı karasal alanda daha çok sayıda insan barındırmakta, doğru tasarlandığında ulaşım mesafelerini ve sürelerini azaltmakta, toplu taşımayı desteklemekte ve altyapı ağını daraltmaktadır. Araştırmalara göre kentlerde nüfus yoğunluğu arttıkça kişi başına düşen araçlı ulaşım enerjisi de azalmaktadır. Ortaya konan istatistikler, yoğun kentlerin yaygın kentlerden daha sürdürülebilir olduğunu göstermektedir. Buna rağmen kentlerin yeryüzünde oluşturduğu ekolojik etki alanı

fiziksel olarak kapladıkları alanın çok üstündedir ve halen toplam karbon yayılımının %80'inden sorumludur. Sürdürülebilir kentlerin tasarımında, en baştan itibaren tasarım ve planlamaya çok yönlü bir yaklaşım gerekmektedir.



Şekil 3.61 : Gelişmiş doğal peyzajın önemi, Nevada (Url 2)

Yeşil alan uygulamalarında egzotik türlerden ziyade, yerli türlerin kullanılması teşvik edilmeli, bu konuda yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Yabani çiçeklerle yapılan bir alan, çim alanlara oranla daha az biçilmektedir. Kent refüj düzenlemelerinde çim alan, tek yıllık bitki, çiçek kullanımları yerine ekolojik yeşil alan yönetimleri ve programları hazırlanmalıdır. Örneğin İngiltere’de, yaban çiçekleri yılda 3 kez biçilirken, çim alanların yılda 16 kez biçildiği ve bakım maliyetinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde; tek yıllıklarla yapılan bir alan düzenlemesinin maliyeti ormanlık bir alana oranla 68 kez daha maliyetli olduğu belirtilmektedir. Yerel yönetimlerin yeşil kentler için; yeşil alan yönetimi planları hazırlamaları ve idari kadrolarında; konusunda eğitim almış uzman kişilerin görev almaları zorunludur (Uslu, 2009).

Sıcak mevsimde güneşin yakıcı etkisinin yoğun olmasından dolayı gölgeli çevre kullanıcının konforu için gereklidir. Ağaçlar yardımıyla yapılan doğal gölgeleme enerji verimliliği açısından önemli bir etkidir.



Enerji denetimi yönünden peyzajın oldukça önemli bir yeri vardır. Bitki örtüsü karayollarının kışın hakim rüzgardan etkilenmesini önlemek, yazın güneşi kontrol etmek amacıyla kullanılan önemli bir öğedir. Doğal güzellikleri yanında havanın temizlenmesi, gürültü kirliliğinin azaltılması, havadaki toz parçalarının filtrelenerek temizlenmesi, nem ayarlama, ısı ayarlama, ses yalıtımı, rüzgar korunumu, güneş ışınlarına karşı koruma, mimari estetik değerlere katkı sağlama gibi önemli görevler üstlenmektedir. Yeşilin, kentli bireyin yaşam kalitesini ve kentin yaşanabilirliğini olumlu yönde etkilediğine dair sonuçlar ortaya koyulmuştur.

Kent peyzaj tasarımı ve uygulamaları ile ilgili profesyonel kesim arasında oldukça yaygın olan bir görüş, doğal stilin klasik stile göre daha ekonomik olduğudur. Birçok ekolojist bakım için daha az müdahale gerektiren daha doğal bir vejetasyon modelinin peyzaj uygulamalarında maliyeti düşürebileceğini belirtmektedir (Bradshaw ve Handley, 1982). Ayrıca bu tür bir yaklaşımın vejetasyonda çeşitlilik ve çekicilik sağlayacağı öne sürülmektedir. Dunnet ve Hitchmough (1996)'a göre klasik metotlara göre tasarlanan alanlarda istenilen etkiyi oluşturmak, bitkiler arasındaki rekabeti önlemek ve ekolojik yarışın kaçınılmaz etkilerine karşı koyabilmek için önemli ölçüde enerji, zaman, mühendislik ve hortikültürel teknoloji gerektirmektedir.

Kendi kendini idame edebilen doğal peyzaj sistemleri, müteakip jenerasyonlar boyunca minimum bakım ve kaynak girişiyle yapılarını ve bütünlüklerini koruyabilen ve doğal gençleşme ve besin devriyle doğal süreci teşvik eden sürdürülebilir bitkisel sistemlere daha fazla hizmet etmektedirler. Bradley (1982)'de, kentlerde doğal stilin kullanılmasını teşvik etmekte ve bu stili yüksek maliyetli klasik stile göre olgunlaştıkça daha az bakım gerektiren doğal peyzaj sistemine geçiş için bir fırsat olarak görmektedir (Özgüner, 2003).

Yapılacak ağaçlandırmalarda kentlerdeki ağaç varlığının tür çeşitliliğinin artırılması oldukça önemli bir konudur. Çoğu kentin ağaç varlığının çok büyük bölümü az sayıdaki (Çınar, Servi, Ihlamur, Akasya, Fıstıkçanı) ağaç türlerinden oluşmaktadır. Bu durum epidemi için büyük risktir. Yöresel ekolojik koşullar ve kent içi ekolojik koşullarla birlikte dikkate alınarak kent içi ve çevresi ağaç varlığının alansal miktarı ile birlikte tür çeşitliliği de artırılmalıdır.

EK A.1'de Marmara bölgesinde yapılacak peyzaj çalışmalarında kullanılmak üzere yörede yetişen veya yetiştirilmesi mümkün olan iğne yapraklı, daimi yeşil ve

yapraklarını döken ağaç, ağaççık ve çalı türlerinin listesi verilmiştir. Türleri bir taraftan boyutlarına ve formlarına göre ağaç, ağaççık ve çalı olarak ayırma tabi tutmak ve diğer taraftan daimi yeşil ve yapraklarını döken diye kesin kategorilere ayırmak her koşulda mümkün olmamaktadır. Zira bazı türler farklı formlar gösterdiği gibi yöreye göre de yapraklarını dökmeyebilmektedirler. Aynı zaman da ülkemizde bazı alt bölgeler arasındaki iklimik farklar, bölgeler arasındaki farkları aşabilmekte veya ortak hudut kesimlerinde bu fark asgariye inmektedir.

Karayolu yapım projelerinde mevcutta doğal olarak bulunan türler korunmalıdır. Çünkü benzer sistemin tekrar kurulumu mümkün değildir. Birkaç saldırgan yeni bitki materyalinin kullanılmasıyla doğal bitki toplulukları istilaya uğrayacak, peyzajın görselliği bozulacak ve ekolojik topluluklar bozulacaktır. Bu bitkiler bir de pahalı bakım problemleri yaratacaktır. Bundan dolayı projede kullanılacak bütün türler için mevcut vejetasyon tespit edilmeli ve korunmalıdır (Url 15).

Peyzaj mimarlığı uygulamaları bir alandaki canlı ve cansız bütün öğelerin organize edilmesine dayanır. Mesleğin temel amacı flora ve fauna gibi canlı ve yüzey formları, su yüzeyleri gibi doğal formlar, binalar, yollar gibi insan yapımı yapay elemanlar arasında yapılan düzenlemeler ile kirliliğin önlenmesi, doğal kaynakların korunması, ekolojik dengelerin sürdürülmesi, çevre kalitesinin artırılması ve görsel ve fonksiyonel açıdan ideal ortamların yaratılması iken, son yıllarda etkileri daha çok hissedilen iklim değişikliğiyle birlikte özellikle Akdeniz gibi kurak bölgelerde su kaynaklarının korunması ve suyun tasarruflu kullanımı peyzaj mimarlığı uygulamalarında öncelikli hale gelmiştir. Kışları ılık ve yağışlı ve yazları sıcak ve kurak geçmekte olan Akdeniz bölgesinde azalan yağış ve artan sıcaklıkla oluşan daha da kurak ortam koşulları peyzaj mimarlığı bitkisel uygulamaların yeni yaklaşımları zorunlu kılmıştır (Çizelge 3.4) (Karagüzel ve Atik, 2007).

**Çizelge 3.4 :** Peyzaj Mimarlığı uygulamalarında su tasarrufu olanakları (Karagüzel ve Atik, 2007).

<i>Aşamalar</i>	<i>Genel İlkeler</i>	<i>Su Tasarrufu</i>
Planlama /Tasarım	Doğal yapıya uyum, binaların ve yapısal peyzaj elemanlarının doğal yapıya uygun olması	Tasarımda doğaya dayalı yaklaşım, alanın toprak, jeolojik, topografik özelliklerinin iyi değerlendirilmesi
Uygulama/Yapım	Yapay yüzeylerden ve gerekli olmayan toprak işlemeden kaçınılması, doğal türlerin seçimi	Bina dışındaki alanların doğal haliyle korunması, bölgeye özgü doğal türlerin ve kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi, geniş çim yüzeylerden kaçınılması
Bakım/Onarım	Toprağa ve suya olumsuz etkisi olmayan organik gübrelerin kullanılması, biyolojik mücadele, gece sulaması	Uygun sulama deseni ve zamanına karar verilmesi, sulamada yağmur, deniz suyu ve arıtılmış suların kullanılması, malçlama

Burada doğal koşulların optimum düzeyde değerlendirilmesi, tasarım yaklaşımında yapay düzenlemelerden çok doğanın yeniden yaratılmasına dayalı “naturalistik” düzenlenmelerin benimsenmesi önemlidir. Nitekim peyzaj tasarımcılarının ilgilendikleri konulardan biri de doğal süreçlerin yeniden düzenlenmesidir. Binaların dışındaki bölgelerin olabildiğince doğal haliyle korunması, bitki materyali seçilirken kurağa dayanıklı süs bitkilerinin ve/veya bölgeye özgü doğal bitki türlerinin tercih edilmesi, sulama ihtiyacı benzer türlerin bir arada kullanılması, bitkilerin su ihtiyacına göre bir sıralama yapılması gerekir.

Zorunlu olmadıkça geniş çim yüzeylerden kaçınılması, su tüketiminde büyük yer tutan futbol sahaları, golf alanları için kurağa dayanıklı çim türlerinin, mevsimlik çiçekler yerine çok yıllık yer örtücü çalılar kullanılmalıdır. Bakım aşamasında organik gübre kullanılması, bitki zararlı ve hastalıkları için biyolojik mücadelenin tercih edilmesi su kaynaklarının korunmasında etkili yöntemlerdir. Damla sulama, sabah ve/veya gece gibi uygun sulama deseni ve zamanı, yağmur suyunun toplanması, deniz suyunun arıtılması veya arıtma sularının yeniden sulamada kullanılması, topraktaki nemin dolayısıyla suyun tutulmasını sağlayan malçlama, bahçe sulama sistemlerinin düzenli teknik bakımı peyzaj bakımında su tasarrufuna yönelik olanaklardandır (Karagüzel ve Atik, 2007).

### **3.11.1 Tasarımda yöreye adapte olmuş türlerin kullanımı**

Bir alanın tasarımında o alanda halihazırda bulunan doğal türlerin kullanılması genellikle estetik ve sürdürülebilirlik açısından daha uygun görülmektedir. Doğal türler de genellikle bölgenin arazi koşullarına önceden adapte oldukları ve bir çok

hayvan türünü üzerinde barındırdığı düşüncesiyle sürdürülebilir peyzaj açısından daha uygun bulunmaktadır (Kennedy ve Southwood, 1994). Bununla beraber kent çevre koşullarına önceden adapte olmuş türleri tanımlamak çok kolay olmamakta ve bu konuda profesyonel kesim arasında yoğun tartışmalar yaşanmaktadır.

Doğal türlerin kırsal alanlarda arazi koşullarına daha iyi adapte olduğu, dolayısıyla tür seçiminde akla gelen ilk seçenek olduğu söylenebilir de aynı şey kent ortamında geçerli olmayabilir (Spray ve Spray, 1984). Bu yüzden kırsal alandakine benzer bir habitat oluşturma; iklimi ve toprak şartları değişmiş, kirlenmiş kent merkezinde başarılı olmayabilir (Dunnet ve Clayden, 2000). Egzotik türler bazen kent şartlarına doğal türlerden daha iyi uyum sağlayabilir ve sürdürülebilirlik açısından daha uygun olabilir. Böyle durumlarda egzotik türlerin daha yoğun kullanıldığı klasik stil, doğal türlerin yoğun kullanıldığı doğal stile göre sürdürülebilirlik açısından daha avantajlı olabilir.

Doğal ve yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan türlerin bölge ekolojisi ve karayolu peyzajına olan katkısı büyüktür. Bu türler için uygun gelişme şartları oluşturulduğunda az bakım ile iyi sonuçlar alınabilir. Ayrıca bu bitkilerin yabancı ot gelişimini engellemek ve bakım masraflarının en aza düşürülmesi gibi ek faydaları vardır. Suyun çok kıymetli olduğu şu günlerde kuraklığa da dayanıklı olan bu türler için su kullanımı minimumdur.

Doğal bitkilerin kullanımı onların doğal habitatları ile sınırlandırılmayarak, karayolu peyzajında da kullanılabilir. Ancak, doğal bitki materyaline ulaşımında güçlüklerin kaldırılabilmesi için fidanlık endüstrisi üretime teşvik edilmelidir (Url 15).

Her yerde, yerli türlerin yerel alana dikimi mümkün mertebe teşvik edilmelidir. Trafik koşulları ve mevcut altyapının uygunluğundan emin olarak ilçenin peyzaj karakteri sürdürme veya tercihen eşsiz doğal çevrenin biyoçeşitliliğini geliştirme önceliktir (Şekil 3.62).



**Şekil 3.62 :** Bu koridor boyunca düşük bakım gerektiren, kuraklığa dayanıklı bitki materyali orta refüj ve yol kenarı için ideal seçimde bir bitkilendirme vardır (Url 2).

Doğal türlerin süs bitkisi olarak yararlanılmasında karşılaşılan zorluklar, üretimlerindeki karmaşık süreçler ve bu konudaki bilimsel veri eksikliği göz önüne alındığında ise dış yurtlu süs türleri arasında sıcağa ve kuraklığa en dayanıklı ve su ihtiyacı en az olan türler tercih edilmelidir (Karagüzel ve Atik, 2007).

### **3.11.2 Yöreye uygun vejetasyon kullanımı**

Tasarımcı ağaçların kent peyzajına yaptığı olumlu etkinin farkında olarak yeni ağaçlandırmalara geçmeden önce kent ortamının uygun koşullarını araştırarak titizlikle uygun türler için uygun alanlar seçmelidir.



**Şekil 3.63 :** Vejetasyondaki uyum, Nevada (Url 2)

Tasarımcı, yeni bir bitki planı oluştururken çevrede zaten var olan bitkileri dikkate alması çok önemlidir. Yöresel kent karakterindeki eski ve yeni bitkilendirmelerin başarısı tür çeşitliliğinin çokluğuna bağlıdır. Ağaç türlerini seçmede keyfi ve isteğe bağlı olarak davranmak yapılan yeni düzenlemenin eski ile bütünleştirilmesi başarısızlıkla sonuçlanırken alanda zaten başarılı bir gelişim gösteren mevcut vejetasyonun seçilerek yapılan bitkilendirme iyi bir sonuç alınmasını sağlar (Şekil 3.63)(McCluskey, 1992).

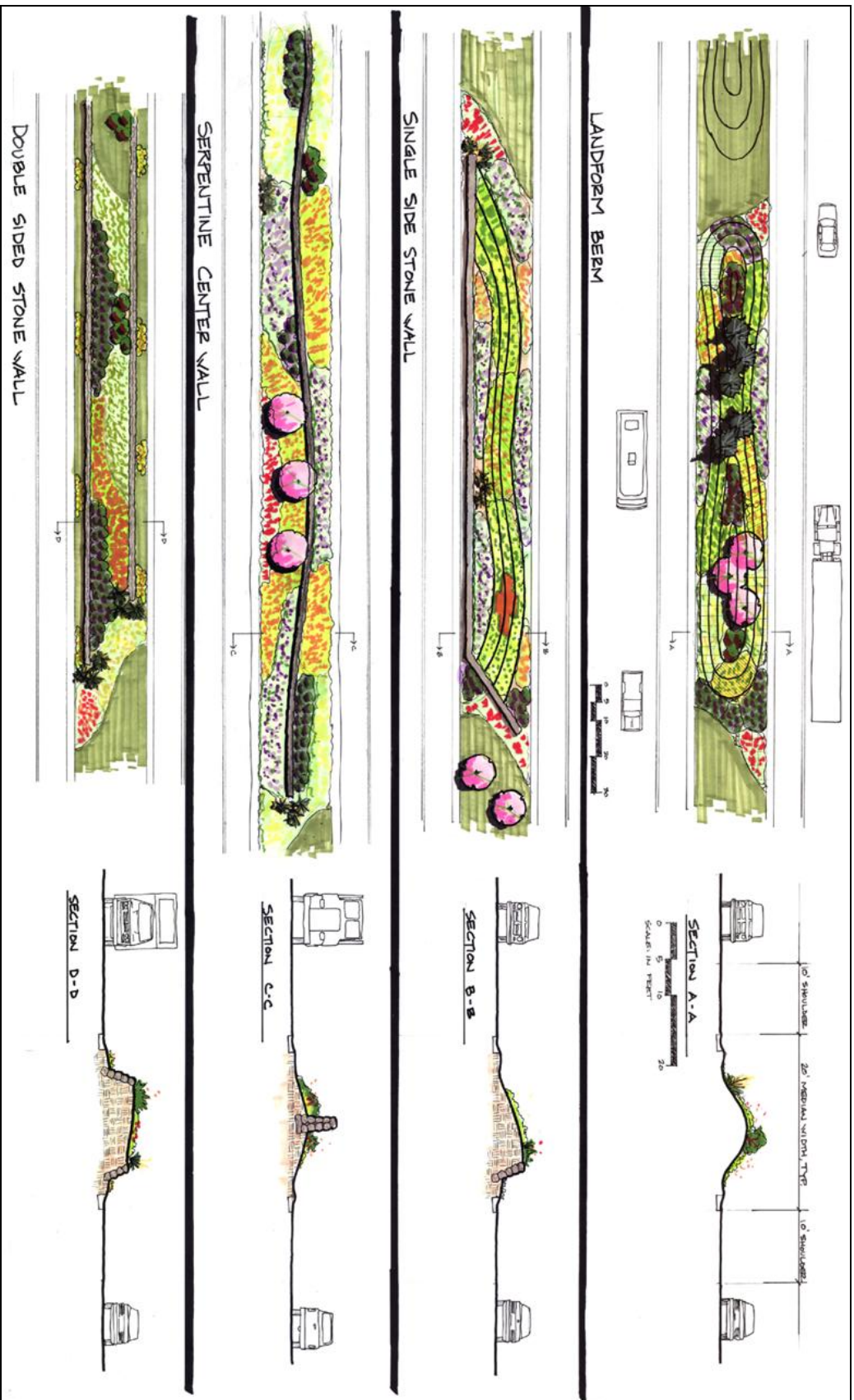
Peyzaj tasarımı ve uygulamalarında yöreye uygun bitki topluluklarının kullanılması, ekolojik bütünlüğü devam ettirmenin yanında estetik yönden de önemlidir. Bu yüzden doğal türlerin kullanıldığı bitkisel tasarım genellikle yöreye uygunluk ve sürdürülebilir peyzaj açısından daha iyi bir yöntem olarak görülmektedir. Bununla beraber 'yöreye uygun vejetasyon' kavramı bitkilerin buldukları yerin peyzaj karakterini yansıtması dolayısıyla çok önemli olmakla birlikte bu, doğal türlerin her zaman yöreye uygun olduğu ve egzotik türlere yer olmadığı anlamına gelmez (Kendle ve Rose, 2000).

Egzotik türlerde yıllar boyu özellikle Avrupa'da insan yaşamının ve medeniyetin bir parçası olduğundan o yörede yaşayan halkın hangi türleri 'yöreye uygun' buldukları daha önemlidir. Örneğin; İskoçya'nın çam (*Pinus sylvestris*) ormanları yöre atmosferinin ayrılmaz bir parçası olup bölgenin genel karakterini yansıtmaktadır, fakat aynı tür egzotik olarak bulunduğu İngiltere'nin East Anglia bölgesinde rüzgar perdesi olarak bölgenin peyzajıyla tamamen bütünleşmiş haldedir (Brown, 1997). Yine Londra'nın egzotik çınar ağaçları (*Platanus x hispanica*), günümüzde şehrin karakterini belirlemekte ve yöre peyzajına zenginlik katmaktadır. Bu yüzden kent ekolojisi perspektifi açısından da anlam taşıyan daha pozitif bir sosyal mesaj, şehirlerde mevcut bulunan türlerin zengin orijinlerini tanımak olacaktır. Yöresel karakter ve yöreye has türler, sürdürülebilir bitki tasarımında her zaman öncelikli olmakla beraber bu durum alternatiflerin dışlanması anlamına gelmemelidir.

### **3.12 Dünyadaki Bazı Karayolu Bitkilendirmeleri**

Karayollarında etkin bir ağaçlandırma ve bitkilendirme yapmak, güzergahın görsel değerlerini arttırmak için yapılacak girişimleri büyük ölçüde etkileyeceği dikkate alınmalıdır. Bugün batı ülkelerinde manzara yolları, manzara koridorları, park yolları ile bütünleşen yeşil kuşaklarla takviye edilmiş bir karayolu-rekreasyon ilişkisi

benimsenerek yapılacak bitkilendirme ve peyzaj çalışmaları bu ölçüler içersinde değerlendirilmektedir.



Şekil 3.64 : Chicago sirtış koridoru (Url 21).



Şekil 3.64'de bölünmüş karayolunda refüjde yerli dikimler, kitleler ve bölgesel coğrafyadan esinlenerek oluşturulmuş serpantin duvarlarıyla kavramsal peyzaj tasarım çalışması yapılmıştır. Görüldüğü gibi orta refüjde arazinin farklı şekillerde yükseltilmesi ve bitkilendirilmesiyle düz yol aksı boyunca monotonluktan kaçınılmış, aynı zamanda far ışıklarının sürücülere rahatsız etmesi önlenmiştir.



Şekil 3.65 : Frankfurt, Almanya.



Şekil 3.66 : A5 Çevreyolu, Frankfurt, Almanya.

Avrupa'da bir finans merkezi olan Frankfurt, ulaşım yollarının kesişme noktası ve dünyanın en küçük metropolüdür. Yollardaki bitkilendirmede sadelik ve doğallık kent peyzajını tanıtmaktadır (Şekil 3.65 ve Şekil 3.66).



**Şekil 3.67 : Almanya.**

Şekil 3.67'de orta refüj düzenlemesinde göze çarpan özentili şekilde uygulanan farklı renk tonlarındaki çim alanları görülmektedir. Orta refüjün yer yer yollarla ayrıldığı tasarımda, zemindeki uygulamalar devamlılık göstermektedir. Tasarımda sadece yeşilin uyumlu tonları informal bir yapıda bir araya getirilerek karmaşa engellenmiştir. Bu yol aksının kent için önemli ve merkezi olduğu, yapılan bitkilendirme vurgulamaktadır. Refüj genişliği böyle bir çalışmaya müsait bir yapı sergilediğinden abartılı görünmemektedir. Caddede yapılan bu denli detaylı tasarım kent peyzajına katkı sağlamıştır.



**Şekil 3.68** : Kırsal kesimdeki bir yoldan görünüm, Almanya.

Şekil 3.68’de Almanya’dan bir kırsal karayolu örneği görülmektedir. Kırsal alanda var olan mevcut bitkilendirmeye doğal birkiler takviye edilmiştir. Özellikle bakımı güç olmayan kendi kendini idame eden bitkiler tercih edilmiştir.



**Şekil 3.69** : Chicago, Amerika (Url 28).

Şekil 3.69’da Chicago karayolundan bir kesit görülmektedir. Kıyıya paralel uzanan karayolu, peyzajıyla etkili ve sürekli bir yapı göstermektedir. Karayolundan çok manzara koridorları görünümündeki kent ana aksı, park yolları ile bütünleşen yeşil kuşaklarla takviye edilmiş kent insanı için bir karayolu-rekreasyon ilişkisi sunmaktadır. Bitkilendirme ve peyzaj çalışmalarındaki sadelik, yolu kullanan

sürücüler için rahatlatıcı bir etki oluşturarak yolun güvenli bir şekilde alınması kolaylığı sağlamıştır. Şekil 3.70 ve 3.71’de koridora ait diğer fotoğraflar bulunmaktadır. Kent ulaşımında yol ve peyzaj iyi ilişkilendirilerek planlama ve tasarımda başarılı bir yapı sergilemiştir.



Şekil 3.70 : Chicago, Amerika (Url 29).



Şekil 3.71 : Chicago, Amerika (Url 30).



**Şekil 3.72** : Miami, Amerika (Url 23).

M.Schwartz'ın, Miami 36.Cadde'de yapmış olduğu peyzaj düzenlemesi Şekil3.72'de görülmektedir. Dokulu beyaz renkteki duvar üzerinde renkli dairesel formdaki aydınlatmalar özellikle havanın kararmasıyla yolda görsel açıdan etkili olacaktır. Çim alanlarında oluşturulan dalgalı arazi şeklinin duvar üst kotunda da uygulanması yol kenarına farklı bir perspektif kazandırmıştır. Dalgalı arazi üzerine dikilen palmiye ağaçları ise çözü anımsatarcasına kent peyzajını tanıtmaktadır.



**Şekil 3.73** : Nevada I-80 Koridoru çalışma alanı (Url 24).



**Şekil 3.74 :** Nevada I-80 Koridoru çalışma alanı (Url 24).

Şekil 3.73 ve 3.74’de Nevada’nın çöl ikliminde kırsal alanda yapılan peyzaj tasarım çalışması görülmektedir. Sadece bölgede doğal bitki örtüsü ve susuzluğa dayanıklı bitkilerle yapılan çalışmada belirli noktalarda dikimler yapılmıştır. Özellikle yol bağlantılarında, kesişim noktalarında ve köprü ayaklarında yapılan bitkilendirmelerle yol davranışını önceden sezmeye yönelik vurgular yapılmıştır. Ayrıca, doğal bitki örtüsünü kullanmanın kolaylığı ile bakım çalışmaları minimuma indirilmiştir.

#### **4. KARAYOLU YEŞİL ALAN YAPIM VE BAKIM ÇALIŞMALARI**

Türkiye’deki otoyolların yakın bir geçmişe sahip oluşu yolların modern olmasında büyük bir etkidir. Buradaki otoyollar en az üç şeritli (tek yön) olup 1892 kilometrelik bir uzunluğa sahiptir. 1586 kilometre de inşaat halindedir. Hız limiti saatte 120 kilometredir. Türkiye’nin dağlık bir yapıya sahip olmasından ötürü otoyol yapmak hem masraflı hem de zahmetli bir iştir. Bu tip yerlerde tek yönde çift şeritli yol yapımına ağırlık verilmektedir.

Bitkilerin, uygulama yapılacak alanda en ekonomik biçimde temini, özel bazı sorunlar dışında temel ilke olarak alınmalıdır. Birbiri yerine kullanılacak bitkilerden en kolay ve ucuz biçimde elde edilebilecek ve ekim- dikimi en ekonomik yolla gerçekleştirilecek, nakliye gideri en düşük, tutma şansı en yüksek bitkiler tercih edilmelidir (Güney, 1989). Bu şekilde yapılan düzenlemelerde, iklim ve zaman koşulları ile yıkılma ve parçalanma sorunu yaşamaz, bunun tamamen tersi, zamanla daha durağan ve daha etkin hale gelirler.

Onarım çalışmalarında bitkilendirme sürecinde çeşitli ekim dikim yöntemleri kullanılabilir. Bunların seçiminde mevcut bitkisel materyalin çeşidi, miktarı, uygulama ekipmanı ve işçi mevcudu gibi faktörler rol oynar (Güney, 1989).

Karayollarında bitkilendirme çalışmalarına geçmeden önce alanda bir takım hazırlıkların yapılması gerekmektedir. Arazi tesviyesinin yapılmasının ardından sulama, elektrik gibi gerekli tesisat boru hatlarının geçilmesi, açılan dikim çukurlarına plan ve projelerde yer alan bitkilerin dikimi, çim veya yer örtücü bitkilerle alanın kaplanması işlemi sona erdikten sonra bakım çalışmaları ile alanın istenen formuna kavuşması sağlanır. Alan için doğru ve kaliteli bitkilerin seçimi uygulamanın başarısı ile o oranda doğru orantılı olacaktır.

## 4.1 Yeşil Alan Yapımı

### 4.1.1 Arazi biçimleme

Peyzaj tasarım sürecinin önemli bir aşaması olan grading ya da arazi biçimleme çalışmaları, alana verilecek yeni formun tasarımı, teknik çözümlenmeleri ile alanı yapısal ve bitkisel uygulamaya hazırlamak üzere, arazi üzerindeki fiziksel değişimin gerçekleştirilmesi faaliyetlerini kapsar. Üç boyutta tasarımı gündeme getiren arazi biçimleme çalışmaları, uygulamada araziye gerçek boyutta ve sanatsal yönü güçlü bir modele dönüştürür. Kağıt üzerinde iki boyutta çalıştığı mekanı, hayalinde üç boyutta canlandırıp, mevcut topografik yapı ile çevre koşulları, ekolojik faktörler, fiziksel ve görsel engelleri saptayıp yorumlamadan, çözüme yönelik öneri ve teknik olanakları ortaya koymadan, yapısal uygulama projelerinin hazırlanması sürecinin başlatılması ya da gelişiminden söz edilemez.

Karayolu tasarımı ve yapımında arazi biçimleme işleri en önemli konulardan biridir. Peyzaja uygun karayolu projeleri üretmek ana prensip olmalıdır. Bütün yol öğelerinin, oluşturulan basit arazi formları üzerine oturtulması işlemi ile projenin arazi biçimleme işlemi gerçekleşmiş olur ve alandaki mevcut bitki örtüsü de bu aşamada önemli bir rol oynar. Eğer arazi biçimlendirme iyi tasarlanmış ve uygulanmışsa, karayolu koridoru baştanbaşa hoş bir görünüme sahip olacaktır. Ayrıca; Görsel olarak hoş, estetik, uygun biçimlendirmenin sağlanması şev stabilitesini artırarak, araç sürücüsünün güvenliğini sağlar ve bakım maliyetini azaltır (Url 5).

Geleceğin yaşam çevresini biçimlendirmeyi sanatçı yaklaşımıyla ele alıp, uygulamaya koyan Peyzaj Mimarı; sirkülasyon, drenaj, yeşil doku oluşumu, fiziksel ve görsel ilişki zinciri kurulması, topografya, mikro ve makro iklim değişkenlikleri gibi tasarım öğelerini başarı ile yorumlayıp, doğal ve kültürel kaynakların korunmasında kazandıkları becerilerini tasarım çalışmalarına yansıtırlar (Başal, 2008).

Arazi biçimlemede dikkat edilecek hususlar (Başal, 2008);

- Kentsel ve kırsal çevrenin tanınmaz hale getirilmesine engel olarak, yaratıcılığı öne çıkarıp, etkinlik alanları ve sürdürülebilir çevrede güzellikler yaratmak,



- Yükselti farklarının çözümünde, gerekmedikçe beton duvarlardan medet ummak yerine; arazi formunu yorumlayıp, uygun eğimli yeşil yamaçlar, bitkisel duvarlar kullanarak, çirkinlikleri çevremizden uzak tutmanın işlevsel ve estetik yollarını arayıp bulmak,
- Önce binlerce m<sup>3</sup> toprağın kazılıp atılması ve betonlaştırılması ardından, arazinin yine beton duvarlarla korumaya alınıp, toprağın geri doldurulması ve yeniden düzenlemeye çalışılması yerine; kazı ve dolgu işlemlerini optimize eden çözüm yollarını arayıp, doğaya ve çevreye saygılı kullanım biçimlerinin alana getirilmesini sağlayıp, ülke ekonomisine katkıda bulunmak,
- Arazinin doğal yapısı ile alana getirilecek kullanımların ilişkisi kurulmadan, kişisel çıkarları öne çıkarıp, hafriyattan köşe dönme anlayışı yerine; kaliteyi ve projeli çalışmayı ön plana çıkarıp, işveren - tasarımcı - müteahhit üçlüsünün, barış hoşgörüsü ve dayanışma ortamı içinde çalışmasını sağlamak,
- Tekdüze ve korumasız alanın tasarımında, olanla yetinip, basite ve kolaya kaçmak yerine; arazi biçimleme teknikleri devreye sokularak dinamik, bezenmiş ve görsel değişkenliğe sahip mekanlar yaratmak,
- Yatay ve düşeyde engel tanımayan yolboyu ya da tekdüze ve doğrusal yolda hareket eden sürücü ve yolculara, sıkıcı ve uyku getirici bir yolculuk yerine; değişken bir yolboyunun oluşumu, görsel bütünleşme ya da görüş açılarının kontrol altına alınması ile güzelliklerin ve mekansal gelişimlerin sergilenmesi,
- Dar, uzun ve dış etkilere tümüyle açık, doğrusal gelişme gösteren eğimli bir alanda yaşamak yerine; yapay tepe ve yükseltilemlerle kesilmiş, akslar üzerinde gelişen coşkulu, gizemli ve değişken mekanlar dizisinin yaratması,
- Kağıt üzerine iki boyutta yerleştiriliveren yapı kitleleri ve dış mekan kullanımları yerine; tasarımın arazi formu, ekolojik koşullar, kullanıcı istekleri ve kullanım biçimleri ilişkilerine uygun geliştirilmesi,
- Getirilen alan kullanım biçimleri ile doğaya meydan okuma yerine; yer seçimi ve arazi biçimleme ilkeleri uyarınca tasarım ve uygulamada başarı aranması,

- Kazı ve dolgu hacimleri arasında dengenin kurulması yanında, doğaya ve çevreye zarar vermeden, arazideki teknik işlem ve çözümler gerçekleştirilmelidir.

Yaşadığımız çevrenin korunup geliştirilmesi yanında; doğal, kırsal, kentsel, endüstriyel, çevrede sürdürülebilirliğin sağlanmasında, ekolojik planlama yaklaşımı, tasarım çalışmalarında vazgeçilmez araç ve sihirli anahtar olarak, planıcı ve tasarımcı meslek elemanlarının emrindedir. Temel peyzaj öğeleri ve kullanım birimlerinin doğal ve kentsel çevreye uyum sağlanması, arazi biçimleme yöntem, ilke ve kurallarının başarı ile uygulanmasına bağlıdır. Çalışma alanının özellikleri yanısıra çevre değerlerinin ayrıntılı biçimde analiz ve tanımlanmalarının yapılması ve alan kullanımında kararlarının ortaklaşa alınması başarıyı getirecektir.

Arazi biçimleme çalışmalarının estetik ve işlevsel gerekleri;

- Doğal drenajın sağlanması:

Arazinin doğal yapısı gereği, yağışlarla oluşacak yüzey suyunun, mevcut drenaj sistemine bağlanarak, alandan kısa sürede uzaklaştırılması ana ilkedir. Tasarım gereği alana getirilen yapı ve tesis yüzeylerinde akışı sağlayacak eğimlerin verilmesi için kotların ayarlanması, rögar ve kanalların yerlerinin belirlenmesi, ilk etapta yorumlanıp çözümlenmelidir.

Yüzey suyunun etkili biçimde denetlenmesi, erozyonun engellenmesi yanında taşkın, sel ve heyelan oluşumunu önlediği gibi kar ve yağmur sularının toprak tarafından emilmesi ve bitkilerin kullanımına sunulması ya da alandaki fazla suyun uzaklaştırılması ile olası zararlanmalara engel olunur.

- Arazide dolgu ile fiziksel ve görsel engel oluşturma:

Gürültü, görüntü ve rüzgar perdelemesi, taşkın ve sel sularının engellenmesi, taşlık, kayalık ya da taban suyu yüksek alanlarda, bitki dikimi için uygun ortam hazırlama amacıyla hafriyat/kazı toprağı; bariyer biçiminde yükselteler oluşturularak değerlendirilebileceği gibi kazı toprağının alan içinde kullanılması olanağı yaratılır, arkasında sediment ya da suyun tutulmasını sağlayan bentler oluşturularak, işlevsel ve estetik çözümler üretilir.

Taban suyu yüksek alanlarda yamaç/şev ve topukların bitkilendirilmesi ile dış güçlere karşı toprağın korunması ya da su taşkınlarının olası zararları engellenir.

Şevler, topuk ve yol dışındaki üst bölümün bitkilendirilmesi; iç ve dış mekan birimleri arasında istenmeyen görsel ilişkilerin, zararlı hava akımlarının kesilmesi, kafes tel ya da çitlerin gizlenmesi sağlanabilecektir.

- Bozuk arazi formunun düzeltilmesi:

Doğal çevrenin ya da zarar görmüş bir doğa parçasının rehabilitasyonuna yönelik olarak arazinin yorumlanıp, tasarlanan kullanımlara ve çevreye uyumlu bir arazi formunun üç boyutta modellenmesi ana amaçtır.

Hasar görmüş yüzeyler, çukurlar, dolgu malzemesi yığınları gibi bitki dikimine ve dış mekan kullanımlarına uygun olmayan kazı ve dolgu şevlerinin, ilgi çekici kullanımlara dönüşümü yanısıra çevrenin yeni bir kimliğe kavuşması sağlanır.

Erozyon ve heyelanın önlenmesi yanısıra, bitkilendirilen yüzeylerin, yağış döneminde su depolaması sağlanmış ve bitki gelişimi için uygun ortam hazırlanmış olacaktır.

Hasar görmüş yüzeyler, çukurlar, dolgu malzemesi yığınları gibi bitki dikimine ve dış mekan kullanımlarına uygun olmayan kazı ve dolgu şevlerinin, ilgi çekici kullanımlara dönüşümü yanısıra çevrenin yenibir kimliğe kavuşması sağlanır.

Üzerinde bitki yetişmesine uygun eğimdeki yüzeylerin oluşturulabilmesi amacı ile kazı yapıлып, fazla toprağın alınması ve alandan uzaklaştırılması ya da dışarıdan getirilecek toprakla alanda dolgu yapılarak yüzeyin biçimlendirilmesi yerine kazı ve dolgu hacim olarak denkleştirilerek uygulama yapılmalıdır. Bu uygulamanın ardından bitki dikimi yapılacak alanlar üzerine bitkisel toprağın örtülmesi; en akılcı, ucuz ve basit çözüm olması nedeniyle tercih edilmesi gereken arazi biçimleme yöntemi ya da seçeneği olacaktır.

- Güzel görüş olanakları yaratılması:

Topografik yapı özelliklerinin farklı boyutta yorumlanması ya da insan yapısı olarak bilinçsiz biçimde ortaya konulmuş engellerin kaldırılması, doğal güzellik ve derinlemesine görüş olanaklarının kullanıcıların beğenisine sunulmasını sağlayacaktır.

Sorun yaratır durumdaki engel ya da kitlenin kaldırılması sonrasında ortaya çıkması olası rüzgar, gürültü, tuzlu deniz rüzgarı ya da kumul hareketi gibi beklenmesi gereken yan etkilerin, tasarım aşaması ve sonrası için dikkate alınarak, gerekli çözüm önerilerinin geliştirilmesi gerekecektir.

Güzel ve etkili görüşü engelleyen yükselti, kumul tepeleri, atık yığınları ya da gereksiz yapıların, geleceğe yönelik yorumlanması, çevreye uyumlu biçimde düzenlenmesi ya da ortadan kaldırılması ile arkada yer alan kullanım alanlarının değerinin artırılması ve alan kullanımına dönük işlev değişimlerinin gündeme gelmesi yanında estetik bakımdan değerli bir mekanın çevreye ve kullanıcıya kazandırılması sağlanacaktır.

- Zararlı etki ve çirkin görüntülerin perdelenmesi:

Rüzgar, gürültü, toz, sel suyu gibi zararlı dış etkilerin engellenmesi yanında yapı kitleleri, çirkin ve kirli görüntülerin, istenmeyen görüş açılarının perdelenmesi amacı ile yapay tepecik, bariyer ve genişletilmiş düz alanların oluşturulması yoluna gidilebilir.

Alan içindeki fazla toprağın yer değiştirmesi yanında dışarıdan sağlanan toprak desteği ile oluşturulan yükseltilerin koruma ve gizleme işlevine ek olarak bitkilendirme ya da yapısal kuşatma elemanları ile amaçlanan etki yaratılmış olacaktır.

Değişim süreci sonrası, planlama alanına kazandırılmak istenen işlevlerin niteliği yanında estetik kalitesinin tanımlanması, çevre üzerindeki baskıları azaltarak çözüm yollarını belirleyecektir. Kazı, dolgu ve bitki desteğinde sağlanacak gelişmelerin; sebep sonuç ilişkileri yanında, maliyet-yarar analizi ile uygulama öncesi hedefler belirlenmelidir.

- Ulaşım sistemi ve tesislerin zararlı etkilerden korunması:

İşleve yönelik uygulamalardan çıkacak yüzey toprağının yeniden kullanılmak üzere depo edilmesi ve tasarlanan yeni arazi formunun yaratılması sonrasında üst toprağın serilmesi arazi biçimleme çalışmalarında uygulanan sıradan işlemlerdir. Kazı alanları için kot ve form belirleme hedefi dışında da hafriyat malzemesinin sanat ögesi olarak ele alınıp yorumlanması ve atık malzemenin tasarımın bir parçası olarak değerlendirilmesi zorunlu olmaktadır.

Temel kazı ve yüzey sıyırması sırasında çıkacak fazla toprağın, ekim ve dikim için yetersiz alanlara serilmesi sonrasında kalan miktarın; yeni ve farklı etkiler yaratılması ya da koruma ve perdeleme amaçlı oluşumlara dönüşümünü sağlayacak biçimde arazi içinde kullanılarak tüketilmesi amaçlanır (Başal, 2008).

Proje alanı içindeki kullanım birimlerinin, dışarıdan gelecek gürültü, toz ve görsel kirlilik odaklarına karşı korunması için oluşturulan yükseltinin üzerinin bitkilendirilmesi, etkiyi güçlendireceği gibi, tüm olumsuzluğa karşın bu yöndeki gelişmeler ve arazi formundaki değişimler estetik kaliteyi artıracaktır.

Peyzaj Tasarımı'nın amacı, mevcut arazi formu üzerinde, kullanım hedefleri, tasarım ilkeleri, taşıma kapasitesi ve kaynaklar uyarınca getirilecek kullanımlar ve araziye verilecek yeni form ile yapısal ve bitkisel öğelerin arazi üzerine aktarılmasına yönelik çalışmalar bütünüdür. Kısıtlayıcı etmenlere yeterince dikkat ve özen gösterilmeden geliştirilen tasarım çalışmaları, genellikle uygulama aşamasında sorun yaratacaktır.

Arazi biçimleme çalışmaları esnasında ağaçları korumak amacıyla ağaçların dip kısımları ve toprak yapısı en az şekilde zarara uğratılmalıdır. Tesviye eğrileriyle en az şekilde oynayarak, mevcut ağaçların etrafındaki toprak yapısı değiştirilmemelidir.



**Şekil 4.1 :** Yol kenarında arazi tesviyesi yapılırken (Url 6).

#### **4.1.2 Sulama tesisatı**

Bitki besin elementlerinin bitki kökleri tarafından alınması için bu elementlerin suda erimiş halde bulunmaları gerekmektedir. Bu yüzden toprakta yeterli nemin bulunması bitkinin beslenmesi açısından önemlidir.

Yeşil alanlarımızın hemen tamamı, su kullanımının kısıtlandığı yaz dönemlerinde onarılması oldukça güç, hatta bazı durumlarda olanaksız olan boyutlarda zarar

görebiliyor. Çünkü yeşil alanlarımız, büyük ölçüde su kullanımını gerektiren ‘klasik peyzaj düzenleme’ yaklaşımıyla oluşturulmuştur. İklim koşulları dikkate alınmadan seçilen ve çoğu başka bölgelere ait olan ağaç ve çalılarının bir kısmı kuruyor, bir kısmı da gerekli gelişmeyi gösteremiyor. Yaşanan susuzluk problemine rağmen karayollarında ısrarla fazla bakım ve sulama ihtiyacı gerektiren geniş çim alanları ve aynı tarz da dikimler yapılmaya devam ediliyor. Elbette ki gerekli alanlarda doğru sulama sistemleri kurulmalıdır. Ancak kuraklığa dayanıklı bitkilerin seçimi ile mümkün olan yerlerde içme suyu yerine geri kazanılan atık su kaynaklarının kullanımı ile giderek kıymetlenen suyun tasarrufu sağlanabilir.

Genellikle insanlar tarafından üretilen ve dikimi veya ekimi yapılan bitkilerin büyümeleri ve optimum gelişimi sağlayabilmesi için gerekli suyu çığ, yağmur, kar gibi tabii yollardan temin edemezler. Bu nedenle bitkilerin doğal yollarla karşılayamadığı su ihtiyacı sulama yoluyla karşılanır.

Yeşil alan tesis edilecek alanda yağmurlama sulamayı sağlayacak tesisat çekilir. Bunun için boru çapına göre 30x30, 30x40 veya 30x50cm ebatlarında kanallar açılarak yer altından giden polietilen borularla ana vanadan tesisatın dağılımı yapılır. Sulama projesine göre belli aralıklarla sprink kafaları yerleştirilir. Bu sprinklerin, suyun basıncına göre, belli sayılarda gruplandırılarak ana borudan ayrı vanalarla çıkışları yapılır. Belli noktalara da can suyu ve ağaç – çalı sulamaları için hortum takılabilecek cansuyu ağızları konur (Şekil 4.2, Şekil 4.3 ve Şekil 4.4) (Url 6)



**Şekil 4.2** : Sulama tesisatı döşenirken (Url 6).



**Şekil 4.3 :** Döşenmiş sulama boruları ve cansuyu vanası (Url 6).

Karayolu peyzaj sulama kırsal otoyolları için önerilmez ve kentsel otoyollar için de minimal kullanılmalıdır. Peyzajdaki yerli ve adapte türlerin ve kurakçıl peyzaj dikim ilkeleri kullanımı, ilave sulama ihtiyacını en aza indirerek sulama doğadan sağlanacaktır. Ancak kentin önemli bölgelerinde, bazı özel ve mevsimsel dikimlerde ek sulama bitkilerin ideal sağlık ve görünümünü korumak için gerekebilir.



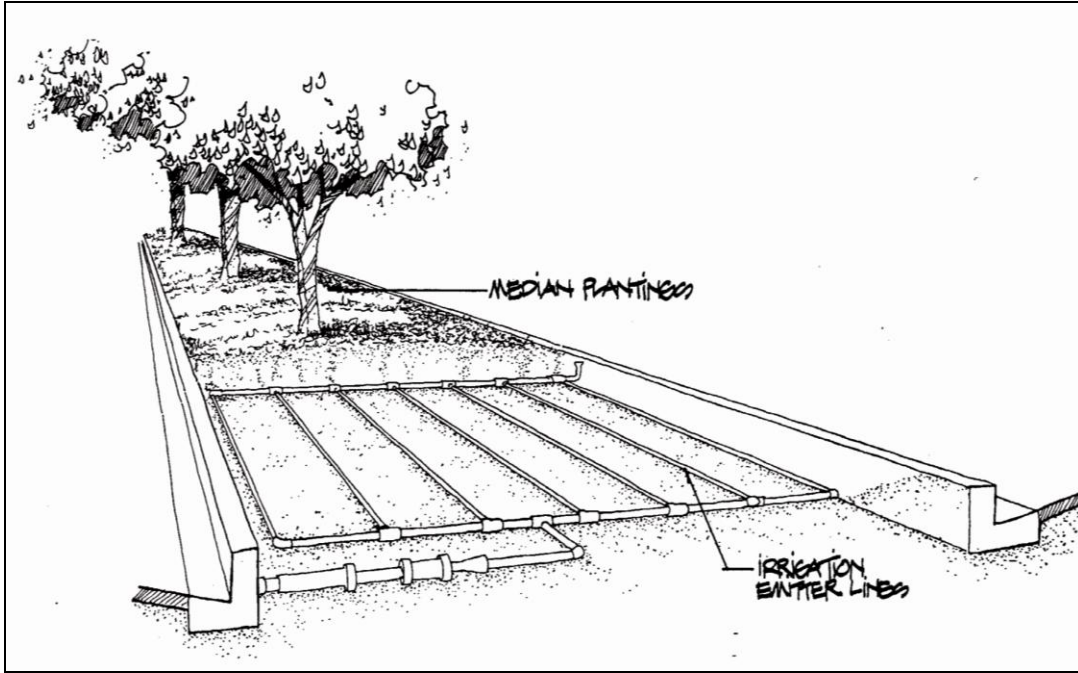
**Şekil 4.4 :** Sprinklerle karayolunda sulamanın yapılması (Url 6).

Nerede sulama gerekli olduğunu, tasarım ve kurulum öncesinde etrafta erişilebilir bir atık veya geri dönüşümlü su kullanımına olanak sağlayacak bir sistemin olup olmadığını gözden geçirmek gerekli olabilir. Sulama sistemi düşük yoğunlukta kullanım için tasarlanmalıdır. Standart bir sistem sprey ve rotor başlıklarıyla yeraltında ana ve leteral hatlardan oluşur. Ancak böyle bir sistemin otoyollarında kullanılması tavsiye edilmez; spreylere suyun fazla su püskürtülmesi ile yol

yüzeyinin ıslanması ve bu suyun buharlaşması ile hem suyun boşa gitmesi hemde sürücüler için yola doğru fişkıran suyun tehlike arz etmesi bakımından, birde sprej başlıkları ve nozulların bakım masrafları hayli yüksektir.

En son sulama teknolojilerinin geliştirilmesiyle su tasarrufu yapan nozullar, zamanlayıcılar ve diğer ekipmanlar gibi yeni teknikler yerüstündeki su problemini çözmesede sulama verimliliğine yardımcı olabilir. Açık geniş alanların dışında caddeler, yürüyüş yolları ve kaldırım kenarlarında tasarımında yerüstü springlerin kullanılması engellenmelidir (Url 15).

Suyu korumaya karşı bilinen yöntemler ve kurakçıl bitkilerin kullanımı ile refüjlerde susuz tasarımlar teşvik edilebilir. Karayollarındaki refüjler bitkilerin gelişmesi için en stresli çevreler olabilir. Yaz aylarında refüjleri çevreleyen kaldırımların sıcaklığı gün batımına kadar çok yüksektir. Özellikle dar refüjlerdeki bitkiler kuraklık stresi ve zararlarına yatkındır. Özellikle kurak periyotlarda sulama sistemlerinin olmadığı yerlerde tanklarla sulama yapılmalıdır. Ancak planlarda bitkileri sulamak için su tanklarının kullanılması ile gerekli su ve trafik kontrolünü sağlamada daha çok kadro ve ekipmana ihtiyaç olduğu düşünölmelidir. Şiddetli kuraklık stresi sırasında düşük maliyet geçici bir damla tipi sulama sistemi, kurulması su tasarrufu için alternatif olabilir. Şekil 4.5’de orta refüj damla sulama tesisatı görölmektedir (Url 15).



Şekil 4.5 : Orta refüjde yüzey altı damla sulama tesisatı (Url 15).



#### 4.1.3 Elektrik tesisatı

Peyzaj aydınlatması mekanların güzelliğini artırdığı gibi bu alanların gündüz gibi gece de güvenli bir şekilde kullanımını sağlar. Elektrik tesisatı aydınlatma projesine göre alanda 30x30, 30x40 veya 30x50cm ebatlarındaki kanallardan polietilen boruların içinde dağıtılır. Alanın kullanım amacına göre aydınlatma direkleri ve armatürleri kullanılır (Url 6)

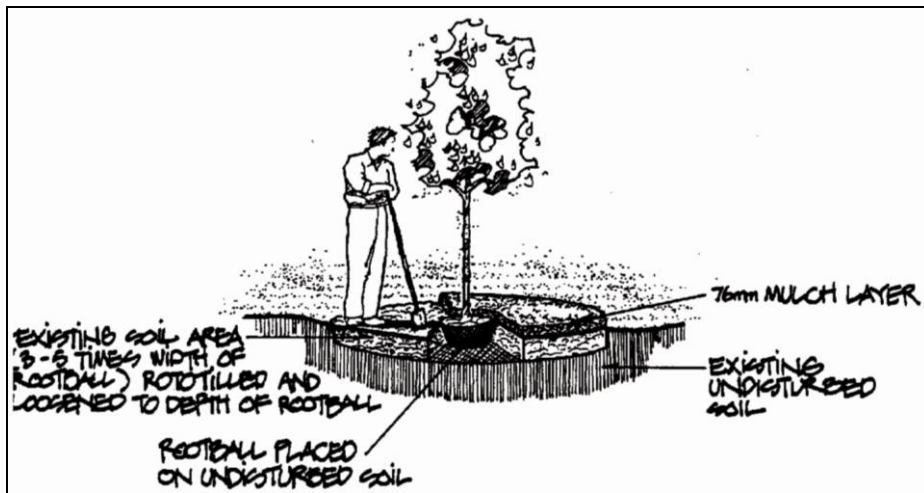
Bu tip tesisatların bitkilendirme çalışmalarından sonra yapımı alandaki bitkilere zarar vereceğinden önceden planlanarak uygulanması önemlidir.

#### 4.1.4 Bitki Dikimi (Uygulama)

Yeşil alan tesisinde kullanılacak bitkilerin dolgun, sağlıklı, kuvvetli kök sistemine sahip, boyutları uyumlu, simetrik formlu, böcek ve hastalık arız olmamış, gövde kabukları diri ve lekesiz, rüzgar-don ve güneşten zarar görmemiş olması gerekir.

Bitkiler boyutuna ve türüne göre çıplak köklü, topraklı (rootball) veya kaplı (tüplü, saksılı ya da tenekeli) olarak fidanlıklardan veya üreticilerden temin edilir.

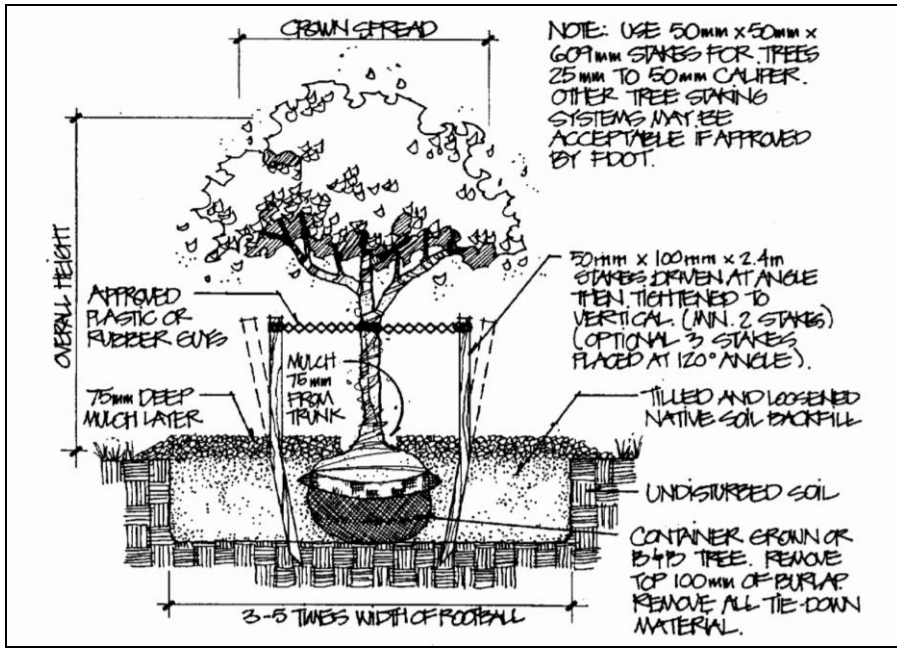
Genel olarak, yaprağını kışın döken bitkiler Kasım ayı ile Mart sonu arasında, iğne yapraklı bitkilerle herdem yeşil bitkiler de Ekim ve Nisan ayları arasında dikilmelidir. Tüplü ya da kaplı bitkiler bu periyodun dışında da dikilebilir. Ancak donlu günlerde, donmuş toprakta, aşırı ıslak zeminde ya da kurak devre veya koşullarda bitki dikimi yapılmamalıdır. Dikim aralığı bitki türüne göre değişir. Genelde nihai boyları düşünülerek çalılar 40-90 cm, ağaçlar 3-10 m aralık mesafesinde dikilir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 : Ağaç dikim detayı (Url 15).

Dikim yapılacak noktalarda dikim çukurları fidan kökünün büyüklüğüne göre çalılarda 30x30cm veya 40x50cm olmalıdır. Ağaçlarda ise çukurlar, dikilecek fidanın veya ağacın kök hacmini kapsayacak boyutlarda olmalıdır. Çukur derinliği (dizboyu dediğimiz), 60 cm.den az olmamalıdır. Şayet fidan dikilecek topraklar işlenmemiş veya iyi işlenmemişse, o takdirde çukur ebadı biraz daha büyük tutulur, işlenmemiş topraklarda çukurdan çıkan toprakların üstten çıkarılan ayrı, alttan çıkanları ayrı bir yerde toplanır ve çukur doldurulurken üstten çıkan alta, alttan çıkan toprak ise üst tarafa konur. Çukur dipleri, toprak işlenmiş olsun veya olmasın mutlaka bir miktar kabartılmalı ve sulanmalıdır. Çukur çapları derinliğinden bir miktar geniş tutulursa iyi olur. Çukurların dikim zamanından bir süre evvel açılıp, mümkünse donlu bir periyot geçirmesi faydalı olacaktır. Fidanı çukura yerleştirmeden önce üst kısımdan çıkan topraktan 10cm kalınlığında çukur dibine gevşek bir şekilde atılarak fidan yerleştirilmeli, çukur mümkün olduğunca üst kısımdan çıkan toprakla hava boşluğu kalmayacak şekilde basıla basıla doldurulmalıdır.

Dikimde fidanlıklardan temin edilen bitkinin kök toprağı seviyesiyle dikim sırasında oluşan toprak seviyesinin aynı olmasına dikkat edilmelidir. Toprağın seviyesi kök boynu hizasına gelinceye kadar doldurma ve sıkıştırma işine devam edilir. Toprak doldurulurken ayakla iyice sıkıştırmak ve toprak içinde boşluk kalmamasına dikkat edilmelidir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 : Bitki dikim detayı (Url 15).

Dikim sahası kuvvetli rüzgarlara karşı ise, dikimden 10-15 gün evvel dikilecek fidanın boyuna göre hazırlanacak herekler, çukurun tam tabanına saplanır. Hereklerin oldukça düzgün ve budaksız olması, kabuklu ise, kabuklarının soyulması iyi olur. Hereğin toprağa saplanacak ucunun yakılmış ve katranlanmış olması ömrünü uzatır.

Ağaçların dikimden sonra dik durması için çeşitli herekleme yöntemleriyle sağlamlaştırılmasına önem verilmelidir. Herekleme esnasında, kullanılan kazıkların ve iplerin ağaçların gövdesini, kabuğunu zedelememesine de özen gösterilmelidir.

Alandaki toprağın kötü olduğu durumlarda  $\frac{1}{4}$  oranında torf,  $\frac{1}{4}$  oranında hayvan gübresi  $\frac{1}{4}$  oranında dere mili ve  $\frac{1}{4}$  oranında alanda üst kısımdan sıyrılan topraktan iyice karıştırılarak bir dikim harcı oluşturulup dikim çukurlarında kullanılabilir.

Dikim yapıldıktan sonra fidanın sallanmaması veya eğilmemesi, bunun sonucunda da kök toprağının dağılımını engellemek için fidana 20cm uzaklıkta kazık çakılarak fidan bu kazığa sabitlenmelidir. Sulama suyunun tutulması için fidan dibi çevresinde dış kenarları yaklaşık 10-15cm olan bir çanak açılmalı daha sonra da topraktaki hava boşluklarını yok etmek için iyice sulanmalıdır.

Yola ağaçlandırmalarında belli bir standarda sahip, kalite düzeyi yüksek fidanlar kullanılarak özel dikim, yöntem ve teknikleri ile uygulamalar yapmak standart dikimlere göre daha pahalı, yorucu ve zaman alıcıdır. Ancak, beklenen başarının sağlanabilmesi için gerek fidan materyali, gerekse dikim yöntem ve teknikleri ile ilgili standartlardan ve esaslardan ödün verilmemesi gerekir. Ağaçlandırma uygulamalarında koşulların titizlikle yerine getirilmesi durumunda, istisnalar dışında başarısız olmak mümkün değildir (Şekil 4.8, Şekil 4.9).



**Şekil 4.8** : Karayolunda bitki dikimi yapılırken (Url 6)



**Şekil 4.9** : Karayolunda dikimi yapılacak ağaçların alana taşınması (Url 6).

#### **4.1.5 Çim ekimi veya hazır çim uygulaması**

Bir diğer önemli konu, kolay bakılabilen çim alanların oluşturulmasıdır. Çim alanların boyutu ve konumu bu alanların bakımı için gerekli olan sulama suyu miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Çim alanlar diğer vejetasyon örtüsüne oranla çok daha fazla miktarda sulamaya gereksinme duyarlar ve genellikle daha çok bakımı gerektirirler. Bu nedenle çim alanların en fazla göz önünde bulunan yerlerde yalnızca estetik amaçlarla ya da oyun alanları ve diğer rekreasyon alanları gibi fonksiyonel kullanımı gerektiren yerlerde kullanmak gerekmektedir. Çim alanların ayrı parçalar halinde değil de birbirleriyle bağlantılı ve grup oluşturacak biçimde tesis edilmesi sulamanın etkinliğini arttırmakta ve suyun buharlaşmayla ya da yüzey akışıyla oluşan kayıpları büyük ölçüde azaltmaktadır. Çim türlerini seçerken kuraklığa dayanıklı ve sıcak ve kurak geçen mevsimlerde büyümesini durduran türlerin seçilmesine özen göstermelidir (Ürgenç, 2000).

Çim ekimi, 15 Mart-1 Mayıs ve 20 Ağustos 15 Ekim dönemlerinde rüzgarsız havalarda yapılmalıdır.

Çim ekilecek alanda genel tesviye işleri bittikten sonra üst toprak 10-15cm derinliğinde işlenmeli, eğer mevcut toprak iyi değil ise ¼ oranında torf, ¼ oranında hayvan gübresi ¼ oranında dere mili ve ¼ oranında üst kısımdaki toprakla iyice

karıştırılarak tırmıkla ince tesviyesi yapılmalıdır. Tohum yatağı sağlam olmalı, bu nedenle alanda 70-90 kg ağırlığında silindir geçilerek bu sağlanmalıdır.



**Şekil 4.10 : Çim tesis ederken (Url 6)**

Ekilecek çim tohumlarının cins ve karışım oranları ekim yapılacak alanın özelliğine ve kullanım amacına göre seçilir. Uygun şekilde hazırlanmış, çim ekimine hazır toprak üzerine, çim tohumu elle m<sup>2</sup>'ye 50-60 gram olarak atılır.

Kapak toprağı, çim tohumları üzerine serilir. Üzerinden silindir geçirilmek suretiyle çim ekimi tamamlanmış olur. Çim Kapağı: %40 mil, %30 Torf, %30 toprak oranları karıştırılıp elenerek elde edilir. (Torf olmayan zamanlarda %15 kompost : %55 mil, %30 toprak oranlarında karıştırılarak kullanılabilir.)

Çim alanlarının bakımlı ve bozulmadan kalmasını istiyorsak bu alanlar üzerinde dikilecek bitkilerin küçük gruplar oluşturacak şekilde alt dallarının yere fazla eğilen türden olmamasına yani bu dalların daha çok yukarı doğru gelişen tipte olmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde bu bitkilerin taçlarının altına rastlayan bölümlerde çim bozulacak çok zaman yerini Poa annua (Yıllık adi çayır otu) 'ya bırakacaktır (Gültekin, 1994).

Hazır çim ( Rulo çim ) daha önce alana ekilerek oluşturulmuş, birkaç kez biçilerek ve bakımla kök gelişimi sağlanmış çimin, araziden kesilerek ( kökleriyle birlikte) adeta bir halı gibi, rulolar halinde sarılarak, başka bir alana serilmesi için hazır hale getirilmesidir. Özellikle sıcak yaz aylarında, ekme çimin riskli olduğu zamanlarda hazır çim uygulaması oldukça yaygındır (Url 10).

Hazır çim, yeni yerine serilmeden önce tarlaya ekilmiş, defalarca sulama, biçim, gübreleme işlemi görmüş olması açısından ekme çime göre daha maliyetli bir iştir.

Gerek ekim, gerek bakım ve gerekse ağır hazır çim rulolarının taşınması ve nakliyesi ekme çime göre maliyeti arttıran kalemlerdir.



**Şekil 4.11** : Orta refüjde hazır çim uygulaması (Url 25).

Geçmiş yıllarda hazır çimin fazla tanınmaması, talep azlığı vs. gibi nedenlerden dolayı az sayıda hazır çim üreticisi olduğundan fiyatlar oldukça yüksekti ve çoğunlukla belediye park ihalelerinde uygulama alanı bulmaktaydı. Ancak günümüzde hazır çime olan talep artmış buna paralel olarakta üretici sayısı ve dolayısıyla rekabet artmış ve fiyatlar daha makul düzeylere inmiştir.

Hazır çim uygulamalarında kullanılan karışım önemlidir ve ister hazır çim ve isterse ekme çim olsun o bölge koşullarına adapte olabilecek bir karışımdan oluşturulması gerekmektedir.

Hazır çimde başarı sağlayabilmek için ilk koşul döşendiği günden itibaren sıkça ve bolca su verilmesidir. Sulamada günün yakıcı sıcaklarından kaçınmalı ve daha serin saatler seçilmelidir.

Hazır çim alana serilmeden önce çim uygulanacak alan temizlenmeli ve çim toprağı işlenmeli, toprak iyi değilse iyi toprak serilmeli ve üzerine hazır çim uygulanmalıdır. Hazır çim uygulandıktan sonra silindire sıkıştırılarak toprakla teması sağlanmalıdır (Şekil 4.11).

Çim bitkilerinin özellikleri (Url 10);

1 - Tekstür (yapısı) (İnce dar yapraktan geniş doğru): *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Zoysia sp.*, *Cynodon dactylon*, *Festuca arundinaceae*.

2 - Biçme yüksekliği istekleri (Yüksek biçimden-kısa biçime): *Festuca arundinaceae*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Agrostis tenuis*, *Zoysia sp.*, *Agrostis stolonifera*.

3 - Sıcağa dayanıklılık (Yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa doğru) : *Zoysia sp.*, *Cynodon dactylon*, *Festuca arundinaceae*, *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Agrostis tenuis*, *Lolium perenne*, *Festuca rubra*.

4 - Tuza dayanıklılık (Çok dayanıklıdan-az dayanıklıya) : *Zoysia sp.*, *Cynodon dactylon*, *Festuca arundinaceae*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*.

5 - Soğuğa dayanıklılık (Kışın rengini koruması) : *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinaceae*, *Zoysia sp.*, *Cynodon dactylon*.

6 - Kuraklığa dayanıklılık (Çok dayanıklıdan-az dayanıklı) : *Zoysia sp.*, *Cynodon dactylon*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Agrostis stolonifera*, *Agrostis tenuis*.

7 - Gölgeye dayanıklı (Tam gölgeden-gümüşe doğru) : *Festuca rubra*, *Zoysia sp.*, *Agrostis stolonifera*, *Agrostis tenuis*, *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Cynodon dactylon*.

8 - Yıpranma kaybolma dayanma (Dayanıklıdan zayıfa doğru) : *Zoysia sp.*, *Festuca arundinacea*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Agrostis stolonifera*.

9 - Az yıpranmada yenilenme (Hızlıdan-yavaş doğru) : *Cynodon dactylon*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca rubra*, *Zoysia sp.*, *Agrostis tenuis*.

## 4.2 Yeşil Alan Bakımı

Bir alana ağaçları dikmek, ya da o yeri yeşil alan yapmak ile iş bitmemektedir. Belki ondan daha önemli olan, koruyabilmek ve bakımını yapabilmektir. Bu nedenle başarıyı getirecek olan bakım konusuna ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Yapılan ağaçlandırma çalışmaları kapsamlı ve uzun süreli bakım uygulamalarını da zorunlu kılmaktadır. Zira ağaç kültürü, budama, sulama, gübreleme ve zararlılarla mücadele gibi tüm bakım tedbirlerinin düzenli olarak uygulanmasını gerektirir. Karayolundaki bitkiler çok daha güç ekolojik şartlarda yetişmek zorunda olduğundan bu güçlükleri iyi teşhis etmek ve ona gerekli teknik önlemleri almak gerekir.

Sulama ve gübreleme de bitkilerin yaşamlarını sağlıklı olarak sürdürebilmeleri için en temel bakım çalışmalarıdır. Suyun çok fazla verilmesi bitkideki büyümenin zayıf olmasına ve budama ve biçim gereksiniminin artmasına neden olmaktadır. Herhangi bir peyzaj düzenlemesinde olduğu gibi su-etkin peyzaj düzenlemesi de budama, yabancı ot mücadelesi, zararlıların kontrolü ve sulama gibi periyodik bakım çalışmalarını gerektirmektedir. Ancak su-etkin peyzaj düzenlenmesinde bitkiler geliştikten sonra daha az bakım ve sulama gerekecektir. Bitkilerin gelişme için daha fazla suya gereksinim duyacakları için kurak mevsim süresince bitkilere fazla miktarda azotlu gübre vermekten kaçınılmalıdır (Ürgeç, 2000).

Karayolu boyunca dikilmiş olan bitkiler, periyodik bakımlarının yapılması çok masraflı olduğu için buralardaki bitkiler bakımsızdır. Bakımın yapılma imkânlarının kısıtlı olduğu bu alanlarda doğal olarak yetişen, adaptasyon yeteneği fazla, uygun doğal bitkilerin kullanılması kuşkusuz çok daha uygun olacaktır. Bu nedenle de bitkilerin biyoteknik uygunluğu, peyzaj mühendisliği ve biyomühendislik uygulamalarında istenilen ihtiyacı karşılama yeteneğine sahip, şev gibi eğimli alanlarda özellikle kök sistemi gelişmiş bitki örtüsünün kullanımı erozyon kontrolünde etkinlik sağlanmasına yardımcı olur (Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2009).

### 4.2.1 Çim biçimi

İyi bir çim örtüsü elde etmek için çim alanlarda uygulanacak biçim işleminde, 'biçim zamanı', 'biçim yüksekliği', biçim sıklığı gibi bir dizi kriterlerin göz önüne alınması gerekir.



Çim bitkilerinde biçime başlama zamanı alanın kullanım amacına ve türlere göre değişir. Ancak çoğu kez çimin boyu 8-10cm ye ulaştığında biçime başlanır. Biçimin geciktirilmesi halinde bitkiler sapa kalkacağından, çim kalitesi bozulur. Bazen bitki diplerinde sararmalar görülür. Biçimin derinden yapılması, bitkilerin basılmaya, kurağa ve soğuğa karşı direncini azaltır.

Çim biçiminde genelde motorlu çim biçme makineleri kullanılır. Bunun yanına büyük alanlarda çim biçme motorları, eğimli yerlerde motorlu sırt tırpanları, duvar ve bitki dipleri içinde çim makası kullanılan diğer araçlardır.

Çim sahalar tesis edildikten sonra bakım işlemleri yerine getirilmez ise kısa zamanda bozulur ve özelliklerini kaybederler.

Bakım işleri içinde en önemlisi biçme ve sulamadır. Çim alanların devamlı olarak biçilmesi bitkilerin kendilerini yenilemesini sağlar. Her biçimden sonra sulama (gerekliyse gübreleme) yapılmalıdır. Biçimden sonra sulama yapılmaz ise bitkiler sararıp kuruyabilirler.

Çim sahalarda sulama ile birlikte 2-3 ayda bir gübreleme yapılması bitkilerin gelişimine yardımcı olur. Ancak fazla gübreleme bitkilerin dayanıklılığını azaltır. Bu nedenle gübrelemeyi en az seviyede yapmalıdır. Vegetasyonun azaldığı kış aylarında gübrelemeden kaçınmalıdır. Gübrelemeden sonra bol su verilmesi gerekir. Bu şekilde bitkilerin gübreden yanması engellenir.

Diğer bir bakım işlemi yabancı ot mücadelesidir. Bunun için baştan bazı önlemleri almak gerekir. İlk tesis aşamasında çiftlik gübresi yerme yaprak çuruntüsü veya torf veya organik gübre gibi maddeler kullanılmalıdır eğer çiftlik gübresi kullanılacaksa eski-yanmış-toz haline gelmiş gübre kullanılmalıdır.

Tohum ekimi sonbaharda yapılırsa daha az ot çıkar Çimlenme ile birlikte gelişen yabancı otlara karşı selektif yabancı ot ilaçları (Tordan gibi) kullanılabilir.

Çim alanında yer yer boşluklar varsa bunlar çim varsa toprak çukurluğu doldurularak yeniden ekilir. Boşluklar aşırı ısınmış suyla sulamadan yada hastalıklardan kaynaklanıyor olabilir. Diğer bitkiler gibi çim bitkileri de hastalanabilir. Hastalanan bitkiler kümeler şeklinde ölürler ve yerleri boş kalır.

Bu durumda önce hastalığın nedenlerini saptamak gerekir. Aşırı sulama ve sıcak bir araya gelince bitkiler hızlı fakat zayıf gelişirler. Zayıf gelişen bitkiler kolayca

hastalanırlar. Aşırı azotlu gübre verilmesi, birim alana fazla tohum atılarak çok sık fakat zayıf bitkiler oluşturulması bitkilerin kolayca hastalanıp çökmelerine neden olur. Çim bitkilerinde en çok *Phytium sp.* (Çökerten) *Rhizoctonia sp.* (Kökboğaz, hastalığı) ve *Fusarium sp.* (Solgunluk) gibi hastalıklar görülür. Özellikle ilk tesis döneminde genç çim bitkilerinin phytium veya rhizotonia ile çökmesi çok görülür. Çim alanlarında kötü drenaj nedeniyle su göllenmeleri varsa buradaki bitkiler boğulur ve hastalanıp ölebilirler (Url 10).

#### 4.2.2 Temizlik

Halkın kullanımı sırasında çevreye atılan çöplerden dolayı temizlik işlerinin de yeşil alan bakımında önemli bir yeri vardır.

Park, koru, rekreasyon alanları, cadde, yol, kavşak ve bağlantı yollarındaki yeşil kuşaklar ve gezi mekanları üzerinde toplanan, oyun ve spor alanlarında biriken yabancı cisimler ile ağaç ve süs bitkilerinden dökülen yaprakların toplanarak çöp toplama araçlarının alabileceği bir yere kadar alandan uzaklaştırılır ve bunlar çöp istasyonlarına ve çöp döküm sahalarına, kamyonlar ile nakledilir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 : Yollarda temizlik yapılırken (Url 6).

### **4.2.3 apalama**

Sulama, insan baskısı vb. nedenlerden dolayı sıkışan toprağın havalandırılması, sulama sonucu oluşan kaymak tabakasının kırılması, bitki dibindeki yabancı otların uzaklaştırılması ve üst toprağın kırıntı bünyeye kavuşturulması için bitki dipleri apalanır. Çapalama işlemi bitkinin daha sağlıklı ve hızlı büyümesini sağlar. apalanan bitkilerde su tutma kapasitesini artırmak amacıyla bitkilerin dibine çapalama işlemi sırasında çanak aılmasında fayda vardır.

### **4.2.4 Gübreleme**

Toprak, bitkinin muhtaç olduğu besin maddelerini ihtiva eder. Bu elementlerden bilhassa üçü: azot, fosfor ve potasyum bazen bitkiye yetecek oranda bulunmayabilir. Bu nedenle kent ortamı gibi yapay olarak oluşturulan yeşillendirme çalışmalarında toprağa gübre verilerek verimin artırılması gerekir.

Gübreler, organik gübreler (kompost, hayvansal gübre, torf) ve inorganik (kimyasal) gübreler olarak iki gruba ayrılır. Organik gübreler toprağın verimliliğini artırdığı gibi toprağın fiziksel yapısını da düzeltir.

Gübre verme zamanı konusunda tek bir reçete verilemez. Bitki türüne ve gübre çeşidine göre gübre verme zamanı ve miktarı değişiktir. Fakat genel olarak azotlu gübreler geç ilkbaharda veya yaz başlangıcında; fosforlu veya potasyumlu gübreler az gübre kullanılıyorsa ekim-dikimden önce veya birlikte, fazla kullanılıyorsa bir kısmı ekim-dikimle, bir kısmı da gelişme sırasında baş gübresi olarak verilmelidir (Url 6).

Organik gübreleme fidan dibi anaklarına gübrenin serilip mevcut toprakla karıştırılması ile yapılır. Kompost kullanımında, toprakla karışım oranı %15'i geçmemelidir.

### **4.2.5 Sulama**

Su kaynağı sulama tasarımında önemli bir unsurdur. Sulama için çevredeki tüm seçenekler ele alınmalıdır; atık veya geri dönüşümlü su mümkün olduğu durumlarda önerilir. Sulama için bir kaynak olarak içme suyu sadece başka kaynağın mevcut olmadığı durumda kullanılmalıdır. İçme suyu kullanımı pahalı olduğundan tüketimi idareli olmalıdır. Bu durumda kurulan sistemde yağmur sensörü cihazı olması ile yeterli yağış oluştuğu zaman sistem geçersiz kılınmalıdır (Url 15).

Çimler, ağaçlar ve çalılar için değişen ihtiyaç ve farklı su gereksinimleri vardır.

- Çimler: *Pensacola bahia*, *Argentine bahia* ve *Bermuda* gibi son derece iyi ve kurak dönemlere dayanıklı çimlerdir. Bu çimleri kuruluş periyotlarından sonraki dönemlerde sulamak gerekmez.
- Ağaçlar: birincil faktör adaptasyon yetenekleri ile ilgili olarak hayatiyetlerini devam ettirebilmeleri için su durumu ve bölge şartlarındaki kısıtlamalara uyum sağlayacak, kuruldukları yer için uygun olmalıdırlar. Bazı ağaç türleri az suya bazıları hayatta kalmak için çok suya ihtiyaç duyar. Her yeni veya nakledilen ağaç etrafında sulama kaynakları inşa edilmelidir. Tüm ağaçların birazda olsa yaşamak için suya ihtiyacı olduğu hatırlanmalıdır.
- Çalılar: Kırsal karayollarında susuzluğa dayanabilen çok az sayıda çalı vardır. Bu türler genellikle bu bölge veya iklim koşullarına alışkın bitkilerdir. Yerli veya adapte zorluğu çekmeyen bitkilerin kullanılması ile peyzaj tasarımlarında kolaylıkla başarı sağlanır çünkü bu bitkiler yok olmamak için mücadele ederler. Çalılarında ağaçlar gibi su ihtiyaçları değişiktir. Doğru çalının seçilmesi yeterli suyun sağlanmasında önemlidir.

Kuraklığa dayanıklı bitki materyali iyi bir başlangıçla dikildikleri zaman sert karayolu peyzajında hayatta kalmayı başarabilirler. Bitki materyalinin kurulumu aşamasında yeterince su sağlamak önemlidir. Bitkiler dikildiklerinden itibaren takip eden 90 gün boyunca sulama yardımı yapılmalıdır. Bu periyot bölge, yağış, yılın zamanı ve diğer ekim koşullarına bağlı olarak değişir. Mümkünse bitki tesisi yağışlı sezona denk getirilmelidir. Bütün bitki yataklarının 75 mm malçla kaplanması daha iyi büyüme koşulları oluşmasına ve bitkinin nem kaybetmemesine yardımcı olacaktır (Url 15). Ağaç yongaları, saman gibi maddelerden elde edilen malçla yapılan malçlamanın temel amacıysa buharlaşmayı en aza indirerek daha fazla miktarda suyun toprakta tutulması, toprak sıcaklığının kontrol edilmesi ve erozyonun önlenmesi biçiminde özetlenebilir. Organik malçlar aynı zamanda çürümeleri sırasında toprak koşullarının iyileştirilmesine katkıda bulunurlar.

Etkin sulama yöntemlerinin kullanılması suyun dış mekanda etkin biçimde kullanımı açısından son derece önemlidir ve bu yöntemler klasik peyzaj ya da kurakçıl peyzaj gibi her tür peyzaj düzenleme için kullanılabilir. Bu nedenle alanın boyutu, kullanım amacı ve uygulanacak peyzaj düzenleme anlayışına bağlı olarak en uygun sulama

sisteminin oluşturulması amacıyla konuya yönelik bir ön etüdün titizlikle yapılması ve uzmanların denetiminde alana yönelik bir sulama projesinin oluşturulması oldukça önemlidir (Ürgeç, 2000).

Çabuk gelişmesi arzu edilen fidanların özellikle, süs bitkilerinin sulanmasına önem verilmelidir. Buna karşılık, kuraklığa dayanıklı ağaç ve ağaççık türlerinin fidanları için belki başlangıçta yapılacak sulamalar önemlidir, fakat kökleri kafi bir derinliğe ulaştıktan sonra, bunların sulanmasına genel olarak ihtiyaç olmayacaktır (Pamay, 1979).

Suyun korunması için Amerika Birleşik Devletleri boyunca sulama sistemleri üreten şirketler daha gelişmiş bitki sulama materyalleri üretmesi için teşvik edilmektedir. Her yerde toprak altı sulama sistemleri mümkün olmadığından genel sulama sistemlerine bir alternatif sağlanmalıdır. Bu sistemlerin mümkün olan yerlerde kullanılması önerilir. Doğrudan bitki kök bölgesinin sulanması buharlaşmanın engellenerek su tasarrufu yapılmasını sağlar. Bu tip sistemin çalışması daha az su, basınç ve düşük bakım gerektirir ve bozulan spreylere fazla suyun çıkışı engellenerek karayolu sürüş şeriti üzerindeki tehlikeyi ortadan kaldırır. Alt sulama yöntemi ağaç ve çalılar için iyidir ama çim alanları için tavsiye edilmez (Url 15).

Kentlerdeki su tüketiminin acilen yeniden gözden geçirilerek kentlerde su tasarrufuna gidilmesi, özellikle kentlerdeki parkların ve yeşil alanların sulanması için temiz su yerine, atık suların geri kazanılan suyun kullanılması gerekmektedir (Ürgeç, 2000).

Sonuç olarak su tüketimini azaltmak için mutlaka suyun en etkin biçimde kullanıldığı damlama sulama gibi sulama sistemleri tercih edilmelidir. Suyu damla damla üstelik tam da bitkilerin kök bölgelerine vermekle, suyu hortumla bocalamak arasında çok büyük fark vardır. Bir kova suyla bir çiçek sulayanlar bu yöntemle bir kova suyu neredeyse bir hafta boyunca sulamada kullanabilirler. Bu sistemle sulama yapmak, bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun doğrudan bitki köklerine verilerek su tüketiminin büyük ölçüde azaltılması demek ki, bu da springlerle yapılan sulamada bitkilerin gereksinim duydukları miktardan çok daha fazla verilen sudan tasarruf edilmesi anlamına gelmektedir. Karayollarında geniş alanlarda kurulan springlerin bozularak tıkanması ya da aşırı şekilde su fişkırmaları ile sulamada hızlı bir şekilde bocalanan sudan bitkiler gerektiği gibi yararlanamazlar, suyun büyük bir kısmı buharlaşıyor, bir

de toprak kumluysa, bir kısım su derinlere akıp gider. Bu suyu bitki, cinsine göre değişmekle birlikte çok kısa bir sürede tüketebilir (Ürgenç, 2000).

#### **4.2.6 Budama**

Budamalar, bitkilerin fizyoloji ve morfolojilerine yapılan müdahalelerdir. Doğru uygulamalar iyi tepkiler verirken yanlış uygulamalar geçici veya kalıcı deformasyonlara yol açar. Bu nedenle bakım budamaları türlerin organ değiştirme mekanizmasına yardımcı, öncü bir uygulama olarak kabul edilmeli, dozajı ve sıklığı türlere ve yetiştirme ortamı koşullarına göre ayarlanmalıdır.

İstanbul'daki kentsel ekosistemlere getirilen ve kırsal alanlardaki ağaçlara nazaran çok daha güç ekolojik şartlarda yetişmek zorunda kalan ağaçların başlıca bakım sorunları ve özellikle bunlara uygulanacak budama esasları önem teşkil etmektedir. Kent ağaçlarının ilk tesisinde yapılan bilimsel ve teknik hatalar; geçen zaman içinde hem ağaçların sağlığını ve gelişimini olumsuz etkilemiş, hem bakım ve budama sorunlarını ağırlaştırmış ve hem de insan ve tarihi yapılar için önemli risk ve tehlikeler meydana getirmiştir.

Genel anlamda budama, ağaç ve ağaççıklarda ilkbahar sürgünleri başlamadan Kasım-Mart ayları arasında yılda bir kez, gelişimi kuvvetlendirme ve gençleştirme amacıyla yapılır. Form budaması, çit budaması, su sürgünleri ve kuru dal budaması ise vejetasyon dönemi (bitkinin büyüme yaptığı dönem) içinde yapılabilmektedir. Çalı budamalarında, erken ilkbaharda çiçek açanların çiçekleri geçtikten sonra, diğer çalıların ise Mart ayı ortalarında budanmasına dikkat edilmelidir.

Budama genç yaşlardan itibaren ihmal edilmeden sistemli bir biçimde ileri yaşlara kadar devam ettirilmesi gereken bir işlemdir. İlk yıllarda ihmal edip ileri yaşlarda telafi için yapılan kuvvetli budamalar arzulanan sonucu sağlamaz, aksine büyük yaralar açılır, yaralar koruma macunu ile kapatılmazsa zararlıların gelişimine ortam hazırlanır. Budamalar yeri zamanı ve dozu iyi ayarlanırsa sağlıklı gelişmeyi düzenler, güzel bir form kazandırır ve çiçek açan bitki türlerinde çiçek miktarını ve kalitesini artırır.

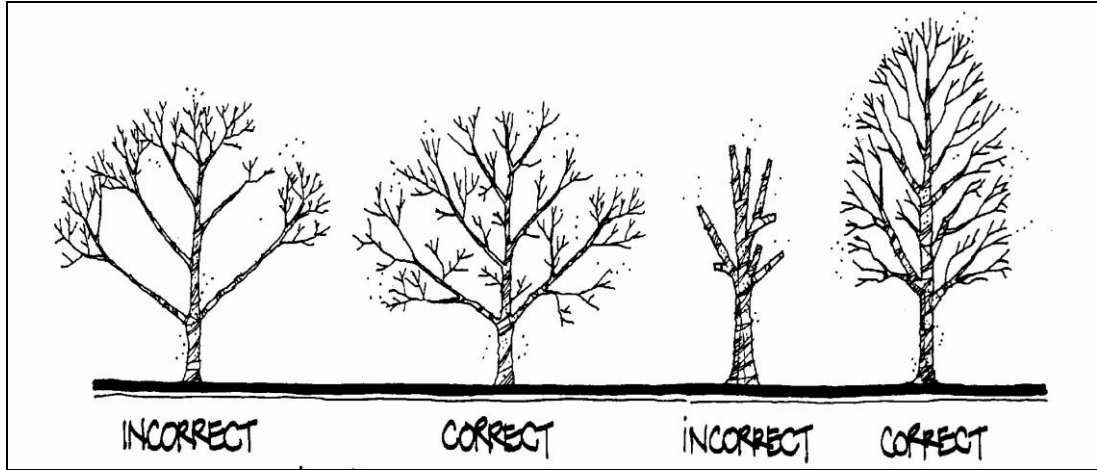
İstanbul Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü bünyesinde budamalar 1997 yılında kurulan Budama Şefliği ve ihale dosyaları kapsamında yapılan budama faaliyetleri olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Park ve Bahçeler Müdürlüğü bir

yılda yaklaşık 100.000 ağaç ve 5.000.000 adet gül ve süs bitkisi budamaktadır (Url 6).

Bakım budamaları, bitkinin hayatietini devam ettirebilmesi için çok büyük önem taşımaktadır. Bakım budamaları kapsamında kuru dallar, hastalıklı dallar, birbirine zarar veren dallar, çatallar, tepe tacı aralamaları, gençleştirme budamaları, çiçeklenmeye yönelik budama işlemlerini içermektedir. Budamalar Marmara bölgesi için genel olarak 31 Ekim- 31 Mart tarihleri arasında ağaçların uyku döneminde yapılmaktadır.

Kent ağaçlarının sık sık ve aşırı budama zorunluluğu, ağaçların fizyolojisi üzerinde daima çok kötü etkiler meydana getirir. Temel prensip, ileride kuvvetli budama gerektirmeyecek şekilde ağaçların tesisi ve yetiştirilmesidir.

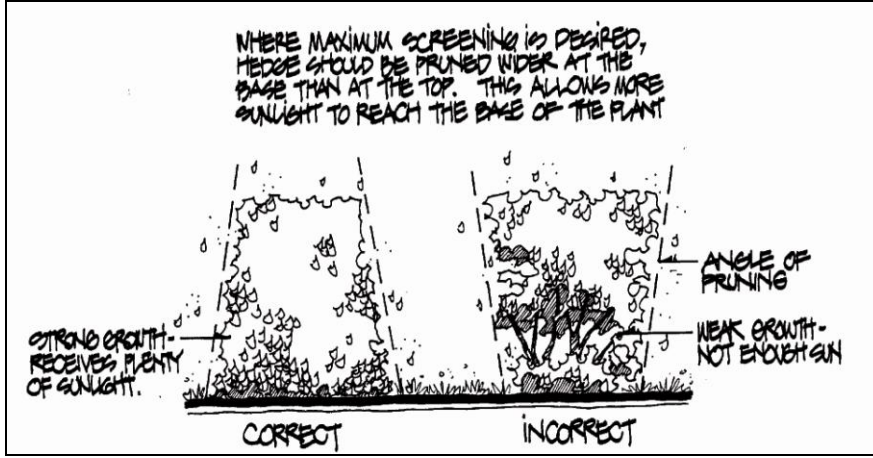
Yaz budamaları, ağaçların yapraklı olduğu dönemde su ve kök sürgünü budamaları, kuru dal budamaları ve büyümelerini kontrol ettiğimiz bitkilerde yapılan form budamalarını kapsamaktadır. Su ve kök sürgünleri Temmuz-Ağustos aylarında bitkinin hayatietini için çok önem taşımaktadır. Zira tepe tacına su ve besin akışı azalırsa bitki kurumaya başlar, hatta tepe çökmeleri oluşur. Budama sonucu tahrik edilen ağaçlardaki yara yüzeyleri macunla kapatılmalı ve sürgün kontrolü yapılmalıdır.



Şekil 4.13 : Ağaç budamalarında yanlış ve doğru durumların karşılaştırılması (Url 15).

Budama bitkilere 2-3 yılda bir ılımlı bir şekilde uygulanması gereken bakım tedbiridir. Budama çalışmaları özellikle genç ağaçların gelecekte alacağı şekil için önemlidir. Yetişkin ağaçlar ise kök ve tepe arasındaki dengeleme budamaları açısından önem taşımaktadır. Budama çalışmalarında budanacak dallarda kesilecek

yerin önemi çok büyüktür. Şekil 4.13 ve Şekil 4.14’de ağaç ve çalılıarın budamalarına ilişkin doğru ve yanlış formlar karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



Şekil 4.14 : Çit bitkilerinin güneş ışığından istifade edebilmeleri için tepeden temele doğru genişleyen formda budanması gerekir (Url 15).

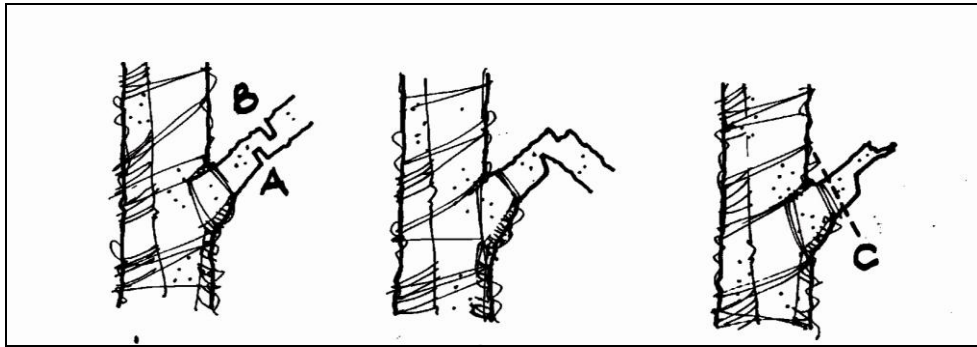
Kent ağaçlarının budanması sırasında gözönünde bulundurulması gereken esaslar ve budama tekniği (Bozkuş, 2007) aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır.

- Doğal ormanlarda meşcerenin (ağaçların) tümünü ele alan toplumsal bir yaklaşımla hareket edildiği halde, kent ağaçlarında daha bireysel yaklaşım esastır. Kentlerde budamaya konu olan herbir ağaç ayrı ayrı ele alınır ve duruma göre farklı budama işlemine tabi tutulur.
- Tekniğine uygun ve başarılı bir budama için; önceden eğitilmiş ve iyi yetiştirilmiş ekiplere ve her yönden yeterli aletlere (ekipmana) ihtiyaç vardır. Özellikle her yüksekliğe ulaşabilen sepetli araçlar ile her büyüklükteki motorlu testereler işleri büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır.
- Kentlerde ilk yapılacak iş; kent içindeki tamamen kurumuş (ayakta kuru) ağaçların dipten kesilerek uzaklaştırılması ve tepesi çökmüş veya kurumuş bulunanların tepelerindeki kuru kısımların dipten düzgün budanarak uzaklaştırılmasıdır. Kuru dal ve tepeleri vejetasyon periyodu içinde kolayca görmek mümkün olur.
- Budama gereken durumlarda fazla gecikilmemeli, dallar fazla kalınlaşmadan müdahale gerçekleştirilmelidir. Aksi halde büyük (geniş) yara (kesim) satırları meydana gelir ve yaraların “callus” oluşumu ile kapanması güçleşir. 4-5 cm ye kadar dip kalınlığına sahip dalların budanmasından sonra, yaraların genellikle birkaç yıl içinde kapandığı görülür. Bu durumda yara yüzeylerine



herhangi bir koruyucu madde sürmeye de gerek kalmaz. Büyük yaralara koruyucu maddeler sürülmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Aksi halde kısa zamanda kapanamayan yaralardan mantar ve böcek enfeksiyonu gerçekleşerek, ağaçların gövdelerini çürütür ve kovuklaştırır.

- Budamalarda keskin ve uygun aletler kullanılmalı, kesim yüzeyi parlak ve pürüzsüz olmalı, saçak veya sakal oluşumu meydana getirilmemeli, gövde üzerinde koltuk (mahmuz, dirsek) bırakılmamalıdır. Fakat budama yapılırken derin bir kesimle kabuk veya gövde de yaralanmamalıdır.
- İğne yapraklı ağaçların özellikle alt dalları ışık açlığı nedeniyle kurur ve bu durum sağlıksız ve estetikten uzak bir görünüm oluşturur. Bu dallar, “kuru budama” ile alttan yukarı doğru, dipten ve düzgün bir kesimle uzaklaştırılmalıdır. Tepenin alt kısmındaki ölmek üzere olan (yarı canlı) dallar da aynı işleme tabi tutulur. Bu esnada eski budama veya kurumalardan arta kalan mahmuzlar (dirsek, koltuk) da dipten ve düzgün bir şekilde kesilerek uzaklaştırılır. Kuru budamalar hemen her mevsim yapılabilir.
- Kalınlığı 4-5 cm yi geçmeyen ince yaş dallar, dipten ve bir defada kesilip uzaklaştırılabilir. Bunların bıraktığı yara yüzeylerine herhangi bir koruyucu madde sürmeye de gerek yoktur. Bu yaralar, callus oluşumu ile 1-2 yıl içinde kapanabilir. Kalın dalları bir defada kesmek doğru değildir. Önce dalın 1/3 lük uç kısmı (yapraklı kısmı) kesilerek uzaklaştırılmalı, gerekirse gövde üzerinde kalan kalın sap ortasından bir kez daha kesilmeli ve iyice hafiflemiş bulunan dalın gövdeye bitişik son kısmı dipten düzgün şekilde kesilmelidir. Böylece kalın dallarda “kademeli budama” uygulanmış olur.



Şekil 4.15 : Kalın bir dalın tekniğine uygun olarak kesilmesi (Url 15).

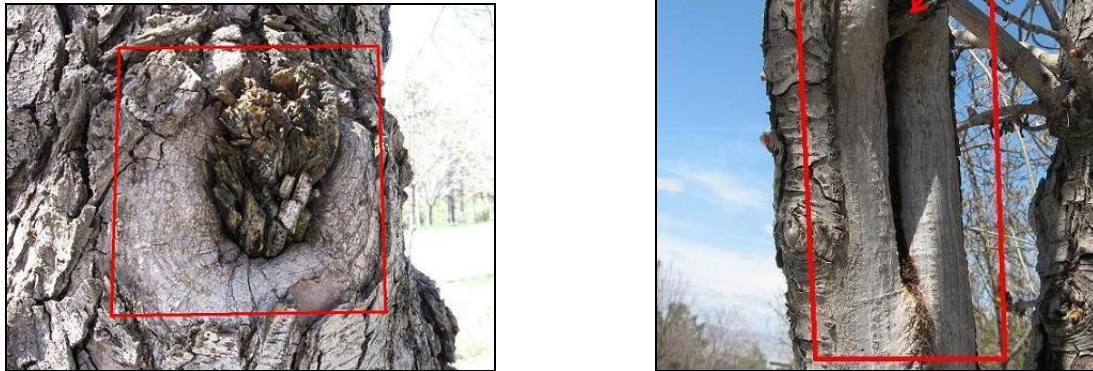
Kalın dallar budanırken, dipten kesmeden evvel dalın gövdeye yakın tarafında ve alttan kısmi bir kesim uygulanmalı, daha sonra bundan 4-5 cm kadar öteden ve üstten

bir kesimle dalın ağır kısmı uzaklaştırılmalıdır. Daha sonra gövde üzerinde kalan mahmuz (dirsek, koltuk) da dipten ve düzgün olarak kesilmelidir. Böylece çok kalın ve ağır dalların hızla düşerken gövde üzerindeki kabuğu ve kambiyumu soyması (sıyırması) önlenmiş olur. Bazen çok kalın ve ağır dalları, sağlam iplerle askıya aldıktan sonra budamak gerekebilir. Böylece hem birçok tehlike önlenmiş olur ve hem de budanan dalların hızla düşmesi esnasında, kalması gereken sağlıklı dallar zarar görmez (Şekil 4.15).



**Şekil 4.16 :** Ağaç dallarında budamadan sonra oluşan görüntü (Url 26).

Şekil 4.16’da soldaki şekilde budama yapılırken, farklı iki yönden, farklı açılarla kesim yapılmış. Açılış yüzünden dalın tamamı gerektiği gibi kesilmemiş. Yarada bir parça boynuz kalmasına sebep olunmuş. Boynuzun temizlenmesi gerekirdi. Sağdaki şekilde ise kesilen çok kalın bir dal olmasına rağmen yara kapanıyor.



**Şekil 4.17 :** Ağaç gövdesinde yanlış budamadan sonra oluşan görüntü (Url 26).

Şekil 4.17’de soldaki şekilde yaranın içindeki boynuz çürümeye başlamış. Bu çürüme zamanla ağacı da tehdit eden bir hastalığa dönüşebilir. Sağdaki şekilde ise dalı keserken ağacın yarılmasına sebep olmuşlar. Dalın alt tarafından kabukla birlikte

içindeki odun dokusu da yırtılmış. Yara büyümüş ve kapanması zor bir oyuk haline gelmiştir.



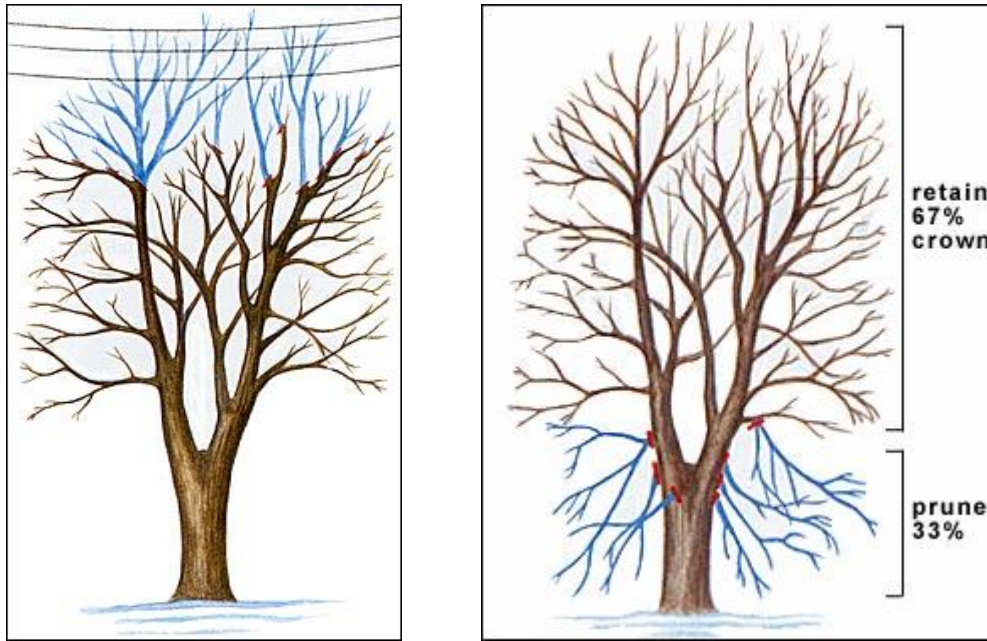
**Şekil 4.18 :** Ağaç dallarında yanlış budamayla oluşan çirkin görüntü (Url 26).

Budanan dallardan gövdede kalan budaklar (boynuzlar) yaranın kapanmasını geciktiriyor. Hatta bazen imkansız hale getiriyor. Bu ağaçta yapılan hatalı budamanın sıkıntıları görülüyor. Alttaki iki küçük yara geçte olsa kapanıyor. Ağaç yarayı kapatabilmek için de gövdesinde yumrular oluşturuyor. Ama üstteki yaraların içinde kalan boynuzlar yüzünden yaralar daha yıllarca kapanmayacaktır (Şekil 4.18).

- Kalın dalları budamak zorunda kaldığımız zaman ortaya oldukça büyük yara yüzeyleri çıkar. Büyük yaralar, callus tarafından uzun yıllar kapatılamaz ve buralardan mantar ekfeksiyonu olur. Böylece ağacın gövdesi hızla çürümeye başlar. 20-25 yıl içinde gövde tamamen kovuk hale gelebilir. Bu tip gövdeler üzerinde ağaca arız olan mantarların üreme organları olan “mantar konsolları” nı görürüz. Bunu önlemek için sözkonusu büyük yara yüzeylerine mutlaka çeşitli terkiplerdeki korucu maddeler sürmek gerekir. Bunlar “koruyucu ağaç macunları”, “çam katranı”, “karbolineum”, krezot, gomalak veya Şellak (Schellac) dır. Bu maddeler budamadan (kesimden) hemen sonra uygulanırsa başarılı sonuç alınır. Bazen koruyucu madde sürme işini birkaç kez tekrarlamak gerekebilir. Koruyucu maddeler içinde “Çam katranı”, kambiyum faaliyetini arttırıcı, canlı dokulara zarar vermeyen ve sürülmesi çok kolay bir koruyucudur.

- Kısa boylu ağaçları yerden veya merdiven kullanmak suretiyle budamak mümkündür. Ancak boyu 8-10 m ye ulaşmış veya daha boylu ağaçlar budanırken mutlaka “sepetli araç” lardan yararlanılmalıdır. Sepetli araçlar; hem çalışma emniyeti hem de tekniğine uygun budama yapabilmek bakımından büyük önem taşır.
- Aniden yapılan kuvvetli veya aşırı şiddetteki budamalar; ağaçların fizyolojik dengesini bozarak, sağlıklarına zarar verir. Bu nedenle halk arasında “kabak budama” da denilen kuvvetli budamalara yönelmemek gerekir. Aksi halde gövdede su sürgünleri veya tepede çökmeler meydana gelir.

Bazı zorunlu hallerde ağaçların tepelerini belli ölçüde küçültmek gerekebilir. Bu durumda dallar, ortalarından kesim yüzeyleri aşağıya doğru meyilli ve birbirlerine paralel olacak şekilde budanabilir (Şekil 4.19).

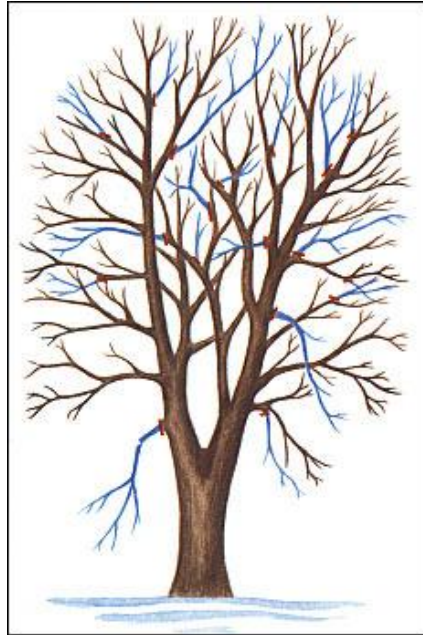


**Şekil 4.19** : Zorunlu hallerde ağaç tepelerinin alttan veya üstten doğru budanması (Url 27).

- Kalın dalların budanmasından sonra ortaya çıkan oldukça geniş ve yuvarlak yara yüzeylerini, alttan ve üstten biraz genişletmek suretiyle oval bir şekil verilmelidir. Böylece yaranın çabuk kapanması sağlanır.
- Kent ağaçlarında, “kuru budama” lar her mevsim yapılabilir. Ancak geniş yapraklı türlerde vejetasyon periyodu içinde (İstanbul için 15 Mart –15 Kasım arası) kuru dallar kolayca tespit edilip uzaklaştırılabilir. İğne yapraklılarda, “yaş budamalar” her mevsim yapılabilir. Buna karşılık geniş

yapraklılarda bu işi donlu günler haricinde ve vejetasyon periyodu dışında yapmak gerekir. Ancak yaraları kanayan Huş, Akçağaç, Kızılağaç ve Ceviz gibi geniş yapaklı türlerde (ağlayan türler); öz suyu basıncının nispeten düşük olduğu yaz sonu veya sonbahar mevsiminde budama yapmak daha uygun olur.

- Budamaları, gövdede “su sürgünleri” ne, tepede “çökmeler” e ve kökte “kök sürgünleri” ne sebep olmayacak şekilde ılımlı (mutedil) uygulamak gerekir. Hatalı şekilde veya zorunlu hallerde ani ve kuvvetli uygulanan budamalar yüzünden oluşan su sürgünlerini ve kök sürgünlerini yaz sonunda (Ağustos) uzaklaştırmak gerekir. Aksi halde giderek ağaçların görünümü çirkinleşir, beslenmeleri güçleşir ve ağaçlarda zamanla “Tepe çökmeleri” meydana gelir.
- Çiçek açan ağaçlarda (Atkestanesi, Ihlamur, Oya, Çiçek Eriği, Çiçek Elması, Akasya, İğde v.s), çiçeklenme özellikleri dikkate alınmalıdır. Çiçekleri son yılın sürgünleri üzerinde oluşan ağaçları (Oya), kışın veya erken ilkbaharda budamak gerekir. Buna karşılık çiçekleri, geçen yılın sürgünleri üzerinde oluşan ağaçları (Çiçek Eriği, Çiçek Elması, Akasya, İğde v.b), çiçeklenmeden sonra budamak gerekir.
- Kuru budamaları aşağıdan yukarıya doğru, yaş (yeşil) budamaları ise üst dallardan başlayıp aşağıya doğru yapmak daha uygun olur.



**Şekil 4.20** : Sıkışık ve birbirine zarar veren yaş dallardan zayıf olanların budanması (Url 27).

- Ağaçların gelişmesini iyileştirmek ve hızlandırmak için yapılan budamalarda; birbirlerine yakın (sıkışık) ve birbirine zarar veren yaş (yeşil, canlı) dallardan daha zayıf ve genç olanlarını uzaklaştırmak gerekir. Böylece kalan dallar daha iyi ve sağlıklı bir gelişme yaparlar (Şekil 4.20).
- Budamalarda en uygun kesim aletinin seçilerek kullanılması büyük önem taşır.

Küçük ve ince dallar, keskin bıçak veya budama makaslarıyla,

2.5 cm ye kadar olan daha kalınca dallar, saplı budama makasıyla,

Yüksek dallar, sıyrıklı ve çekmeli makaslarla,

Daha kalınca dallar testereyle,

Kalın ve yüksek dallar, emniyet kemeri ve budama merdiveni de kullanılarak motorlu testereyle,

Boylu ağaçlar, sepetli veya merdivenli araçlar kullanılarak motorlu testereyle budanmalıdır.

- Mantarlı ve hastalıklı ağaçlar budandıktan sonra, budama aletleri dikkatli bir şekilde dezenfekte edilmeden tekrar kullanılmamalıdır. Aksi halde mantar ve hastalıklar sağlıklı ağaçlara da bulaştırılmış olur.
- Araç ve insan trafiği ile tarihi mekanlar için tehlike oluşturan ağaçların budama ile tehlikeleri ortadan kaldırılamıyorsa, Orman Fakültelerinden rapor alınarak dipten kesilip uzaklaştırılmaları sağlanmalıdır.
- Budama çalışmaları yürütülürken, hem çalışan işçiler, hem şehir halkı ve hem de tarihi mekanların korunmasına yönelik emniyet tedbirlerinin alınmış olması lazımdır.

Herşeyden önce bilgili, becerikli ve deneyimli işçiler çalıştırılmalıdır.

Aletler yeterli ve amaca uygun olmalıdır.

Çalışmalar tecrübeli teknik elamanlar nezaretinde yürütülmelidir.

İşlek caddeler veya çalışanların bulunduğu mekânlarda ya tatil günlerinde budama yapılmalı veya gerekiyorsa yol ve caddeler araç ve insan trafiğine kapatılmalıdır.

Budama ekiplerinde donanımı tam ilk yardım çantası bulundurulmalıdır.

- “Anıtsal” veya çevrenin yeşil dokusu itibariyle “korumaya değer” nitelik taşıyan ağaçların bakım ve budaması çok özel ilgi ve ihtimam ister. Bu ağaçlara uygulanması gereken her türlü bakım ve budama işlemlerinde mutlaka Orman Fakültelerinin hazırlayacağı “Bakım Raporları” na göre hareket edilmelidir. Ayrıca bu nitelikteki ağaçların önceden resimleri çekilmeli, budamalar bundan sonra uygulanmalıdır. Böylece kamuoyu önünde zor durumda kalınmamış olur.
- İstanbul’un sahip bulunduğu çok sayıdaki tarihi mekanlarda ve hazirelerde genellikle kendiliğinden biten Çitlenbik, Aylantus, Akasya, İncir vb. ağaçlar önemli bir sorun oluşturmaktadır. İnsan hayatı için de tehlikeli olan bu ağaçların, “Orman Fakültelerinden” rapor alınarak zararsız hale getirilmeleri gerekir.
- Son yıllarda birçok park, bahçe ve koruda yaralanma veya ölümlerle sonuçlanan ağaç devrilmeleri veya dal kırılmaları söz konusudur. Bu riskli ağaçların da budanarak veya dipten kesilerek zararsız hale getirilmeleri gerekir.
- Kentsel ekosistemlere; Kavak, Söğüt, Akasya, Çitlenbik, Aylantus gibi kaba ve hızlı büyüyen, arsız ve istilacı türler mümkün mertebe sokulmamalıdır. Mevcutlarla zararlı oldukları ölçüde mücadele edilmelidir.

Budama uygulamaları yukarıda ayrıntılı olarak açıklanmış olup, genel olarak budamaların ana prensipleri,

- Kuru ana dalların uzaklaştırılması,
- Mekanik direnci azalmış olan ana dal ve dalların uzaklaştırılması, kısaltılması yada yükünün azaltılması,
- Tepe tacından ayrı gelişmiş ana dalların uzaklaştırılması,
- Tepe tacının ve dalsız gövde kitlesinin biçimlenmesi ve allelerde görsel bir bütünlük sağlanmasına dönük dengeleme budamaları,
- Ana dallar üzerinde de; kuru, sıkışık, anormal gelişimli, ana dalların direncini azaltan ve tepe tacının simetrisini bozan dalların uzaklaştırılması,

esaslarına dayandırılmıştır. Ancak hatalı tesis ve kötü yetiştirme ortamı koşullarının yarattığı sağlık ve gelişme sorunlarının sadece budamalarla çözümlenmesi beklenmemelidir.

Son olarak, bilinçsiz ve tekniğinden uzak uygulanan budamaların ağaçları sağlıksız ve çirkin hale sokacağını; uygun budamaların ise ağaçların çehresiyle birlikte kentin çehresini de güzelleştireceğini ifade etmek gerekir.

#### **4.2.7 Hastalık ve Zararlılarla Mücadele**

Bitkiler üzerinde etkili olan faktörleri kısaca Abiyotik (Cansız), Biyotik (Canlı) zararlılar olmak üzere iki ana grupta toplamak mümkündür. Cansız zararlılar; iklim ve toprak faktörleri olarak, canlı zararlılar ise bitki hastalıkları, bitkisel zararlılar, hayvansal zararlılar ve insanların yaptıkları zararlar olarak ayrılırlar. Bu zararları engellemek ve tedavi etmek için; budama, yaraların tedavisi, ağaçlardaki çürüklerin kapatılması, kovukların tedavisi başlıca alınabilen tedbirler olarak sınıflandırılabilir.

Bitkiler üzerinde zarar yapan iklim faktörleri ile savaşmak mümkün olmadığından bunlara karşı ancak koruyucu önlemler alınabilir. Bunların başlıcaları bitkiyi seçerken yörenin iklim şartlarına uygun olan türleri yeşil alanlara getirmek ve yetiştirmek olmalıdır. Mesela kış soğuklarının zaman zaman çok fazla olduğu yerlerde tropik bitkiler yerleştirmeye çalışmak onları bir süre sonra ölümle karşı karşıya getirmek olacaktır (Mol, 2007).

Başlıca iklim faktörleri; rüzgar, fırtına, kar, yüksek sıcaklık, dolu gibi olumsuz koşulların bitkiler üzerinde zaman zaman zararları görülür. Rüzgar; genç ve yeterince sertleşmemiş sürgünleri bükerek, kurummasına yol açar, fırtına; ağaçları devirir, dal ve gövdelerin kırılmasına yol açar, gövdeleri bükerek ağaçları yamultur, don; genç bitkileri dondurur, ölümlerine yol açar, ağaç gövdelerinde kabuktan öze doğru ilerleyen çatlaklar oluşturur, yüksek sıcaklık; toprak yüzeyi aşırı ısınarak genç bitkileri öldürür, yaprak ve sürgünler kurur, dolu; ağaçların yaprak, sürgün, meyve ve çiçeklerinde zedelemek, yaralamak veya koparmak suretiyle zarar yapar. Bunlardan başka buz, yıldırım, yağmur ve ışığın da bitkiler üzerinde zararları zaman zaman görülür.

Toprak faktörlerine karşı koruyucu önlemler almak ve gerekirse anormal zararlara karşı bitki türü seçmek veya bazı toprak iyileştirme çalışmaları yapmak gerekebilir. Topraktaki suyun az veya fazla olması, besin maddelerinin yetmezliği ya da



optimum sınırların üzerindeki besin varlığının toprakta bulunması da bitkilerin ölümüne yol açabilir.

Biyotik (canlı) zararlara yol açan, bitki hastalıkları, hayvan, böcek ve özellikle insanlardır. Hastalık belirtileri (mantar, bakteriler, ve virüsler): gövde, yaprak, dal, çiçek vs. gibi kısımlarda renk değişikliği, kuruma, sararma, pörsüme, delinme, kopma, yapraklarda bükülme, yaprakların kalınlaşması şeklindedir. Zararlılardaki belirtiler (böcek, kemirgenler, salyangoz, ve sümüklü böcekler) ise yukarıdaki semptomlar ile birlikte en belirgin özellik zararlının görülmesidir.

Aslında bütün bakım problemleri, tür seçimi ve tesis tekniğinde yapılan hatalardan dolayı oluşmaktadır.



## **5. ÇALIŞMA ALANLARI ÜZERİNDEN İSTANBUL'DAKİ ÇEVRE YOLLARININ BİTKİSEL TASARIM AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Önceki bölümlerde kent yollarında yapılan bitkilendirme çalışmalarının nasıl yapılması gerektiği ve bununla ilgili teknik bilgiler verilmiş, bitkilerin çevre ve insan üzerindeki olumlu etkileri belirtilmiştir.

Bu bölümde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından peyzaj düzenleme çalışmaları yapılan O-1 Çevre Yolu güzergahında bulunan beş değişik kavşak ve yolun bitkisel tasarım çalışmaları incelenmiştir. Bunlar;

1. O-1 Çevre Yolu Cevizlibağ Kavşağı ve Çevresi
2. O-1 Çevre Yolu Okmeydanı Kavşağı
3. O-1 Çevre Yolu Çağlayan Kavşağı
4. O-1 Çevre Yolu Zincirlikuyu Kavşağı-Boğaziçi Köprüsü Arası Şerit Düzenlemesi
5. O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı ve Çevresi

O-1 Çevre Yolu, İstanbul'un içinden geçen otoyolun adıdır. Dörder şerit olmak üzere iki yönden toplam sekiz şeriti olup, 25 km uzunluğundadır (Url 8). Bu yol güzergahı Osmaniye, Bakırköy'den başlayarak sırasıyla geçtiği yerler Merter, Topkapı, Edirnekapı, Haliç, Okmeydanı, Çağlayan, Şişli, Mecidiyeköy, 1.Levent, Boğaziçi Köprüsü, Beylerbeyi, Altunizade, Çamlıca ve Kadıköy'de son bulmaktadır. Kentin en büyük, işlek ve bilinen kavşakları bu güzergah üzerinde bulunmaktadır.

O-1 Çevre Yolunun yoğun yerleşim alanları içinde yer alması, Avrupa ve Asya'yı birbirine bağlayan önemli ulaşım ağı olması, aynı zamanda araç trafiğinin yoğun olduğu bir güzergah olması çalışma alanı seçilmesindeki önemli nedenlerdir.

İstanbul metropolü kentsel ana koridorları, yapılan ön değerlendirmede genişlikleri, bağlayıcılıkları, bütünlükleri ve bu bağlamda kente olan etkilerinin büyüklükleri gibi özellikler açısından incelenerek, O-1 Çevre Yolu araştırma alanı olarak seçilmiştir. Kentsel ana koridorun belirlenmesinin ardından, bu hat üzerindeki en fazla genişliğe sahip, kullanım yoğunluğu, bağlayıcılık ve süreklilik özelliklerinin en fazla algılandığı alanlar dikkate alınmıştır. Böylelikle, O-1 Çevre Yolu üzerinde, en yoğun olduğu bölgelerde kent yapısını etkileyebilecek potansiyelde 5 adet önemli nokta saptanmıştır. Şekil 5.1’de bu noktaların kent dokusu içindeki buldukları yerler ve çizgisel etki alanları görülmektedir.

İstanbul halkının yoğun olarak kullandığı bu güzergahlarda uygulanmış bitkisel tasarım projeleri, alandan çekilen fotoğraflar ve daha önceki bölümlerde verilen bilgiler ışığında planlama, tasarım, uygulama ve bakım kriterlerine göre yapılan çalışmaların olumlu ve olumsuz yönleri ortaya konacaktır.



Şekil 5.1 : O-1 Çevre Yolu hava fotoğrafı, (Url 11), 2009 yılı.

## 5.1 Birinci Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Cevizlibağ Kavşağı ve Çevresi

Cevizlibağ Kavşağı üzerinde bir tarafta çok katlı binaları ile dikkati çeken Tercüman Siteleri, yolun karşı tarafında ise yine çok katlı alışveriş merkezi bulunmaktadır. Günün her saatinde yüksek yoğunlukta trafiğin görüldüğü kavşakta her gün çok sayıda kaza yaşanmaktadır. Cevizlibağ kavşağında yol güzergahları sürekli değiştirilmekte ve yapım, bakım çalışmaları sürmektedir. İstanbul için çok önemli bir konumda bulunan yol çevresinde hava ve gürültü kirliliği son derece yüksektir.



Şekil 5.2 : Cevizlibağ Kavşağı hava fotoğrafı, (Url 11), 2009 yılı.



Şekil 5.3 : Kırmızı rengin ağırlıkta olduğu mevsimlik bitkilerle yapılan şekilsel uygulamalar (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Şekil 5.3’de mevsimlik çiçeklerle yapılan uygulamalar için ayrılan informal formlu parseller içindeki bitkilerin sürekli değişimi yapılarak yerlerine yenileri dikilmektedir. Bu alanlarda bitkilendirmede sürekliliğin ve bakım kolaylığının sağlanması için mevsimlik bitkilerle yapılan uygulamalardan vazgeçilerek farklı çözümler getirilmelidir. Bitkilendirmede kullanılan mevsimlik çiçekler canlı ve farklı renkleriyle yolu kullananlar için görsel bir farklılık oluştururken ekonomi ve sürekliliğin bu tarzdaki uygulamalarla sağlanması imkansızdır.



**Şekil 5.4 :** *Cupressus sempervirens var. horizontalis* ağaçları önünde *Pittosporum tobira* nana ve renkli mevsimlik çiçeklerle yapılan kompozisyon (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Şekil 5.4'de görüldüğü gibi bitkisel tasarım boşluklu bir yapı sergilemektedir. Şev ağaçlandırmalarında şev alt kotundan üst kotuna doğru yükselen bir bitkilendirme yapılması gerekirken uygulama bu özellikleri içermemektedir. Boylu *Cupressus* ağaçları önünde ağaççık ve çalı gurupları klanılmadan kısa boylu *Pittosporum tobira* nana ve renkli mevsimlik çiçekler kullanılmıştır.

Cadde kenarındaki ağaçların dikim aralıklarının seçiminde; ağaçların taç genişliği ve yüksekliği, yolun genişliği, yol mekanı içerisinde ağaçlardan beklenen etki, ağaçların istenmeyen boy ve biçime ulaşacakları süreler dikkate alınmalıdır. Büyük aralıkların kullanılması gerektiği durumlarda başlangıçta ağaçlar gelişmeden evvel büyük ölçüde boşluklu bir durum gözlenir. Bu çıplaklığı gidermek üzere araya hızlı büyüyen türlerle geçici dikimler yapılır. Ancak bunların esas ağaçlara zarar vermemesine özen gösterilir. Bu geçici ağaçlar daha sonra esas ağaçlar geliştikçe uzaklaştırılır (Ürgenç, 1998).

Karayollarının, arazi seviyesi altında bulunduğu yerlerde, yol şevleri, karayolunda seyahat edenlerin dikkatini daha çok çeker. Şev bitkileri ve dağınık görünümlü

çalıların, orta yükseklikteki ağaçlar ile yol kenarı arasında geniş ve informal şekilli gruplar halinde görüş açısına göre kısa boylu yer örtücü ve çalılarla arkasında uzun boylu ağaçlık ve ağaçlar kademeli bir şekilde sıralanarak dizilmesiyle eğime uygun bir bitkilendirme yapılması gerekmektedir. Böylelikle tasarımda görsellik ve işlevsellik sağlanır.

Kavşak ve birleşimindeki yol itibarıyla çok geniş bir alanı kaplayan yeşil alanlarda bakımı çok daha kolay çalı ve yer örtücü bitki kullanımları yerine geniş golf sahası büyüklüğüne eş değerde çim alan uygulamaları yapılmıştır. Çim alanları düzenli sulanmasına rağmen sararma ve bozulmalar başlamıştır.

Alanda, dayanıklı, bakım gerektirmeyen çalılar yerine Juniperus, Rosa mailland, Pittosporum tobira 'nana' ve Mazı türleri çim alanları içinde şekiller oluşturacak şekilde dizilmiştir.

Ağaçlar birbirleriyle ve çevresindeki ağaç ve çalılarla uyumlu bir kompozisyon sergilememiştir. Dikimi yapılan bitkilerin her biri kendi başına ayrı bir alandan kolajla birleştirilmiş hissi vermektedir.

Köprü ayaklarına yakın gölge alanlarda fazla güneşlenme isteği olmayan ardıçların kullanılması iyi düşünülmüştür. Ancak bakım ve uygulama hatalarından dolayı dikilen bitkilerde kayıplar oluşmaya başlamıştır.





**Şekil 5.5 :** Mevsimlik çiçekler ve güllerle yapılan düzenleme (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Dokusal karakteri en iyi biçimde sergileyen bitkiler yerörtücü bitkilerdir. Bir mekandaki estetik, farklı dokulu yer örtücü bitkilerin kullanılmasıyla artırılabilir.

Mevsimlik çiçeklerle yapılan uygulamalar kısa sürede bozulsada, bu uygulamaların ne kadar maliyete yapıldığını bilmeyen ya da daha kalıcı ve estetik olanını görmemiş kent insanının hoşuna gitmektedir. Şekil 5.5’de dalgalı şekillerle oluşturulmuş mevsimlikler görsel olarak vurgu sağlasada iki ya da üç ay içinde bu bitkiler yok olmuştur. Bu bitkilerin uygulandığı alanlarda farklı mevsimlikler yer almıştır. Daha nitelikli uygulamaların yapılması için öncelikle doğal bitki türlerinin seçilmesi şarttır.

Cevizlibağ gibi yol kirleticilerin yoğun olduğu alanlarda bu tarzda uygulamaların yapılması sonu gelmeyen bitkilendirme çalışmalarını birlikte getirecektir. Bu alanlarda yapılan uygulamaları yenileme çalışmalarından dolayı hiçbir çalışmanın yapılmadığı alanlara sıra gelmemektedir. Bu kadar çok problemin olduğu kentin geçici bitki uygulamalarına ayıracak bütçesi yoktur. Düzenlemelerde önemli olan kalıcı çalışmalar yaparak bitkilendirmeyi bir sistematığe oturtmaktır.

Yollarda yağmur sularının oluşuracağı yüzey akışlarını engellemek için kaldırım kenarı ve yol kaplaması arasında yaklaşık 0,60 cm genişliğinde oluklar yerleştirilir. Eğer kaldırımın diğer tarafında şevli bir yeşil alan bulunuyorsa, bu alanlarda da doğal hendeklerin veya olukların yer alması, toprağın yola akmasını engelleyecektir. Ancak, Şekil 5.5’de görüldüğü gibi gerekli olmasına rağmen kaldırımın ne sağında ne de solunda oluk ve su toplama kanalı düşünülmemiştir. Bundan dolayı, yağmurlu günlerde oluşacak yüzey sularının ve şevdeki toprağın yola akması, kötü görünümler oluşacağı gibi sürücüler ve yayalar için de tehlike oluşturacaktır.

Şekil 5.6’daki alandan çekilen fotoğrafta çok sayıda mazı kullanılmasına rağmen alanda bir çıplaklık hakimdir. Bu kadar geniş bir alanda taç genişliği küçük mazıların kullanılması ve geniş çim alanlarına yer verilmesi zayıf bir tasarım sergilemektedir. Bu uygulamadaki hata, farklı boylardaki belirli bir hacime sahip çalı ve ağaç gruplarıyla giderilebilir. Dört mevsim etkili olabilecek dokuya sahip, yol kenarındaki şevle birlikte doğru orantılı bir boylanma gösterecek bir bitkisel tasarım daha etkili bir peyzaj sergileyecektir.



Şekil 5.6 : Mazı, ardıç, pitosporum ve mevsimlik çiçeklerin kullanımı ve alanda önceden mevcut piramit serviler (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).



Şekil 5.7 : Kavşakta yapılan düzenleme çalışmaları (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Şekil 5.7’de kavşak merkezlerinde kullanılan *Cupressus arizonica*, *Cupressus sempervirens horizontalis* türleri alana adapte sorunu yaşamamıştır ve sinyal etkisi yaratmıştır. Ancak bu uygulamada da çalı gruplarının yokluğu hissedilmektedir. Yol bitkilendirmesinde kullanılacak dayanıklı ve estetik çalı türleri olmasına rağmen, yapılan uygulamalarda dayanıksız mevsimlik bitkilerin ve bakımı zor çimin

kullanılmasıyla sadece çok büyük alanların kaplanması amaçlanmıştır. Bu tarzda yapılan bitkilendirmeler yolu kullanan insanlar üzerinde düzen ve bakım hissi verdiği için psikolojik olarak olumlu yönde etki bırakıyor. Ancak, yapılan uygulamalardaki sürekli yenileme çalışmaları kentlinde kafasında soru işaretleri oluşturmaya başlamıştır. Bitkilendirmedeki niteliksiz yapı estetik, fonksiyonellik, ekonomi ve devamlılık açısından sürdürülebilir olmaktan çok uzak kalmıştır.



**Şekil 5.8 :** Orta refüjde kullanılan *Photinia serrulata red robin*’lerle karşı yönden gelen far ışıklarının olumsuz etkisi azaltılarak optik yönlendirme sağlanmıştır (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Orta refüj düzenlemesinde kullanılan *Photinia*’ların işlevsel ve estetik kullanımı görülmektedir. Ancak, *Photinia*’ların her iki tarafında kullanılan Katalpa ağaçları yanlış bir kullanım sergilemektedir. *Photinia serrulata red robin* 10 m ‘ye kadar boylanabilen, 5 m.’ye kadar taç çapı yapabilen, boylu çalılardır. Gövde rengi kahverengi, yaprakları parlak yeşil renkte kalın, kenarlara düzenli dizilişlidir. Yeni sürgünler alev kırmızısı renktedir. Bitkinin adı buradan gelmektedir. Çiçekler beyaz renkli, tek tek değil şemsiye tipi kurullar halindedir. Meyveler küçük ve önemsizdir. Çelik ile üretilirler. Park ve bahçe düzenlemelerinde ilkbahardaki gösterişli rengi nedeniyle vurgu amaçlı soliter veya gruplar halinde kullanılırlar. Ayrıca sınırlama ve

perdeleme amaçlı olarak da tercih edilirler. Çift şeritli yolda orta refüjde kullanımı far ışıklarını engelleyici etki yapmıştır.



**Şekil 5.9** : Kavşakta mevsimlik çiçeklerin kullanımı (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Gerekli ve özel durumlar dışında mevsimlik veya süs bitkilerinin bu alanlara dikilmesi bakım masraflarının fazlalığından dolayı önerilmez. Yolda, sürücünün etrafındaki objeleri süratle kontrol altına almasına ve bir bakışta kavramasına imkan veren bir sistem oluşturulmalıdır.

Karayolu düzenlemede esas itibarıyla, uyumsuzlıklardan (düzensiz formlar, dağınık kompozisyon, anlaşılmaz tertip, kasvetli renkler, kuvvetli koyu renkler, sert, kaba pürüzlü dokular, fazla aydınlık veya karanlık yüzeyler, fazla sıcak ve soğukluk, rahatsız edici sesler, gürültü, yorucu ve asap bozucu etkiler) kaçınmak gerekir. Aksine huzur veren bir tertip (sadelik, mantıki şeyler, akıcı hatlar, sağlam strüktür, statik denge, horizontal hatlar, hoş ve rahat formlar, yumuşak ışık, teskin edici ses ve pastel renkler) sağlanmaya çalışılmalıdır. Bunların yanında düzenlemede eğer gerekiyorsa korkunç, sevinçli, düşündürücü, hareketli, memnun edici veya etmeyici bir ortam karakteri de verilebilir.



**Şekil 5.10** : Estetik ve fonksiyonel olmayan çok sayıda mazının diziler halinde dikilmesi (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Şekil 5.10’da doğallıktan uzak tamamen yapay bir bitkilendirme göze çarpmaktadır. Şev bitkilendirmesine uygun kademeli bir yapı görülmemektedir.

Sahada kullanılacak bitkileri seçerken yetiştirme alanına (iklim, toprak ve ekstrem şartlara) uyan türlerle çalışılması tesisin devamlılığını garantiye alacaktır. Aksi halde hatalı yapılacak bir tür veya türler seçimi, bunların estetik ve dekoratif değerleri ne kadar yüksek ve tür kompozisyonu ne kadar özenle yapılmış olursa olsun, peyzaj düzenlemesi, noksan kalacaktır. Çünkü tesiste kullanılan türler kısa bir zaman sonra kurur, hastalanır veya başka şekilde yok olur. Netice de saha açık kalır ve yapılan masraflar da heba olur. Büyük bir flora zenginliğine sahip yurdumuzda, yerli, ekolojik şartlara binlerce yıl uyma kabiliyetini göstermiş olan yerli türleri tercih etmenin, tesisin devamlılığı bakımından büyük önemi vardır. Yerli türlerin ve doğal floranın tesis emniyeti yanında, yüksek dekoratif ve estetik değerlerini de küçümsememek ve aksine bunları geliştirmek ve dışarıya tanıtmak lazımdır. Lüzumlu, lüzumsuz her seferinde dış ülkelerden tür getirilmesi doğru değildir.



**Şekil 5.11 :** Yuvarlak formlu *Robinia pseudoacacia umbraculifera*' ların sıralar halinde yol kenarında kullanılması (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).



**Şekil 5.12 :** *Robinia pseudoacacia umbraculifera* 'lar hereklemediği için eğilmeler olmuştur (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Yuvarlak formlu bitkiler genellikle çevresi izole edilmiş alanlarda dikey gelişen ağaçlarla kontrastlar elde edilirken ve sınavari dikimlerde mimari etkiyi güçlendirmek için kullanılırlar. Bunlardan bazıları; *Pinus pinea* (genç yaşlarda), *Catalpa bignonioides nana.*, *Robinia pseudoacacia umbraculifera*'dır.

Tek türle ağaçlandırmalardan kaçınılmalıdır. Ağaçlamalar bakış istikametleri dikkate alınarak (görüş açısına dönük) tertiplenmelidir. Yuvarlak formlu ağaçların yatayda uzayıp giden yollarda sıralar halinde kullanılmasıyla sağlanacak kontrast, güzel etki sağlar.

Salkım veya sarkık formlu ağaççık ve ağaçlar çok sayıda bir araya getirilmemelidir. Aksi halde, monotonluktan kurtulmak güç olur. Salkım formlu ağaçları, belirli bir yüksekliğe kadar budayarak, yükseltmeli ve ancak ondan sonra, normal formunu alana kadar yardım etmelidir. Budama yapılmazsa, hem büyüme yavaşlar, hem de türün formu enteresanlığını kaybeder.



**Şekil 5.13** : Cevizlibağ Kavşağı'nda *Catalpa bignonioides* ağaçlarının alle şeklinde yol düzlemine yakın dikimi olumsuz etki yaratacaktır (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Küçük sahalar içinde ağır tekstürlü ağaçların kullanılması sahayı daraltır. Örneğin; Atkestanesi veya Katalpa gibi, kaba ve kuvvetli tekstüre sahip ağaçların göze

çarpmayacak ve detayları fark edilmeyecek bir uzaklıkta kullanılmaları uygun olur. Cevizlibağ karayolu üzerinde dar alandaki bir refüjde kullanılan *Catalpa bignonioides* ağaçları bu anlamda yanlış bir uygulamadır. Aynı zamanda her iki ağaçta yaprakları ve meyvelerini sonbaharda dökmesi sürücüler için tehlike teşkil etmesinin yanında yol yüzeyinde, kirlilik ve kötü görüntü yaratır. Yola yakın kullanılan ağaçların temiz tabiatlı (Devamlı dal, kabuk, çiçek döken ve meyveleriyle yol sathında kayganlık yaratan ağaçlar makbul değildir.) olmaları tercihtir. Bu ağaçların çoğu (at kestanesi, ıhlamur, süs kirazı vb.) geniş taç yapraklı olduğundan dar olan refüj genişliğinin dışına çıkarak gelecekte sürücülerin refüj kenarındaki sol şeritleri kullanımındaki emniyeti düşürecektir.

Seçilen ağaçlar yerel iklimde iyi gelişim gösterebilmeli ve bu türlerin kökleri, mevsimsel çiçek veya meyveleri yolu bozmamalıdır. Bu tür uygulamalar kavşakların sürücü tarafından algılanmasını da geciktirecektir. Aynı zamanda dikim aralığı az olan bu ağaçların kökleri yol gövdesine de zarar verecektir. Bunun yerine refüjlere; karşılıklı geçişlerde far ışıklarını engelleyecek, egzoz gazlarına ve yöre iklim koşullarına dayanıklı, aynı zamanda gürültü perdesi olabilecek 1-1.5m yüksekliğindeki çalı formlarının dikilmesi uygun olacaktır.

Kullanılan ağaçların çevre şartlarından etkilenmemeleri için yapılan harekeme işlemi etkili görünmemektedir. Herek ağacı değil de ağaç hereği destekliyormuş hissi vermektedir.

Ağaç ve ağaççık türlerini kullanmada ve değerlendirmede, dendrolojik özellikler içinde, o türlerin gelecekte kazanabilecekleri norm, tepe ve gövde biçimini, dallanma durumu gibi özelliklerini hesaba katmak gerekir.

Örnekleme alan olarak seçilen Cevizlibağ Kavşağı üzerinde yapılan bitkilendirme çalışmalarının irdelenmesi neticesinde yukarıda belirtilen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular neticesinde, Kavşakta yapılan bitkilendirme çalışmaları genel hatları ile başarısız olup, tasarım, tür seçimi ve tesis tekniğinde yanlış uygulamalar saptanmıştır. Özellikle gösterişli, pahalı fakat bölge ekolojisine uygun olmayan bitki kullanımları olmasına rağmen görsellik sağlanamamıştır. Bitki formları arasında bir orantı ve ölçüsel denge yoktur. Kullanılan türlerin bir araya getirilişinde vurgu sağlanamadığı gibi uygulamalar yol bitkilendirmesinden çok, eski tarzda yapılan bahçe düzenlemesini andırmaktadır.



## 5.2 İkinci Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Okmeydanı Kavşağı

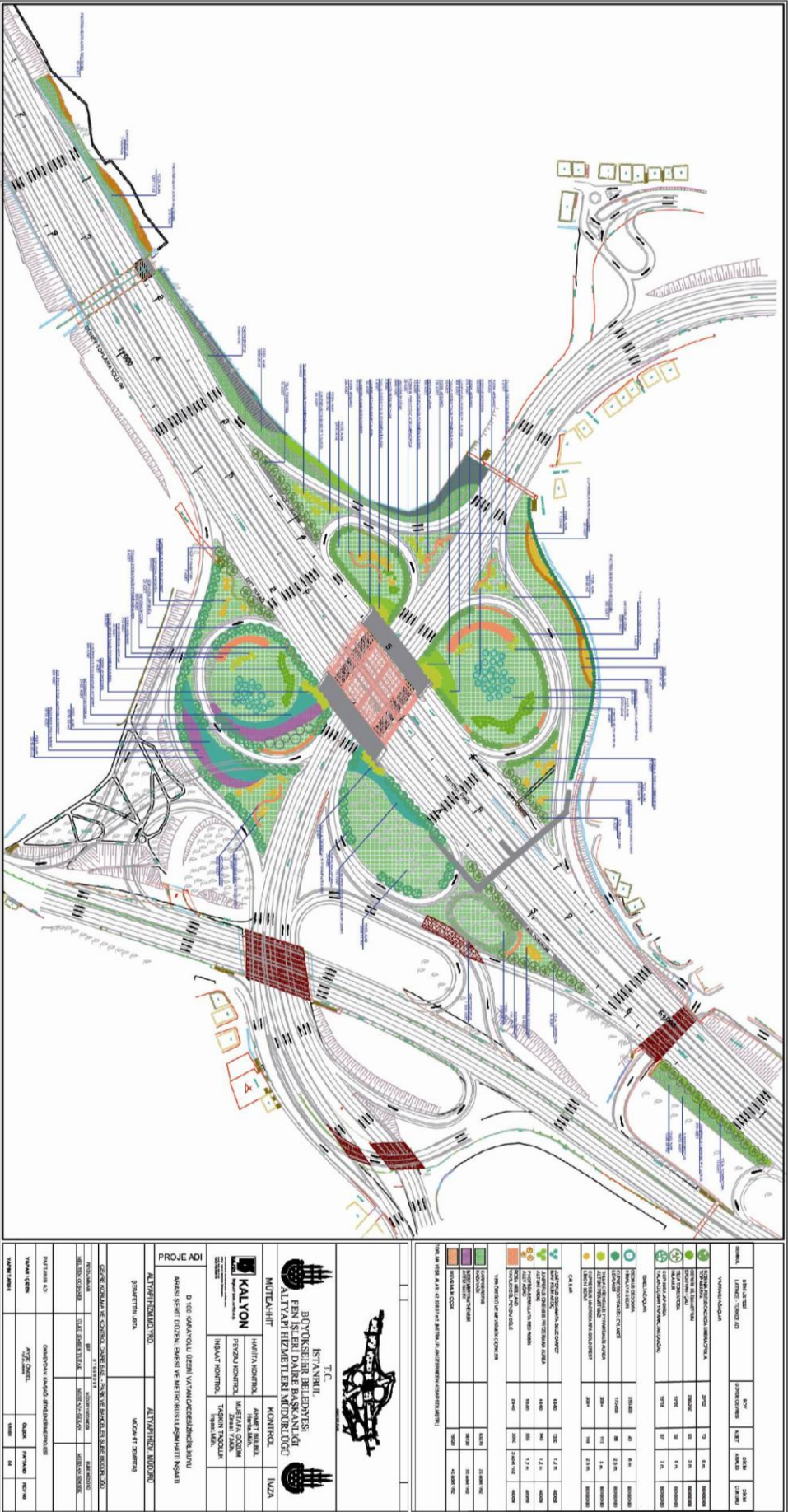
İstanbul'un ana arterleri üzerinde bulunan Okmeydanı Köprülü Kavşağı kapsamında 2 açıklıklı ön gerilmeli beton kirişlerden oluşan köprü, bağlantı yolları ve bu yollar için inşaa edilen 3 adet köprü grubundan oluşmaktadır.



Şekil 5.14 : Okmeydanı Kavşağı hava fotoğrafı, (Url 11), 2009 yılı.

Çizelge 5.1 : Okmeydanı Kavşağı'nda kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları.

Latince adı	Türkçe Adı	Adet	Dikim Aralığı
<b>Yapraklı Ağaçlar</b>			
<i>Robinia pseudoacacia umbracifolia</i>	Top Akasya	73	5 m
<i>Cercis siliquastrum</i>	Erguvan - Çalı	83	3 m
<i>Tilia Tomentosa</i>	İhlamur	52	8 m
<i>Sophora japonica</i>	Yalancı Çınar Yapraklı Akçaağaç	87	7 m
<b>İbrelî Ağaçlar</b>			
<i>Cedrus deodora</i>	Himalaya Sediri	40	6 m
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	Leylandi	86	2,5 m
<i>Thuja orientalis pyramidalis aurea</i>	Altuni Piramit Mazı	113	3 m
<i>Cupressus macrocarpa goldcrest</i>	Limoni Servi	149	2,5 m
<b>Çalılar</b>			
<i>Juniperus squamata blue carpet</i>	Mavi Kilim Ardiç	1330	1,2 m
<i>Juniperus cinensis pfitzeriana aurea</i>	Altuni Ardiç	948	1,2 m
<i>Photinia serrulata red robin</i>	Alev Ağacı	555	1,2 m
<i>Rosa meiland</i>	Yayılcı Gül-Peyzaj Gülü	2085	3 adet/m <sup>2</sup>
<b>Yer Örtücü Ve Mevsimlik Çiçekler</b>			
<i>Carpobrotus</i>	Kazayağı	83270	20 adet / m <sup>2</sup>
<i>Mesembryanthemum</i>	Acem Halısı	38120	30 adet / m <sup>2</sup>
Mevsimlik çiçek		19320	40 adet / m <sup>2</sup>
Toplam yeşil alan : 42.328,37 m <sup>2</sup> dir.			



Şekil 5.15 : Okmeydanı Kavşağı bitkilendirme projesi (Bkz. EK B.1).

Okmeydanı köprüsü kavşağı üzerinde yol bağlantıları ile oluşan üçgen alanlar, kavşak dönüşleri içinde kalan geniş dairesel alanlar ve yol kenarı düzenlemeleri şeklinde bitkilendirmeler yapılmıştır. Kavşak üzerindeki ağaç türleri ve adedi Çizelge 5.1’de görülmektedir.

Kavşak üzerinde çok çeşitli ağaç ve bitki türü kullanılmamasına rağmen tasarımın niteliğindeki eksikliklerden dolayı uyumlu, düzenli ve etkili bir yapı sergilenmemiştir. Alandaki bitkilendirme estetik ve fonksiyonel açıdan nitelik kazanmamıştır.

Kullanılan bitki türleri arasında bir kompozisyon sağlanamamıştır. Her biri çok dağınık ve rastgele yerleştirilmiş bir görüntü sergilemektedir. Proje planında da görüldüğü gibi kavşak bitkilendirme kriterlerine uymayan bir bitkisel tasarım oluşturulmuştur. Güzergahın her iki tarafında kullanılan bitkilerin aynı olması dışında hiçbir bütünlük bulunmamaktadır.

Yol kenarlarında tek sıralı alle ağacı olarak *Sophora japonica*, *Tilia Tomentosa*, *Robinia pseudoacacia umbracifolia* ağaçları kullanılmıştır. Ancak daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi can ve mal güvenliği açısından kavşağa yaklaşırken ve uzaklaşırken sürücünün görüş açısının açık olması için bağlantı yollarının giriş ve çıkışlarında bitki kullanılmaz ve kenardan kavşak merkezine doğru gittikçe boylanan bir bitkilendirme yapılır.

Otobüs durağı çevresinde dikilmiş olan *Tilia tomentosa* ağaçlarının 8m’lik uygun aralıklarla gölge amaçlı dikilmesi doğru bir seçim olmasına rağmen şu anda istenilen boy ve gelişimi gösteremediği için alanda etkili bir duruş sergilememektedir.



**Şekil 5.16 :** Yaya kaldırımına yakın dikilen ağaçlar ve yok olan mevsimlikler (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Kavşaklarda kullanılan yaprak döken boylu ağaçların yol kenarlarına yakın mesafelerle alle oluşturacak şekilde dikilmesi tesis tekniği açısından yanlıştır.



**Şekil 5.17 :** Dağınık bir yapıda yerleştirilmiş ağaç türleri (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Yol kenarı boyunca dikilen yapraklı ağaç türleri dikim yeri açısından müsait genişliğe sahip olmasına rağmen bazı yerlerde yaya kaldırımına çok yakın yeni dikilmiştir. Böyle bir dikimde köklerin yeterince gelişimi beklenemez. Yeni dikimi yapılan ağaç türlerinin yaya kaldırımına bu kadar yakın dikilmesi ileride gelişen kuvvetli ağaç yan köklerinin yol kaplamasının altına girerek kaplamanın çatlamasına neden olacaktır. Alanda az sayıda önceden mevcut bulunan ağaçlarda ise böyle bir durum söz konusu değildir. Aslında yeni dikimi yapılan ağaçlar yol kenarına paralel değil de vurgu etkisi yapacak şekilde gruplar halinde kavşak iç noktalarında dikimi yapılmalıydı.

Güzergah boyunca yeni dikilen ağaç fidanlarının tamamı kaplı fidanlar olup, en az 2 m boyunda ve düzgün gövdelilerdir. Fidan dikim çukurları 0,8 m derinlikte olup, mevcut arazi toprağı sıyrılıp, yerine gerekli karışımları yapılmış bitkisel toprak konularak uygulama yapılmıştır. Yeni dikilen fidanları iklim şartlarından, yaya ve araç trafiğinin olumsuz etkilerinden koruyan herak ve çubuklar bazı ağaçlarda görülürken çoğunda kullanılmamıştır. Önlem alınmaması halinde bu ağaçlar eğri gövde yapısına sahip olacaklardır.

Herekleme yapılan ağaçların bir kısmında herak bağı bulunmamakta ve yapılan destekleme yetersiz görülmektedir. Yapılan herakler zaman zaman kontrol edilerek gevşemeleri ve eğrilikleri kontrol edilmelidir. Bu durumda ağacın en az 2 yıl kalması önerilir. Yaya ve taşıt trafiğinin engellenmemesi için ağaç dallanma yüksekliğinin yayalar için en az 3 m'den yüksek boylu araçlar için 4,5 m'den başlaması gerekmektedir. Şimdiki durumları ile ele alınan ağaçlar için gelişimlerini tamamlamadıklarından dallanmaları araç ve yayalar üzerinde olumsuz bir etkiye ulaşmamıştır. Ancak gelişme dönemlerinde düzgün budamanın gerçekleşmemesi durumunda ağaçlar kendinden beklenen vurgu, gölge ve mekan oluşturma işlevlerini yerine getiremedikleri gibi birde araç ve yaya geçişlerinde engel teşkil edeceklerdir.

Kavşak dönüşleri içinde kalmış geniş dairesel alanların merkezlerinde *Cedrus deodora* ağaçları kullanılmıştır. Bu ağaçlar gelişimlerini tamamladıklarında oldukça

boylu olmaları ve güneşlenmeyi seven türler olmaları açısından açıklık yerlerde kullanılmaları doğru bir yaklaşımdır. Ancak ılıman iklim bitkisi olan bu ağaçlar bulunduğu yer itibari ile kışın şiddetli kar ve rüzgar etkisine maruz kalmalarının yanında yoğun trafik kirleticilerine dayanıklılık gösteremeyecektir. Bu ağaçların tesis tekniği açısından 6m dikim aralıkları ile kullanılmaları doğru olsa da yol ağacı olarak kullanılmaları doğru değildir.

Projesinde de görüldüğü gibi kavşağın tamamen dışında kalan yol kenarı duvar diplerinde 2,5 m dikim aralıkları ile *Cupressocyparis leylandii*, *Cupressus macrocarpa goldcrest* ve bunların önünde 1,2 m dikim aralıkları ile *Photinia serrulata red robin* bitkileri kullanılmıştır. Bu türlerin herdem yeşil olmaları yaz kış yaprak renkleri ile görsel açıdan etkili olmalarını sağlamıştır. Ancak bu dikimler, yol yakınında bulunan okulun yol gürültüsünden kurtaracak bir yaklaşım sergilemesine rağmen yeterli olmamıştır.

Projesinde görülen 83 adet çalı formu *Cercis siliquastrum* 'lar alanda bulunmamaktadır. Bu tür yol ağaçlandırmasında kullanılmak için çok hassas olup düzenli sulanmadığında veya aşırı sulandığında bitki kökünde çürümeler oluşmaya başlar ve kısa sürede bitki ölür. Özellikle bu kavşakta kullanılmaya uygun olmayan bir türdür. Yol ağaçlandırmalarında kullanılacak yaprak ve gövde rengiyle, meyveleri ile etkili binlerce türde çalı ve ağaç bulunmasına karşın alanda yanlış tür seçimleri tespit edilmiştir.

Alanda kullanılan ardıç türleri, köprü ayaklarında ve yol kenarlarında muhafaza edilmemiştir. Kavşak orta noktalarındaki genişliklerde mazılarla kullanılan ardıç türleri alanda hala mevcut olmasına rağmen görsellik ve işlevsellik açısından etkili olmayan yay şeklindeki parsellerde çim alanları içinde kullanılmıştır. Alanda dağınık bir şekilde kullanılan mazıların gereksiz ve yersiz kullanımları görülmektedir. Dikilen mazıların hepsi adapte olamadığı için kuruyanların sökülmesi gerçekleştirilmiştir.



**Şekil 5.18 :** Kurumuş *Rosa meiland* bitkileri, dağınık konumlandırılmış mazılar ve ağaçları koruyan herak bağlarının durumu (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Kavşak çözümlerinde genel itibarı ile göz hizasının altında kalacak ve görüşü engellemeyecek türlere yer verilmelidir. Tasarımda özellikle dikkat edilmesi gereken bitkilerin kenardan merkeze doğru yükselen bir düzen sergilemesidir. Burada ise tam aksine karışık bir uygulama izlenmektedir. Bitkilendirme düzeni ve sistematigi yoktur.

Bu kadar yoğun kullanılan bir yol güzergahında sürekliliğin sağlanamayacağı mevsimlik bitkilere yer verilmesi sürekli yeni dikimlerin yapılmasını gerektirecektir. Bu durum zaten yetersiz olan bakım masraflarını arttırmıştır. Aynı zamanda alanda kullanılan *Rosa meiland*'ların kurumuş olması yol peyzajına uygun bir tür olmadığını bir göstergesidir. Daha korunaklı ve özel yerlerde görseelliği arttırmak için kullanılabilir ancak bu kavşakta kullanımı yanlıştır.



**Şekil 5.19 :** Alandaki ağaçların aydınlatma elemanları ve trafik tabelaları ile ilişkisi (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Saha içerisindeki ağaçların, aydınlatma elemanları, trafik ışıkları ve trafik levhaları ile olan ilişkileri irdelendiğinde, birbirleriyle sorun yaratacak bir durum gözlenmemiştir. Aydınlatma elemanlarının olduğu alanlarda, geniş taç yapısına sahip önceden mevcut olan ağaçlar yoldan 7-8 m mesafeyle dikimleri yapılmıştır. Yeni ağaç dikimlerinde de bu uygulamaya bazı yerlerde sadık kalınmıştır. Trafik

ışıkları ve trafik bilgi tabelalarının önünü kapatacak şekilde güvenlik açısından tehlikeli bir durum yoktur.

Güvenlik nedeniyle, kavşaklarda çevre kontrolü önemlidir. Bitişik yollar ile görüş üçgeni içinde herhangi bir nesneye görüşü engellemeyecek yükseklikte izin verilecektir. Görüş açısı içinde kalan bu alanlara görüşü kısıtlamayacak boylarda bitki dikimine izin verilir. Bu bölgelere ağaçlar dikilmez fakat kavşaktaki bitkilendirme bu mantıktan uzak bir şekilde gelişim göstermiştir.



**Şekil 5.20** : Kavşaktaki çim alanlarının durumu (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Uygulamalarda ağaç ve çalı dikimlerinin ardından en son toprak yüzeyini örtecek yerörtücü veya çim uygulamaları gerçekleştirilir. Alandaki uygulamayı gösterende halı gibi çalı ve ağaçların altını örten bu dokudur. Ancak çim bakımı zor ve masraflı bir yer örtücüdür. Alanın hazırlığı, uygulamadan sonra biçilmesi ve düzenli sulanması gerekir. Özellikle karayollarında çim karışımları hazırlarken çok dikkatli davranmak gerekir. Kuraklığa, basılmaya ve kirletici gazlara dayanıklı çim türleri seçilmesine rağmen çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Alandan çekilen fotoğraflarda

da görüldüğü gibi çim uygulaması yapılan yaklaşık 43.000 m<sup>2</sup> alanın büyük kısmı yok olmuştur. Bu durum alanda tekrardan çim uygulaması gerektirir ki bu da yapılan masrafların boşa gitmesidir. Aslında çim uygulamasında başarılı sonuç elde edilmediği durumlarda bu alanlarda çok yıllık yer örtücü kullanımına yada doğal çayırlandırma çalışmalarına gidilmesi gerekir. Böylelikle bakım masrafları azaltılmış, su tasarrufu sağlanmış olur.



**Şekil 5.21** : Alanda ağaç diplerinde kullanılan yok olmuş mevsimlik bitkiler, ardıc ve mazılarla oluşturulan estetik etkisi olmayan kompozisyon (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Yol kenarındaki yeşil alanların bakımı yapılırken, refüjlerde bulunan çiçekler sulanırken yolun ıslatılması nedeniyle her gün çok sayıda kaza meydana gelmektedir. Çimlerin motorlu tırpanlarla biçilmesi esnasında taşların tırpanın ucundaki pervaneye çarparak yola doğru sıçraması trafik güvenliğini tehdit etmektedir. Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'ne bağlı olarak çalışan peyzaj görevlilerinin çimleri biçmek için trafiğin yoğun olmadığı saatleri seçmesi ve daha dikkatli çalışmaları gerekmektedir. Yoldan geçen yüzlerce araç sürücüsü ve durakta bekleyen onlarca kişinin hayatı tehlikeye atılmaktadır. Bu çalışmaları yapan görevlilerin konularında uzman kişiler olmaları şarttır. Alana adapte olan bitkilerin devamlılığı düzenli ve doğru bakım çalışmaları ile sağlanabilir.

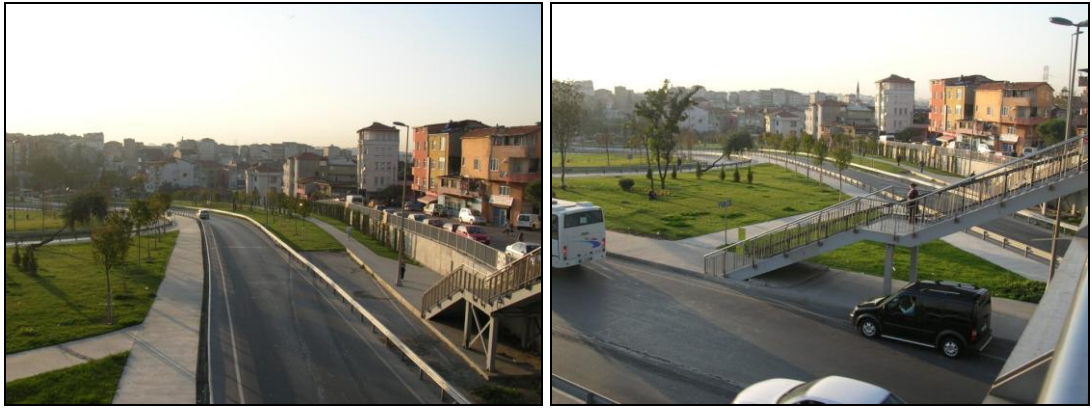
Esas olarak düzenlenmiş ancak bakımsız bir ortam izlenimi veren alanda en önemli eksiklik bilinçsiz ağaç dikimleri ile şekil, doku, renk ve ölçü bakımından orantısız, karmaşık bir yapının sergilenmesidir. Kullanılan bitki türlerinin gelişigüzel kullanılmış olduğu ve kent peyzajına katkı sağlamaktan uzak olduğu görülmektedir.





**Şekil 5.22 :** Alanda önceden mevcut ağaçlar ve yeni yapılan çim alanlarının durumu (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Genelde mat, koyu renkli yapraklı, sıkı dizilişte dallanma ve yapraklanma gösteren bitkiler kaba dokulu bitkiler olarak tanımlanır, bunlar seyrek parlak yapraklı, bol ışık geçiren ince dokulu bitkilerin geri planında çok iyi bir fon oluşturabilirler. İnce dokulu bitkilerin kavşak yaklaşımlarında ve trafik bilgilenme tabelalarının olduğu yerlerde dikilmeleri görüş açısını kapatmamaları sebebiyle doğru bir seçim olacaktır. İnce dokulu bitkilerin kaba dokulu bitkiler önünde kullanılmaları tercih edilir. Çalışma alanında farklı dokudaki bitkiler alana serpiştirilmiştir.



**Şekil 5.23 :** Çim ağırlıklı bitkilendirme (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Örnek alan olarak seçilen Okmeydanı Kavşağı üzerinde yapılan bitkilendirme çalışmalarının irdelenmesi neticesinde yukarıda belirtilen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular neticesinde, Okmeydanı Kavşağında yapılan bitkilendirme çalışmaları genel hatları ile başarısız olup, tasarım, tür seçimi ve tesis tekniğinde yanlış uygulamalar saptanmıştır. Özellikle gösterişli, pahalı fakat bölge ekolojisine uygun olmayan bitki kullanımları olmasına rağmen estetik yönden istenen etki sağlanamamıştır. Kullanılan türlerin bir araya getirilişinde vurgu sağlanamadığı gibi sinyal etkisi yaratılamamıştır.

### 5.3 Üçüncü Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Çağlayan Kavşağı

Çağlayan kavşağı Piyalepaşa bulvarını D-100 karayoluna bağlayan kavşaktır.



Şekil 5.24 : Çağlayan Kavşağı hava fotoğrafı, (Url 11), 2009 yılı.

Çizelge 5.2 : Çağlayan Kavşağı'nda kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları.

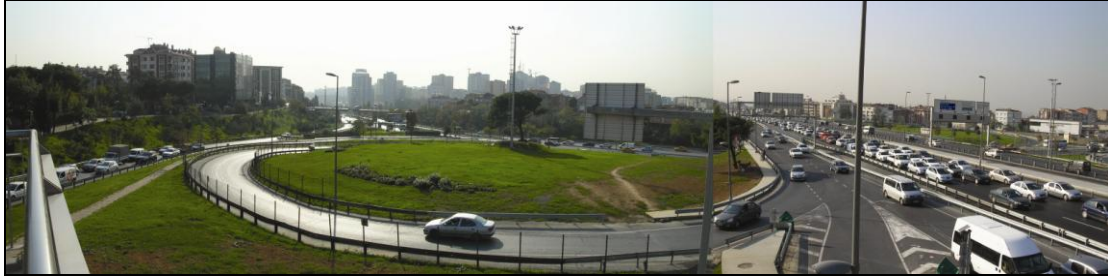
Latince adı	Türkçe Adı	Adet	Dikim Aralığı
<b>Yapraklı Ağaçlar</b>			
<i>Malus floribunda</i>	Süs Elması	16	5 m
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Güvey Kandili	26	5 m
<i>Prunus serrulata kanzan</i>	Süs Kirazı	18	5 m
<i>Ligustrum japonica "exelcum suber"</i>	Kurtbağrı	106	5 m
<i>Prunus ceracifera pissardii nigra</i>	Kırmızı Yapraklı Erik	27	5 m
<b>İbrelili Ağaçlar</b>			
<i>Cedrus atlantica glauca</i>	Mavi Sedir	22	5 m
<i>Cedrus deodora</i>	Himalaya Sediri	23	5 m
<b>Çalılar</b>			
<i>Rosa meilland</i>	Yayılcı Gül-Peyzaj Gülü	2405	3 adet / m <sup>2</sup>
Mevsimlik çiçek		11980	40 adet / m <sup>2</sup>
Toplam yeşil alan : 10.899,66m <sup>2</sup> dir.			

Çağlayan köprülü kavşağı üzerinde yol bağlantıları ile oluşan üçgensel alanlar, kavşak dönüşleri içinde kalan geniş dairesel alanlar ve yol kenarı düzenlemeleri şeklinde bitkilendirmeler yapılmıştır. Kavşak üzerindeki ağaç türleri ve adedi Çizelge 5.2'de görülmektedir.



Kavşak üzerinde çok çeşitli ağaç ve bitki türü kullanılmamasına rağmen tasarımın niteliğindeki eksikliklerden dolayı uyumlu, düzenli ve etkili bir yapı sergilenmemiştir. Alandaki bitkilendirme de Okmeydanı Kavşağında görülen yanlışlıkların aynısı bu kavşakta da mevcut olup estetik ve fonksiyonel açıdan nitelik kazanmamıştır.

Kullanılan bitki türleri arasında bir kompozisyon sağlanamamıştır. Bu kavşakta Okmeydanı Kavşağından farklı olarak kavşaklardaki dairesel genişliklerin merkezinde hiçbir bitki kullanılmadan yaprağını döken süs bitkisi niteliğinde ağaçların kavşak yol kenarı boyunca alle oluşturacak şekilde ağaçların dizilmiş olmasıdır. Bundan dolayı alanda bir tasarım söz konusu değildir. Proje planında da görüldüğü gibi kavşak bitkilendirme kriterlerine uymayan bir bitkisel tasarım oluşturulmuştur.



**Şekil 5.26 :** Çağlayan Kavşağı'ndan görünüm (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Yol kenarlarında tek sıralı alle ağacı olarak *Malus floribunda*, *Koelreuteria paniculata*, *Prunus serrulata kanzan*, *Prunus ceracifera pissardii nigra*, *Ligustrum japonica "exelcum suber"* ağaçları kullanılmıştır. Ancak daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi boylu ağaçların yol kenarlarına yakın mesafelerle alle oluşturacak şekilde dikilmesi tesis tekniği açısından tamamen yanlıştır. *Koelreuteria paniculata* ağacı, kışın yaprağını döken 8-15 m'ye kadar boylanabilen, yaz ve sonbahar aylarında kısa dönemde güzel bir görünüm oluşturan sarı çiçekleri ve meyveleri dolayısıyla park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilir. Ancak doğal yayılış alanı Çin olan bu bitkinin ekolojik istekleri ve iklim bakımından yoğun bir yol güzergahında kirlenici gaz ve diğer olumsuz çevre şartlarına adapte olması zordur.

Bir alanın ekolojik özelliklerinin bitkiler için uygun yetiştirme koşullarına sahip olması tür çeşitliliğini arttırmaktadır. Çalışma alanında ölçüm yapılmamakla beraber yapılan gözlemler sonucunda alanda hava kirliliği sorunu tespit edilmiştir. Bu nedenle peyzaj düzenlemelerinde kullanılan bitkilerin kent havasına dayanıklı olması

önerilmektedir. Araştırma alanının ekolojik özellikleri dikkate alındığında, peyzaj düzenlemelerinde *Malus floribunda*, *Prunus serrulata kanzan* ve *Prunus ceracifera pissardii nigra* gibi çoğunlukla ithal süs bitkilerin yollarda kullanılması uygun değildir. Bu ağaçlar yol peyzajına adapte olamayacak veya düzgün bir gelişim gösteremeyecektir.

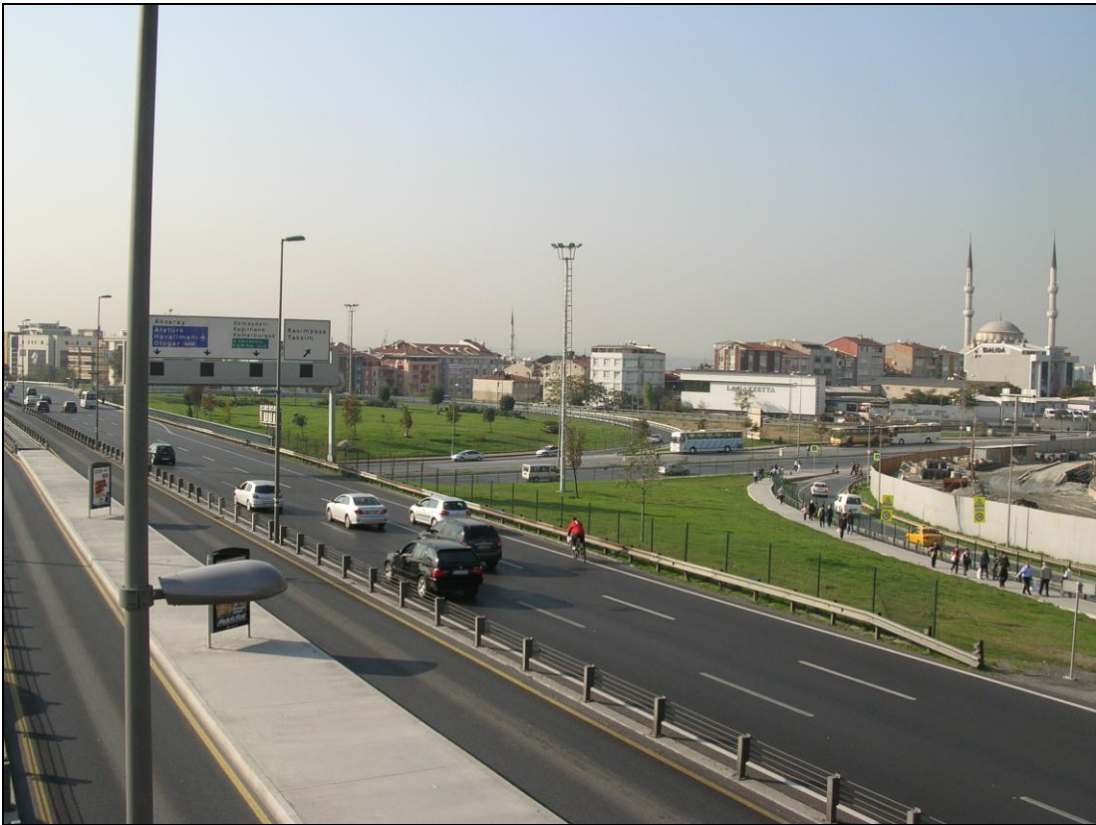
Yine bu kavşakta da kullanılan *Cedrus deodora* gibi hoş bir forma sahip bitkinin yoldan çok park ve bahçe alanlarında soliter veya üçerli gruplar halinde kullanılması uygundur. Üçgensel yeşil alanların merkezinde kullanılan *Cedrus atlantica glauca* ağaçları dumanlı mavi rengiyle estetik yönden güzel bir etki oluşturmuştur. Ayrıca, İstanbul'un farklı yol güzergahlarında görülen bu ağaçların adapte sorunu yaşamadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 5.27 :** Kavşak kenarı boyunca dizilmiş yaprağını döken ağaçlar (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).



Şekil 5.28 : Çağlayan Kavşağı çim alanlarının durumu (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).



Şekil 5.29 : Yapılan düzenlemelerdeki niteliksizlik (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Yine bu kavşakta da çok sayıda *Rosa meiland* bitkisi kullanılmış olmasına rağmen adapte sorunu yaşadıkları görünümündeki bozukluktan anlaşılmaktadır. Alanda kullanılan mevsimlik çiçeklerin yerini ise kısa süre sonra farklı türde yer örtücü

bitkiler almıştır. Çim alanlarının şu anki durumu iyi görünmekle birlikte yola yakın kısımlarda kelleşmeler meydana gelmiştir.

Özellikle köprülü kavşak alanları çok geniş bir alanı kaplamaktadır ve yapılan incelemeler neticesinde bu alanlarda sürekli çim uygulama çalışmalarının tekrarlandığı gözlenmektedir. Çok pahalı olan çimin bu alanlarda kullanılması yerine dayanıklı yer örtücüler kullanılmalıdır. Tezin daha önceki bölümlerinde de anlatıldığı gibi yer örtücü bitkiler ve çayırlandırma alanları çime göre daha ekonomiktir.

Alanın bitkilendirmesi için önceden bir peyzaj projesi hazırlanmasına rağmen alan kavşak kenarı boyunca dizilen ağaçlar dışında çim sahası görünümündedir. Projenin acayle ve üzerinde çalışılmadan oluşturulduğu açıkça ortadır. Yapılan çalışmalarda bir yol güzergahı bütünüyle ele alınarak yol hattı birlikte düşünülerek bütünsel bir yaklaşımla bitkilendirilmelidir. Bitkilerin estetik yapılarını dikkate alarak, olabilecek sorunları önceden bilerek bir tasarım yapmak mümkündür. Bu amaçla tasarımcı önce projenin ihtiyaçlarını ve işlevlerini belirleyerek projeyi estetik yönden geliştirmelidir.



**Şekil 5.30** : Düzenlenen alanlardaki durum (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).



**Şekil 5.31** : Kavşaktaki yeşil alan merkezinde bulunan *Pinus pinea* (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Kenarlara dikilen yaprak döken ağaçlar eğer gelişimlerini tamamlarsa yaz aylarında sürücülerin görüşünü engelleyici bir etkiye sahip olacaklardır. Alanda sinyal etkisi yaratılmadığı gibi ileride trafik işaretlerinin görüşü engellenebilecektir. Çok geniş taç yapısına sahip olmayan ağaçların 5 m mesafe ile dikim aralıklarının bırakılması uygundur. Alandaki ağaçların dikim aralıkları ile ilgili her hangi bir problem bulunmamaktadır. Alanda en olumlu olan davranış ise dönel kavşak ortasında buluna *Pinus pinea* ağacının bulunduğu yerde bırakılarak korunmasıdır (Şekil 5.31). Ağacın dikili olduğu yerdeki toprak kotu alanın daha önceden sahip olduğu yükselti ve durumu hakkında bilgi vermektedir. Ancak alan yapılan tasarımdaki hatalar nedeniyle boş bir ifade sergilemektedir. Aslında daha düşük maliyetle daha etkili bir düzenleme yapılmalıdır.



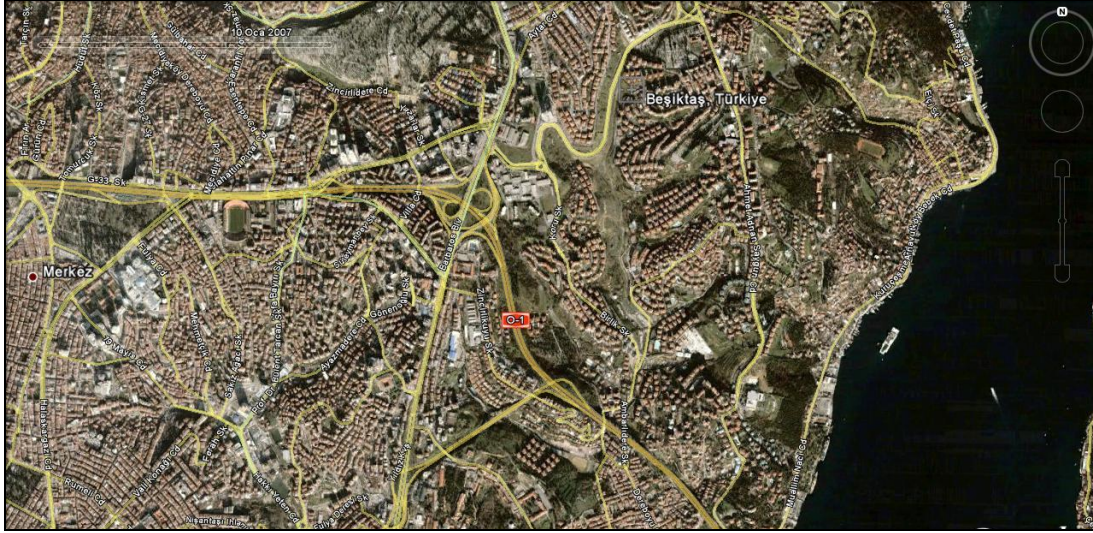


**Şekil 5.32 :** Yoğun yerleşim alanları içinde kalan kavşaktan görünüm (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Örnekleme alanı olarak seçilen Çağlayan Kavşağı üzerinde yapılan bitkilendirme çalışmalarının irdelenmesi neticesinde yukarıda belirtilen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular neticesinde, Çağlayan Kavşağında yapılan bitkilendirme çalışmaları genel hatları ile başarısız olup, tasarım, tür seçimi ve tesis tekniğinde yanlış uygulamalar vardır. Özellikle gösterişli, pahalı fakat bölge ekolojisine uygun olmayan bitki kullanımları olmasına rağmen estetik değeri yüksek bir kompozisyon oluşturulmamıştır.

#### **5.4 Dördüncü Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Zincirlikuyu Kavşağı-Boğaziçi Köprüsü Arası Şerit Düzenlemesi**

Zincirlikuyu İstanbul'da Şişli ilçesinin Beşiktaş ilçesi ile olan sınırında Büyükdere Caddesi ve Barbaros Bulvarı'nın kesiştiği bölgede yer alan semttir. Bu kesişme noktası Zincirlikuyu Kavşağı olarak bilinir. Zincirlikuyu semtinin büyük bir bölümü Şişli ilçesi sınırları içinde yer alır ve Esentepe mahallesine bağlıdır. Semtin bu kısmı Büyükdere Caddesinin batısında kalan kısımdır.



Şekil 5.33 : Zincirlikuyu Kavşağı-Boğaziçi Köprüsü Arası hava fotoğrafı, (Url 11), 2009 yılı.

Çizelge 5.3 : Zincirlikuyu Kavşağında kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları.

Latince adı	Türkçe Adı	Adet	Dikim Aralığı
<b>Yapraklı Ağaçlar</b>			
<i>Acer negundo variegata</i>	Alacalı Dişbudak Yapraklı Akçaağaç	21	5 m
<i>Catalpa bignonioides</i>	Sigara Ağacı	15	7 m
<i>Ligustrum japonica "exelcum suber"</i>	Kurtbağrı	30	5 m
<i>Cercis siliquastrum</i>	Erguvan	13	6 m
<i>Cercis siliquastrum-çalı</i>	Erguvan Çalı	30	3 m
<i>Betula alba</i>	Huş	7	5
<i>Prunus ceracifera pissardii nigra</i>	Kırmızı Yapraklı Erik	66	5 m
<i>Prunus ceracifera pis. nigra-çalı</i>	Kırmızı Yapraklı Erik-Çalı	10	3 m
<b>İbrelili Ağaçlar</b>			
<i>Cedrus atlantica glauca</i>	Mavi Sedir	19	5 m
<i>Cedrus deodora</i>	Himalaya Sediri	14	5 m
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	Leylandi	28	2,5 m
<b>Çalılar</b>			
<i>Pyracantha coccinea nana</i>	Bodur Ateş Dikeni	356	1,2 m
<i>Viburnum tinus</i>	Kartopu	167	1,2 m
<i>Photinia serrulata red robin</i>	Alev Ağacı	26	
<i>Rosa sp.</i>	Yayılcı Gül-Peyzaj Gülü	2235	3 adet/m <sup>2</sup>
<b>Yer Örtücü Ve Mevsimlik Çiçekler</b>			
<i>Carpobrotus</i>	Kazayağı	5650	3 adet/m <sup>2</sup>
Toplam yeşil alan : 11.536,01 m <sup>2</sup> dir.			

Zincirlikuyu köprülü kavşağı üzerinde yol bağlantıları ile oluşan üçgensel alanlar, kavşak dönüşleri içinde kalan geniş dairesel alanlar ve yol kenarı düzenlemeleri

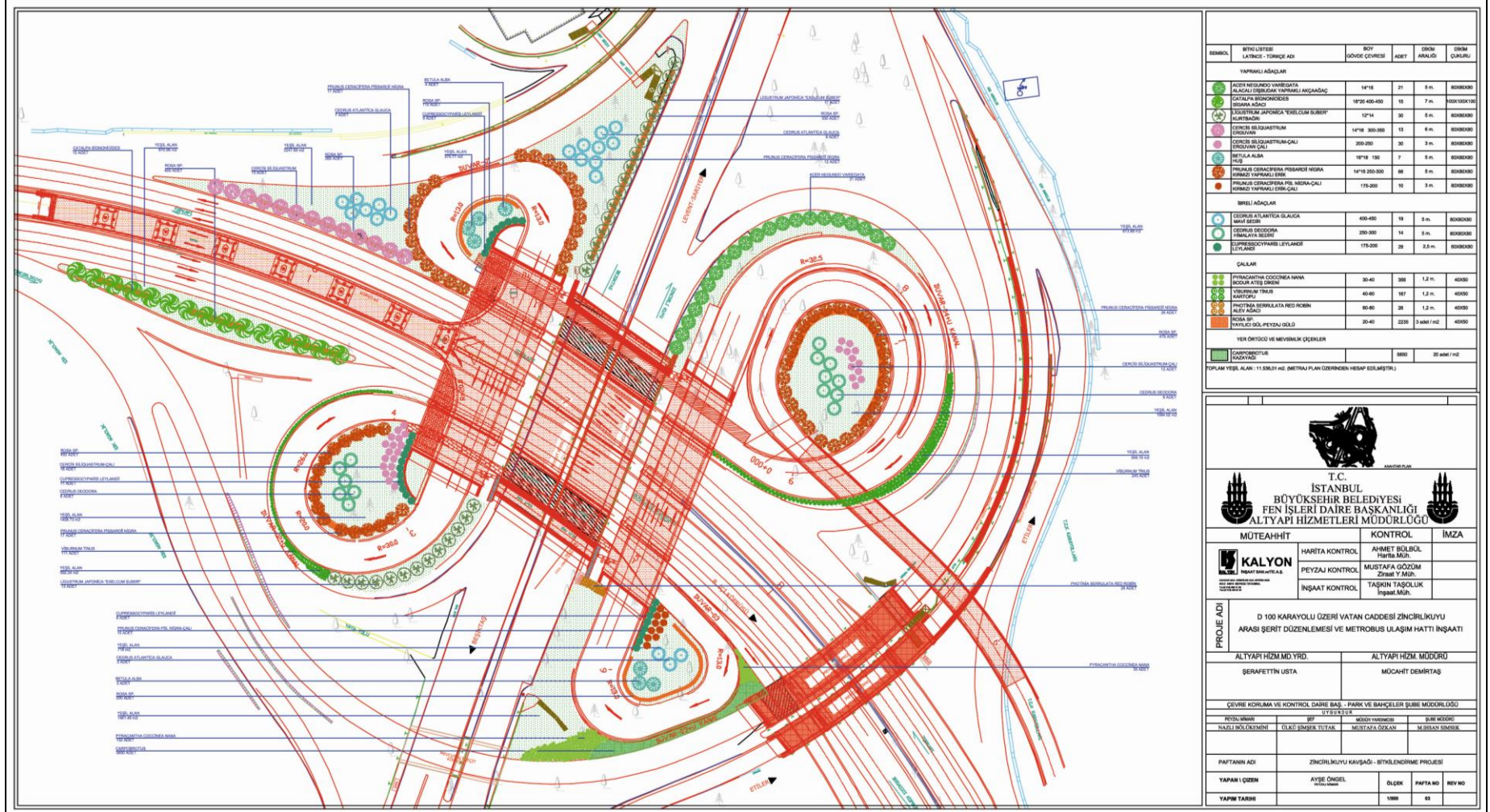
şeklinde bitkilendirmeler yapılmıştır. Kavşak üzerindeki ağaç türleri ve adedi Çizelge 5.3’de görülmektedir.

Büyükdere Caddesi'nin karşı tarafında (doğusunda) kalan alan da Zincirlikuyu semtinin bir parçası olarak düşünülür. Ancak bu alan Beşiktaş ilçesi sınırları içindedir ve Nispetiye mahallesi'ne bağlıdır. İstanbul'un en büyük mezarlıklarından biri olan Zincirlikuyu Mezarlığı Zincirlikuyu semtinin büyük bir kısmını kaplamaktadır. T.C. Karayolları 17. Bölge Müdürlüğü, Tat Tower ve İSOV Yapı Meslek Lisesi (Zincirlikuyu Kasrı) da bu semtte bulunmaktadır.

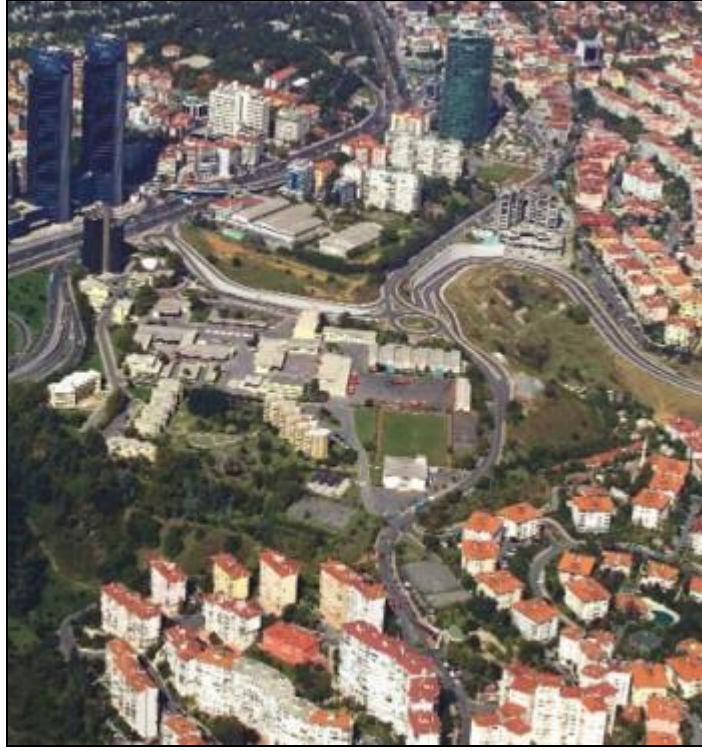
**Çizelge 5.4 : D-100 Karayolu üzeri Zincirlikuyu-Boğaziçi Köprüsü arasında kullanılan bitki türlerinin adet ve dikim aralıkları.**

Latince adı	Türkçe Adı	Adet	Dikim Aralığı
<b>Yapraklı Ağaçlar</b>			
<i>Ligustrum japonica</i>	Kurtbağrı	158	5 m
<i>Catalpa bignonioides</i>	Sigara Ağacı	36	6 m
<i>Platanus orientalis</i>	Çınar	72	8 m
<i>Cercis siliquastrum - çalı</i>	Erguvan - Çalı	188	3 m
<i>Prunus ceracifera - çalı</i>	Süs Eriği - Çalı	79	3 m
<i>Prunus ceracifera pissardi nigra</i>	Kırmızı Yapraklı Erik	9	5m
<b>İbrelili Ağaçlar</b>			
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	Leylandi	484	2 m
<i>Cupressus sempervirens</i>	Mezarlık Servisi	127	3 m
<i>Pinus pinea</i>	Fıstık Çamı	34	3 m
<i>Cedrus deodora</i>	Himalaya Sediri	21	6 m
<b>Çalı ve sarmaşıklar</b>			
<i>Juniperus squamata blue carpet</i>	Mavi Kilim Ardiç	361	1,2 m
<i>Juniperus cinensis pfitzeriana aurea</i>	Altuni Ardiç	150	1,2 m
<i>Juniperus media</i>	Yayılcı Ardiç	588	1,2 m
<i>Hibiscus syriacus - çalı</i>	Hatmi	121	1,5 m
<i>Rosa sp.</i>	Yayılcı Gül-Peyzaj Gülü	7095	3 adet/m <sup>2</sup>
<i>Hedera helix</i>	Orman Sarmaşığı	3940	10 adet/m <sup>2</sup>
<b>Yer Örtücü Ve Çalılar</b>			
<i>Vinca major</i>	Cezayir Menekşesi	20775	15 adet/m <sup>2</sup>
<i>Carpobrotus</i>	Kaz Ayağı	21820	20 adet/m <sup>2</sup>
Mevsimlik çiçek		2160	45 adet/m <sup>2</sup>
Toplam yeşil alan : 31.669,06 m <sup>2</sup> dir.			

Zincirlikuyu-Boğaziçi Köprüsü arasında kullanılan bitki türleri Çizelge 5.4’de verilmiştir.



Şekil 5.34 : Zincirlikuyu Kavşağı Bitkilendirme Projesi (Bkz. EK B.3).



Şekil 5.35 : Zincirlikuyu Kavşağı ve çevresi (Url 32).



Şekil 5.36 : Zincirlikuyu Kavşağı (Url 31).

Alışveriş merkezleri, iş merkezlerinin ve konutların yoğun olarak bulunduğu kavşak etrafı çok katlı binalarla çevrilidir.

Bitkilendirme ve iyileştirme çalışmaları toplumun imajının gelişimine katkı sağlar. Yol üzerindeki her hangi bir hat veya bir ilçe ağaç deseni ile vurgulanabilir. Şehir

alanlarını diğer ticaret alanlarından ayırmak için farklı ağaçlar kullanılabilir. Zincirlikuyu Kavşağı için böyle detaylı bir çalışma gerekmektedir.



**Şekil 5.37 :** Zincirlikuyu Kavşağı (Url 33).

Ana yollar boyunca refüjlerde bitkinin yaşaması için ve daha doğal ve tutarlı görsel bir tecrübeyi yaratması için yerli bitki malzemesinden faydalanılmalıdır.

Şekil 5.37'de görüldüğü gibi kavşak içindeki yeşil alanlar tel çit ile çevrelenmiştir. Yapılan düzenlemeler çevreye olumlu bir etki sağlamamıştır. Bitkilerin fonksiyonel olarak işlevlerini yerine getirmesi için doğru şekilde düzenlenmesi gerekir. Ancak bu kavşakta yapılan düzenlemenin gürültüyü engelleyici ve kent iklimine katkıda bulunarak çevre kalitesini artırıcı bir etki sağlamamıştır.

Yol boyu kullanılan mevsimlik bitkiler ve yer örtücü bitkilerin yersiz kullanımı projesinde görülmektedir. Özellikle Prunus ve Cercis türleri alana uyum sağlamamıştır. Yine bu kavşaklarda da yaprağını döken ağaçlar yol boyu sıralanmıştır. Bu tarz bir bitkilendirme kavşaklar için önerilmez.

Yol ağaçlarının trafik düzenlemede en önemli etkilerinden olan, yönlendirme ve vurgulama etkisi yoktur. Alanda çok çeşitli türler kullanılmasına rağmen, bir çok tür hayatini devam ettiremediği için düzenleme de başarılı olunamamıştır. Aslında

bölgenin bitki örtüsü ile birlikte yaşayabilecek ve peyzaj örüntüsü içinde entegre olabilecek türler kullanılmalıdır. Böylelikle sürücü için yol alanı, zevkli bir hal alır.

Bu kavşağın konut alanları ve iş yerleri ile çok iç içe olmasından dolayı yoldaki işaret levhaları ve diğer kent donatılarıyla görsel kirliliğe neden olan pek çok obje vardır. Yeni yapılacak dikimlerin veya mevcut ağaçların, istenmeyen görünüşleri perdelemede, farklı yükseklikteki binaların, ilan levhalarının yarattığı karmaşayı gizlemede etkin olabilmeleri için yeniden düzenlenmeli veya yeni dikim planları bu amaca göre hazırlanmalıdır.

Yol boyunca dizili geometrik yapı kitlelerinin sert köşeleri, yuvarlak formlu ağaçlarla yumuşatılmalıdır.

Yapraklarını döken ağaçların mevsimlere göre değişen yaprak, çiçek ve gövde renkleri mekanda çeşitlilik sağlanmasında etkilidir. Ancak bu ağaçlar yolda problem yaratacak yerlere yerleştirilmişlerdir. Yaprak döken ağaçlar ibreli herdem yeşil ağaçlarla birlikte kullanıldığında kış yaz kent ikliminde olumlu etkiler yaratır. Yaprak döken ağaçların kışın güneşi geçirmesi ibreli türlerin rüzgardan korunması düşünülerek gerekli yerlere uygun dikimler yapılmalıdır.

Yaprak döken ağaçlar formlarında, dokularında ve renklerinde oluşan değişikliklerden dolayı sürprizlerle doludur. Bu bitkilerle düzenlenen aynı mekan farklı dönemlerde çok farklı görünebilmektedir. Bu durum yol düzenlemelerinde tasarımcı için hem olumlu hem de olumsuz zorlayıcı şartlar oluşturmaktadır. Yeni yapılan tasarımlarda alanda önceden yapılan uygulamaların tecrübesiyle tasarımcı dikkatli davranmalıdır.

Yol ağaçlarında kontrast yada harmonik uyum etkisi tasarım ile şekillenir. Düzenlemelerde bu ilişkinin kullanılması tasarımların daha etkili ve vurgulu olmasını sağlar. Aynı zamanda ağaçların ileride alacakları form ve taç yapısı dikkate alınmalıdır.

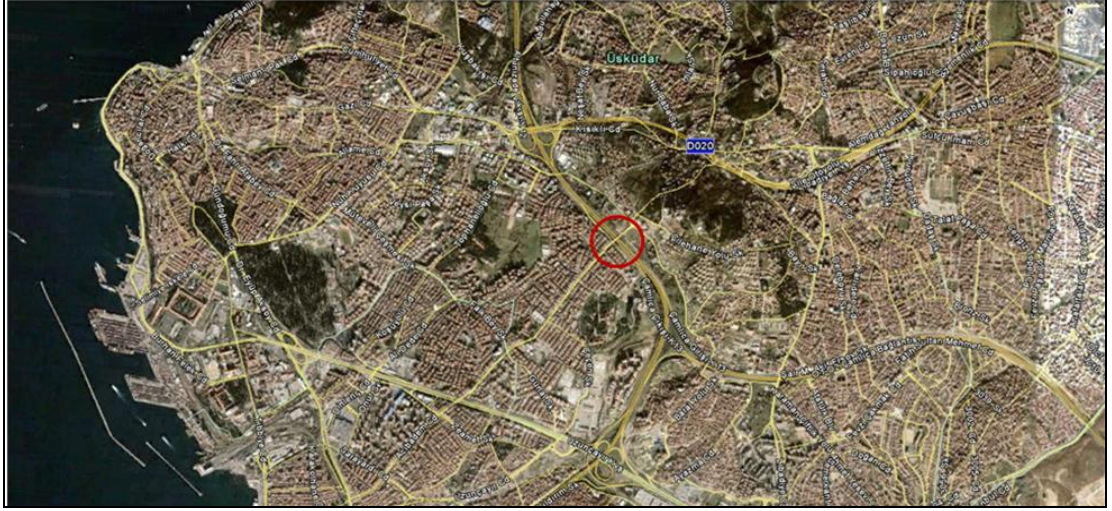
Örnekleme alan olarak seçilen Zincirlikuyu kavşağı ve Boğaziçi köprüsü arasında yapılan düzenleme çalışmalarında yanlış tür seçimi ve yanlış uygulamalar oluşturulmuştur. Kavşak üzerinde yapılan bitkilendirme çalışmalarının irdelenmesi neticesinde yukarıda belirtilen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular neticesinde, yapılan bitkilendirme çalışmaları genel hatları ile başarısız olup, tasarım, tür seçimi ve tesis tekniğinde yanlış uygulamalar vardır.



Şekil 5.38 : Zincirlikuyu-Bogaaziçi Köprüsü Arası Bitkilendirme Projesi (Bkz. EK B.4).



## 5.5 Beşinci Çalışma Alanı: O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı



Şekil 5.39 : Acıbadem Kavşağı hava fotoğrafı (Url 11), 2009 yılı.



Şekil 5.40 : İstanbul O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşak yaklaşım alanı (Fotoğraf, kişisel çekim, Haziran, 2009).

Çim, gerek görsel olarak estetik bir görünüm oluşturmakta ve gerekse güneş ışınlarını emerek gözlerin güneş ışınlarından etkilenmesini azaltmakta, tozları engellemekte, temiz bir ortam sağlamaktadır.



Şekil 5.41 : İstanbul O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı geliş yönü (Fotoğraf, kişisel çekim, Eylül, 2009).



Şekil 5.42 : İstanbul O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı gidiş yönü (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009 yılı).

Şekil 5.40 ve Şekil 5.41’de görüldüğü gibi aynı alana ait çekilen fotoğrafta çim alanı çok kısa bir zaman içinde tamamen kurumuştur. Gün boyu güneş alan yol kenarı şevli alanda, sulama problemi ve gün boyu ışık alan yol tarafında kilometrelerce yapılan rulo çim kaplanan alanlar bitkiler de dahil zarar görmüştür. Bu iş için ayrılan bütçe, verilen emek ve zaman boşa gitmiştir.

Kent içi yol ağaçları konumlarına göre farklı oranlarda ışıktan yararlanırlar. İki tarafında yüksek binaların yer aldığı değişik yönlerde uzanan caddelerde, gün içerisinde farklı saatlere göre güneşin değişik gölge etkileri görülmektedir. Doğu batı istikametinde uzanan bir caddede, yolun kuzey tarafındaki ağaçlar güney tarafındakilerden daha fazla ışık alır. Kuzey güney istikametinde seyreden bir caddenin iki tarafındaki ağaçlar gün boyu eşit derecede ışık alırlar (Ürgenç 1990). Acıbadem kavşağında doğu-batı istikametinde seyreden bir kavşak olduğundan yapılan düzenlemelerde ışıklandırma dikkate alınmalıdır.



**Şekil 5.43 :** Acıbadem Kavşağı (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Tür ve yer seçiminin yanlış yapıldığının en belirgin örneği yol kenarlarında dizilmiş mazılardır. Bu alana 1,5-2 metre boyunda yüzlerce mazı fidanı dikilmiştir. Ancak bu fidanların büyük bir kısmı kurumaya yüz tutmuştur. Bir yılda kuruyan bu fidanların yerine yenileri dikilecektir. Karayollarındaki bu uygulamalar savurganlık ve

özensizliği örnelemektedir. Acıbadem Kavşağı'nda iklim koşullarına uyum gösteren türler seçilmemiştir. Yurtdışından getirilen bitkiler İstanbul'un ekolojik koşullarına uygun olduğuna dair uzman kişilere danışılmadan dikilmiştir. Koşullara uygun ağaçların yerleştirilmesi, değiştirilmesinin fiyatını azaltması açısından ağaçların hayat süresini azami dereceye çıkartan dikimler yapılmalıdır.



**Şekil 5.44 :** Acıbadem Kavşağı (Fotoğraf, kişisel çekim, 2009).

Şekil 5.44'de görülen Leylandi ağaçları ile yapılan bitkilendirmeler karşı yönden gelen far ışıklarına karşı önleyici etki oluştururken yola çok yakın konumlanmış olan konutların yolun olumsuz kirletici etkilerinden ve gürültüden korumaktadır. Kavşağın bu kısmında yapılan bitkilendirme yol ve çevresi için olumlu etkiler oluşturmuştur.

Hangi tür ağacın ne zaman ve nasıl budanacağı bilinmemektedir. Cadde ve sokaklarda yanlış budama sonucu kurumuş ve gövdesi çürümüş yalancı akasya, dişbudak, sofora, mahlep ve akça ağaçlar bulunmaktadır. Doğal büyüme biçimini koruyabilmiş ağaç görmek olanaksızlaşmıştır.

EK A.2'de Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün karayolu bitkilendirme çalışmalarında kullandığı bitki türleri ve dikim aralıkları verilmiştir.

Dikilecek ağaç ve ağaççıkların seçiminde titiz davranılmalı; Anadolu'da doğal olarak yetişen türler seçilmelidir. Yabancı türler ise planlanmış belirli yerlere ve amaca uygun olarak dikilmelidir. Meşe çeşitliliği açısından varsıl ülkemizde dışarıdan meşe fidanı getirtilip dikilmektedir.

Caddelerde toprak yapısı bilinmeyen ve 0,5-1 metre genişliğindeki refüjlere gürgen, meşe, ıhlamur, batı çınarı gibi yüzlerce ağacı dikerken bunların 20-50 yıl sonra erişecekleri boyutlar göz önünde bulundurulmamaktadır. Bazı yerlerde yeni ağaçları dikmek için 10-15 yaşındaki eski ağaçlar sökülmemektedir.

Örnekleme alan olarak seçilen Acıbadem Kavşağı'nda yapılan düzenleme çalışmalarında yanlış tür seçimi ve uygulamalar yapılmıştır. Kavşak üzerinde yapılan bitkilendirme çalışmalarının irdelenmesi neticesinde yukarıda belirtilen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular neticesinde, kavşakta yapılan bitkilendirme çalışmaları genel hatları ile başarısız olup, tasarım, tür seçimi ve tesis tekniğinde yanlış uygulamalar vardır.

Ağaçları konumuna dayalı özgü özellikleri yanı sıra tasarımdaki amaca göre değerlendirmek gerekir. Tür seçimi, ağaçların, çevreye pozitif bir katkı yaptığını garanti etmeyi hedefler, alandaki herhangi bir negatif değer, en aza indirilir. Hiçbir mükemmel cadde ağacı yoktur ve bundan dolayı her seçimin, pozitif ve negatif değerleri arasında uzlaşma vardır.

## **5.6 O-1 Çevre Yolu Güzergahının Peyzaj Planlama Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi**

### **5.6.1 Bitki türü seçimi**

Birinci çalışma alanı olan Cevizlibağ kavşağı ve yolu üzerinde kullanılan bitki türü çeşitliliği çok azdır. Özellikle çok geniş alana sahip kavşak noktasında sadece *Cupressus*, *Pinus*, *Thuja*, *Juniperus*, *Pittosporum* ve *Rosa* kullanılmış, yapraklı ağaç ve çalılar kullanılmamıştır. Bu kadar geniş bir alanda taç genişliği küçük bitkilerin kullanılması yanlıştır. Yol ağaçlandırmasında kullanılabilecek kartopu, ispirya, ateş dikenini vb. çalı gruplarının kullanılması yerine geniş alanlarda mevsimlik ve çim uygulamaları yapılmıştır. Aynı zamanda yapraklı ağaçların kullanılmaması ve alanda sadece piramit formulu herdem yeşil ağaçların kullanılması yola monotonluk katmıştır.

Marmara bölgesinde doğal tür olarak bulunan kent yolları ekolojik koşullarına uygun *Quercus* türleri seçilen çalışma alanlarının hiç birinde kullanılmamıştır. Seçilen bitkilerin doğal tür olması uygulamalarda kriter olarak dikkate alınmamıştır. Seçilen araştırma alanı çok yoğun olarak kullanılan hızlı trafiğin aktığı bir güzergah olmasına rağmen çok sayıda kullanılan *Prunus*, *Cercis* gibi süs bitkileri yetişme ortamı açısından uygun olmamıştır. Ancak, bu türlerin kent içinde bulvarlarda, yaya alanlarında ve meydanlarda kullanımı uygun olacaktır. Özellikle Okmeydanı, Zincirlikuyu ve Acıbadem yol kenarı bitkilendirilmelerinde kullanılan bu türlerin bazıları ölmüş ve düzgün gelişim gösterememiştir.

Cevizlibağ ve Okmeydanı bitkilendirmesinde kullanılan *Robinia pseudoacacia umbracifolia* ağaçları yetişme ortamı isteklerinin az, hızlı gelişim gösteren, herdem yeşil, düzgün form ve taç yapısıyla yol peyzajında kullanıma uygundur. İstanbul'da son yıllarda bir çok bulvar ve kent içi yollarda kullanılan bu ağaç, küçük boyutlu olmasından dolayı ölçek olarak çevre yolları için uygun değildir.

Zincirlikuyu ve Cevizlibağ bitkilendirilmesinde kullanılan *Catalpa bignonioides* ağaçları düzgün taç yapısının ve meyve döküntülerinden dolayı temiz tabiatlı olmamasından yol kenarına fazla yakın tesis edilmesi güvenlik açısından uygun olmamıştır. Özellikle yaprak ve meyve şekilleriyle farklı bir dokusu olan bu ağaçlar doğru tesis edildiğinde estetik açıdan yollarda kullanılması uygundur.

Okmeydanı, Çağlayan ve Zincirlikuyu yollarında çok sayıda kullanılan *Cedrus* ve *Pinus* türleri ışıklanma istekleri açısından doğru konumlandırılmıştır. Ancak çevre kirliliğinden dolayı iyi gelişim gösterememişlerdir. Hava kirliliklerinden özellikle iğne yapraklı ağaçların zarar gördükleri kanıtlanmıştır.

Zincirlikuyu Kavşağında kullanılan çalı formu *Hibiscus syriacus* türü, meydanlarda ve yaya yollarında kullanımı ile yetişme ortamı şartlarına uyum sağlayabilmektedir. Kent içi yaya yollarında bunun bir çok örneği vardır. Ancak kirleticilerin bu denli çok olduğu bir kavşakta koşullara daha uygun türler seçilmelidir.

Yol şartlarına dayanıklı, fazla bakım gerektirmeyen çalı türleri yerine Acıbadem ve Cevizlibağ kavşaklarında gruplar halinde birbirine sık dikilen mazılar estetik ve fonksiyonel açıdan uygun olmamıştır.

Kavşaklarda köprü ayakları ve orta boşluklarda kullanılan *Juniperus* türleri renk ve doku açısından hoş bir görünüme sahiptir. Ancak bazı noktalarda yapılan dikimler

başarılı olurken bazı noktalarda bu bitkiler kendini idame ettirememiştir. Yol peyzajı çalışmalarında toprak analizlerinin yapılarak gerekli besin maddelerinin karıştırılması gereklidir.

### **5.6.2 Estetik**

Yerel türlerin kullanımı ile yol ve çevre arasındaki uyum desteklenerek, görsel çevre kalitesinin artması ve çevre bütünlüğünün sağlanması mümkün olacaktır. Görsel kalitenin sağlanması, kent estetiğinin güzelleştirilmesi, binaların kitle etkisinin kırılması, insanlara daha yaşanabilir ortamların hazırlanmasıdır. Kentte yolun geçtiği alanlarda görsel kalitenin sağlanması için yola farklı iki açıdan bakmak gerekmektedir. Yolu kullanan sürücü gözüyle ve yolu çevreleyen yaşam alanları gözüyle bakılmalıdır (Yola içinden ve dışından bakmak gerekmektedir). Her iki açıdan bakıldığında yol kenarında yeşil alanlar olarak ayrılan araziler bir sınır oluşturmaktadır. Bu sınırın estetik kaygılar taşıyan uygun bitki kompozisyonları ile tasarlanması görsel kaliteyi arttıracaktır.

Yol ve çevresi birbiriyle etkileşim içindedir. Bir yerleşim alanının yakınından yolun geçmesi erişebilirlik açısından istenen, yolun olumsuz etkileri ve görselliği açısından istenmeyen bir durumdur. Estetik yapısıyla etkin, yolla birlikte hareket eden nitelikli bir yeşil kuşak oluşturulmalıdır.

Çalışma alanı olan çevre yolu için görselliği destekleyici peyzaj düzenlemeleri yapılmamıştır. Yol hattı boyunca birbirinden bağımsız peyzaj düzenlemeleri dikkat çekmektedir.

### **5.6.3 Fonksiyonellik**

Yolda güvenliğinin sağlanmasında ve yolun çevrede oluşturduğu kirleticilerin olabildiğince azaltılmasında bitkisel tasarımlar en önemli etkiye sahiptir.

Sürücüye yol alanı zevkli hale getirebilecek düzenlemeler ile sunulmalıdır. Çalışma alanları ve bunları birbirine bağlayan güzergah boyunca bitkisel tasarımla yönlendirme ve vurgulama etkisi yaratılmamıştır. Yol ayrımları, bağlantıları, tesis girişleri gibi noktalar belirgin halde değildir. Bitkilendirmelerle farkındalık yaratılmamıştır. Cevizlibağ kavşağında her iki tarafta kullanılan leylandiler ve mazılar önünde yapılan farklı şekil ve renklerdeki mevsimlik bitkiler kargaşa oluşturmuştur.

Yol ağaçlarında beklenen işlevlerin türü ve kapsamı yolların kent içindeki konumlarına ve niteliklerine göre belirginleşir. Ağaçlamanın biçimi ve ağaç türlerinin seçimi ile ilgili tasarımlar yolun bugünkü görünümüne ve gelişme hedeflerine göre yapılır. Tasarımda ağaçlardan beklenen işlevler çerçevesinde amaca ulaşabilmek için, yetiştirme ortamı koşulları, kentsel yol peyzajı planlama ilkeleri ve teknik olanakların bir arada irdelenmesi gerekir.

Köprü çıkışından sonra Acıbadem Kavşağına gelmeden önce sürücülerini yönlendirmek amacıyla yol girişlerini belirten bilgi tabelasının, çalı ve küçük ağaçların yol kenarına yakın dikilmeleriyle görüş engellenmektedir.

Yol peyzajı gürültü ve hava kirliliğini kendi içinde absorbe edebilmelidir. Güzergah üzerinde yer alan yerleşim alanları çevre yolunun kirletici unsurlarından bitkilerle korunmalıdır.

#### **5.6.4 Ekonomik**

Tasarımın estetik ve işlevsel boyutu yanında ekonomi ve finansman koşulları özenle dikkate alınmalıdır. Bitki türü seçimi ve uygulama hataları bakım masraflarını arttırmıştır. Bütün çalışma alanlarında 'çim' bitkilendirmenin temelini oluşturmuştur. Kısa sürede bozulmaya başlayan çim yeniden uygulanmaktadır. Düzenli sulanması ve biçilmesi gereken çim alanların fazlalığı uygulama ve bakım açısından ekonomik değildir. Ayrıca, çevre yollarında mevsimlik bitkilerin kullanımına son verilmelidir.

Doğal türlerin kullanımı yerine yol kirleticilerine dayanıksız ve ortam koşullarına duyarlılıkları daha fazla ithal süs bitkilerinin kullanımına ağırlık verilmesi sulama, gübreleme ve ilaçlama istek ve masraflarını yükseltmiştir. Bitki hastalıkları ve zararlarına karşı dayanıklı doğal türlerin kullanımı toprak ve su kaynakları üzerindeki olumsuz etkileri azaltacaktır.

Doğal türlerin budama, seyraltme gibi bakım masrafları az olmaktadır. Türler bitki kompozisyonu içinde kendiliğinden şekillenerek, müdahale ihtiyacını azaltmaktadır.

#### **5.6.5 Sürdürülebilirlik**

Sürdürülebilir tasarım, ekonomik verimlilik ve kar elde etmeye değil, insani ve ekolojik değerlere dayalıdır. Yürünebilirlik, insan ölçeği, çeşitlilik, güçlü-canlı konut, işyeri, kamu tesislerinin varlığı temel unsurlardır. Sürdürülebilirliğin çevresel amaçlarını yerine getirmek için, tasarım; yerel iklimi, ekosistemleri, materyalleri,



enerji, su ve kaynak akışlarını yansıtmalıdır. Böyle bir tasarım toplumları doğal peyzajla bütünleştirecek, otomobile olan bağımlılığı azaltacak, kaynakları daha etkin kullanacak ve yerin kimliğini ortaya çıkaracaktır.

Kentsel tasarımlar yaşam kalitemizi doğrudan etkiler. En uygun tasarım çözümü, sosyal, teknolojik, estetik, ekonomik ve çevresel duyarlılıkları bütünleştirebilir. Sadece ekonomik alanda gerçekleştirilecek iyileşmeler çevre koşullarını değiştirmeyeceğinden insanların yaşam kalitesini arttırmaz.

Kentsel ulaşım, sürdürülebilirlik bakış açısı ile bakıldığında kentlerin en önemli özelliklerinden biridir. Bir yandan çevresel etkileri azaltma isteğinin, diğer yandan yüksek düzeyde erişebilirlik isteğinin sağlanması, kentsel ulaşım konusunda eşgüdümlü şekilde harekete geçmenin önemini vurgulamaktadır.

Kentsel ulaşım nedeniyle ortaya çıkan sorunlar arasında trafik sıkışıklığı, hava kirliliği, enerji tüketimi, gürültü sayılabilir. Ulaşım kaynaklı partiküllerin sağlık üzerindeki etkileri konusunda yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bu arada ulaşımın neden olduğu gürültü de pek çok kentte önemli bir sorundur. Ulaşım altyapısı ve motorlu trafik akışı, önemli oranda arazinin ulaşımına ayrılmasını gerektirmektedir. Ayrıca, yerel değerler (biyolojik, tarihi, kültürel, manzara özellikleri) altyapı tarafından tehdit edilebilmektedir.

Ulaşım sistemleri kentlerin formlarını ve niteliklerini belirlemede çok etkilidir. Elbetteki ulaşım altyapısı belli bir düzeye kadar gereklidir. Ancak günümüzde kentsel alanlar motorlu araçların baskısı altındadır: Yol ve park yeri alanına ayrılan arazi miktarı çok fazladır; banliyölere ve kentlerin çeperine erişimi sağlayan yol sistemleri tasarlamak gerekmektedir; çok amaçlı kamu mekanları otomobil trafiğine açılmıştır; gürültü ve kirlilik yaratılmaktadır; yürüme ve bisiklet kullanımı için uygun mekanlar çok kısıtlıdır; kamu güvenliği konusunda sorunlar vardır; ve tüm bu olumsuzluklarla yapılaşmanın genel niteliği etkilenmektedir.

Sürdürülebilirliğin temel önceliklerinden biri insanlarla doğanın en iyi şekilde bir arada var olabilmesini sağlamaktır. Bunun için el değmemiş doğayı, türleri ve ekosistemleri korumak gerekmektedir. Diğer bir önemli konu, zarar gören çevrenin restore edilmesidir.

O-1 Çevre yolunda Bakırköy'den başlayıp Kadıköy'e kadar ulaşan eksende kentliyi rekreasyon alanlarla buluşturacak ve kentsel artık alanları kente kazandıracak

kentsel aktivite omurgası oluşturarak sürdürülebilir bir strateji izlenmelidir. Kentin ortasından geçen koridorda peyzajın sürekliliği sağlanmalıdır. Yol güzergahı boyunca bitkisel tasarımlara bir stil (tarz) geliştirilmelidir. Doğanın sürekliliğini, çeşitliliğini ve dönüşümünü vurgulayarak yol ve çevre arasındaki ilişki dengelenmelidir.

Çalışma alanı bulunduğu konum itibariyle ulaşımda ana omurgayı oluşturur. Yol (sadece bir yan yolla Mecidiyeköy meydanında yaya trafiği ile buluşur) yaya trafiğine kapalıdır. Toplu taşıma araçlarının kullandığı duraklardaki (yol üstünden ve yol kenarından geçen) yaya köprüleriyle yayalar yoldan uzaklaştırılır. Yol araç sürücüleri ve metrobüs veya herhangi bir toplu taşıma aracını kullanan yayalar için bir manzara koridoru niteliğine kavuşturulmalıdır. Ekolojik tasarım ilkeleri doğrultusunda topografik formlar ve yerin iklimsel verilerden faydalanılmalıdır.

Çevre Yolu bir bütün olarak değerlendirilip 'Ekolojik Peyzaj Planlama' yapılmalıdır. "Ekolojik Peyzaj Planlaması"na yönelik tüm çalışmalar için hem yönetim kadrosunda bulunanların hem de çalışma gruplarında yer alanların peyzaj kavramı konusunda fikir birliğine varması sağlanmalıdır.

Yoldaki çevre zararlarını minimum seviyede tutmak için alınması gereken önlemler belirlenmelidir.

"Ekolojik Peyzaj Planlama" için öncelikle Çevre Yolu alanının karakteristiklerine ilişkin "Peyzaj Sınıflaması" yapılmalıdır. Bu sınıflama ile Çevre Yolu alanına uygun peyzaj özellikleri belirlenmelidir.

Yeşil doku bütünlüğünü sağlayabilmek için, konut alanları çevre yolundan yeşil kuşaklarla birbirinden ayrılmalıdır.

Yol çevresindeki plansız alanlar için uygun fonksiyonlar belirlenmelidir. Bu yerlerin yeşil alan olarak ayrılması yol çevresinde yeşil doku bütünlüğünün tekrar sağlanması için gereklidir. Bu alanlarda doğal ve kültürel yapısı ile uyumlu peyzaj tiplerine yer verilmelidir.

Bundan sonra yapılacak uygulamalarda sadece ekoloji değil, aynı zamanda çevre ve sürdürülebilirlik kavramlarına planlamada gereken önem verilmelidir.

Alanın peyzaj sınıflaması, peyzaj tipleri, peyzaj alanları ve elemanları ile planlama, uygulama ve bakıma yönelik olarak belirlenen sonuçlar ve bu sonuçlara bağlı olarak

geliştirilen öneriler doğrultusunda hazırlanacak “Ekolojik Peyzaj Planı”na yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi halinde, Çevre Yolunun belirlenen estetik ve fonksiyonel amaçları doğrultusunda gelişimini sağlamak mümkün olabilecektir.

Yapılan analiz ve incelemeler sonucunda bir karayolu bitkisel tasarım çalışmasının başarısı;

1. Estetik olmasına,
2. Fonksiyonel olmasına,
3. Ekonomik olmasına,
4. Sürdürülebilir olmasına bağlıdır.

Bu kavramların etkin olduğu bir yol güzergahında;

1. Kirliliğin önlenmesi
2. Doğal kaynakların korunması,
3. Ekolojik dengenin sürdürülmesi,
4. Çevre kalitesinin artırılması,
5. Estetik ve fonksiyonel açıda ideal yol ortamlarının oluşturulması sağlanır.

Bu amaçla seçilen çalışma alanları için bu şartları oluşturan değerlendirme kriterleri oluşturularak nitelik cetveli ve puanlama çizelgesi hazırlanmıştır. Nitelik cetvelinin ve puanlama sisteminin oluşturulması sırasında, kent ekolojisi kavramı, değerlendirme kriterlerinin temelini oluşturmuştur. Niteliklere kent açısından bakılmış ve değerlendirmeler kentsellik kavramı göz önünde bulundurularak yapılmıştır.

Çalışma alanları ile ilgili oluşturulan çizelgede peyzaj çalışmaları planlam-tasarım, uygulama ve bakım aşamaları olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Her bir kriter kendi içerisinde değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Seçilen her bir alan, başarılı olduğu oranda puan verilerek değerlendirilmiştir. Oluşturulan puanlama tablosu, Çizelge 5.5’de verilmiştir.

**Çizelge 5.5 : Çalışma alanlarının karayolu peyzaj planlama kriterlerine göre değerlendirilmesi.**

Çalışma Alanları	Planlama/Tasarım										Başarı Yüzdesi				
	Bitki türü seçimi			Fonksiyonellik								Uygulama /Yapım	Bakım/ Onarım	Toplam	
<b>A</b>	1	1	1	1	-	-	2	1	2	2	1	2	2	15	%45
<b>B</b>	2	1	1	2	-	-	2	1	2	2	2	2	1	18	%55
<b>C</b>	2	1	1	2	-	-	1	1	1	2	2	2	2	17	%52
<b>D</b>	2	1	2	1	-	-	1	1	2	2	2	1	1	16	%48
<b>E</b>	1	1	2	3	-	-	2	1	2	2	2	1	2	19	%58

**A:** O-1 Çevre Yolu Cevizlibağ Kavşağı ve Çevresi

**B:** O-1 Çevre Yolu Okmeydanı Kavşağı

**C:** O-1 Çevre Yolu Çağlayan Kavşağı

**D:** O-1 Çevre Yolu Zincirlikuyu Kavşağı - Boğaziçi Köprüsü Arası Şerit Düzenlemesi

**E:** O-1 Çevre Yolu Acıbadem Kavşağı

Çalışma alanları yapılan inceleme ve araştırmalar neticesinde birbirleriyle kıyaslayarak değerlendirme yapılmıştır. Çizelge 5.5'deki değerlendirmeye göre seçilen alanların kendi aralarında değerlendirilmesi sonucunda, puanlanan kriterlere göre, Acıbadem Kavşağı'nda yapılan bitkisel düzenlemeler diğer çalışma alanlarındakine oranla en başarılı olanıdır. Cevizlibağ Kavşağındaki düzenlemeler ise en başarısız olanıdır.

Yollar ve yakın çevresi, yol ağalandırmasının niteliği ve niceliği kriterine göre değerlendirilmesi sonucunda, 5 adet koridorda ağaç, çalı, mevsimlik ve imden oluşan bir bitki örtüsüne sahip olduğu saptanmıştır. Çalışma alanlarında yapılan yeni düzenlemelerin hiç birinde doğal tür kullanılmadığı belirlenmiştir.

Cevizlibağ yolunun fazla kullanım yoğunluğuna sahip olduğu gözlenmiştir. Acıbadem ve Cevizlibağ'da yapılan peyzaj düzenlemelerinde kullanılan bitkilerin diğer alanlardakine oranla yetişme ortamına daha az uyum sağladığı gözlemlenmiştir.

Alanlara ait projelere ve alandaki incelemelere göre yeni yapılan düzenlemelerdeki bitki türü çeşitliliği çok azdır. Ancak, Zincirlikuyu ve Acıbadem'de daha önceye dayanan bir bitki türü çeşitliliği olduğu saptanmıştır.

Yol boyunca orta refüj genişliği müsait olmadığından far ışıklarını nleme fonksiyonu gerçekleşmemiştir.

Çalışma alanlarında bitkilendirme çalışmaları yapılmadan önce hava kirliliği seviyesinin ölçüm ve tespitine ait verilere ulaşılamaması nedeniyle bu kritere ait değerlendirme yapılamamıştır. Seçilen araştırma alanlarında yeni yapılan bitkilendirmelerin gerekli ölçümler yapılamadığından hava kirliliğini nleme etkinliği tespit edilememiştir.

Cevizlibağ ve Zincirlikuyu yapılan incelemeler neticesinde trafik kargaşasının en yoğun yaşandığı alanlar olarak tespit edilmiştir. Bu alanlarda gözleme dayalı yapılan incelemelerde bitkilendirmelerin hava kirliliğini önlemede etkili olmadığı tespit edilmiştir. Özellikle trafiğin çok yoğun olmadığı gleden sonra ile akşam saatleri arasında yapılan gözlemler neticesinde yol güzergahının Acıbadem kesiminde hava kirliliğinin en az düzeyde olduğu belirlenmiştir. Acıbadem iş merkezlerinin olmadığı, daha çok düzenli konut alanlarının bulunduğu bir alanda yer almaktadır. Bulunduğu

konum itibariyle de yeşil bir dokuya sahip alanda yol çevresindeki bitkilerde kirliliği önlemede etkili olmuştur.

Çalışma alanlarında gürültü kirliliği ölçülemediğinden bu kritere ait değerlendirme yapılmamıştır. Seçilen araştırma alanlarında yeni yapılan bitkilendirmelerin gerekli ölçümler yapılamadığından gürültü kirliliğini önleme etkinliği tespit edilememiştir.

Bu alanlarda gün içinde gözleme dayalı yapılan incelemelerde Cevizlibağ ve Zincirlikuyu kesimindeki gürültü kirliliği seviyesi, diğer çalışma alanlarına göre çevreyi daha olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Bu alanlarda gürültü kirliliğini önlemeye yönelik bitkisel düzenlemeler yapılmalıdır. Ancak alanda yapılacak yeni bitkilendirmeler gürültü kirliliğini önlemede yeterli olmayacağından bu alanlar için alternatif trafik sirkülasyon planları oluşturulmalıdır.

Cevizlibağ ve Zincirlikuyu, yol birleşimlerinin ve ayrımlarının çok fazla olduğu bu kesimde, kavşak ve yol düzemi karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu noktalarda sürücülere uyarıcı bir bitkilendirme yapılmadığından ve düzenleme yapmaya müsait genişlikte alanların olmamasından dolayı güvenlik kriterine göre değerlendirmelerde en fazla kazanın yaşandığı alanlar olduğu tesbit edilmiştir.

Çağlayan ve Zincirlikuyu kavşak bitkilendirmesi kriterlerine göre yetersiz bulunmuş optik yönlendirmenin gerekli olduğu noktalar dikkate alınmamıştır.

Seçilen çalışma alanlarında renkli çiçekleriyle mevsimlik bitkilerin ve tek yıllık lalelerin dikimi ile yolda görsellik sağlanmaya çalışılmıştır. Ağaç ve çalılarının uygun bitki kompozisyonları ile bir araya getirilmesiyle karayolunda daha kalıcı ve etkili uygulamalar yapılmalıdır. Birbirleriyle karşılaştırılan alanların değerlendirilmesine göre diğer alanlara göre Çağlayan estetik açıdan sorunlu bulunmuştur. Bütün kavşaklar için görsellik bitkisel tasarımlarla geliştirilmeli ve desteklenmelidir.

Güzergah boyunca seçilen bitki türleri, çim uygulamaları ve mevsimlik bitki dikimleri bakım masraflarını arttırdığından seçilen hiçbir alan ekonomik açıdan uygun bulunmamıştır. Alanda önceden mevcut bitkilerin varlığı değerlendirilmeye alındığında Cevizlibağ'ın ekonomik açıdan en fazla bakım gerektiren alan olduğu saptanmıştır.

Seçilen alanlarda sürdürülebilirlik kriterinin puanlamasını her bir alan için yapılan diğer kriterlerin puanlaması belirlemiştir. Cevizlibağ seçilen çalışma alanları arasında sürdürülebilirlik kavramının en az etkili olduğu kesimdir.

Seçilen güzergah İstanbul gibi metropol bir kentin ana ulaşım ağı olduğundan plansız kentleşmeden dolayı kullanım yoğunluğunun çok ve trafik yükünde ağır olması normal bir durum olarak kabul görmüştür. Amaca uygun yapılacak bitkilendirmeler yolun çevresine olan zararları minimuma indirmede etkili olacaktır.

İstanbul kenti O-1 Çevre Yolu güzergahında bulunan refüj ve yol kenarlarında kullanılan bitki türleri ve bitkisel tasarım biçimleri değerlendirildiğinde bir takım hatalı uygulamalar göze çarpmaktadır. Bu hatalı uygulamaların doğal sonucu olarak; sağlıksız, işlevsiz ve gelişi güzel diyebileceğimiz yeşil alanlar oluşmuştur. Bitki türü seçimi, yapılan uygulamaların başarılı olmasında en etkili rolü oynamaktadır. Bitki türü seçiminin değerlendirilmesinde yol göstermesi açısından yol ağaçlandırılmasında kullanılabilecek bitki türlerinin listesi EK-A3'de verilmiştir.

Çalışma alanlarında yapılan değerlendirmeler sonucunda bitki türü seçimi ile ilgili şu sonuçlara varılmıştır.

1. Kullanılan bitkilerde tür çeşitliliği fazla olmayıp, aynı türler tekrarlanmıştır.
2. Bitki seçiminde ekonomik koşullar ön planda tutulmamıştır.
3. Bitki tasarımında hiç bir stil uygulanmamış ve bitkiler rasgele kullanılmıştır.
4. Bitki türü seçiminde estetik ve işlevsellik göz önüne alınmamıştır.

Ekolojik şartlara uygun, çevre kirliliğine dayanıklı, ani sıcaklık değişmelerine uyum sağlamış ve humus bakımından fakir topraklarda yetişebilen bitki türlerinin seçilmesi düşünülmelidir.





## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ulaşım sektöründeki gelişmelerle birlikte trafik yükü hızla artmıştır. Bu artışla birlikte çevre tahrip edilmiş, doğal denge bozulmuş, doğanın vazgeçilmez bir parçası olan insan da bu olumsuzluklardan payını almıştır. Karayolu, soyut bir kavram olmayıp, çevresi ve kullanıcıları ile bir bütün oluşturmaktadır. Özellikle yol, bulunduğu konum itibarıyla doğayla sıkı bir ilişki içerisinde. Diğer yandan, sosyo - kültürel ve sosyo - ekonomik özellikleri ile de insan yaşamında çok önemli bir yere sahiptir. Karayolu, kendine özgü bir arazi kullanım biçimi olarak, tesis edildiği çevrenin doğasına aykırı bir yerleşim ve yapı gösterir (Bayraktar, 1984). Bu nedenle, karayolu planlaması ve tasarımı pek çok faktörü içeren çok yönlü ve karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu karmaşık yapının rasyonel şekilde giderilmesinde değişik meslek disiplinlerinin ortaklaşa çalışmaları önem arz etmektedir.

Çevre yollarında yapılan bitkisel uygulamaların sürekliliğini sağlamak ve kaynak israfını önlemek için, örneklem alanda yapılan tespitler ve değerlendirmeler neticesinde, planlama, tasarım, uygulama ve bakım başlıkları altında çözüm önerileri getirilmiştir.

Planlama:

- Karayollarının arazide en fazla göze çarpan yapısal elemanlar olması, bunların hem estetik açıdan hem de inşaat tekniği ve trafik tekniği açısından bitkisel materyal ile donatılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu sayede çevre kalitesinin geliştirilmesi, araç sürücüsünün güvenliği ve konforu sağlanacaktır. Bu amaçla, karayollarının bitkilendirme çalışmalarına yolun planlanması aşamasında yer verilmeli ve peyzaj faaliyetleri yolun yapımıyla birlikte yürütülmelidir.

- Yeni bitkilendirme çalışmalarında yol boyunca toprak yapısı, iklimi ve ekolojisi dikkatle incelenerek o bölgenin doğal peyzaj özelliklerine uygun bitki türleri seçilerek plantasyon uygulama ve bakım planları hazırlanmalıdır. Plantasyon yapılırken bitkilerin yol boyunca fonksiyonel ve estetik özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır.
- O-1 Çevre Yolunda yapılan bitkilendirme çalışmalarında belirli bir planlama kararı oluşturulmamıştır. Yol güzergahı bölgelere ayrılarak birbirinden kopuk düzenlenmiştir. Bütün yol güzergahı için karayolları planlaması, yol mühendisleri, şehir planı ve peyzaj mimarı başta olmak üzere birçok farklı disiplindeki meslek gruplarından oluşan bir ekip oluşturularak bitkilerin araç yolu ile olan ilişkisinin düzenlenmesine yönelik planlama kararları alınmalıdır. Bütün yol hattı birlikte düşünülerek bütünsel bir yaklaşımla bitkilendirilmelidir.
- Plantasyon projelerinde elektrik direkleri, aydınlatma, telefon hatları, kanalizasyon gibi altyapı donatılarının yerleri belirlenmelidir. Bitkiler altyapı tesislerine zarar vermeyecek ve bu tesislerin onarımına engel teşkil etmeyecek şekilde planlanmalıdır. Bu tesislere 3-4 m'den daha yakına ağaç dikilmemelidir.
- Planlama öncesi yolun geçtiği alanlarda tespit edilen farklı karakteristikteki belirlenen noktalarda iklimi, toprak koşullarını, hava kalitesini ve trafik yoğunluğunu belirleyecek etüd çalışmaları yapılmalıdır. Gerekli tüm kaynak analizi çalışmalarının ardından plantasyon planları hazırlanmalıdır. Koridorun mevcut koşullarının anlaşılması ile planlama kararları oluşturulabilir.
- O-1 Çevre Yolu İstanbul'un ortasından geçen, bütün yollarla bağlantısı bulunan kent ulaşımında önemli konuma sahiptir. Bu güzergahın şehir içi ve şehir dışı ana ulaşım ağı olarak kullanılması kente karşı ilk izlenimin kazanılması açısından planlama estetik kaygılar taşımaktadır. Planlamalarda form, doku, renk ve vurgu gibi özellikleriyle estetik değeri yüksek kente özgü uygun bitki türleri seçilmelidir. Bitki türü seçiminde EK-A1 ve EK-A3 'deki çizelgelerde bulunan türler değerlendirilmelidir.

- Bitkilendirmede tek tür kullanılmasından kaçınılmalıdır. Tek bir zararlı ve hastalık riski nedeniyle yoldaki bütün bitkilerin yok olması tehlikesine karşı yolların ekolojik isteklerine uygun, çeşitli bitki türleri seçilmelidir. Büyükşehir Belediyesi ileride yapacakları bitkilendirme çalışmalarında kullanılacak ağaç türleri için şimdiden hazırlıklarını başlatmalıdır.
- Seçilen çalışma alanı konut, finans ve ticaret alanları ile çevrili yüksek yapıların hakim olduğu bir çevreye sahip olması nedeniyle, planlama aşamasında seçilecek türler toza ve binaların yarattığı rüzgar koridorlarına dayanıklı olmalıdır. Kuvvetli kök sistemine sahip türler tercih edilmekle beraber, yan köklenme yaparak kaldırımları ve beton kaplamalarını tahrip edici nitelikte olmaması, köklerinin drenaj kanallarını tıkamamaları ve dolayısıyla tesislere ve trafiğe zarar vermemeleri gerekmektedir.
- Yoğun trafiğin hakim olduğu bölgede, meyveleriyle tehlike oluşturabilecek at kestanesi, katalpa gibi türler yola yakın dikilmemelidir. Ayrıca, kötü kokusuyla ve polenleriyle rahatsızlıklara neden olabilecek kavak, söğüt ve kokarağaçların kullanılmaması gerekmektedir.
- Çevre yolu istikametinde gidiş dönüş hattının ortasından metrobüs hattının geçirilmesiyle daralan yol şeriti ve kaldırılan orta refüj ulaşımında problemler oluşturmuştur. Far ışıklarına perde iki yönlü trafiğin birbirinden geniş bir orta refüjle ayrıldığı yollarda yapılabilir. Karşıdan gelen araçların far ışıkları daima sürücünün gözlerini rahatsız ederek trafik emniyetini tehlikeye düşürür. Bu sorunun çözümüne yönelik yeni planlama kararları alınmalıdır.
- O-1 Çevre Yolunun bazı kesimlerinde yol kenarının çok dar olması ve olmamasından dolayı bu alanlarda bitkilendirme yapılamamıştır. Yolu iki tarafından çevreleyen yeşil bantın sürekliliği sağlanamamaktadır. Bitkilendirmedeki sürekliliğin sağlanması için geniş ve devam eden bitki dikim alanları yaratılmalıdır.

## Tasarım:

- Çalışma alanlarına ait projelerde bitkilendirmenin yapılacağı alanlara serilecek toprak kalınlıkları kesit ve planlarda belirtilmemiştir. Projelendirilen alanlarda bitkisel toprak serilecek alanlar ve bitkisel toprağın kalınlığı projelerde belirtilecektir. Diğer taraftan, projede kullanılan bitki türlerinin gereksinimlerine göre toprağın hangi karışımlar ihtiva edeceği belirtilmelidir.
- Alana ait projelerde sadece plantasyon yapılacak yeşil olması gereken alanlar görülmektedir. Yol hattı dışındaki bütün veriler, yol çevresi etrafındaki konutlar dahi, silinerek sadece yol şerit çizgileri bırakılmıştır. Alanda önceden mevcut bitkiler işaretlenmemiştir. Projedeki bitkisel tasarımın çevresiyle ilişkilendirilmesi için kırsal ve kentsel peyzaj verileri projeler üzerine işlenecektir.
- Yapım ve bakım aşamasında gerekli ve kullanılabilir su kaynakları projelerde gösterilecektir.
- Çalışma alanına ait projelerde arazi kotlarının belirtilmemesiyle eğrisel ve virajlı yol aksında meydana gelen düşey hareketlenmelerde bitki boylarının sürücülerin göz hizasını geçmesiyle bazı noktalarda sürücülerin görüşü engellenmektedir. Yarma ve dolgu şevlerindeki eğimin dikliği arazi kotlarının verilmesiyle anlaşılır. Doğru bir bitkilendirme için kotların verilmesi şarttır.
- Araç sürücüsünün sağındaki yol kenarına yerleştirilen yol ayrımlarını belirli mesafeden haber veren tabelaları belirli bir uzaklıkta içine alan açıda vejetasyon kontrolü yapılmalıdır. Çevre yolu aksında birkaç noktada bu konu ile ilgili doğru ve yanlış uygulamalar tesbit edilmiştir.
- Araştırma süresince görüldüğü, kentsel alan özellikleri ile kentsel olmayan kırsal alan özellikleri birbirinden tamamen farklıdır. Bu nedenle iki alana da aynı nitelikte bitkilendirme çalışmaları yapılamaz. Böylece iki farklı hizmet niteliğine ve dolayısıyla farklı kullanıcı profiline sahip karayollarının bitkilendirme çalışmaları da farklı özelliklere sahip olacaktır. Yapılacak bitkilendirme çalışmalarında öncelikle yolun türü ve hizmet niteliği belirlendikten sonra tasarım çalışmalarına başlanmalıdır. Ancak yapılan uygulamalar böyle bir ayırımı gözetmeksizin kent içi cadde ve sokaklar ile

çevre yolları gibi çok farklı bir yapıya sahip alanlarda aynı uygulamalar yapılmıştır.

- Tasarım aşamasında arazideki mevcut doğal bitkiler belirlenmediğinden yapım aşamasına geçildiğinde bu bitkiler sökülmemektedir. Bu bitkiler bitkisel tasarımı yönlendirmesi açısından dikkate alınmalı ve tasarımlara dahil edilmelidir. Çalışma alanlarında yer alan doğal bitki örtüsü projeler üzerinde işaretlenerek korunması sağlanacak ya da korunması mümkün olmayanlardan taşınması mümkün olanların dikim yerleri projeler üzerinde işaretlenecektir.
- Çalışma alanlarında kullanılan bitkiler için standart bir sembol veya şekil kullanılmamıştır. Çevre yolu aksında kullanılan aynı bitki türü yine bu aks üzerinde başka bir alanda kullanıldığında farklı semboller ve şekillerle ifade edilmiştir. Projelerde kullanılan aynı bitkinin aynı sembolde ve şekilde kullanımına dikkat edilmelidir. Böylelikle projelerdeki tasarımın ifade gücü netleşecektir.
- Görsel etkisi olmayan dolgu altları ve yarma üstlerinde bitki kullanımı en aza indirilmelidir.
- Yol güzergahında bulunan kavşak noktalarında, yol ayırım ve birleşim noktalarında, ve keskin virajlarda sürücüyü önceden uyaran estetik düzenleme ilkelerine uygun bitkisel tasarımlar yapılmalıdır. Aynı zamanda, dinlenme yerleri, benzin istasyonları vb. alanlarda tasarımlar daha detaylandırılmalıdır.
- Bitkilendirmeler bozulan doğal yapıya uyum sağlayabilecek, bölgedeki bitki örtüsüne entegre olabilecek türler kullanılmalıdır. Sürücüye, yol alanı, sürüş kolaylığı sağlayarak zevkli hale getirilerek düzenlenmelidir. Bakımı kolay, hastalıklara dayanıklı, böcek barındırmayan türler kullanılmalıdır.
- Cevizlibağ kavşak yaklaşım alanında çok sayıda kullanılan salkım söğütler monotonluğa neden olmuştur. Yol genelinde monotonluğun giderilmesine dair çeşitli bitki türleri kullanılarak tek düzelik ortadan kaldırılmalıdır.

- Yol bitkisel tasarımında optik olarak yolun daha belirginleşmesi sağlanarak söz konusu çalışma alanları için trafik güvenliği sağlanmalıdır. Ayrıca yol üstünde bulunan otobüs duraklarında gölge yapan ağaçlar kullanılarak yayalar güneş ışınlarından korunmalıdır.
- Yol boyunca görüntü kirliliğine neden olan bina yüzeylerindeki reklam afişleri, levhalar ve diğer kent donatıları mevcuttur. Yol için yapılacak görüntü kirliliğini önleyici perdeleme çalışmaları ile yol etrafında bulunan hastane, konut, okul ve iş yerleri gibi yerleşim alanlarının gürültü kirliliğinden kurtaran dikim planları hazırlanmalıdır.
- Çevre yolu çok geniş bir şerit olduğundan ancak eğimli ve virajlı alanlarda görüş açısından dolayı yol peyzajının yapısı baskınlaşabilmektedir. Metrobüs hattıyla birlikte cadde genişliği yer yer 30-40 m'yi bulabilmektedir. Bu açıdan tasarımlarda ölçek en önemli estetik unsurdur. Bu bağlamda seçilen bitki türlerinin taç genişliği ve boy ölçüleri, kaç adetinin ne sıklıkta dikildiği yapacağı etki açısından önemlidir. Ayrıca bitkilerin form, doku ve renk gibi özellikleriyle oluşturulan kontrast yada harmonik uyum etkisi tasarım ile şekillenir.
- Mevsimlere göre renk, doku ve form değişimleri yaşayan çeşitli ağaç ve çalı türleri kullanılarak yol hattında hareketlilik sağlanır. Çam, leylandi, ardıç ve servi gibi mevsimsel değişimlerin yaşanmadığı herdem yeşil bitkilerin yolda çok fazla kullanılması monotonluğa sebep olur. Özellikle Cevizlibağ kavşağında kullanılan bu ağaçlar yaprak döken çeşitli ağaç ve çalılarla pekiştirilmelidir.
- Seçilen bitki türlerinin ışık ve gölge gereksinimleri düşünülerek dikim aralıkları ve dikim yeri belirlenmelidir. Ağaçlar geliştirecekleri tacın çapı dikkate alınarak uygun mesafelerde dikilmelidir.
- Yol güzergahı boyunca belirli yerlerde belirli mesafelerde bulunan orta refüj alanlarının genişliği bazı yerlerde 0,5 m'yi geçmemektedir. Bu alanlarda bakım gereksinimi olmayan yer örtücü ve çalılar kullanılmalıdır. Özellikle kar mücadelesi yapılan kesimlerde tuza ve soğuğa dayanıklı bitki türleri kullanılmalıdır.

## Uygulama:

- Uygulama aşamasında doğal koşulların optimum düzeyde değerlendirilmesi için doğal olmayan yapay yüzeylerden ve gerekli olmayan toprak işlemeden kaçınılmalıdır.
- Bölgeye özgü doğal türlerin ve kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi, zorunlu olmadıkça geniş çim yüzeylerden kaçınılması, su ihtiyacı benzer türlerin bir arada kullanılması ile uygulamalarda su tasarrufu olanaklarına gidilmelidir.
- Doğal türler yabancı yurtlu bitkilere oranla daha dayanıklı ve bölgesel iklim ekstremlerinden daha az etkilenirler. Bunun yanı sıra doğal bitkiler yerel çevre koşullarına en iyi şekilde uyum sağlarlar, toprak verimliliğine katkıda bulunurlar, erozyonu azaltırlar ve genellikle diğer bitki türlerine oranla daha az su, gübre ve ilaca gereksinim duyarlar. Doğal bitki türleri dışında seçilen bitkilerin kuraklığa dayanıklı ve mümkün olduğunca az sulamayı gerektiren yani kurakçıl türlerden olmasına özen gösterilmelidir.
- Karayolu boyunca mevcut doğal vejetasyon korunmalıdır, yörede yetişen bitkilerin üretim yöntemi ve kullanım olanakları denenmelidir.
- Zengin doğal bitki varlığına sahip ülkemizdeki yeşil alan uygulamalarında, ev bahçesinden kamu kurumlarının bahçelerine, parklardan yol ve refüj düzenlemelerine kadar tüm yeşil alan uygulamalarında kullanılan bitkilerin çok büyük bir kısmını yabancı orijinli bitki türleri oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra kırsal alanlarda bozulan doğal peyzajın yeniden kazanılmasına yönelik olarak yapılan karayolları plantasyonu, gölet ve baraj çevresi düzenlemeleri gibi büyük ölçekli uygulamalarda bile birçok yabancı orijinli bitki türüne yer verilmekte sonuç olarak mevcut doğal yapıya uyumlu olmayan görüntüler ortaya çıkmaktadır. Bu uygulamalarda kullanılmak amacıyla bitki materyali pazarlayan fidanlıklarda talebe paralel olarak büyük ölçüde yabancı orijinli bitki türlerinin üretim ve satışı yapılmakta, doğal bitki türlerine yönelik adaptasyon ve üretim çalışmalarına bazı kamuya ait fidanlıklar dışında hemen hemen hiç yer verilmemektedir.

- Özellikle su sıkıntısının en yoğun yaşandığı metropol kentleri ve çevresinde bulunan fidanlıkların bitki stoklarını su kullanımının en az düzeyde olduğu yeni peyzaj düzenlemelerine yönelik olarak değiştirmeleri ve üretim fidanlıklarında doğal bitki türlerinin üretimine ağırlık verilmesi gereklidir.
- Uygulamaya geçilmeden önce sulama ve elektrik gibi tesisatların bitkilendirme çalışmalarından sonra yapımı alandaki bitkilere zarar vereceğinden önceden planlanarak uygulanmalıdır.
- Yeşil alan tesisinde kullanılacak bitkilerin dolgun, sağlıklı, kuvvetli kök sistemine sahip, boyutları uyumlu, simetrik formlu, böcek ve hastalık arız olmamış, gövde kabukları diri ve lekesiz, rüzgar-don ve güneşten zarar görmemiş olması gerekmektedir.
- Kent yollarının fiziksel ve iklimsel özellikleri, aşırı nüfus artışına paralel seyreden düzensiz yapılaşma ve trafik yoğunluğunun artması, bitkisel materyalin yaşama ortamını gittikçe bozmaktadır. Uygulamaya geçilmeden önce kentsel alanların olumsuz şartları iyi etüt edilmelidir. Bitkinin büyümesini etkileyen habitat gereksinimleri (toprak türü, topraktaki oksijen eksikliğine direnci, tuz direnci, sulama ihtiyacı, gölge toleransı, ısı toleransı, hava kirliliği direnci, rüzgar direnci vb.) düşünülmelidir.
- Kentlerde bitkisel uygulamalar esnasında yakın mesafelerden ucuz toprak bulma imkanı çok zordur. Bu nedenle belediyeler, farklı yapı işlerindeki temel kazılarından çıkan üst toprak tabakalarını bitkilendirme çalışmaları için depolayarak hazır tutmalıdır.
- Ağaçların dikimden sonra dik durması için çeşitli hareketleme yöntemleriyle sağlamlaştırılmasına önem verilmelidir. Kullanılan herelerin en az iki-üç yıl ağaçlara desteklik edecekleri göz önünde bulundurularak standartlara uygun olmasına ve gelişigüzel bağlanmamasına dikkat edilmelidir.
- Dikimde fidanlıklardan temin edilen bitkinin kök toprağı seviyesiyle dikim sırasında oluşan toprak seviyesinin aynı olmasına dikkat edilmelidir. Yeni dikilen ağaçların bazılarının kök boğazı seviyesi, toprak seviyesinin üzerinde olması dikimleri başarısızlığa götürür. Bu nedenle toprak seviyesi üstünde olan kök boğazları toprak seviyesi altına alınmalıdır.



- Ağaçların, aydınlatma elemanları, bilgi levhaları gibi üst yapı elemanlarıyla olan ilişkisi değerlendirilerek birbirlerine zarar vermeyecek şekilde yeniden düzenlemeler yapılmalıdır.
- Dikim yapılacak noktalarda dikim çukurları fidan kökünün büyüluğüne göre açılmalıdır. Çukur çaplarının derinliğinden biraz geniş açılması dikim işlemini kolaylaştıracaktır.
- Yol asfaltına yakın yerlerde kötü toprak koşulları nedeniyle yan kökleri yüzeye doğru büyüme gösteren ağaçların köklerini aşağıya doğru yönlendirecek malzemeler kullanılmalıdır. Kök saptırma malzemelerinin maliyeti çok olduğundan ağaç kök zararlarını önlemek için en iyi çözüm dikim alanı için en uygun ağacı seçmektir.
- Dikimlerde kullanılacak fidanların iyi kök budaması görmüş, repikajlı, uygun koşullarda nakledilmiş olanlar arasından seçilmelidir.
- Yol düzenleme çalışmaları neticesinde sıkışmış, organik maddece fakir ve inşaat atıkları barındıran alanlarda fidan dikilecek yerlerde elverişsiz toprak sıyrılıp, bitkisel toprak serilmesi gereklidir.
- Proje uygulama esnasında, uygulamanın zorladığı, gerektirdiği veya uygulayanın önerdiği değişiklikler, çizen tarafından projelere yansıtılarak uygulamaya esas tutulmalıdır.
- Bitkilerin yaşamlarını sürdürebilecekleri şekilde gerekli önlemlerin alınmasıyla uygun türler seçilerek uygulamaya geçilmelidir.

#### Bakım:

- Uygulama çalışmasının tamamlanmasının ardından gerekli olan bakım ve onarım işlemleri başlar. Yeni dikilen fidanların ve mevcut olanların gübrenmeleri, budanmaları, yaralarının iyileştirilmesi, oyukların doldurulması, zararlılara karşı mücadele ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi ile ilgili tüm bakım önlemlerinin yerine getirilmesi bitkilendirmenin sürekliliği için zorunlu ve önemlidir.

- Suyun çok kıymetli olduğu İstanbul gibi kalabalık bir kentte çevre yollarında yeşil alanları sulama çalışmalarında su kaynaklarının korunmasına dair çözümler geliştirilmelidir. Yollarda sulama işlemleri sprinkli ve damlama sulama sistemlerinin kurulumları ile bazı yerlerde tankerlerle yapılmaktadır. Fakat su miktarı sabit ölçümler ile değil insan eliyle yapılmaktadır. Bunun yerine lateral borulara belirli aralıklarda takılan emitörlerle su ayarlı olarak toprak altından ve üstünden verilmelidir. Bakım işlemlerinde su tasarrufu sağlanması için uygun sulama deseni ve zamanına karar verilmesi, sulamada yağmur, deniz suyu ve arıtılmış suların kullanılması gerekir.
- Dış mekan sulamasında şehir şebekesinin kullanımı olabildiğince azaltılarak alternatif su kaynakları oluşturulmalıdır. Bu konuda özellikle konutlarda birçok ülkede örneğine rastlayabileceğimiz yağmur ve kar sularının depolanabileceği sistemler oluşturulmalıdır. Bu sistemler kuraklığın yoğun olduğu dönemlerde yer altı su kaynaklarının aşırı kullanımını da azaltabilecektir.
- Çalışma alanı boyunca su tüketimi fazla olan çim alanları ve mevsimlik çiçek kullanımını oldukça fazladır. Su tüketimini azaltmak ve bakımda kolaylık sağlamak için bu alanlarda çok yıllık yer örtücüler ve çalılar kullanılmalıdır. Belediyeler, karayolu şartlarında yaşayabilecek bakımı kolay yer örtücü bitki ve çalı türleri ile ilgili detaylı çalışmalar yaparak üretime geçmelidir.
- Kentsel ortamlarda var olan topraklar, genetik özelliğini kaybetmiş, organik maddece fakir, yapı artığı taş, beton, çimento maddeleri ile karışmış topraklardır. Bundan dolayı bitki dikim alanlarında toprak ıslahına gidilmelidir.
- Organik gübre kullanılması, bitki zararları ve hastalıkları için biyolojik mücadelenin tercih edilmesi su kaynaklarının korunmasında etkili olacaktır.
- Ağaç bakım işlemleri bilgili ve tecrübeli olan kişiler tarafından yapılmalıdır. Bakım belirli dönemlerde olmak üzere ağaçlara form verme, budanan yerlerin onarımı, yaraların bakımı, gövde dallardaki oyukların doldurulması ve oyukların temizlenmesi işlemlerini kapsamalıdır.

- Yol güzergahı boyunca sağlıklı görülen ağaç ve çalılar tesbit edilip gerekli bakım işlemleri yapılmalıdır. Çalışma alanında bulunan tamamen kurumuş ağaçlar kesilerek uzaklaştırılmalı ve bu ağaçların yerine uygun türler seçilerek dikilmelidir.
- Çalışma alanında bozuk formda gelişim göstermiş çok sayıda ağaç bulunmaktadır. Bu ağaçlarda gerekli budama ve şekil verme çalışmaları uzman kişilerce yapılmalıdır.
- Ağaç dalları gövde üzerinde koltuk bırakmayarak dipten, düzgün, saçaksız ve pürüzsüz bir yara yüzeyi bırakacak şekilde budanmalıdır.
- Çalışma alanı olarak seçilen yol üzerinde tecrübesiz ekipler tarafından ağaçların sağlığını bozan, görünümünü çirkinleştiren tekniğine uygun olmayan kuvvetli budamalar yapılmaktadır.
- Budama zamanı geçen ağaçların dalları fazla kalınlaştığı için geç budamayla geniş yara satırları açılmakta ve bu yaraların kapatılması güçleştiğinden mantar olan ağaçların gövdeleri çürümektedir. Budamalar çok sık veya geç olmamak kaydıyla zamanında yapılmalıdır.
- Özellikle kış aylarında çevre yollarında buzlanmaya karşı serpilmiş tuz ağaçların zarar görmesine yol açmaktadır. Tuz zararlarına karşı tuza dayanıklı türlerin kullanımı ve bol sulama yaparak tuzların yıkanması sağlanmalıdır.
- Yeni dikimler yapıldıktan belirli bir zaman sonra bitkilerin alana uyum sağlama başarısı kontrol edilmelidir. Alanda kuruyan, zarar gören ve ölen bitkilerin türleri, yerleri, yaşları ve sayıları tesbit edilerek yenileme çalışmalarında başarılı olabilecek türler dikilmelidir. Yenileme çalışmalarında kullanılacak fidanların kaliteli, topraklı veya kaplı olması başarıyı yükseltir.

- Karayolu boyunca dikilmiş olan bitkiler, periyodik bakımlarının yapılması çok masraflı olduğu için buralardaki bitkiler bakımsızdır. Bakımın yapılma imkanlarının kısıtlı olduğu bu alanlarda doğal olarak yetişen, adaptasyon yeteneği fazla, uygun doğal bitkilerin kullanılması kuşkusuz çok daha uygun olacaktır. Bu nedenle de bitkilerin biyoteknik uygunluğu, peyzaj mühendisliği ve biyomühendislik uygulamalarında istenilen ihtiyacı karşılama yeteneğine sahip, şev gibi eğimli alanlarda özellikle kök sistemi gelişmiş bitki örtüsünün kullanımı erozyon kontrolünde etkinlik sağlanmasına yardımcı olur (Yılmaz ve Yılmaz, 2009).
- Yol standartlarını geliştiren bitkilere gerekli bakım işlemlerinin de bu standartları sağlayacak şekilde yapılması gerekir.

Yoğun yapılaşmış kentsel çevrede bir arsanın yeşil alana dönüşebilme olasılığı çok düşüktür. Kentlerde ulaşım için ayrılmış araziler çok büyük alanları kaplamaktadır. Kent yollarına görsel ve işlevsel birçok katkı sağlayan bitkilerle daha yaşanabilir bir çevre bizi kuşatır. Bu durumda yol bitkilendirilmesi üzerinde etkin bir şekilde durulması gerekmektedir. Yollarda bitkiler kendilerinden beklenen fonksiyonları yerine getirememektedir. Bunun nedenleri Jim (1998 ve 1999), Schwets ve Brown (2000) ve Söğüt (2003) tarafından da belirtilen yetişme alanlarının yeterli büyüklüklerde olmaması, bitkilerin bireysel olarak olumsuz çevre koşullarından çok etkilenmesidir. Ayrıca, çalışma hattı boyunca yetişme alanları belirli ve düzenli bitkisel yapı göstermemekte, bakım işlemleri de düzensiz yapılmaktadır. Bitkiler genelde kendi formlarını almamış, sağlıksız bireylerdir. Bitki tür seçiminde doğal olanlara çok yer verilmemiştir. Oysa doğallık kent yollarında bağlayıcı bir hat olarak çok önemlidir.

İstanbul, bina yoğunlukları arasında sıkışıp kalmış, küçük veya lekesel yeşil alan varlığı olan kalabalık bir kenttir. Uygun düzenlemelerle birçok bitki türünü barındıran yollar “yeşil hatlar” haline getirilerek, kentsel yeşil alan sisteminin temelini oluşturabilir.

Kilometrelerce alanın bitkilendirildiği karayolu peyzaj düzenleme projeleri çok büyük maliyetlerle yapılmakta olup her yıl sil baştan yeni uygulamalar yapılmaktadır. Doğru planlama kararları alarak fonksiyonel, estetik, ekonomik ve sürdürülebilir projeler üretilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akdoğan, G.**, 1967. Ankara-İstanbul Karayolu Güzergahının Peyzaj Özelliklerinin Etüdü ile Peyzaj Planlaması Yönünden Ele Alınması Gereken Problemler, Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Akdoğan, G.**, 1972. Peyzaj Planlaması Açısından Karayolları Sorunlarımız. Peyzaj Mimarlığı Dergisi 1972/1-2, Yayın No:10, Ayrı Basım.
- Aksoy, M.**, 2002. İstanbul-Bayrampaşa İlçesindeki Kentiçi Ağaçlandırmaların İrdelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aksoy, Y.**, 2006. Planting design Ders notları: University of Bahçesehir Faculty of Architecture, İstanbul.
- Alparslan, E.**, 1986. Kent İçinde Ağaçların Görsel Etkileri ve İzmir Kenti Örneğinde İncelenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, İzmir.
- Alptekin, C. Ü.**, 1997. Kentlerde Fidan Dikimi, Bakımı ve Yaşlı Ağaç Nakilleri. Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul'96 Semp., Bildiriler Kitabı: 13-27.
- Altan, T.**, 1992: Biyolojik Onarım Tekniği, Ders Kitabı, Adana.
- Altan, T.**, 2000. Karayolları Peyzaj Planlaması Dersi Seminerleri, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana.
- Anonim**, 1995. Karayolları Genel Müdürlüğü, Karayolları Ağı Özet Bilgiler. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Türkiye Çevre Atlası, Ankara.
- Arslan, M., Dilaver, Z.**, (t.y). "Kent Ağaçları Ve Koruma Yaklaşımları", Bitkisel Tasarım Dersi Ders Notları.
- Aslanboğa, İ.**, 1980. Kent Planlaması Açısından Yeşil Alanların Kent İklimini İyileştirme Yetenekleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, İstanbul.
- Aslanboğa, İ.**, 1986. Kentlerde Yol Ağaçlaması. Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü Yayını, No: 113, Ankara.
- Aslanboğa, İ.**, 1997. Kentlerde Yol Ağaçlarının İşlevleri, Ağaçlandırmanın Planlanması, Uygulanması ve Bakımlarıyla İlgili Sorunlar. Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul'96. Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 7-12.
- Aslanboğa, İ.**, 2002. Odunsu Bitkilerle Bitkilendirmenin İlkeleri. T.C. Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, 111 s., İzmir.
- Attore, F., Bruno, M., Francesconi, F., Valenti, R., Bruno, F.**, 2000. Landscape Changes of Rome Through Tree-Lined Roads. Landscape and Urban Planning 49: 115-128.

- Aykutlu, A. F.**, 1992. Sarıyer İlçesinde Şehir İçi ve Yol Ağaçlandırmalarında Kullanılmış Ağaçların Özellikleri ve Amaca Uygunluk Yönünden Kritikleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Başal, M.**, 2008. Arazi Biçimlendirme ve Model Dersi Uygulama Programı.
- Bozkuş, F. ve Çoban, S.**, 2007. Kent Ağaçlarında Başlıca Bakım Sorunları ve Budama Esasları, s63-82 İBB Basımevi, İstanbul.
- Bradshaw, A. D. and Handley, J.**, 1982. An ecological approach to landscape design: Principles and Problems. *Landscape Design*, 138:30-34.
- Brown, P.**, 1997. Re-defining Native Woodland, *Forestry*, 70: 191-198.
- Brundtland, H.**, 1987. *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- Carpenter, P. L., and Walker, T. D.**, 1990. *Plants in the Landscape*. W.H.Freeman and Company. New York-Oxford, USA. 401 p.
- Çelem, H., Şahin, Ş.**, 1997. Kentiçi Yol Ağaçlarının Görsel ve İşlevsel Etkileri. Kent Ağaçlandırmaları ve İstanbul'96. Sempozyumu Bildiriler Kitabı: s41-54.
- Çepel, N.**, 1988. Peyzaj Ekolojisi, Taş Matbaası, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:391, İstanbul.
- Çepel, N.**, 1994. Peyzaj Ekolojisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Demir, M.**, 2004. İstanbul'da Yol Ağaçlandırmasının Peyzaj Teknikleri Açısından İrdelenmesi ve Ağaç Bilgi Sistemi Oluşturulması Ağabisi; Şişli-Cumhuriyet Caddesi Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dirik, H., Çalışkan, S. Ve Sat, B.**, 2007. Kentsel Ekosistemler ve Kent İçi Yol Ağaçlandırmalarının Yetiştirme Ortamı Koşulları, Kent Ağaçları ve Süs Bitkilerinde Bakım ve Budama Esasları Kitabı, s193-223, İBB Basımevi, İstanbul.
- Dunnet, N.**, 1995. Patterns In Nature: Inspiration For Ecological Landscapedesign. In G. H. Griffiths (Ed), *Landscape Ecology: Theory and Application*, Proceedings of the 4th Annual Conference of IALE held at The University of Reading, pp. 78-85.
- Dunnet, N. and Clayden, A.**, 2000. Resources: The Raw Materials Of Landscape. In J. Benson & M. Roe (Eds), *Landscape and Sustainability*. E & F.N. Spon, London, pp. 179-201.
- Dunnet, N. and Hitchmough, J. D.**, 1996. Excitement and Energy. *Landscape Design*, 251: 43-46.
- Erdoğan, E., Yazgan, M. E.**, 2007. Kentlerde Trafik Gürültüsü Sorununu Azaltmada Peyzaj Mimarlığı Çalışmaları: Ankara Örneği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara.
- Gerçek, H., Dinçer, Y., Bölek, S., Aysan, M., Ilıcalı, M., Üstündağ, K., Deniz, Ş., Biçer, Ö., Yıldırım, M.**, 2001. Kent ve Ulaştırma Planlaması Komisyon Raporu, İstanbul. 54 s.

- Görecelioğlu, E.**, 1999. Kent Ormanları ve İklim Değişmesi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi B, 49, 2-17.
- Gültekin, E.**, 1994. Bitki Kompozisyonu, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana.
- Gültekin, E.**, 1996. Ağaçlandırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:19 Adana.
- Güney, A.**, 1989. Peyzaj Onarımında Bitki Kullanımı ve Ege Bölgesinde Kullanılabilecek Bazı Bitkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 26 Sayı:3, İzmir.
- Güvenç, M.**, 1993. Metropol Değil Azman Sanayi Kenti, İstanbul Dergisi, Sayı 5
- Harris, R. W., Clark, J.R., and Matheny, N.P.**, 2004. Arboriculture. Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines. Pearson Education Inc., Upper Saddle River; New Jersey 07458 USA 578 p.
- Highway 99 Beautification Master Plan**, 2000. R r m d e s i g n g r o u p, Fresno.
- Jim, C.Y.**, 1998. Impacts of Intensive Urbanization on Trees in Hong Kong. Environmental Conservation 25: 146-159.
- Jim, C.Y.**, 1999. A Planning Strategy to Augment the Diversity and Biomass of Roadside Trees in Urban Hong Kong. Landscape and Urban Planning 44: 13-32.
- Jim, C.Y.**, 2002. Heterogenity and Differentiation of the Tree Flora in Three Major Land Uses in Guangzhou City, China. Ann.For.Sci.59:107-118.
- Karayolları Bakım Kitabı**, 1998. Karayolları Genel Müdürlüğü Bakım Dairesi Başkanlığı, s.313-312, Ankara.
- Karagüzel, O., ve Atik, M.**, 2007. Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya.
- Kendle, A. D. and Rose, J. E.**, 2000. The aliens have landed! What are the justifications for 'native only' policies in landscape planting? Landscape and Urban Planning, 47: 19-31.
- Kendle, A. D., Rose, J. E. and Oikawa, J.**, 2000. Sustainable Landscape Management. In J. Benson & M. Roe (Eds), Landscape and Sustainability. E & F.N. Spon, London pp. 264-293.
- Kennedy, C. E. J. and Southwood, T. R. E.**, 1994. The number of insects associated with British trees: a re-analysis. Journal of Animal Ecology, 53: 455-478.
- Koç ve Şahin**, 1999. Kırsal Peyzaj Planlaması, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın no:1509, Ankara.
- Lorenz, E.H.**, 1975. Karayolu Ağaçlandırma Rehberi, Karayolları Genel Müdürlüğü Yayınları, s 9-12, Ankara.
- McCluskey, J.**, 1992. Road Form and Townscape, An imprint of Butterworth-Heinemann Ltd., Linacre Hause, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP.

- Mol, T.**, 2007. Bitkilere Zarar Veren Çeşitli Faktörler, Kent Ağaçları ve Süs Bitkilerinde Bakım ve Budama Esasları Kitabı, s117-134 İBB Basımevi, İstanbul.
- Moreno, E., Sagnotti, L., Dinares-Turell, J., Winkler, A., and Cascella, A.**, 2003. Biomonitoring of Traffic Air Pollution in Rome Using Magnetic Properties of Tree Leaves. *Atmospheric Environment* 37: 2967-2977.
- Müderrişoğlu, H.**, 1995. Tem Çevresindeki Bitkilendirme Sorunları. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 81s., İstanbul.
- Özgüç, M.İ., ve Özgen, Y.**, 1996. İstanbul Çevresi Otoyollarında Uygulanabilecek Bazı Bitkilendirme Teknikleri, Kentsel ve Kırsal Bölgelerde Karayolu Peyzajı Panel Bildirileri, T.C.K. 17. Bölge Müdürlüğü, s2-4, İstanbul.
- Özgüner, H.**, 2003. Kentsel Peyzajda Doğal Stilin Fonksiyonel Değerleri Ve Bunların Klasik Stille Karşılaştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, 19-36.
- Pamay, B.**, 1979. Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.
- Peker, T.**, 1988. Ülkemiz Karayollarında Karşılaşılan Morfolojik Sorunlar ve Peyzaj Mimarlığı Açısından Alınacak Önlemler. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 156s., Ankara.
- Policy For Roadside Vegetation Management**, (t,y). Louisiana Department Of Transportation And Development
- Poracsky, J., Banis, D.**, 2005. Street Trees In The Urban Forest Canopy: Portland, Oregon Project Report, AUGUST, 2005.
- Richards, E.J.**, 1967. The Problem of Traffic Noise, Roads in the Landscape.
- Schaefer, V.**, 2003. Green Links and Urban Biodiversity-an Experiment in Connectivity. 2003 Georgia Basin/Puget Sound Research Conference. Proceedings. 9 p.
- Schwets, T.L., Brown, R.D.**, 2000. Form and Structure of Maple Trees in Urban Environments. *Landscape and Urban Planning* 46: 191-201.
- Selimoğlu, B.**, 1994. Ülkemiz Otoyollarında Çevre Düzenleme İlkelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora tezi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü. s. 103,104,107, Ankara.
- Spray M. and Spray, J.**, 1984. Provoking the natives. *Ecos*, 5:19-25.
- Sukopp, H.**, 2003. Human-Caused Impact on Preseeded Vegetation. *Landscape and Urban Planning*.
- Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 2009. Karayolu Şevlerinde Doğal Olarak Yetişen Odunsu Bitkilerin Kullanım Alanlarının İrdelenmesi; Erzurum-Uzundere Örneği, Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, s. 101-111
- Tanrıverdi, F.**, 1973. Karayolları Ağaçlandırma Rehberi (Lorenz'den çeviri). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Mimarisi ve Ağaçlandırma Kürsüsü, 67s., Erzurum.



- Türkan**, 1986. İzmir İl Merkezi ve Çevreyolları Kenarında Yetişen Bitkilerde Kurşun, Çinko ve Kadmiyum Kirlenmesinin Araştırılması, Doğa Türk Biyoloji Dergisi, 10, 116-20.
- Url-1** <<http://www.placer.ca.gov/~media/ceo/redev/images/documents/Highway%2049%20Streetscape%20Master%20Plan%2020090210%20Draft.ashx>>, Erişim tarihi, 15.01.2009.
- Url-2** <[http://www.ndothighways.org/documents/i80\\_corridor-plan\\_part2of7.pdf](http://www.ndothighways.org/documents/i80_corridor-plan_part2of7.pdf) >, Erişim tarihi, 18.02.2009.
- Url-3** <<http://www.metropolistanbul.com/public/temamakale.aspx?mid=14&tmid=21>>, Erişim tarihi, 24.03.2009.
- Url-4** <[http://www.ndothighways.org/documents/i80\\_corridor-plan\\_part3of7.pdf](http://www.ndothighways.org/documents/i80_corridor-plan_part3of7.pdf)>, Erişim tarihi, 21.04.2009.
- Url-5** <<http://www.rochestermn.gov/departments/publicworks/roc52/Chapter%205%20Grading.pdf>>, Erişim tarihi, 18.06.2009.
- Url-6** <<http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/kurumsal/Birimler/ParkBahcelerMd/Documents/bakim.pdf> >, Erişim tarihi, 20.07.2009.
- Url-7** <<http://www.peyzaj.org/karayollari-bitkilendirme-prensipleri>>, Erişim tarihi, 25.07.2009.
- Url-8** <<http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0stanbul>>, Erişim tarihi, 18.08.2009.
- Url-9** <<http://www.vecdidiker.org/rapor4.html> >, Erişim tarihi, 26.09.2009.
- Url-10** <<http://www.bahce.biz> >, Erişim tarihi, 27.09.2009.
- Url-11** <<http://maps.google.com>>, Erişim tarihi, 15.10.2009. (Google maps)
- Url-12** <[http://www.ndothighways.org/documents/corridor-plan\\_southern\\_chap1.pdf](http://www.ndothighways.org/documents/corridor-plan_southern_chap1.pdf)>, Erişim tarihi, 18.10.2009.
- Url-13** <[http://www.ndothighways.org/documents/corridor-plan\\_southern\\_chap2a.pdf](http://www.ndothighways.org/documents/corridor-plan_southern_chap2a.pdf) >, Erişim tarihi, 18.10.2009.
- Url-14** <[www.ndothighways.org/documents/corridor-plan\\_southern\\_chap3.pdf](http://www.ndothighways.org/documents/corridor-plan_southern_chap3.pdf)>, (Nevada I-80 Landscape and Aesthetics Corridor Plan, Spring 2005), Erişim tarihi, 18.10.2009.
- Url-15** <<http://www.dot.state.fl.us/EMO/beauty/landscap.pdf> >, (Graham, P. Ve Asla, J., 1995. Florida Highway Landscape Guide, Florida Department of Transportation), Erişim tarihi, 26.10.2009.
- Url-16** <[http://www.agri.ankara.edu.tr/peyzaj/1351\\_bitkisel\\_tasarim\\_1.pdf](http://www.agri.ankara.edu.tr/peyzaj/1351_bitkisel_tasarim_1.pdf)>, Erişim tarihi, 18.04.2010.
- Url-17** <[http://www.agri.ankara.edu.tr/peyzaj/1351\\_bitkisel\\_tasarim\\_2.pdf](http://www.agri.ankara.edu.tr/peyzaj/1351_bitkisel_tasarim_2.pdf)>, Erişim tarihi, 18.04.2010.
- Url-18** <[http://farm1.static.flickr.com/48/143952344\\_f873c87d50.jpg?v=0](http://farm1.static.flickr.com/48/143952344_f873c87d50.jpg?v=0)>, Erişim tarihi, 20.04.2010.
- Url-19** <[http://lh3.ggpht.com/\\_H42HKC-Gu4/SV7CMw8lPKI/AAAAAAAAAXk/hBIKeIrn7Go/IMG\\_0118.JPG](http://lh3.ggpht.com/_H42HKC-Gu4/SV7CMw8lPKI/AAAAAAAAAXk/hBIKeIrn7Go/IMG_0118.JPG)>, Erişim tarihi, 20.04.2010.
- Url-20** <<http://www.karaoglu.com.tr/hydro.html>>, Erişim tarihi, 21.04.2010.

- Url-21** <<http://www.terrynaranjo.com/2008/10/integrate-native-flora-and-regional.html>>, Erişim tarihi, 21.04.2010.
- Url-22** <[http://www.sakarya.bel.tr/pictures/haber\\_detay/resim1144.jpg](http://www.sakarya.bel.tr/pictures/haber_detay/resim1144.jpg)>, Erişim tarihi, 25.04.2010.
- Url-23** <<http://www.miamidade.gov/publicart/photo-mia-schwartz.asp>>, Erişim tarihi, 25.04.2010.
- Url-24** <[http://www.ndothighways.org/documents/i80\\_corridor-plan\\_part7of7.pdf](http://www.ndothighways.org/documents/i80_corridor-plan_part7of7.pdf)>, Erişim tarihi, 25.04.2010.
- Url-25** <<http://www.er-ser.com.tr/yonetici/dosyalar/thaya%C5%9F%20yolu.JPG>>, Erişim tarihi, 27.04.2010.
- Url-26** <<http://www.agacler.net/forum/showthread.php?t=172>>, Erişim tarihi, 27.04.2010.
- Url-27** <[http://www.lovetrees.co.uk/page\\_1210862046187.htm](http://www.lovetrees.co.uk/page_1210862046187.htm)>, Erişim tarihi, 27.04.2010.
- Url-28** <<http://letsgorideabike.files.wordpress.com/2009/05/5-24-bike-the-drive.jpg>>, Erişim tarihi, 27.04.2010.
- Url-29** <<http://forum.skyscraperpage.com/showthread.php?t=142620&page=3>>, Erişim tarihi, 27.04.2010.
- Url-30** <<http://photos.innersource.com/group/6531/Recreation-Drive>>, Erişim tarihi, 27.04.2010.
- Url-31** <<http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/464337.asp>>, Erişim tarihi, 28.04.2010.
- Url-32** <<http://www.milliyet.com.tr/2008/02/03/ekonomi/resim/eko03.jpg>>, Erişim tarihi, 28.04.2010.
- Url-33** <<http://www.panoramio.com/photo/22177561>>, Erişim tarihi, 28.04.2010.
- Uslu, A.**, 2009. Sürdürülebilir Yeşil Kent Fikirleri, Örnekleri ve Türkiye için Dersler, 21. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi, Mimarlar Odası Bursa Şubesi, Doğa, Kent ve Sürdürülebilirlik, 20-21 Mart, s. 49-58
- Uzun, A.**, 2007a. İstanbul' da Kent Ormanları ve Yol Ağaçlarının Tarihsel Gelişimi ve Aktüel Durumu, Kent Ağaçları ve Süs Bitkilerinde Bakım ve Budama Esasları Kitabı, s. 41-62 İBB Basımevi, İstanbul.
- Uzun, A.**, 2007b. Kent İçi Ağaçlandırmaları, İstanbul Kent İçi ve Yol Ağaçlandırmalarının Kritiği, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul.
- Ürgenç, S.**, 1990. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği (Arborikültür), İstanbul Üniversitesi Yayın No. 407, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul.
- Ürgenç. S. İ.**, 1998. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği İstanbul Üniversitesi, Üniversite Yayın No: 3997 Fakülte Yayın No:444 s. 290-347, İstanbul. 166.
- Ürgenç, S., İ.**, 2000. Kırsal Peyzaj. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü. Sf.173-188. YTÜ. Basım yayın Merkezi, İstanbul.
- Yıldızcı, A. C.**, 1988. Bitkisel Tasarım, Atlas Ofset, İstanbul.

- Yılmaz, B.**, 1998. Kentiçi Yol Ağaçlandırma Kriterleri, İstanbul'daki Örnek Caddelerin İncelenmesi ,Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi
- Yılmaz, H., ve Yılmaz, H.**, 2009. Karayolu Şevlerinde Doğal Olarak Yetişen Odunsu Bitkilerin Kullanım Alanlarının İrdelenmesi; Erzurum-Uzundere Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 101-111.



## **EKLER**

**EK A.1 :** Marmara Bölgesinde Yapılacak Peyzaj Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Yörede Yetişen veya Yetiştirilmesi Mümkün Olan İğne Yapraklı, Daimi Yeşil ve Yapraklarını Döken Ağaç, Ağaçcık ve Çalılar.

**Çizelge A.1 :** Marmara Bölgesinde Yapılacak Peyzaj Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Yörede Yetişen veya Yetiştirilmesi Mümkün Olan İğne Yapraklı, Daimi Yeşil ve Yapraklarını Döken Ağaç, Ağaçcık ve Çalılar.

<b>A. AĞAÇLAR</b>		
<b>a. İğne Yapraklılar</b>	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	
<i>Abies alba</i>	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	-engelmannii
-amabilis	<i>Cryptomeria japonica</i>	-glauca
-bornmülleriana	<i>Cunnighamia lanceolata</i>	-omorica
<i>Abies cephalonica</i>	<i>Cupressus arizonica</i>	-orientalis
-cilicica	<i>Cupressus goweniana</i>	-pungens
-concolor	<i>Cupressus macrocarpa</i>	<i>Pinus brutia</i>
<i>Abies equi-trojani</i>	<i>Cupressus sempervirens</i>	-nigra
-grandis	<i>Cupressocyparis leylandii</i>	-pinaster
-laciocarpa	<i>Ginkgo biloba</i>	-pinea
<i>Abies magnifica</i>	<i>Jiniperus excelsa</i>	-strobis
-nordmanniana	-foetidissima	<i>Pseudotsuga douglasii</i>
-pinsapo	-oxycedrus	<i>Pseudolarix amabilis</i>
-procera	-chinensis	<i>Sequoidendron giganteum</i>
<i>Araucaria araucana</i>	-virginiana	<i>Sequoia sempervirens</i>
<i>Arceuthos drupacea</i>	<i>Keteleeria spp.</i>	<i>Taxodium distichum</i>
<i>Cedrus atlantica</i>	<i>Libocedrus chilensis</i>	<i>Taxus baccata</i>
<i>Cedrus deodora</i>	-decurrens	-cuspidata
<i>Cedrus libani</i>	<i>Metasequoia</i>	<i>Thuja pilicata</i>
<i>Cephalotaxus drupacea</i>	<i>glyptostroboides</i>	<i>Tsuga canadensis</i>
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	<i>Picea abies</i>	-heterophylla
<b>b. Daimi Yeşil Yapraklılar</b>		
<i>Danae racemoza</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Schinus molle</i>
<i>Magnolia grandiflora</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Trachycarpus fortunei</i>
<i>Phoneix canariensis</i>		
<b>c. Yapraklarını Dökenler</b>		
	<i>Caesalpinia giliesi</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i>
<i>Acer campestre</i>	<i>Carya spp.</i>	<i>Liriodendron chinense</i>
-negundo	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>
-palmatum	-orientalis	<i>Malus floribunda</i>
-platanoides	<i>Catalpa bignonioides</i>	-pumila
-pseudoplatanus	<i>Celtis australis</i>	-sargenti
-rubrum	<i>Cercis siliquastrum</i>	<i>Marus alba</i>
-saccharinum	<i>Diospyros kaki</i>	-nigra
-saccharum	<i>Fagus orientalis</i>	-rubra
-tataricum	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Phellodendron amurense</i>
-trautvetteri	<i>Ficus carica</i>	<i>Platanus acerifolia</i>
<i>Aesculus carnea</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	-occidentalis
-hippocastanum	<i>Fraxinus excelsior</i>	-orientalis
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Populus euroamericana</i>
<i>Albizia julibrissin</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Juglans nigra</i>	-tremula
<i>Broussonetia kazinoki</i>	-regia	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>
-papyritera	<i>Koelretuteria paniculata</i>	<i>Quercus cerris</i>
	<i>Lagerstroemia indica</i>	-frainetto

**Çizelge A.1 :** (devam) Marmara Bölgesinde Yapılacak Peyzaj Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Yörede Yetişen veya Yetiştirilmesi Mümkün Olan İğne Yapraklı, Daimi Yeşil ve Yapraklarını Döken Ağaç, Ağaçcık ve Çalılar.

<i>Quercus hartwissiana</i> -palustris -petraea -pubescens -robur -rubra <i>Robinia pseudoacacia</i> -pyramidalis	-umbraculifera <i>Salix babylonica</i> -fragilis <i>Sophora japonica</i> -jauberti <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Tilia cordata</i> -platyphyllos	-rubra -tomentosa <i>Ulmus glabra</i> -laevis -minor <i>Vitis vinifera</i> <i>Zizyphus jujuba</i>
<b>B. AĞAÇCIK VE ÇALILAR</b>		
<b>a.İğne Yapraklılar</b>		
<i>Juniperus communis nana</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i> -sabina	<i>Thuja orientalis</i> <i>Thujopsis dolabrata</i>
<b>b.Daimi Yeşil Yapraklılar</b>		
<i>Agave americana</i> <i>Aralia japonica</i> <i>Arbutus andrachne</i> -unedo <i>Aucuba japonica</i> <i>Berberis veitchii</i> <i>Buxus microphylla</i> -sempervirens <i>Calluna vulgaris</i> <i>Camellia japonica</i> <i>Citrus laurifolius</i> -parviflorus -salvifolius <i>Daphne oleoides</i>	-pontica <i>Elaeagnus glabra</i> -macrophylla <i>Hypericum calycinum</i> <i>İlex aquifolium</i> -colchica <i>Laurus nobilis</i> <i>Lavandula angustifolia</i> <i>Ligustrum japonicum</i> -ovalifolium <i>Maclura delevayi</i> -pomifera <i>Magnoliadelavayi</i> -denudata	<i>Mahonia aquifolium</i> <i>Olea europea</i> <i>Osmanthus heterophyllus</i> <i>Phillyrea latifolia</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Prunus laurocerasus</i> <i>Rhododendron ponticum</i> <i>Ruscus aculeatus</i> -hypoglossum -hypophyllum <i>Vinca major</i> -minor <i>Yucca filamentosa</i>
<b>c.Yaprağını Dökenler</b>		
<i>Acacia dealbata</i> <i>Acacia farnesiana</i> <i>Aesculus pavia</i> <i>Amelanchier rotundifolia</i> <i>Amorpha fruticosa</i> <i>Ampehopsis landata</i> <i>Aruncus vulgaris</i> <i>Asparagus acutifolius</i> <i>Berberis crataeina</i> -thunbergii -veitchii -Vulgaris ve çeşitli formları <i>Bignonia radicans</i> <i>Brachychiton acerifolium</i> <i>Brachychiton populneum</i>	<i>Cellerodendron trichotemum</i> <i>Colutea arborescens</i> <i>Cornus Florida</i> -Mas -Sanguinea <i>Corylus avellana</i> -Maxima <i>Cotinus coggygria</i> <i>Cotoneaster adpresse</i> <i>Cotoneasterdammeri</i> -Franchetti -Horizontalis <i>Crassula tillaea</i>	<i>Hamamelis japonica</i> -Vernalis -virginiana <i>Hibiscus syriacus</i> <i>Hydrangea arborescens</i> -macrophylla <i>Jasminum fruticans</i> -officinale <i>Kerria japonica</i> <i>Kolkwitzia amabilis</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Lonicera caucasica</i> -etrusca <i>Lycium barbatum</i> -europaeum -halimifolium

**Çizelge A.1 :** (devam) Marmara Bölgesinde Yapılacak Peyzaj Çalışmalarında Kullanılmak Üzere Yörede Yetişen veya Yetiştirilmesi Mümkün Olan İğne Yapraklı, Daimi Yeşil ve Yapraklarını Döken Ağaç, Ağaçcık ve Çalılar.

<i>Buddleia davidii</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Magnolia soulangiana</i>
<i>Campsis grandiflora</i>	- <i>Orientalis</i>	- <i>stellata</i>
<i>Cercis canadensis</i>	- <i>Oxycantha</i>	<i>Mespilus germanica</i>
<i>Siliquastrum</i>	<i>Cytisus alpinus</i>	<i>Myricaris germanica</i>
<i>Chaenomeles japonica</i>	<i>Cytisus laburnum</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Chimonanthus praecox</i>	- <i>Scoparius</i>	<i>Paliurus spina christii</i>
<i>Virginicus</i>	<i>Deutzia gracilis</i>	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
<i>Clematis cirrhosa</i>	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
- <i>Flammula</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Periploca graeca</i>
- <i>Orientalis</i>	- <i>Japonica</i>	<i>Photinia glabra</i>
- <i>Vitalba</i> (özellikle	- <i>Latifolius</i>	<i>Photinia parviflora</i>
<i>Clematis türlerine</i>	- <i>Verrucosus</i>	- <i>serrulata</i>
<i>aşı anacı olarak</i> )	<i>Forsythia giraldiana</i>	- <i>villosa</i>
- <i>Viticella</i>	- <i>Intermedia</i>	<i>Pistacia atlantica</i>
- <i>lentiscus</i>	<i>Frangula alnus</i>	- <i>chinensis</i>
- <i>nutica</i>	<i>Franklinia alatamaha</i>	- <i>vulgaris</i>
<i>Pistacia terebinthus</i>		<i>Tamarix parviflora</i>
<i>Potentilla canascens</i>	<i>Rubus fruticosus</i>	- <i>symrnensis</i>
<i>Potentilla hirta</i>	- <i>idaeus</i>	- <i>tedrandra</i>
<i>Prunus cerasifera</i>	<i>Ruta montana</i>	<i>Tecoma chinensis</i>
<i>mahalep</i>	<i>Salix caprea</i>	- <i>radicans</i>
<i>spinosa</i>	<i>Salix cinerea</i>	<i>Vaccinium lantana</i>
<i>Punica granatum</i>	<i>Salix viminalis</i>	- <i>opulus</i>
<i>Ptelea trifoliata</i>	<i>Sambucus ebulus</i>	- <i>orientale</i>
<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Smilax excelsa</i>	<i>Vitekx agnus-castus</i>
<i>catharticus</i>	<i>Spiraea japonica</i>	<i>Vitis sylvestris</i>
<i>Rhus corriaria</i>	- <i>salicifolia</i>	<i>Weigela coraensis</i>
<i>Ribes rubrum</i>	<i>Staphylea colchica</i>	
<i>Rosa spp.</i>	<i>Styrax officinalis</i>	
	<i>Symphoricarpos albus</i>	
	<i>Syringa amurensis</i>	



**EK A.2 : Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün Karayolu Bitkilendirme Çalışmalarında  
Kullandığı Bitki Türleri ve Dikim Aralıkları.**

**Çizelge A.2 : Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün Karayolu Bitkilendirme Çalışmalarında Kullandığı Bitki Türleri ve Dikim Aralıkları.**

<b>YAPRAKLI AĞAÇLAR</b>	
<b>Bitki Türleri</b>	<b>Dikim Aralığı(m)</b>
<i>Acer negundo</i>	5-7
<i>Acer palmatum 'autropurpureum'</i>	3
<i>Acer platanoides</i>	7
<i>Acer platanoides 'Crimson King'</i>	4
<i>Acer pseudoplatanus</i>	5-7
<i>Aesculus hippocastaneum</i>	8
<i>Betula alba</i>	6
<i>Catalpa bignonioides</i>	5-8
<i>Celtis australis</i>	7-8
<i>Cercis siliquastrum</i>	4-5
<i>Clerodendron bungei</i>	3-5
<i>Elagnus angustifolia</i>	4-5
<i>Fraxinus exelsior</i>	7
<i>Ginkgo biloba</i>	5
<i>Gleditschia triacanthos</i>	7
<i>Hibiscus syriacus</i>	3
<i>Kaultheria japonica</i>	4
<i>Lagerstroemia indica</i>	3,5-4
<i>Ligustrum japonica</i>	4-5
<i>Ligustrum japonica 'aurea'</i>	4-5
<i>Liriodendron tulipifera</i>	7
<i>Magnolia grandiflora</i>	7
<i>Malus floribunda</i>	4-5
<i>Melia azaderach</i>	5-7
<i>Paulownia tomentosa</i>	5
<i>Platanus orientalis</i>	10-12
<i>Prunus ceracifera</i>	5-7
<i>Prunus serrulata 'kanzan'</i>	4-5
<i>Quercus ilex</i>	4
<i>Quercus robur</i>	6

**Çizelge A.2 :** (devam) Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün Karayolu Bitkilendirme Çalışmalarında Kullandığı Bitki Türleri ve Dikim Aralıkları.

<b>YAPRAKLI AĞAÇLAR</b>	
<b>Bitki Türleri</b>	<b>Dikim Aralığı(m)</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	5-7
<i>Robinia pseudoacacia 'umbraculifera'</i>	4-5
<i>Salix babylonica</i>	7-10
<i>Salix caprea</i>	3-4
<i>Salix matsudana</i>	3-4
<i>Sophora japonica</i>	5-7
<i>Sophora japonica 'pendula'</i>	5
<i>Tilia argentea</i>	8
<i>Tilia tomentosa</i>	8

<b>İBRELİ AĞAÇLAR</b>	
<b>Bitki Türleri</b>	<b>Dikim Aralığı(m)</b>
<i>Cedrus atlantica</i>	6
<i>Cedrus deodora</i>	6
<i>Cedrus deodora 'pendula'</i>	5
<i>Cedrus libani</i>	6
<i>Chamaecyparis lawsonia</i>	3
<i>Cupressocyparis leylandii</i>	3
<i>Cupressus arizonica</i>	3
<i>Cupressus macrocarpa</i>	3
<i>Cupressus sempervirens</i>	3
<i>Picea pungens</i>	4
<i>Pinus pinaster</i>	6
<i>Pinus pinea</i>	6
<i>Taxus baccata</i>	5

**Çizelge A.2 :** (devam) Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün Karayolu Bitkilendirme Çalışmalarında Kullandığı Bitki Türleri ve Dikim Aralıkları.

<b>ÇALI FORMLU BİTKİLER</b>	
<b>Bitki Türleri</b>	<b>Dikim Aralığı(m)</b>
<i>Abelia floribunda</i>	1-1,2
<i>Aralia japonica</i>	1,2
<i>Atriplex halimus</i>	1-1,5
<i>Acuba japonica</i>	1-0,8
<i>Azalea kaempferi</i>	0,6
<i>Berberis juliana</i>	0,8-1,2
<i>Berberis thunbergii</i> 'autropurpurea'	0,8-1
<i>Buddleia davidii</i>	1,5
<i>Caryopteris clandonensis</i>	1,2
<i>Cassia floribunda</i>	1,5-2
<i>Chanomeles japonica</i>	1,2
<i>Cinereria maritima</i>	0,5
<i>Cornus alba</i>	0,8-1,2
<i>Cortoderia selloana</i>	1,5
<i>Cotoneaster cornibia</i>	0,8-1,5
<i>Cotoneaster dammeri</i>	0,8-1,2
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	0,8-1,2
<i>Cotoneaster microphyllus</i>	0,8-1
<i>Cytisus racemosus</i>	1,2
<i>Euonymus alatus</i>	1
<i>Euonymus japonica</i>	0,8
<i>Forsythia intermedia</i>	1,2
<i>Hebe veronica</i>	0,5-0,75
<i>Hydrangea hortensis</i>	1,2-1
<i>Jasminum nudiflorum</i>	1,2
<i>Juniperus horizontalis</i>	1,2
<i>Juniperus sabina</i>	1,2
<i>Juniperus sabina tamarixifolia</i>	1,2
<i>Juniperus squamata</i> 'blue carpet'	1,2
<i>Juniperus x media</i>	1,2
<i>Kerria japonica</i>	1-1,2

**Çizelge A.2 :** (devam) Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nün Karayolu Bitkilendirme Çalışmalarında Kullandığı Bitki Türleri ve Dikim Aralıkları.

<b>ÇALI FORMLU BİTKİLER</b>	
<b>Bitki Türleri</b>	<b>Dikim Aralığı(m)</b>
<i>Laurus nobilis</i>	1,5-2
<i>Lavandula angustifolia</i>	0,5
<i>Ligustrum ovalifolium 'aurea'</i>	0,5
<i>Lonicera nitida</i>	0,8
<i>Lonicera pleata</i>	0,8
<i>Mahonia aquifolium</i>	1
<i>Nandina domestica</i>	0,5
<i>Nerium oleander</i>	1,5
<i>Philadelphus coronarius</i>	1,2-1,5
<i>Pittosporum tobira</i>	1,5
<i>Pittosporum tobira 'nana'</i>	0,5-0,8
<i>Potentilla fruticosa</i>	1,2
<i>Prunus laurocerasus</i>	1,5-2
<i>Punica granatum</i>	1,5-2
<i>Pyreantha coccinea</i>	1-1,5
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,5
<i>Salvia officinalis</i>	1
<i>Sambucus nigra</i>	1
<i>Spartium junceum</i>	1
<i>Spirea bumalda</i>	1
<i>Spirea vanhouetteii</i>	1-1,2
<i>Symphoricarpus albus</i>	1
<i>Syringa vulgaris</i>	1,5
<i>Tamarix tetrandra</i>	1,2-3
<i>Thuja occidentalis</i>	1,5
<i>Thuja orientalis 'aurea compacta'</i>	0,7-1
<i>Thuja orientalis 'pyramidalis'</i>	1,5
<i>Viburnum opulus</i>	1-1,5
<i>Viburnum tinus</i>	1,5
<i>Welgelia florida</i>	1
<i>Yucca flamentosa</i>	0,8



**EK A.3 : Yol Ağaçlandırılmasında Kullanılabilecek Türler (Aslanboğa, 1986).**





**Çizelge A.3 : Yol Ağaçlandırılmasında Kullanılabilecek Türler (Aslanboğa, 1986).**

AĞAÇ TÜRÜ	TÜRKÇE ADI	AÇIKLAMA
1. <i>Acacia cyanophylla</i>	Kıbrıs akasyası	“Net boş mekan kesiti” önemli, meydanlarda, kasalar içinde kullanılabilir, hızlı büyür.
2. <i>Acer campestre</i>	Ova Akçaağacı	Büyüme yavaş, toprak isteği az. Trakya, Marmara ve Kuzey Anadolu’da.
3. <i>Acer negundo L.</i>	Disbudak	Sıcak kurak iklimde erken yaprak dökümü görülmekte.
4. <i>Acer platanoides L.</i>	Çınar yapraklı akçaağaç	Böcek saldırılarına ve yol kaplamalarına duyarlı, erken çiçek açar.
5. <i>Acer platanoides ‘Emerland Quen’</i>		Böcek saldırılarına ve yol kaplamalarına duyarlı, erken çiçek açar. Taç yapısı dardır.
6. <i>Acer platanoides ‘Globosum’</i>		Kasa içinde kullanılmaya uygundur.
7. <i>Acer pseudoplatanus</i>	Dağ Akçaağacı	Derin nemli topraklar ister.
8. <i>Acer pseudoplatanus ‘Erectum’</i>		Böcek saldırılarına ve yol kaplamalarına duyarlı, erken çiçek açar.
9. <i>Acer pseudoplatanus ‘Negenia’</i>		Böcek saldırılarına ve yol kaplamalarına duyarlı, erken çiçek açar.
10. <i>Acer pseudoplatanus ‘Rotterdam’</i>		Sık dallı, tepe sürgünü belirgin değil.
11. <i>Acer saccharum Marsh</i>	Şeker Akçaağacı	Kuzey Amerika’da başarılı yol ağacıdır, rüzgara dayanıklı, benzeşik taç yapısı vardır.
12. <i>Aesculus carnea ‘Briotii’</i>	Kırmızı çiçekli At kestanesi	Yol kaplamalarına, toprak sıkışmasına, diri örtüye duyarlıdır.
13. <i>Ailanthus altissima (Mill.)</i>	Kokarağaç	Yer yer çok başarılı, yetiştirme istekleri az, dalları biraz gevrektiler.
14. <i>Albizia julibrissin</i>	Gülibrişim	Düzensiz gövde önemli, dağınık taç nedeniyle sınırlı kullanım.
15. <i>Alnus cordata (Loisel.)</i>	Kızılağaç	Yer yer çok başarılı, dikim topraklı fidanla yapılmalıdır.
16. <i>Betula papyrifera Marsch.</i>	Huş	Sıcağa, yol kaplamalarına duyarlı, ışık isteği çok, sığ köklü, kısa ömürlü, dikim topraklı fidanla yapılmalıdır.
17. <i>Betula pendula Roth.</i>		Sıcağa, yol kaplamalarına duyarlı, ışık isteği çok, sığ köklü, kısa ömürlü, dikim topraklı fidanla yapılmalıdır.
18. <i>Betula pubescens Ehrh.</i>		Sulak, nemli yerleri sever, sıcağa, yol kaplamalarına duyarlı, ışık isteği çok, sığ köklü, kısa ömürlü, dikim topraklı fidanla yapılmalıdır.
19. <i>Carpinus betulus R. Br.</i>	Gürgen	Yoğun ışığa, sıcağa, yol kaplamalarına duyarlı.
20. <i>Carpinus betulus ‘Fastigiata’</i>		Oval taç yapılı, yoğun ışığa ve sıcağa duyarlı, dikim topraklı fidanla yapılmalıdır.
21. <i>Casuarina equisetifolia L.</i>	Demir ağacı	Hızlı büyür, soğuktan zarar görür. Yol kaplamalarına duyarlı, donuk koyu yeşil taç rengi nedeniyle pek sevilmez.
22. <i>Catalpa bignonioides</i>	Katalpa	Düzensiz gövde zor, dağınık taçlı, sahil kentlerimizde başarılı.
23. <i>Celtis australis L.</i>	Citlenbik	Don’a karşı duyarlı, düzensiz gövde önemli, dikim topraklı fidanla.
24. <i>Cercis siliquastrum L.</i>	Erguvan	Düzensiz gövde zor, kalkerli sıcak topraklarda, meydanlarda kasalar içinde yetiştirilebilir.

**Çizelge A.3 :** (devam) Yol Ağaçlandırılmasında Kullanılabilecek Türler (Aslanboğa, 1986).

25. <i>Citrus aurantium</i>	Turunç	Düzgün gövdeli, boylanmaz az, soğuktan zarar görür.
26. <i>Corylus colurna L.</i>	Fındık	Dikim topraklı fidanla, meyveleri nedeniyle zarar görebilir. Serin topraklar ister.
27. <i>Crataegus crus-galli L.</i>	Alıç	Kasa içinde kullanılabilir. Böcek saldırısı olabilir.
28. <i>Crataegus monogyna 'Stricta'</i>		Düzgün gövde önemli, kasa içinde kullanılabilir.
29. <i>Fraxinus exelcior L.</i>	Dişbudak	Yer yer başarılı, nemli kalkerli toprakları sever, geç donlara duyarlı.
30. <i>Fraxinus exelcior 'Eureka'</i>		Yer yer başarılı, nemli kalkerli toprakları sever, geç donlara duyarlı.
31. <i>Fraxinus ornus L.</i>		Akdeniz yöresinde, kuru sıcak topraklarda, taçın ışık alması önemlidir.
32. <i>Gleditsia triacanthos L.</i>	Glediçya	Yetiştirme ortamı istekleri az, yoğun ışımaya dayanıklı, genç fidanlardaki dikenler tehlikeli, besin maddesi bakımından zengin topraklarda hızlı gelişir.
33. <i>Hibiscus syriacus L.</i>	Ağaç hatmi	Kasa içinde meydanlarda, yaya yollarında kullanılabilir.
34. <i>Koelreutria peniculata Laxm</i>	Güvey feneri	Gençlikte dona duyarlı düzgün gövde zor ve dağınık taçlı.
35. <i>Laurus nobilis L.</i>	Defne	Işık alımı önemli, düzgün gövde zor, soğuğa duyarlı.
36. <i>Lagersroemia indica L.</i>	Oya	Yalnız süsleme amacıyla sınırlı, kap içerisinde.
37. <i>Ligustrum ovalifolium Hassk.</i>	Ligustrum	Çevre etkileri nedeniyle boşluklu taç yapısı, yol kaplamalarına duyarlı, Akdeniz iklim bölgesinde.
38. <i>Liriodendron tulipifera 'Fastigiatum'</i>	Lale ağacı	Besin maddesi zengin, derin toprak ister, hızlı gelişir.
39. <i>Liquidambar styraciflua L.</i>	Sığıla ağacı	Serin toprakları ister, güzel sonbahar renklenmesi gösterir.
40. <i>Melia azedarach L.</i>	Tesbih	Taç dağınık, düzgün gövde önemli.
41. <i>Morus alba L.</i>	Dut	Meyvesiz erkek ağaçlar seçilmeli, böcek saldırıları, yaralanmalar sonucu öz odun çürür.
42. <i>Paulownia tomentosa (Thunb.)</i>	Paulonya	Gençlikte hızlı büyür, kısa ömürlü, çiçekleri nedeniyle zarar görebilir.
43. <i>Phoneix canariensis Hort. Ex. Chabaud</i>	Hurma	Önce yavaş boylanır, ilk yıllarda kalın gövde ve dallar dar yollar için sakıncalıdır. Gölgeleme etkisi az, sahil kentlerinin simgesel ağacıdır.
44. <i>Platanus x acerifolia</i>	Akçaağaç yapraklı çınar	Geniş taçlı, yoğun ışımaya dayanıklı budama yerleri 'Çınar kanseri' nedeniyle bakım görmeli.
45. <i>Platanus x hybrida 'Pyramidalis'</i>		Taç daha dar. Geniş taçlı, yoğun ışımaya dayanıklı budama yerleri 'Çınar kanseri' nedeniyle bakım görmeli.
46. <i>Platanus orientalis L.</i>	Doğu çınarı	Yol kaplamalarına duyarlı, Geniş taçlı, yoğun ışımaya dayanıklı budama yerleri 'Çınar kanseri' nedeniyle bakım görmeli.
47. <i>Platanus occidentalis L.</i>	Batı çınarı	Yol kaplamalarına duyarlı, Geniş taçlı, yoğun ışımaya dayanıklı budama yerleri 'Çınar kanseri' nedeniyle bakım görmeli.

**Çizelge A.3 :** (devam) Yol Ağaçlandırılmasında Kullanılabilecek Türler (Aslanboğa, 1986).

48. <i>Populus alba 'Nivea'</i>	Akkavak	Yüzeysel kök geliştirir, çok geniş taçlı.
49. <i>Prunus avium 'Plena'</i>	Kiraz	Kalkerli toprak ister, erken yaşlanır, meyvesiz.
50. <i>Prunus ceracifera 'Atropurpleum'</i>	Vişne	Erken yaşlanır, yüzeysel kök geliştirir, kasalar içinde kullanılabilir.
51. <i>Quercus coccinea Munch.</i>	Meşe	Derin, nemli, kalkerlerce zengin toprak ister, dikim topraklı fidanla.
52. <i>Quercus palustris Munch.</i>	Bataklık meşesi	Nispeten kuru topraklarda gelişebilir, çok düzgün boyuna büyüme, dikim topraklı fidanla yapılmalı.
53. <i>Quercus petraea 'Columna'</i>	Akmeşe	Yer yer çok başarılı. Derin, nemli, kalkerlerce zengin toprak ister, dikim topraklı fidanla.
54. <i>Quercus robur</i>	Kızıl meşe	Kent yollarının ekolojik koşullarına çok uygun. Dikim topraklı fidanla, düzgün gövde önemli.
55. <i>Quercus robur 'Fastigiata'</i>	Sütun kızıl meşe	Küresel taç gelişimi, bu görünüm tohumla üretildiğinde sağlanamaz.
56. <i>Robinia pseudoacacia L.</i>	Yalancı akasya	Yetiştirme ortamı istekleri az, yoğun ışığa dayanıklı, kök boğazı kalınlaşması, böcek saldırıları, rüzgar kırması tehlikesi.
57. <i>Robinia pseudoacacia 'Bessoniana'</i>		Besin maddesi bakımından zengin topraklarda hızlı gelişme, fakir topraklarda küçük taç yapısı.
58. <i>Schinus molle L.</i>	Biber ağacı	Dallar sarkık, gövde kalın ve urlu, ancak kasa içinde ve meydanlarda.
59. <i>Sophora japonica L.</i>	Sofora	Gençlikte dona duyarlı, düzgün boylanma önemli, ıslah gerekli.
60. <i>Sophora japonica 'Regent'</i>		Gövde yapısı en iyi olan tür, ABD' de başarıyla kullanılıyor.
61. <i>Sorbus aria 'Majestica'</i>	Üvez	Bol ışıklı kalkerli yetiştirme ortamı, meyve dökümü, yer yer zararlı saldırısı, taçın ışıklanması önemli.
62. <i>Sorbus aria 'Magnifica'</i>		Dar taç yapılı, taçın ışıklanması önemli.
63. <i>Sorbus decora (Sarg.)</i>		Küçük taçlı, kasa içinde uygun, taçın ışıklanması önemli, bol meyve dökümü.
64. <i>Sorbus intermedia (Ehrh.)</i>		Kasa içinde kullanılabilir, Küçük taçlı, kasa içinde uygun, taçın ışıklanması önemli, bol meyve dökümü.
65. <i>Sorbus intermedia 'Browsers'</i>		Daha düzgün boylanır.
66. <i>Sorbus latifolia Pers.</i>		Küçük taçlı, kasa içinde uygun, taçın ışıklanması önemli, bol meyve dökümü.
67. <i>Tilia cordata 'Glenleven'</i>	İhlamur	Serin, nemli toprak ister. Yol kaplamalarına duyarlı, böcek saldırısı, düzgün boylanır, küçük yapraklı.
68. <i>Tilia hybrida 'Sheridan'</i>		Yapraklar koyu yeşil, taç piramidal, gövde yapısı düzgün, böcek saldırısı.
69. <i>Tilia rubra</i>	Kafkas ihlamuru	Türkiye'de geniş yayılma alanı vardır. Kuzey Anadolu'da, Ege ve Akdeniz 'de kullanılabilir.
70. <i>Tilia tomentosa</i>		Geniş alana gereksinim duyar, yapraklar çevresel dizilmiştir, genellikle yer seçer.

**Çizelge A.3 :** (devam) Yol Ağaçlandırılmasında Kullanılabilecek Türler (Aslanboğa, 1986).

71. <i>Tilia tomentosa</i> ' <i>Argentea</i> '		Geniş alana gereksinim duyar, yapraklar çevresel dizilmiştir, genellikle yer seçer. Daha düzgün tepe sürgünü oluşturur.
72. <i>Washingtonia robusta</i> <i>H.Wendl.</i>	Palmiye	Gövde kök boğazında 90-100 cm, çıplak monoton görünümlü. Gölgeleme etkisi az.
73. <i>Ginkgo biloba L.</i>	Fil kulağı	Yoğun ışığa, hastalıklara dayanıklı, yalnız erkek ağaçlar kullanılmalı, dikim topraklı fidanla yapılmalı.
74. <i>Ginkgo biloba</i> ' <i>Fastigiata</i> '		Yoğun ışığa, hastalıklara dayanıklı, yalnız erkek ağaçlar kullanılmalı, dikim topraklı fidanla yapılmalı.
75. <i>Pinus nigra Arnold.</i>	Karaçam	Düzgün gövde zor, taçın ışıklanması önemli.

**EK B.1 : Okmeydanı Kavşığı Bitkilendirme Projesi**

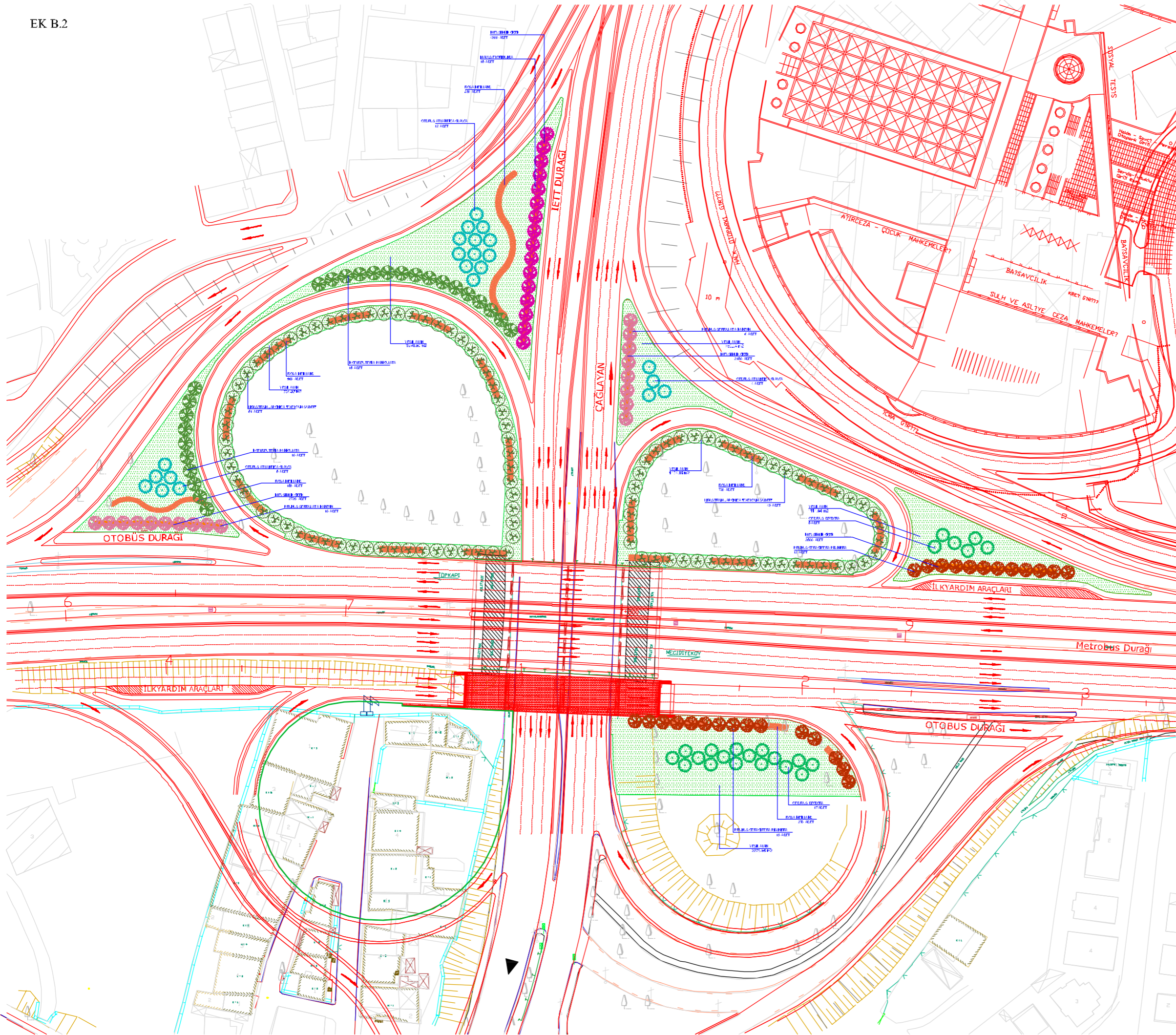
**EK B.2 : Çağlayan Kavşığı Bitkilendirme Projesi**

**EK B.3 : Zincirlikuyu Kavşığı Bitkilendirme Projesi**

**EK B.4 : Zincirlikuyu-Boğaziçi Köprüsü Arası Bitkilendirme Projesi**







SEMBO.	BİTİM İŞİSİ LATİNGE - TIRIĞEÇİ	BOY DÜZDEĞERİ	ADET	ÖLÇÜM ARA. (m)	ÖLÇÜM ÇUKUR.
<b>YAPRAKLI AĞAÇLAR</b>					
	MA. S. F. ÖRNEKLERİ S. S. E. MAB.	14' 10	10	5 m.	80x80x80
	KÖR. B. S. TERAFİKİNE LATA S. V. VEY KANDU	14' 10	20	5 m.	80x80x80
	FR. N. S. BERR. LATA KANZAN S. S. F. ÖRNEK	10' 15	15	5 m.	80x80x80
	İ. S. S. S. M. H. A. P. N. K. A. K. E. L. M. S. B. E. P. K. R. T. B. A. S. R. I.	12' 14	105	5 m.	80x80x80
	FR. N. S. BERR. LATA KANZAN K. R. M. Z. I. Y. A. P. R. A. Ç. I. E. R. K.	14' 10 250-300	27	5 m.	80x80x80
<b>İBRELİ AĞAÇLAR</b>					
	Ö. S. R. L. S. A. T. A. M. T. D. A. G. A. L. G. A. M. A. V. I. S. E. D. İ. R.	400-450	22	5 m.	80x80x80
	Ö. S. R. L. S. B. O. D. O. R. A. - İ. M. A. Y. A. S. E. D. İ. R. I.	250-300	23	5 m.	80x80x80
<b>ÇALIYAN</b>					
	ROSA MELLİND YAYILCI Ç. S. - F. E. Y. N. A. Ç. I. I.	20-40	2405	3 adet/m <sup>2</sup>	40x50
	MEVİM LİK ÇÖBÜR		11950		40 adet/m <sup>2</sup>

TOPLAM YEŞİL ALAN : 10.899,65 m<sup>2</sup>. (METRAJ PLAN ÜZERİNDE BİRİM METRE)

T.C.  
İSTANBUL  
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
FEN İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI  
ALTYAPI HİZMETLERİ MÜDÜRLÜĞÜ

<b>MÜTEAHHİT</b>	<b>KONTROL</b>	<b>İMZA</b>
<b>KALYON</b> İNŞAAT MÜHÜRLEŞEĞİ	HARİTA KONTROL PENYAJ KONTROL İNŞAAT KONTROL	AHMET İBRELİL H. B. S. M. S. MUSTAFA ÇÖZÜM Z. F. S. M. S. TAŞKIN TAŞKIN İ. S. S. M. S.

**PROJE ADI**  
D 100 KARAYOLU ÜZERİ VATAN GADDESİZİNÇİRLİKUYU  
ARASI ŞERİT DÜZENLEMESİ VE METROBÜS ULAŞIM HATTI İNŞAATI

ALTYAPI HİZM. MÜD. YRD.	ALTYAPI HİZM. MÜDÜRÜ
ŞERHETİN USİA	MÜCAHİR DEMİRİAŞ

ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞ. PARK VE SAĞLIK İŞLERİ MÜDÜR. BÖL.

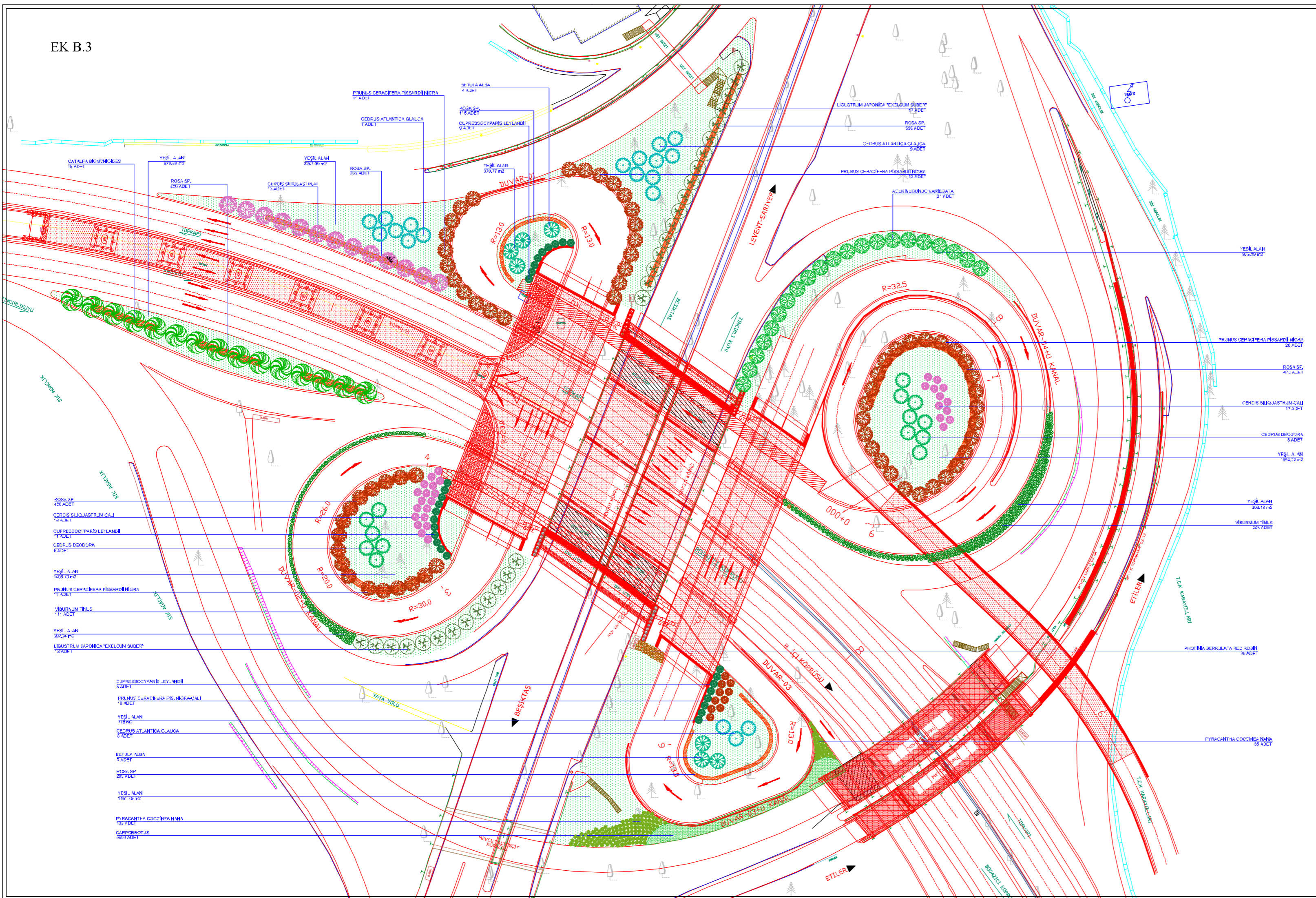
PROJE NO: 100/100/100	ŞİF: 100/100/100	MÜHÜR NO: 100/100/100	ÇİZİM NO: 100/100/100
NAZ. İMZA: 100/100/100	PROJE İMZA: 100/100/100	MÜHÜR İMZA: 100/100/100	MÜHÜR İMZA: 100/100/100

PARTİNER ADI: ÇAĞLAYAN KAVŞAĞI BİTKİ ENDİRME PROJESİ

YAPANI ÇİZEN	AYŞE ÖZGE 17/11/1988	ÖLÇEK	PAFTA NO	REVİZE
YAPIM TARİHİ		1/1000	02	



EK B.3



ŞİMAĞI	BİTİ LİSTESİ LATİNCE - TÖRKÇE ADI	BOY GÖVDE ÇEVRESİ	AÇLIĞI	DİĞİM ARALIĞI	DIĞİM ÇUKURL.
YAPRAKLI AĞAÇLAR					
	ACER NEGUNDO VAREGATA AYI AĞAÇI DEĞİRLİK YAPRAKLI AKÇAĞAÇ	14*8	2*	5 m.	80X80X80
	CATALPA BIGNONIODES SİĞİRA AĞAÇI	18*20 400-450	15	7 m.	100X100X100
	TILUSTIUM JAPONICA "EX-1 CUM SUBH"	12*4	30	5 m.	80X80X80
	CERCIS SİLİQJASTRUM ERĞÜVAN	14*16 300-350	13	6 m.	80X80X80
	CERCIS SİLİQJASTRUM-ÇALI ERĞÜVAN ÇALI	200-250	30	3 m.	80X80X80
	PRUNUS CERACIFERA HÜŞ	10*18 150	7	5 m.	80X80X80
	PRUNUS CERACIFERA PIS. NİĞRA KIRMIZI YAPRAKLI ERİK	14*16 250-300	68	5 m.	80X80X80
	PRUNUS CERACIFERA PIS. NİĞRA-ÇALI KIRMIZI YAPRAKLI ERİK-ÇALI	175-200	10	3 m.	80X80X80
İBRELİ AĞAÇLAR					
	CEDRUS ATLANTICA GLAUCA MAVİ SİĞİR	400-450	19	5 m.	80X80X80
	CHIRUS DİFO JONA HİMALAYA SİĞİRİ	250-330	14	5 m.	80X80X80
	CUPRESSOCYPARIS LEYLANDII LEVİLANDI	175-200	28	2,5 m.	80X80X80
ÇALIĞAR					
	PIRACANTHA COCCINEA NANA BODUR ATEŞ ÇİKENİ	30-40	368	1,2 m.	40X50
	VIBURNUM TINUS KARTOPU	40-50	167	1,2 m.	40X50
	PHOTINIA SERRULATA RED ROBIN ALLI V AĞAÇI	60-90	28	1,2 m.	40X50
	ROSA SP. YAYILCI GÜL - PLYAY GÜLÜ	20-40	2235	3 adet / m2	40X50
YER ÖRTÜCÜ VE MEVSİMLİK ÇİÇEKLER					
	CARPOBROTUS KAYAYAGI		5650		20 adet / m2
TOPLAM YEŞİL ALAN : 1.590,0* m2. (METRAJ PLAN ÜZERİNDEN HESAP EDİLMİŞTİR.)					



T.C.  
İSTANBUL  
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
FEN İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI  
ALTYAPI HİZMETLERİ MÜDÜRLÜĞÜ

<b>MÜTEAHHİT</b>	<b>KONTROL</b>	<b>İMZA</b>
 <b>KALYON</b> İNŞAAT SANAYİTİCİLERİ A.Ş.	HARİTA KONTROL	AHMET BÜLBÜL Harita.Müh.
	PEYZAJ KONTROL	MUSTAFA GÖZÜM Ziraat Y.Müh.
	İNŞAAT KONTROL	TAŞKIN TAŞOLUK İnşaat.Müh.

**PROJE ADI**

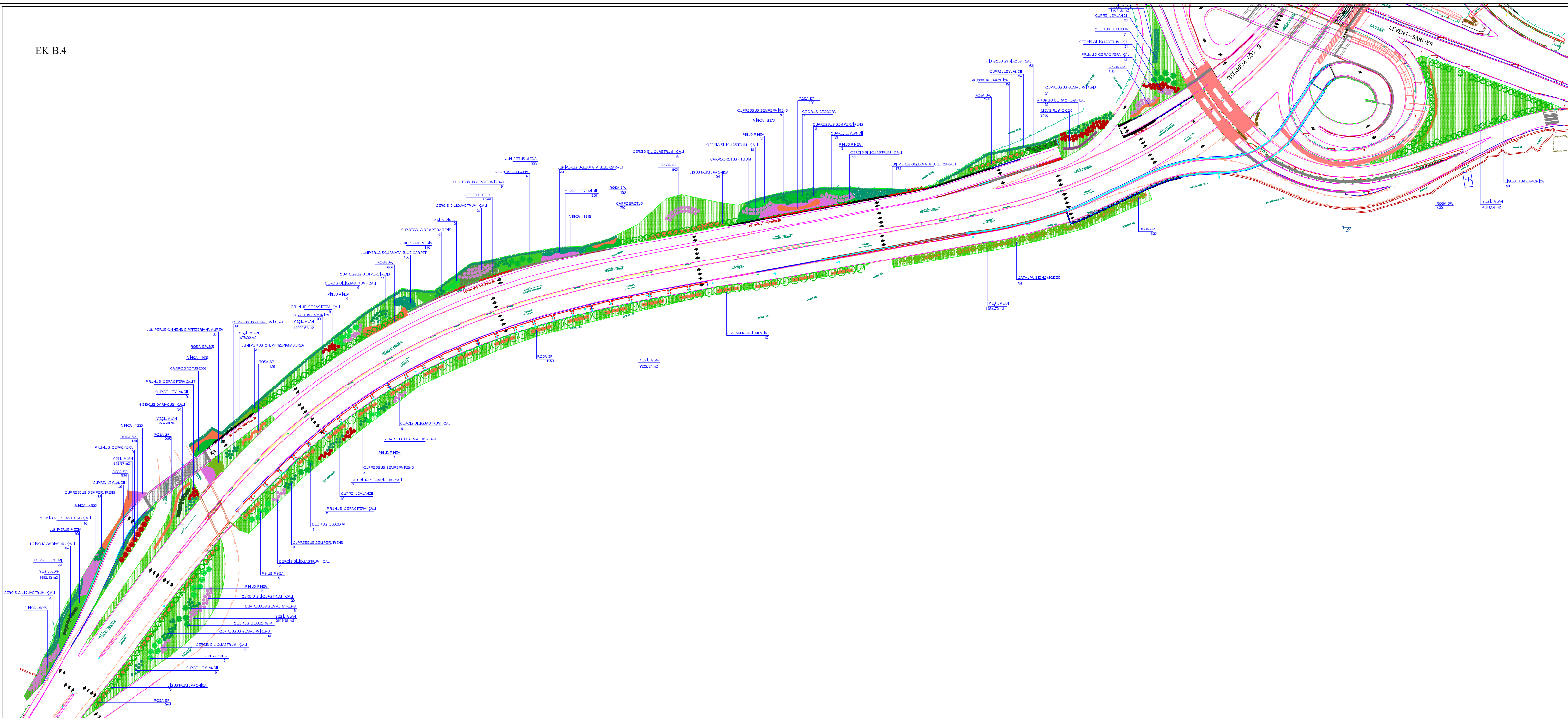
D 100 KARAYOLU ÜZERİ VATAN CADDESİ ZİNCİRLİKUYU  
ARASI ŞERİT DÜZENLEMESİ VE METROBUS ULAŞIM HATTI İNŞAATI

ALTYAPI HİZM.MD.YRD.	ALTYAPI HİZM. MÜDÜRÜ
ŞERAFETTİN USTA	MÜCAHİT DEMİRTAŞ

ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞ. - PARK VE BAĞÇELER ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

UYGULANAN			
PEYZAJ MİMARİ	ŞEF	MÜDÜR YARDIMCISI	ŞUBE MÜDÜRÜ
NAZIL BÖLÜKÇENİNİ	ÖLKE ŞİMŞEK TILAK	MUSTAFA ÖZKAN	M. İHSAN ŞİMŞEK

PAFTANIN ADI	ZİNCİRLİKUYU KAVŞAĞI - BİTKİLENDİRME PROJESİ		
YAPAN / ÇİZEN	AYŞE ÖNGEL PEYZAJ MİMARİ	ÖLÇEK	PAFTA NO / REV. NO
YAPIM TARİHİ	11/2009	03	



SİM.SOL.	SİM.SAĞ.	BOY	YÜZLÜK	ADET	SKN	SKN	SKN
YAPRAK TABAĞI							
	1/200	1214	153	5%	300	300	300
	1/500	400-450	1920	30	6%	300	300
	1/1000	450-500	2025	72	3%	300	300
	1/2000	200-250	138	3%	300	300	300
	1/5000	175-200	79	3%	300	300	300
	1/10000	250-300	1416	9	5%	300	300
İSKELE TABAĞI							
	1/200	175-200	436	2%	300	300	300
	1/500	175-200	127	3%	300	300	300
	1/1000	200-250	96	3%	300	300	300
	1/2000	250-300	21	1%	300	300	300
ÇALIYOR DÜZLEM TABAĞI							
	1/200	40-60	381	12%	400	400	400
	1/500	40-60	150	12%	400	400	400
	1/1000	40-60	530	12%	400	400	400
	1/2000	100-150	121	15%	400	400	400
	1/5000	20-40	7065	3 adet / m <sup>2</sup>	400	400	400
	1/10000	150-200	3940	10 adet / m <sup>2</sup>	400	400	400
YERLEŞİM ALANLARI							
	1/200	2075	15 adet / m <sup>2</sup>				
	1/500	21000	20 adet / m <sup>2</sup>				
	1/1000	2100	45 adet / m <sup>2</sup>				
TOPLAM YERLEŞİM ALAN: 31849,00 m <sup>2</sup> . METRAJ PLANI İZLENİMİNE İSAP EDİLMİŞTİR.							

T.C.  
İSTANBUL  
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
FEN İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI  
ALTYAPI HİZMETLERİ MÜDÜRLÜĞÜ

MÜTEAHHİT	KONTROL	İMZA
KALYON İNŞAAT SANAYİ A.Ş.	HARİTA KONTROL PEYZAJ KONTROL İNŞAAT KONTROL	AHMET B.ÖLBÖL Harita.Müh. MUSTAFA GÖZÜM Ziraat.Y.Müh. TAŞKINTAŞÇULUK İnşaat.Müh.

PROJE ADI: D 100 KARAYOLU ÜZERİ ZİNCİRLİKUYU - SÖĞÜTLÜÇEŞME ARASI ŞERİT DÜZENLEMESİ VE METROBUS ULAŞIM HATTI İNŞAATI

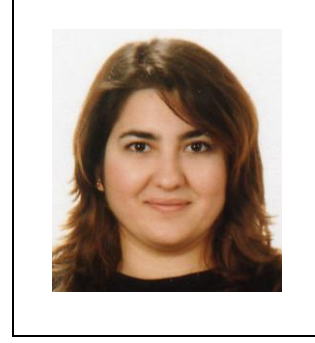
ALTYAPI HİZM.MD.YRD.	ALTYAPI HİZM. MÜDÜRÜ
ŞERAFETTİN USTA	MÜCAHİT DEMİRTAŞ

ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRE BAŞ. - PARK VE BAĞÇELER ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

PEYZAJ MÜHÜRÜ	ŞEF	MÜDÜR YERİNDEKİ	ŞİBE MÜDÜRÜ
NAZİ İBRAHİM ÇELİK	ÇİFTÇİ ŞİŞEK TILAK	MUSTAFA ÖZKAN	MERHİSAN ŞİŞEK

PAFTANIN ADI	ZİNCİRLİKUYU - BOĞAZ KÖPRÜSÜ ARASI BİTKİLENDİRME PROJESİ			
YAPAN ÇİZEN	AYŞE ÖNGEL	ÖLÇEK	PAFTANO	REVNO
YAPIM TARİHİ		10299	65	

## ÖZGEÇMİŞ



**Ad Soyad:** Serpil EROĞLU

**Doğum Yeri ve Tarihi:** İstanbul, 29.06.1980

**Adres:** erogluserpil8@gmail.com

**Lisans Üniversite:** (1999-2003) Çukurova Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

**Lise:** (1995-1997) Kemal Hasoğlu Lisesi

**Ortaokul:** (1992-1995) Çemberlitaş Kız Lisesi

**Staj:** (2002) Kağıthane Belediyesi, Çevre Müdürlüğü