

T.C
İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
MİMARLIK BİLİM DALI

EKO-KENTLERİN TASARIM İLKELERİNİN
MANİSA KENTİ İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Samet KOYUNCU

Danışman
Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL



T.C
İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
MİMARLIK BİLİM DALI

EKO-KENTLERİN TASARIM İLKELERİNİN
MANİSA KENTİ İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Samet KOYUNCU

Danışman
Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL

İZMİR 2019



T.C.
İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KABUL VE ONAY

Samet KOYUNCU tarafından hazırlanan, *EKO-KENTLERİN TASARIM İLKELERİNİN MANİSA KENTİ İÇİN DEĞERLENDİRİLMESİ* başlıklı bu çalışma, 17.09.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Bedriye ASIMGİL

Üye : Doç.Dr. Aslı GÜNEŞ GÖLBEY

Üye : Prof..Dr. İlknur TÜRKSEVEN DOĞRUSOY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

17/09/2019

Prof. Dr. Gaye BİROL
Anabilim Dalı Başkanı

- *IDÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmenliğinin 28/8. Maddesi gereğince; Tez/sanat çalışması savunma sınavının tamamlanmasından sonra jüri tez hakkında salt çoğunlukla kabul, ret veya düzeltme kararı verir. Tezi kabul edilen öğrenci başarılı olarak değerlendirilir ve karar enstitü anabilim/anasanat dalı başkanlığınca tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitüye tutanakla bildirilir.*

TAAHHÜTNAME

Bu tezin İzmir Demokrasi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Samet KOYUNCU



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TAAHHÜTNAME.....	I
İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
GRAFİK DİZİNİ.....	IX
TABLO DİZİNİ	X
TEŞEKKÜR.....	XI
ÖZET.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
1. BÖLÜM GİRİŞ.....	1
1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı	2
1.2 Tezin Yöntemi.....	4
2. BÖLÜM TEMEL KAVRAMLAR.....	5
2.1 Eko-Kent Yaklaşımı.....	5
2.1.1 Eko-Kentlerin Tarihsel Gelişimi	6
2.1.2 Eko-Kent Planlaması.....	8
2.1.3 Eko-kentin Genel Özellikleri.....	11
2.1.4 Eko-kent Planlama Yaklaşımları.....	12
3. BÖLÜM EKO-KENTLERİN TEMEL İLKELERİ VE DÜNYADAN EKO-KENT ÖRNEKLERİ	16
3.1 Eko-Kentlerin Temel İlkeleri	16
3.1.1 İklim Duyarlı Kentleşme ve Yenilenebilir Enerji Üretim Sistemleri .	16
3.1.2 Katı Atıklar	17
3.1.2.1 Katı Atıkların Sınıflandırılması.....	18
3.1.2.2 Katı Atıkların Yönetimi.....	18
3.1.2.2.1 Geri Kazanım / Dönüşüm	20
3.1.2.2.2 Düzenli Depolama.....	21
3.1.2.2.3 Kompostlaştırma	22
3.1.3 Suyun Korunumu Ve Yağmur Sularının Denetimi.....	23
3.1.3.1 Su Tasarruf Modellerinin Geliştirilmesi.....	23
3.1.3.1.1 Gri Suların Arıtımı ve Yeniden Kullanımı.....	23
3.1.3.1.1.1 Gri Suların Doğrudan Yeniden Kullanımı	25

3.1.3.1.1.2	Gri Suyun Arıtıldıktan Sonra Yeniden Kullanımı	27
3.1.3.1.1.2.1	Yapay Sulak Alan	27
3.1.3.1.1.2.1.1	Yatay Akışlı Yapay Sulak Alan	27
3.1.3.1.1.2.1.2	Dikey Akışlı Yapay Sulak Alan.....	28
3.1.3.2	Yağmur Sularının Denetimi ve Kullanımı	29
3.1.3.2.1	Yağmur Sularının Kent İçerisinde Kullanımı	29
3.1.3.2.1.1	Yağmur Bahçeleri	30
3.1.3.2.1.2	Yağmur Hendekleri.....	36
3.1.3.2.1.3	Çatı Bahçeleri.....	39
3.1.3.2.1.4	Yapılandırılmış Sulak Alanlar	40
3.1.3.2.1.5	Yağmur Tankları	41
3.1.3.3	Yağmur Suyu Kullanımı Hesap Yöntemleri	42
3.1.4	Yeşil Alanların Sürdürülebilirliği	43
3.1.5	Yerel Ulaşım Ve Erişilebilirlik.....	46
3.2	Dünyadan Eko-Kent Örnekleri.....	50
3.2.1	Eko-Viikki Eko-Kenti.....	50
3.2.2	Şangay Dongtan Eko-Kenti	55
3.2.3	Sidney Olimpiyat Köyü Eko-Kenti.....	59
3.2.4	Arcosanti Eko-Kenti	63
3.2.5	Masdar City Eko-Kenti.....	66
3.2.6	Eko-kent Örneklerinin İklim Ve Planlama Kriterleri Doğrultusunda Karşılaştırması.....	69
4.	BÖLÜM: MANİSA KENTİNİN EKO-KENT KRİTERLERİ AÇISINDAN POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	74
4.1	Araştırma Alanının Genel Özellikleri	74
4.1.1	Cumhuriyet Öncesi Dönemde Manisa Kentinin Temel Verileri	74
4.2	Manisa Kenti Katı Atık Yönetimi	78
4.2.1	Manisa İli Mevcut Katı Atık Yönetim Sistemleri.....	82
4.2.2	Manisa İçin Katı Atıklardan Geri Kazanım ve Enerji Üretimi	83
4.2.2.1	Manisa Sıfır Atık Projesi	84
4.2.2.2	Düzenli Depolama	87
4.2.2.3	Kompostlaştırma.....	88
4.3	Manisa İlinde Suların Korunumu Ve Yağmur Sularının Denetimi.....	89
4.3.1	Manisa’da Gri Suların Kullanımı	93
4.3.1.1	Gri Suların Arıtılmadan Kullanımı.....	93

4.3.1.2	Manisa İlinde Gri Suların Arıtılarak Kullanılması.....	97
4.3.2	Manisa İlinde Yağmur Sularının Kentsel Amaçlı Kullanımı	101
4.3.2.1	Yağmur Sularının Kent İçerisinde Sulama Amaçlı Kullanımı.....	101
4.3.2.2	Yağmur Sularının Kentte Yağmur Bahçesi Olarak Kullanımı.....	103
4.4	Manisa Kentinde Aktif Yeşil Alan Potansiyelinin Değerlendirilmesi..	107
4.5	Manisanın Erişilebilirlik ve Ulaşım SistemininDeğerlendirilmesi	114
4.6	Manisa Kenti İçin Alternatif Yenilenebilir Enerji Üretim Sistemleri ...	123
4.6.1	Rüzgâr Enerjisi	123
4.6.2	Güneş Enerjisi.....	126
4.6.3	Manisa Kenti İçin Alternatif Bir Enerji Üretim Sistemi Önerisi	131
5.	BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER	137
	KAYNAKLAR	146



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EIA	Enerji Bilgi ve Yönetimi (Energy Information and Administration)
GWEC	Küresel Rüzgar Enerjisi Konseyi (Global Wind Energy Council)
SOCOG	Sidney Olimpiyat Komitesi
PRT	Kişisel Hızlı Ulaşım Sistemi (Personal Rapid Transit)
GPS	Küresel Konum Belirleme (Global Positioning System)
YEGM	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Eko-Kent Planlaması Süreci [9].....	10
Şekil 2.2 Sürdürülebilir Gelişme Süreci ve Eko-Kent İlişkisi [20]	14
Şekil 3.1 Entegre Katı Atık Yönetim Diyagramı [46].	19
Şekil 3.2 Katı Atıklardan Enerji Üretim Teknolojileri [39].....	20
Şekil 3.3 Düzenli Depolama Sahası Kesiti [36].....	21
Şekil 3.4 Düzenli Depolama Sahası Görünümü [41].	22
Şekil 3.5 Gri Suların Toplanması Sistemi [43].	24
Şekil 3.6 Günlük Eysel Su Tüketim Oranları [44].	24
Şekil 3.7 Gri Suyun Bahçe ve Kanalizasyona Aktarılması [47].	26
Şekil 3.8 Gri Suların Direkt Kullanılması [48].	26
Şekil 3.9 Gri Suyun Damla Sulama Yöntemiyle Kullanımı [49].	27
Şekil 3.10 Yatay Akışlı Yapay Sulak Alan [52].	28
Şekil 3.11 Dikey Akışlı Yapay Sulak Alan [52].	28
Şekil 3.12 Yağmur Suyu Toplama Kesiti [43].	29
Şekil 3.13 Yağmur Suyunun Bahçe Sulamasında Kullanılması [54].	30
Şekil 3.14 Suyun Farklı Yüzeylerdeki Davranış Biçimleri [55].	30
Şekil 3.15 Kentleşme Faktörünün Yağış Üzerindeki Olumsuz Etkileri [56].	31
Şekil 3.16 Ayrık ve Birleşik Kanalizasyon Sistemi	31
Şekil 3.17 Tipik Yağmur Bahçesi Kesiti [59].	32
Şekil 3.18 Farklı Yüzeylerden Gelen Yüzey Akışlarının Toplanması [55].	32
Şekil 3.19 Mount Tabor Okulu Yağmur Bahçesi Uygulaması [61].	33
Şekil 3.20 Yağmur Bahçesi Uygulama Sonrası Bitkilendirme [61].	33
Şekil 3.21 Yağmur Bahçesinin Konut Bahçesindeki Yerleşimi Kesiti [51].	34
Şekil 3.22 Yağmur Bahçesinin Kazılması ve Seddenin Hazırlanışı [63].	34
Şekil 3.23. Yağmur Bahçesinin Kısımları, Derinliği [63].	35
Şekil 3.24. Konut Bahçesinde Yer Alan Bir Yağmur Bahçesi Örneği [64].	35
Şekil 3.25 Kuru Yağmur Hendeği [67].	36
Şekil 3.26. Bir Nehir Havzası Taşkın Yatağının Durumu [71].	37
Şekil 3.27 Yol Kenarına İnşa Edilmiş Yağmur Hendeği [74].	38
Şekil 3.28 Orta Refüje İnşa Edilmiş Yağmur Hendeği [74].	38
Şekil 3.29 Berlin’de Bir Yağmur Hendeği [75].	38
Şekil 3.30 Yurtdışından Bitkilendirilmiş Çatı Örneği [77].	39
Şekil 3.31 Bitkilendirilmiş Çatı Katmanları [78].	39

Şekil 3.32 Yağmurlu ve YağmursuzGünde Biyolojik Tutulma Alanı [79].	40
Şekil 3.33 Şangay HuaXin Yerleşim Bölgesinde Sulak Alan Uygulaması [81].	40
Şekil 3.34 Şangay HuaXin Yerleşim Bölgesinde Sulak Alan Uygulaması [81].	41
Şekil 3.35 Portland Öğrenci Konutları Yağmur Suyu İniş Detayları [75].	41
Şekil 3.36 Almanya Öğrenci Konutları Yağmur İniş, Kanal Detay Ve Drenaj [75].	42
Şekil 3.37 Berlin, Almanya Öğrenci Konutları Kanal Detayı [75].	42
Şekil 3.38 Kentsel Ulaşım Sisteminin Bileşenleri [93].	47
Şekil 3.39 Kent Merkez Ulaşımının Alt Merkezlerle İlişkisi [93].	48
Şekil 3.40 Ulaştırma ve Kentsel Toprak Kullanımı İlişkisi [93].	49
Şekil 3.41. Eko-Viikki Master Planı [99].	51
Şekil 3.42 Yapıların Merkeze Doğru Yükselmesi [101].	51
Şekil 3.43 Eko-Viikki Güneş Isıtması [103].	52
Şekil 3.44 Eko-Viikki Kenti Balkon Güneş Panelleri ve Rüzgâr Fanları [101].	53
Şekil 3.45 Eko-Viikki Kenti Yeşil Parmaklar ve Yüzey Sularının Yönetimi [103].	54
Şekil 3.46 Yeşil Parmak Sistemlerinde Bahçecilik Faaliyetleri [103].	55
Şekil 3.47 Şangay Dongtan Eko-kent Planı [106].	56
Şekil 3.48 Dongtan Eko-kenti Konsept Proje [108].	57
Şekil 3.49 Dongtan Eko-kenti Enerji Üretim Şeması [108].	58
Şekil 3.50 Dongtan Eko-kenti Genel Görünüm [108].	59
Şekil 3.51 Dongtan Eko-kenti Bisiklet ve Yürüme Ağları [109].	59
Şekil 3.52 Sidney Olimpiyat Arazisi Konumu [111].	60
Şekil 3.53 Sidney Sporcu Güneş Evleri [112].	60
Şekil 3.54 Sidney Olimpiyat Stadyumu [112].	61
Şekil 3.55 Olimpiyat Bulvarı'nda Eko-döşeme [113].	62
Şekil 3.56. Homebush Körfezi'nde Bulunan Tuğla Yatakları [114].	62
Şekil 3.57 Sporcu Köyü'nde Doğal Hava Akımı [126].	63
Şekil 3.58 Arcosanti Alan ve Yerleşimi [116].	63
Şekil 3.59 Arcosanti Ölçekli Yerleşim Planı [118].	64
Şekil 3.60 Trombe Duvar, Gece- Gündüz Çalışma Prensibi [119].	65
Şekil 3.61. Arcosanti Görünümü [116].	65
Şekil 3.62 Masdar City Master Planı [120].	66
Şekil 3.63 Masdar City Genel Görünüm [121].	67
Şekil 3.64 Beam Down Project Görünümleri [122].	67
Şekil 3.65 Kişisel Hızlı Ulaşım Sistemi [123].	68
Şekil 3.66 Masdar City Rüzgâr Kulesi [126].	69

Şekil 4.1 Manisa Kalesi [128].	74
Şekil 4.2 19. Yüzyıl Ortalarında Manisa Kenti [132].	75
Şekil 4.3 19. Yüzyıl Sonlarında Manisa Kenti [132].	75
Şekil 4.4 Manisa İl Haritası [135].	76
Şekil 4.5 Manisa Kentinin Kuzeye Kaymasını Gösteren Eksenler.	77
Şekil 4.6 Manisa Mahalle Haritası [136].	78
Şekil 4.7 Manisa Uzunburun Katı Atık Depolama ve Bertaraf Tesisi [137].	83
Şekil 4.8 Ulu Park Çevresi Konut ve İşyerleri.	94
Şekil 4.9 Ulu Park ve Çevresinin Analizi	94
Şekil 4.10 Ulu Parktan Bir Görünüm.	95
Şekil 4.11 Ulu Parktan Bir Görünüm.	96
Şekil 4.12 Ulu Park Orta Refüj Alanları	96
Şekil 4.13 Ulu Park Çevresi Refüj Sulanma Tesisatı Plan ve Kesit Görünüm	97
Şekil 4.14 Ulu Park Çevresi Refüj Sulanma Tesisatı Detayı.	97
Şekil 4.15 Atatürk Bulvarı Orta Refüjler	98
Şekil 4.16 Atatürk Bulvarı Orta Refüjler ve Çevresel Analizi.	98
Şekil 4.17 Atatürk Bulvarı Konut Alanları	99
Şekil 4.18 Gazi ilköğretim Okulu'ndan Bir Görünüm [145].	99
Şekil 4.19 Atatürk Bulvarı Orta Refüj Planı	100
Şekil 4.20 Atatürk Bulvarı Orta Refüj Kesiti.	100
Şekil 4.21 Atatürk Bulvarı Orta Refüj Dikey Akışlı Sulak Kesiti.	101
Şekil 4.22 Fatih Parkı ve Çevresinin Analizi.	102
Şekil 4.23 Atatürk Bulvarı Refüj Görünümleri.	102
Şekil 4.24 Fatih Parkından Görünümler	103
Şekil 4.25 Magnesia Alışveriş Merkezi Uydudan Görünümü	104
Şekil 4.26 Magnesia Alışveriş Merkezinden Bir Görünüm	105
Şekil 4.27 Magnesia AVM Yağmur Bahçesi Öneri Alanları.	105
Şekil 4.28 Magnesia AVM Öneri Yağmur Bahçesi Kesiti	106
Şekil 4.29 Magnesia AVM Öneri Yağmur Bahçesi Photoshop Çalışması	106
Şekil 4.30 Manisa İmar Planı [137].	107
Şekil 4.31 Manisa İmar Planlarında Mevcut Ve Öngörülen Yeşil Alan Miktarları.	112
Şekil 4.32 Manisa Kenti Yeşil Alanların Ulaşılabilirlik Durumu.	113
Şekil 4.33 Kent Merkezinde Yayalaştırma Yapılmış Alanlar.	115
Şekil 4.34 Yayalaştırma Yapılmış Alandan Bir Görünüm.	115
Şekil 4.35 Manisa Şehir içi Özel Halk Otobüs Hat Güzergâh Planı [147]	116

Şekil 4.36 Manisa E-bus Ulaşım Güzergâh Planı [148]	116
Şekil 4.37 Manisa Kent İçi Özel Halk Otobüsleri [149].....	117
Şekil 4.38 Manisa Kent İçi Elektrikli Otobüsler [148]	118
Şekil 4.39 Tek Yön Uygulaması Yapılan Arterler [150].....	118
Şekil 4.40 Manisa Kent Merkezi Toplu Taşımaya Ayrılmış Yol Şeritleri	119
Şekil 4.41 Manisa Kenti Mevcut Bisiklet Yolu Ulaşım Analiz Paftası	119
Şekil 4.42 Manisa Kenti Mevcut Olmayan Bisiklet Yolu Ulaşım Analiz Paftası ...	120
Şekil 4.43 Manisa Kenti Mevcut Bisiklet Yolları	120
Şekil 4.44 Otobüs Duracağı Bisiklet Yolu Kesişim Detayı [151].....	121
Şekil 4.45 Manisa Kentinde Yapılması Planlanan Raylı Sistem Projesi [147].....	121
Şekil 4.46 Emekliler Parkının Tarihsel Değişimi	122
Şekil 4.47 Manisa İli Rüzgâr Yönleri [153].....	124
Şekil 4.48 Manisa İli Rüzgâr Hızı Dağılımları [154].....	124
Şekil 4.49 a) Bina Çevresi Rüzgâr Hızı b) Binalarda Rüzgâr Türbini.....	125
Şekil 4.50 Rüzgâr Türbinlerinin Binalara Monte Edilmesi [155].....	125
Şekil 4.51 Rüzgâr Enerjisinin Kent Aydınlatmalarında Kullanılması.....	126
Şekil 4.52 Manisa Kenti Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası [154].	127
Şekil 4.53 Manisa Otogarı Görünümler [137].	128
Şekil 4.54 Manisa Elektrikli Otobüsler ve Dolum İstasyonu İnşaatı [137].	128
Şekil 4.55 Güneş Panellerinin Cephelerde Kullanımı [156].....	129
Şekil 4.56 Güneş Enerjili Perdelerin Kullanımı [157].	129
Şekil 4.57 Manisa Büyükşehir Belediye ve İkiz Kuleler MASKİ Binası [137].	130
Şekil 4.58 Güneş Enerjili Yol Döşenmesi [158].....	130
Şekil 4.59 Güneş Enerjili Yol Örneği [159].....	131
Şekil 4.60 Piezoelektrik Mat Sistem Basit Kullanımı [160].....	132
Şekil 4.61 Manisa İmar Planında 15 Temmuz Demokrasi Meydanı [137].....	132
Şekil 4.62 15 Temmuz Demokrasi Meydanı Görünümü	133
Şekil 4.63 15 Temmuz Demokrasi Meydanı Kent Mobilya Önerisi [162].....	135
Şekil 4.64 15 Temmuz Demokrasi Meydanındaki Ağaç Aydınlatmaları	136

GRAFİK DİZİNİ

Grafik 3.1 Türkiye’de Yıllara Göre Atık Su Miktarları [45].	25
Grafik 3.2 Kent ve Yakın Çevresindeki Sıcaklığın Etkisinin Görüntüsü [85].....	44
Grafik 3.3 Şehirlerin Sahip Olduğu Yeşil Alan Miktarları [88].	45
Grafik 4.1 Manisa Katı Atık Miktarının Yıllara Göre Değişim Grafiği [45].....	78
Grafik 4.2 Manisa Kişi Başı Katı Atık Miktarının Değişim Grafiği [45].....	79
Grafik 4.3 Manisa Belediye Çöplüğünde Depolamanın Değişim Grafiği [45].	79
Grafik 4.4 Büyükşehir Belediye Çöplüğünde Depolamanın Değişim Grafiği [45]...	80
Grafik 4.5 Manisa ili Katı Atık Karakterizasyonu [137].	80
Grafik 4.6 Manisa Geri Kazanılabılır Atık Miktarları Grafiksel Gösterimi [140]....	85
Grafik 4.7 Manisa İçme ve Kullanma Su Miktarlarının Dağılımı [142].....	89
Grafik 4.8 Manisa İli Yıllara Göre Su Çekim Miktarları [45].	90
Grafik 4.9 Manisa İli Yıllara Göre Kişi Başı Su Tüketiminin Değişimi [45].....	90
Grafik 4.10 Manisa İlinde Arıtılan Su miktarlarının Yıllara Göre Değişimi [45].	91
Grafik 4.11 Manisa ili Atık Su Miktarlarının Yıllara Göre Değişimi [45].	91
Grafik 4.12 Manisa ili Aylara Göre Yağışlı Gün Sayısı ortalaması [134].....	92
Grafik 4.13 Manisa ili Aylık Toplam Yağış Miktarları (1930-2018) [134].	92
Grafik 4.14 Şehzadeler İlçesi Mahallelere Göre Kişi Başı Yeşil Alan Miktarları...	108
Grafik 4.15 Yunus Emre İlçesi Mahallelere Göre Kişi Başı Yeşil Alan Miktarları	112
Grafik 4.14 Manisa Kent Merkezi Güneşlenme Süreleri [154].	127

TABLO DİZİNİ

Tablo 3.1 Drenaj Katsayıları [82].	43
Tablo 3.2 Eko-kent Örneklerinin Tasarım İlkeleri Doğrultusunda Karşılaştırılması	70
Tablo 4.1 Manisa ili 2017 yılı Ambalaj ve Ambalaj Atıkları İstatistikleri [138].	81
Tablo 4.2 Manisa İli 2018 Yılı Katı Atık Yüzdeleri [137].	82
Tablo 4.3 Manisa İli Geri Kazanılabılır Atık Miktarları [140].	84
Tablo 4.4 Manisa İli Kentsel Katı Atıkların Geri Kazanım Değeri	86
Tablo 4.5 Şehzadeler İlçesi Yeşil Alan Özellikleri	108
Tablo 4.6 Şehzadeler İlçesi Parkların Mahallere Göre Dağılımı	109
Tablo 4.7 Yunus Emre İlçesi Yeşil Alan Özellikleri	110
Tablo 4.8 Yunus Emre İlçesi Parkların Mahallere Göre Dağılımı	111
Tablo 4.9 15 Temmuz Demokrasi Meydanı Kullanım Yoğunluğu	134
Tablo 5.1 Manisa İli İçin Önem Arz Eden Kriterler	144

TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyip ve değerli katkılarıyla bana destek olan çalışma konusunda beni heveslendiren, bilgi ve deneyimleri ile bana yol gosteren kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL' e, çalıőmam boyunca beni destekleyen, tamamlayabilmem için bana güç veren ve yaőamım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, beni yalnız bırakmayan sevgili aileme teőekkürü bir borç bilirim.

Samet KOYUNCU
İzmir, 2019



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Eko-Kentlerin Tasarım İlkelerinin Manisa Kenti İçin Değerlendirilmesi

Samet KOYUNCU

İzmir Demokrasi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL

Günümüz dünyasında iklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın sonuçlarının etkisi yavaş yavaş görülmektedir. Küresel ısınma problemlerinin iklim şartlarında ortaya çıkardığı kontrol edilemeyen değişikliklerin etkileri sadece çevreyle sınırlı kalmamaktadır. Bununla ilgili olarak doğal kaynakların tüketiminin hızlanması çevre sorunlarının artarak, insanların gelecek kaygısı taşımalarına neden olmaktadır. Bunun sonucunda insanlar tüm dikkatini doğaya vererek, doğanın korunması için çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Böylece günümüzde sürdürülebilirlik kavramının gelişerek ortaya çıkmasına neden olmuştur ve bu kavram giderek önem kazanmaya başlamıştır.

Doğal çevrenin bozulmasında başta gelen faktörlerden biri de yapılan bilinçsizce kullanımlardır. Ayrıca hızlı kentleşme de bu bilinçsizce kullanımların etkisini artırmaktadır.

Geleneksel kent planlama kavramının bu hızlı tüketim olgusunun yarattığı tahribata karşı sunduğu çözümler pek etkili olamamaktadır. Bundan dolayı son yıllarda oldukça artan ve kaynakların sürdürülebilirliğini esas alan bir planlama yöntemi gündeme gelmiştir.

Ekolojik planlama; insan ile çevre arasındaki etkileşimlerin minimum seviyede olduğu, doğayla iç içe bir yaşam geleneği sunmaktadır.

Bu tez çalışmasında dünya üzerinde var olan eko-kentler ve Avrupa'da yılın ödülüne layık görülmüş eko-kentler ve yeşil başkentler ve bu yeşil başkentlerin ekolojik planlama ilkeleri incelenmiştir.

İncelenmiş olan bu kriterler Manisa kenti için değerlendirilmiştir. Manisa kenti için mevcut durumlar ortaya koyularak, Manisa kentinin eko-kent olma yolunda kriterlere bağlı olarak olumlu ve olumsuz yönleri esas alınarak çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Eko-kent, Yeşil Başkent, Manisa, Ekoloji, Kent Planlaması

2019,145 sayfa

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

Design Principles of Eco-Cities and Evaluation for the Manisa City

Samet KOYUNCU

**İzmir Demokrasi University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Architecture**

Supervisor: Prof. Dr. Bedriye ASIMGIL

In today's world, the effects of climate change and global warming are gradually seen. The effects of uncontrolled changes caused by global warming problems in climate conditions are not limited to the environment. Accordingly, the acceleration of consumption of natural resources increases the environmental problems and causes people to worry about the future. As a result, people started to work for the protection of nature by giving all their attention to nature. Thus, today, the concept of sustainability has emerged and this concept has become increasingly important.

One of the main factors in the deterioration of the natural environment is the unconscious use. In addition, urbanization increase the effect of these unconscious uses.

The solutions that the concept of traditional urban planning offers against the damage caused by this rapid consumption phenomenon are not very effective. Therefore, a planning method based on the sustainability of resources has been introduced in recent years.

Ecological planning offers a tradition of living with nature, where interactions between man and the environment are minimal.

In this thesis, the eco-cities and green capitals in Europe in the year and the ecological planning principles of these green capitals are examined.

These criteria were evaluated for the city of Manisa. By presenting the current situations for the city of Manisa, solutions were proposed based on the positive and negative aspects of Manisa on the way to becoming an eco-city.

Keywords: Eco-city, Green Capital, Manisa, Ecology, Urban Planning

2019,145 pages

1. BÖLÜM GİRİŞ

18. yüzyılda makineleşmenin insan hayatına girmesiyle beraber sanayi devrimi başlamıştır. Sanayi devrimi ile birlikte insan ve hayvan gücüyle gerçekleşen zanaat işleri, üretim ve tarım faaliyetleri yerini makinelere bırakarak üretimin daha kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasına olanak sağlamıştır. Ayrıca makineleşme süreci ışığında teknolojik gelişmeler önemli ölçüde yol kat ederek ulaşım ve iletişim gibi hizmetlerinin değişim ve gelişimine yol açmıştır.

Bu gelişmeler kırsal kesimlerdeki nüfusun kentlere göç etmesine neden olmuştur. Dolayısıyla göç eden topluluklarda barınma ihtiyacı en büyük sorun haline gelmiştir. Mevcut yapısal sistemin kapasitesinin bu yoğunluğu karşılayamaması yeni yerleşim alanları ihtiyacını doğurmuştur. Böylece büyük yerleşim alanları kurulmaya başlanmış ve insanlar için kent yaşamı giderek önem kazanıp, kentleşme olgusunun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Göçlerle birlikte artan nüfus; zamanla doğal kaynakların hızla tükenip, insanoğlunun mevcut ekosistemler üzerindeki baskısının artarak doğal çevrenin yok olmasına sebep olmuştur. Bu tahribat doğal kaynakların kendi kendini yenileyebilme özelliğini kaybederek iklim sistemlerinin değişmesine de neden olmuştur.

Artan nüfus oranı; ekonomi, kar ve rant odaklı arazi kullanımlarına yol açmış, sonucunda da ekonomi ve ekoloji dengesinin sağlanamadığı sağlıksız kentleşme süreçlerini doğurmuştur. Dolayısıyla hızlı ve sağlıksız kentleşme, iklimsel sistemlerin tahribatı günümüz dünyasında iyice etkisini göstermeye başlayıp, büyük bir çevre sorunu haline gelmiştir. Üretim ve tüketim safhaları arasındaki enerji farklılıkları ekolojik döngüdeki dengesizlikleri arttırmıştır. Bundan dolayıdır ki daha sağlıklı ve daha yaşanabilir kentlerin çevre bilincine dayanarak planlanması gerekliliği öngörülmüştür.

Çevre bilincine sahip kent; çevre odaklı ekolojik değerlere önem verip, sahip çıkan bir yaklaşım niteliğindedir. Ekolojik kent düşüncesi geleneksel kent planlama yöntemlerinin çevre tahribatına yetersiz kalıp, engel olamadığı için bir gereklilik haline gelmiştir. Bu gereklilikte ekolojik planlamayı beraberinde getirerek eko-kent düşüncesinin oluşumunu sağlamıştır.

Ekolojik planlama; doğal kaynakların optimal seviyede kullanılarak doğal değerleri tüketmeden, ileriki nesillere aktaran, daha sürdürülebilir, sakinlerine daha iyi bir yaşam kalitesi sunan, kendi kendine yetebilen, sosyo-ekonomik kültürel değerleri gözetken tüm bunları insan-çevre ilişkisi içinde kurgulayıp çözüm üreten bir

modeldir. Bu modelde toplumlarda farkındalık yaratılarak, önce çevre bilincinin daha küçük yaşlarda bireylere aşılanarak, kıt kaynakların daha dikkatli ve özenli kullanımıyla sağlanabilmektedir.

Günümüzde ise doğal kaynaklarının tükenme gerçeği ve sıkıntıların sonuçlarını yavaş yavaş görmeye başladığımız şu zaman diliminde tehlikenin farkına vararak kentlerde ekolojik dönüşümlerle eko-kent modeline geçmek bir zorunluluk haline gelmeye başlamıştır.

1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmanın konusunu çevre bilinci ve eko-kent kavramı oluşturmaktadır. Amacı ise bu kavramlar ve incelenen eko-kent örnekleri ve tasarım ilkeleri çerçevesinde Manisa kentinin eko-kent kriterleri bağlamında potansiyelini değerlendirmektir.

Bu çalışmada Manisa ilinin seçilmesinin nedeni rastlantı olmayıp, günümüz kentlerinin de temel bir sorunu olan alt yapı eksikliği, sağlıksız kentsel gelişimi tetikleyen plansız yapılaşma hareketleri ve yönetimler tarafından alınan güdümlük uygulamalar karardır.

Manisa kenti gelişimine devam etmekte olan bir sanayi kentidir. Bu nedenle sık sık göç alarak nüfus popülasyonlarında sürekli olarak artan bir ivmeyle değişkenlik görülmektedir. Artış yönünde değişkenlik gösteren bu nüfus hareketleri kentleşme hızını doğrudan etkileyip, yapılaşma talebinin artmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda gelişen yoğun yapılaşma sürecinden dolayı Manisa kenti ekosistem üzerinde baskı yaratan bir kent durumundadır. Manisa kentinin ekosistem üzerindeki olumsuz baskılarının minimum seviyelere düşürülmesini sağlamak amacıyla bu tez çalışmasında Manisa kenti seçilmiştir.

Bu çalışmanın temelinde eko-kent planlamasının yaygınlaştırılması ve çevre bilincinin oluşturulma düşüncesi yatmaktadır. Bunun için öncelikle yapı çevrenin doğal çevre üzerindeki baskısının azaltılması gerekmektedir. Bu da kentin çevre bilinci ışığında yeniden dönüştürölüp, kurgulanıp sağıklaştırılması ile mümkün olmaktadır.

Bu tez çalışmasında doğa ile insanın birlikte iç içe yaşamasını amaçlayarak, doğanın tahrip edilmesinin minimum seviyelere indirilerek, kent içerisindeki dinamiklerin kent sorunlarına nasıl neden olduğu ve bu sorunlara nasıl çözüm

bulunacağı eko-kent kriterleriyle belirlenerek ilerleyen süreçlerde bu aşamaların daha sürdürülebilir bir hal alıp çevre bilincinin gelişmesi hedeflenmektedir.

Manisa kenti için eko-kent kriterlerinin belirlenmesi başlıklı bu çalışma giriş, temel kavramlar, eko-kentlerin temel ilkeleri genel kriter tanımlamaları ve dünyadan eko-kent örnekleri, Manisa ili ile ilgili veriler ve Manisa kenti için eko-kent kriterlerinin belirlenmesi, sonuç ve değerlendirme olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde eko-kent olgusuna yönelik temel kavramlar açıklanarak eko-kent planlaması kavramının temelleri açıklanmıştır. Planlamanın tarihsel gelişimi içinde özelliklerine değinilerek gelişimine yön veren faktörlere değinilmiştir. Eko-kent planlamasında sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde ekonomik, sosyo-kültürel ve ekolojik anlamda yönetim süreçleri kapsamlı olarak ele alınmıştır.

Eko-kent, temeli üretim toplumuna, tarımsal faaliyetlere dayanan ve sürdürülebilirlik ilkesiyle kurgulanan bir kent modelidir. Bu çalışmada eko-kentin yerel kaynakların kullanımını ve korumasını amaç edinen kent politikaları eko-kentin gelişimine etki eden faktörler çerçevesinde incelenmiştir.

Üçüncü bölümde eko-kentlerin oluşumunu sağlayan gereklilikler ve sistemler açıklanmıştır. Dünya genelinde yer alıp uygulanmış veya proje aşamasında olan eko-kent örneklerinin tasarım ilkelerine değinilmiştir. Bunların ortak özellikleri ele alınarak mevcut kentler için hangi kriterlerin irdelenerek uygulanabilir bir yöntem geliştirileceğine değinilmiştir. Çevreci olma konusunda özelliklerinin hangi kriterlerin ele alındığı sistemik bir şekilde belirtilip eko-kent kavramı desteklenmiştir.

Kriterler doğrultusunda yenilenebilir enerji üretim sistemleri açıklanıp önem ve gerekliliği belirtilmiştir. Yine eko-kent kriterleri ışığında yeşil alanların önemi ve sürdürülebilirlik politikalarından bahsedilmiş, yeşil alanların bir kent için nefes alma noktaları olduğu belirtilmiş ve özellikle bir kent için yeşil alanların homojen dağılımının yadsınamaz olduğuna dikkat çekilmiştir.

Dördüncü bölümde Manisa ilinin genel özelliklerinden, araştırma alanı sınırları, idari yapısı günümüzdeki kentsel gelişimi ve değişim süreçleri ele alınmıştır. İncelenen eko-kent örneklerinde belirlenen eko-kent kriterlerini Manisa baz alınarak belgeler çerçevesinde çalışma sürdürülmüştür.

Bu çalışma ile Manisa ilinde yerel yönetimlerin ve halkın ekolojik duyarlılığının arttırılarak kentte ve kaynaklarda koruma-kullanım dengesinin

oluşturulması istenmektedir. Ayrıca bu tez çalışmasından yola çıkarak elde edilen sonuçların Manisa iline eko-kent olma yolunda rehberlik edeceği düşünülmektedir.

İncelenmiş olan örneklerde katı atıklar, suyun korunumu ve yönetimi, yenilenebilir enerji kaynakları ulaşım ve erişilebilirlik ve de yeşil alanların önemi vurgulanmıştır.

Katı atıkların bir enerji kaynağı olarak görülmesi ve bu kaynağın kentlerde alternatif enerji üretme amaçlı kullanımının önemine dikkat çekilmiştir. Özellikle artan nüfus ve yoğun kentleşme hareketlerinin bir sonucu olarak artan katı atık miktarı Manisa kenti için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu özelliğin farkına varılarak kullanımı, kentin sürdürülebilirliğinin etkinliğini arttıracaktır.

Kentlerde yeşil alanların korunması ve insanların bu yeşil alanlardan maksimum seviyede faydalanmalarına olanak sağlamak sürdürülebilirlik konusunda önem teşkil etmektedir. Bu maksimum seviye de kullanılabilirlik yeşil alanların homojen dağılım göstermesiyle paralellik göstermektedir. Ancak Manisa'da ki yeşil alanların homojen bir dağılım gösterdiği pek söylenememektedir. Şehrin bazı noktalarındaki kent için çok küçük alanlara yeşil alan etiketi yapıştırılmış, bazı noktalarda ise çok büyük kullanımlar kent parkı olarak nitelendirilmiştir. Bu devasa fark, hızlı kentleşme sonucunda yeşil alanların cetvel artığı olarak kaldığının göstergesi olarak dikkat çekmektedir.

Manisa kenti, iklim ve var olan kaynakları bakımından eko-kent olma yolunda pilot bir kent olarak seçilmesi düşünülmektedir. Bu da mevcut potansiyeliyle farkındalık yaratarak, toplumun bilinçlenip, insanların bu süreçlere dâhil edilmesiyle sağlanabilecektir. Böylece doğa ve insan tabanlı bir eko-kent modeli oluşturmak için adımlar atılmış olacaktır.

1.2 Tezin Yöntemi

Bu tez çalışması, eko-kentlerin planlama ilkeleri doğrultusunda örnekleri verilmiş mevcut eko-kentler üzerinden irdelenerek, tanımlama ve Manisa özelinde alan çalışmasına yönelik içeriğe sahiptir.

Kent içinde bir pilot bölge seçilerek, bölgenin analizi yapılmış ve ilgili kriterin o noktaya uygulanabilirliği ve önerileri ile birlikte sunulmuştur.

Çalışma süresince yerel yönetimlerden bilgi ve belgelerin tedarik edilmesi sağlanmış ve envanterler elde edilmiştir. Elde edilen envanterler istatistiksel verilerle desteklenerek çalışmaya aktarılmıştır.

Ayrıca çalışmada özellikle yeşil alanların yeterlilik incelemesinde kent imar planları üzerinden 2D ve 3D yöntemler kullanılarak gerek yerinde gözlem gerekse Google Earth güncel harita sisteminde paftalar üzerinden karşılaştırmalar yapılmış, bu karşılaştırmalar teknolojik ortamlarda kaydedilip çalışmanın zenginleştirilmesi sağlanmıştır. Bu karşılaştırma ve sayısallaştırma işlemi ile kent gelişiminin imar planlarıyla paralel gelişim gösterip göstermediği sorgulanmıştır.

Tüm bu yöntemlerle birlikte geniş bir literatür taraması yapılmıştır.

2. BÖLÜM TEMEL KAVRAMLAR

2.1 Eko-kent Yaklaşımı

Eko-kent; insan, kent ve çevrenin birbirleri ile ilişki ve etkileşim içerisinde ele alındığı bir kent tasarım ve uygulama yaklaşımıdır. Kentlerin sürdürülebilirliğine yönelik arayış ve çabaların sonucu olarak 1960'lı yılların sonlarına doğru dünyaya yayılan çevre bilincinin etkisiyle önem kazanmıştır. Ekolojik sürdürülebilir, daha temiz, daha yeşil, daha sağlıklı, sıfır katı atık, karbon emisyonun minimum olduğu yaşam alanlarının oluşturulması gereği küresel bir sorumluluk haline gelmiştir.

Eko-kent kavramı bilimsel literatürde farklı yazarlar tarafından farklı anlamlarda tanımlanmaktadır. Bu yüzden eko-kent kavramının net bir şekilde ifade edilmesi oldukça zordur. En geniş haliyle eko-kent; çevresini koruyan, kirletmeyen, doğal, kültürel ve tarihi değerlere zarar vermeyen, ekoloji, ekonomi ve teknoloji arasında denge kurabilen düzenli bir kentsel çevredir [1].

Eko-kent, kendi kendine yetebilen özelliğinin yanı sıra, çağın getirdiği yenilik ve gelişmeleri takip eden bir kent modelidir. Dolayısıyla eko-kent çevrenin sağladığı imkânlar dâhilinde kurulan ve uygun teknolojik hareketlerle gelişen kenttir.

Eko-kentler beraberinde birçok faktöründe ön planda olmasını sağlamaktadır. Ekolojik kentsel gelişimin odak noktasında sadece çevre değil, demografik, ekonomik, teknolojik ve en önemlisi kültürel özellikler de bulunmaktadır. Genel anlamda eko-kent ekolojik etki, ekonomik gelişme, yerelliğe yönelim, halk katılımı, hesap verebilirlik, saydamlık, kuşaklararası eşitlik ve sosyal tarafsızlık hedeflerini içermektedir [2].

Eko-kent, sürdürülebilirlik kavramının mekânlara yansıtılmış ifadesi olarak, çevresel etkenlerle ekonomik kaynakların katılımıyla kentte yaşayanlar arasındaki

dengeye dayanmaktadır. Bundan dolayı kaynakların en verimli sürdürülebilir şekilde kullanımına olanak sağlayan kent modeline de denilmektedir [3].

Eko-kent, kendi kendinin sürdürülebilirliğini sağlayan, doğal ekosistem işlevlerini yerine getirebilen, ekolojik olarak sağlıklı bir insan yaşam alanları oluşturan, insan dışındaki diğer canlı türlerinin yaşam alanlarına müdahale etmeyen çevre odaklı sağlıklı bir kent olarak da tanımlanabilmektedir [4].

Eko-kent, çevresel verilerin ve sosyo-kültürel yapının sürdürülebilirlik ilkeleri dâhilinde gelişimini sağlamaktadır. Bundan dolayı ekolojik kentleşme güvenli ve daha sürdürülebilir yerleşim alanlarını kapsayan eko-kent planlaması çerçevesinde çözümlenmesi gerekmektedir.

Eko-kent, ekoloji ve ekonomi dengesinin sağlandığı bütün yapısal faktörlerin bir arada toplanmasıyla oluşmakta ve kentlerin doğal özellikleri, sahip olduğu kaynak ve değerleriyle farklılaşan koruma politikaları içermektedir. Bu nedenle eko-kentlerin tarihsel gelişimine değinmek faydalı olacaktır.

2.1.1 Eko-kentlerin Tarihsel Gelişimi

1970'li yıllarda ortaya atılmış eko-kent kavramı yıllar içinde farklı çevreci tasarımcılar tarafından geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunlardan bazıları Paolo Seleri, Richard Register, Mark Roseland, Peter Newman, Jeff Kenworthy ve Isabelle Jennings gibi isimlerdir [5].

1975 yılında, Berkeley'de, Richard Register öncülüğünde kurulan 'Kentsel Ekoloji' komitesinin eko-kent kavramının başlangıç noktası olup uluslararası seviyede yaygınlaştığı görülmektedir [6]. Eko-kent kavramının Ebenezer Howard'ın, Bahçe Kent düşüncesiyle örtüştüğü görülmektedir. Bu kavramın günümüzde de sürdürülebilir kent terimiyle değişip zaman zaman dönüşümlü olacak şekilde hala kullanıldığı görülmektedir.

Richard Register, eko-kentler için, sıfırdan planlanarak, bütün canlı gruplarına hitap ederek bulunacağı bölgeyle uyum içerisinde olup, enerji tüketimini optimal düzeyde tutulduğu, bisiklet kullanımı ve yaya öncelikli olup, ekonomiye katkıda bulunması gerektiği şeklinde bazı özellikleri dile getirmiştir. Kentsel ekoloji örgütünün eko-kentler için hedeflerini belirttiği ilkeler şöyledir;

- Geçiş düğümlerine ve diğer ulaşım kolaylıklarına sahip bölgelerin yakınında bulunan kısa, etkili, yoğun, yeşil, güvenli, bol ve önemli toplumsal

kullanım alanlarının bulunduğu toplum alanları için arazi kullanım önceliklerini gözden geçirmek,

- Yaya, bisiklet ve toplu taşıma ile erişilebilir niteliklerinin olması,
- Tahrip olmuş çevreleri dere, kıyı, tepe noktası ve sulak alanları onarıp, doğal haline getirmek,
- Ekonomik açıdan sınıf farklılıklarının olmadığı yaşam alanları yaratmak,
- Çiftçilerin tarımsal faaliyetlerini desteklemek,
- Kirliliği meydana getiren ve tehlikeli atıkları azaltılmasını sağlamak,
- Ürünlerin bilinçsiz tüketiminin engellenerek, toplumda çevre bilinci yaratmak olarak sıralanmaktadır [6].

Eko-kent kavramının temel ilkelerini ortaya koyarken kentin yapısal özelliklerini, ekonomik üretim ve tüketim dengesiyle ilişkilendirmek gerekmektedir. Böylece birbirine bağlı ürünlerin kullanılması her kent için farklılıklar göstermektedir [5]. Bu farklılıkların arkasında çevreden kaynaklanan zorluklar, sosyo-ekonomik ve kültürel baskılar, toplum bilinci, politik ve siyasi güçler ve yasal süreçler yer alabilmektedir.

Eko-kentlerde temel hedef karbon atıklarının sıfıra indirgenip, enerjinin tamamen yeşil kaynaklardan üretilip, doğa ve kent bağlantısı kurup iç içe yeşil bir kent sağlamaktır. Ekolojik kentleşmede öncelik olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının oluşturulup, kentte enerji kullanım dengesinin sağlanarak dengeli bir kentleşme ve nüfus dağılımı sağlanıp bunun korunması gerekmektedir.

Eko-kentler genel olarak yeni inşa edilen kentler için tasarlanmaktadır. Bunun temel nedeni, mevcut yerleşim birimlerinde ekonomik, toplumsal, kültürel, demografik sorunlarla karşılaşılmasından dolayıdır. Yeni tasarlanan yeşil kent sistemlerinde akıllı ve sürdürülebilir yaklaşımlarla çevre bilinci oluşturulmaktadır. Mevcut yapılaşma ile ekolojik kent dokusu arasında yoğunluk farkları, sosyo-kültürel farklılıklar gözlenebilmektedir.

Çeşitli uluslararası girişimler, kentlerin, karbon miktarının minimum olduğu kent gelişim hedeflerine ulaşılması için teşviklerde bulunmaktadır. Teknolojik koşulların yeni bina sistemlerine daha kolay entegre olması, binalardan kaynaklı karbon salınım miktarının minimum seviyeye indirilmesiyle mümkün olmaktadır. Hollanda, Danimarka ve Almanya gibi ülkelerde olduğu gibi dünyanın her bölgesinde çok sayıda örneği bulunan sıfır enerjili binaların daha hızlı geliştiği görülmektedir [7].

Kentlerin doğal ve sosyal özelliğini göz önünde bulundurarak, mevcut dokuya saygı duyarak yapılan ya da yapılabilecek uygulamalar eko-kentin gelişimini etkilemektedir.

Yenilenebilir enerji sistemlerinin uygulanarak hayata geçirilip benimsenmesi eko-kentin temel özelliğini yansıtmaktadır. Yenilenebilir enerji kentte ekolojik ayak izini azaltma fırsatı sunmaktadır. Eko-kentlerde fosil yakıt kullanımının en aza indirilerek yenilenebilir enerji tabanlı sağlıklı yaşanabilir alanlar oluşturulması hedeflenmektedir. Sağlıklı bir kent için yenilenebilir enerjinin tek başına olması yeterli değildir. Dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarıyla tamamen bütünleşmiş kent örnekleri bulunmamaktadır.

Sıfır karbon hedefi ve uygulama politikaları bazı konutlarla sınırlı kalmayıp tüm kente uygulanmalıdır. Mümkün olan her yerde, özellikle ulaşımda, sanayide ve konutlarda, enerji kullanımını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarını akılcı ve sürdürülebilir kullanmak, sera gazı salınımını azaltmak, yayılmış karbonu orman alanlarıyla engellemektir [7].

Eko-kent kavramı, en küçük birim olan aileden başlayıp kentin gerçekleştirmiş olduğu bütün faaliyetlerde kaynak kullanımının en aza indirgenmesi [3], üretilmiş olan kaynakların son evreye kadar kullanımı, atıkların geri dönüşümü, geri kazanımı, geri kazanımını olmayan atıkların tüketim değerinin saptanması gibi temel hedefleri içermektedir.

Eko-kent, kentsel mekânların var olan yerel kaynak temelli üretim ve tüketim faaliyetlerini, sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve trafik oranının azaltılması gibi stratejileri kapsamaktadır [5]. Böylece kentlerin tüketim mekânları olmak yerine, üretim tüketim dengesi dâhilinde sürdürülebilir üretimde yer alması sağlanmaktadır.

Eko-kent birçok çevresel sorun karşısında ortaya bir ihtiyaç olarak çıkmıştır. Bu yüzden içerisinde farklı çevre politikalarını ve yönetim süreçlerini barındırmaktadır. Bunun içindir ki eko-kent planlama sürecinde geniş bir yelpaze de ele alınmalıdır.

2.1.2 Eko-kent Planlaması

Sanayi Devrimi ve teknolojik gelişmeler beraberinde artmaya başlayan nüfus yoğunluğu ve kentleşme hareketleri; kaynakların bilinçsizce kullanımı, iklim

değişikliği ve çevre kirliliği türlerin yok olmaya başlamasına ve çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Doğanın korunmasına artan önem, toplumun çevre konularında giderek bilinçlenmesi ve ekoloji kavramının ortaya çıkmasıyla, ekolojik sistemlerin korunup doğa ile iç içe yaşam düşünceleri ve bu düşüncelere imkan sağlayan ekolojik kentlerin planlanması önem kazanmıştır.

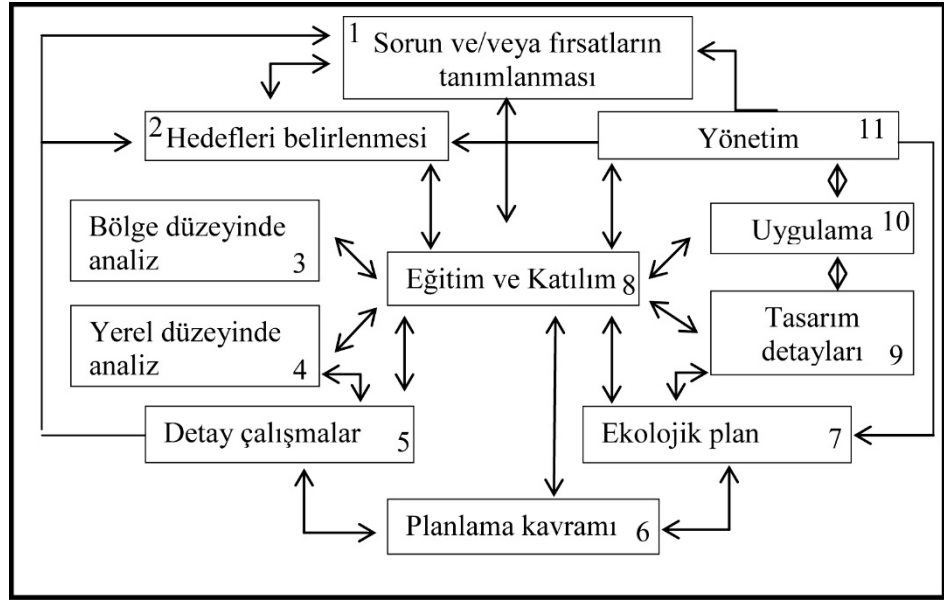
Küreselleşen kentleşme, yüksek oranlarda artan ve genellikle yenilenemez enerji tüketimi, doğal kaynakların bilinçsizce kullanılıp tahribatının artırılması, kirlenmesi gibi sorunların hayatımıza girmesi hız kazanmıştır. Tüketim öncelikli bu süreç insanların sağlığını doğrudan etkilemeye başlamıştır. Bundan dolayı kentlerin artık bir eko-kent yaklaşımı ile planlanması kaçınılmaz olmuştur.

Eko-kent planlaması, aktif olarak katılım sağlanan halk ve bilinçli tüketicilere ve de sivil toplum kuruluşlarına danışılarak oluşturulmalıdır [5]. Bu süreç eko-kentin sosyal dayanışma ilkesinin kanıtıdır. Sürdürülebilir gelişmede demokrasi ilk koşul olarak bilinmektedir [8].

Sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde kaynakların optimum kullanılmasının sağlanması, tüketim bilincinin oluşturularak benimsenmesi eko-kent modeli ile gerçekleşebilmektedir. Eko-kent planlaması bu esnada çevre bilincinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Ancak, eko-kent ilkeleri, demokrasi ve bilinçli halk katılımıyla uygulanabilir. Steiner (2000) ekolojik planlama sürecinde eğitim ve katılım boyutunun kilit faktör olduğunu belirtmektedir. Şekil 2.1'de de görüldüğü gibi Steiner, eko-kent planlamasını;

- Problemlerin belirlenerek tanımlanması,
- Hedeflerin belirlenmesi,
- Bölgesel analizler,
- Yerel düzeyde analizler,
- Detay çalışmalar,
- Planlama kavramı,
- Ekolojik planlama,
- Eğitim ve katılım,
- Tasarım detayları,
- Plan uygulaması,
- Yönetim olmak üzere 11 aşamada tanımlamakta ve her aşamayı

eğitim ve katılım boyutuyla ilişkilendirmektedir [9].



Şekil 2.1 Eko-Kent Planlaması Süreci [9].

Stitt (1999) ekolojik planlamayı: “Doğal kaynakların kullanımına ilişkin olarak, üzerinde uzlaşmış karar verme sürecinde çeşitli olasılıklar veya sınırlamalar ortaya koymak amacıyla biyo-fiziksel ve sosyo-kültürel bilgiyi kullanmak” şeklinde ifade etmektedir [10].

Ahern, ekolojik planlamada, yerleşim alanının biyo-fiziksel ve sosyo-kültürel yapısının zaman ve mekan algısı içinde ele alınarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Böylece, eko-kentin aracılık sağlaması ile kent kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımını teşvik eden bir karar verme süreci oluşabilecektir [3].

Genel olarak, eko-kent planlamasının stratejileri,

- Genelden özele doğru yaklaşım sergilemeyip, özelden genele ilerleyen bir yöntem olması,
- Kendi kendine yetebilme özelliği,
- Yerel kaynaklara bağlılık,
- Büyük ölçekli projeler yerine daha küçük ölçekli projeler olarak özetlenmektedir.

Eko-kent toplumun katılımıyla tasarlanmalı, ekonomi, toplum ve çevre gelişimini hedef alan adalet, eşitlik ve kalkınma politikalarından beslenmelidir [5]. Eko-kent, sürdürülebilirlik ve tüketmeme bilincinin oluşturulup bir yaşam tarzı

olarak şekillenmesinde mekâna yansıtılarak alışkanlıkların değiştirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

2.1.3 Eko-kentin Genel Özellikleri

Ekolojik kent modeli, ekonomik yönden kendi kendine yetebilen, genel olarak yenilenebilir enerji kaynaklarıyla sürdürülebilir ve insanın doğadaki ayak izinin minimum seviyelere düşürmeye çalışan hatta yok edebilen, sağlıklı, güvenli kaliteli yaşam alanları sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca eko-kentler, kaynakların verimli bir şekilde kullanılıp, çok az miktarda atık üretmesini, atıkların geri dönüştürülüp tekrar kazanımını gerekli kılmaktadır [3].

Eko-kent kırsal yaşam kültürünü temelde ele almasıyla önem kazanmaktadır. Eko-kent modeli kırsal ve kentsel yapılar ile birliktelik sağlayarak çağın gelişmeleri karşısında yenilenecek gelişen ve çeşitlenen bir planlama anlayışıdır [1]. Eko-kent ilkeleri teknoloji ve bilimsel gelişmeler ışığında ilerlemektedir. Yerleşim alanlarıyla sosyal hizmet alanlarının erişilebilecek mesafede olması yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanıp teknolojik ulaşım modellerinin tasarlanması eko-kent planlamasının temel özelliğidir. Eko-kent ilkel toplum yapısına dönüş olarak görülmemelidir. Aksine bu bilimsel, teknolojik ve demokratik temele dayanmaktadır. Bütün potansiyelini yenilenebilir enerji kaynaklarından alacak bir kent tasarlanması gelecek yüzyılda enerji sorununun çözülmesinde ve kaynak israfını sağlayabilecek bir kent tasarlayan eko-kent modeli gelecek yüzyılın enerji sorununu çözenin ve kaynak israfını önlemenin önemli yöntemleri arasında olacaktır [1].

Eko-kent planlamada bazı temel ilkelere mutlaka uyulması gerekmektedir. Bu ilkeler planlama sürecine doğrudan etki etmektedir. Kentsel sorunlar incelenirken, ekolojik bozulmalar, çevre kirlilikleri, biyo-çeşitliliğe verilen zararlar, gaz emisyon değerleri ve yaygınlığı, miktarları, topluma ve insan sağlığına verdiği zararlar göz önünde bulundurulmalıdır. Bir eko-kentin genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Ekolojik prensiplerin uygulanabilir olması,
- Kentlerin doğal kentler olarak planlanması,
- İklim ve topografyaya uygun tasarlanıp uyum sağlaması,
- Çevre kirliliğinin önlenmesini sağlaması,
- Flora ve faunayı koruyup geliştirmesi,
- Su, toprak, hava kirliliğini önlemesi,
- Yağmur sularının denetimi, kontrolü ve kullanımını sağlaması,

- Sera gazı emisyonlarının minimuma indirilmesinin sağlanması,
- Fosil kaynaklı enerji kullanım miktarını minimuma indirilmesi,
- Enerji üretimlerinde doğal kaynaklı sistemlerin kullanılması,
- Ekolojik mimari uygulanması,
- Sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması,
- Yaya, bisiklet ve toplu ulaşımın tercih edilmesi,
- Atıkların geri dönüşümü,
- Minimum seviyede tüketim,
- Toplum ve çevre bilinci,
- Farkındalık,
- Sağlıklı ve güvenli kentler,
- Olabildiğince maksimum seviyede geri dönüşüm,
- Akıllı teknoloji ve doğaya uyumluluk
- Enerji verimliliği,
- Biyo-çeşitlilik,
- Kırsal ve kentsel çevre ile bütünleşiklik,
- Kendi kendine yetebilirlik,
- Kaliteli çevre ve yaşam,
- Yaşamsal faaliyetlerin doğal çevreyi bozmadan devam etmesine imkân sağlaması,

• Yapılı çevre ile doğal çevre arasında yakın simbiyotik (ortak ilişki) ilişkiyi yansıması olarak belirtilebilmektedir.

Eko-kentlerde temel amaç çevreyle uyumu bütünleştirmedir. Bu bütünleşmenin tam anlamıyla kurgulanabilmesi için geçmişten günümüze kadar insanlar bir takım duygu ve düşüncelerini belirtip, bu kavrama yön verme eğiliminde bulunmuşlardır. Bu yön verme eğilimi günümüzdeki kent planlamalarına kadar süregelmiştir.

2.1.4 Eko-kent Planlama Yaklaşımları

Eko-kent kavramının küresel boyutta önemli olmasını sağlayan gelişmelerden biri de toplumların sürdürülebilirlik vizyonunu kendilerine amaç edinmelerinden kaynaklanmaktadır.

Sürdürülebilirlik, “bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan herhangi bir mekanizmanın faaliyetlerini kesintiye uğramadan, bozulmadan tükenmeden ya da sistemin yaşamsal bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenilmeden sürdürülebilmesi yeteneğidir” [11]. Sürdürülebilirlik kavramının kullanımı 1973 yılında Dasmann, Milton ve Freeman tarafından yayınlanan ‘Ecological Principles Economic Development’ adlı yayınlara başlamıştır. Bu çalışma, Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (1948) tarafından benimsenen doğanın ve biyolojik çeşitliliğin korunması hedefinden yola çıkarak geliştirilmiştir [12].

Çevre, ekonomi ve sosyokültürel olmak üzere üç temel alana sahip olan sürdürülebilirlik kavramı, kaynakların tüketilmeden kullanılmasına, ekonomik faaliyetlerin devamının da sağlanarak, yoksulluk oranının düşürülmesine, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlıklı ortamlarda yaşamlarını ve kültürlerini herhangi bir ayırım yapmaksızın sürdürmeyi amaç edinmiş planlama yöntemidir [13, 14, 15].

Stockholm Konferansı’yla (1972) başlayan ve Ortak Geleceğimiz Raporu’yla (1987) resmîyet kazanarak yaşamımıza giren ve hayatın her köşesinde kullanılan sürdürülebilirlik kavramı çevresel, tarihi ve kültürel güzelliklerin sadece bugünün kuşaklarına ait olduğunu değil, gelecek kuşakların da yararlanmasını hedefleyen ilkelerin bütünüdür [16].

Sürdürülebilirlik ilkesi “kent planlama” gündemine girmesi 1992 yılında gerçekleştirilmiş olan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı’nda “sürdürülebilir kentsel–kırsal gelişme stratejileri” olarak ifade edilmiştir [17]. Sürdürülebilirlik ilkesi, kentsel gelişim sürecinin çevresel, sosyal, ekonomik ve siyasal bileşenlerle birlikte yeniden kurgulanmasını ifade etmektedir.

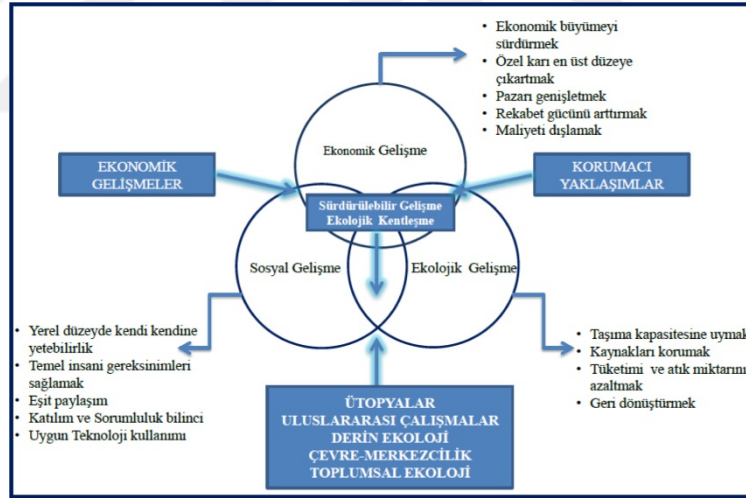
Sürdürülebilir kentsel planlama; kentsel arazi kullanım formlarını değişim ve gelişiminde toplumsal faydaları gözetip, planlama sürecinin her aşamasında geniş katılım gösterip kentsel gelişim sürecinde çevresel kaynak ve değerleri koruma–kullanma dengesi içinde gözeterek, kültürel miras değerleri ve ekosistemlerin korunmasını ilke edinen, kentsel arazi kullanım düzeni ve ulaşım sistemi kararlarında kaynakların korunmasını ön plana alan yaklaşım olarak ifade edilmektedir [18].

Günümüzde sürdürülebilir kentsel planlama; yapılaşmanın bir plan içinde yapılması, kaynakların doğru kullanılması, taşınmaz kültür ve tabiat varlıklarının korunması açısından giderek önem kazanmaktadır. Endüstri sonrası toplumun tasarım felsefesini yönlendirmek adına insan ve çevre ilişkisindeki birlikteliğine dâhil ederek insan, çevre ve peyzajın sadece kişisel, sosyal ve kültürel farklılıklar sonucu değil, bir bütün olarak ekosistemin bir ürünü olması gerektiğini de

vurgulamaktadır. Bu yaklaşımla, kentlerdeki aktivitelerin doğal kaynaklar ve çevre üzerindeki etkilerinin minimuma indirilerek, yerel ve global ölçekte biyolojik çeşitlilik ve yaşam kalitesinin sağlanması hedeflenmektedir [29].

Genel olarak; doğal ve kültürel miras değerleriyle biyo-çeşitliliğin sürdürülebilir olmasına, enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılmasına, kentte sosyal yaşam kalitesinin artırılıp kentsel mekânların daha sağlıklı daha yaşanabilir sağlanmasına, kentte üretim-tüketim ve atıkların geri dönüşümü politikaların belirlenerek çevresel kaynaklar üzerine olan olumsuz etkilerinin minimuma indirilmesi gibi çevresel, mekânsal, sosyo-kültürel, ekonomik ve yönetsel süreçlerin kapsamlı bir şekilde değerlendirildiği planlama stratejisidir.

Sürdürülebilir gelişme ve ekolojik kentleşme arasında paralel bir ilişki ağı bulunmaktadır. Sürdürülebilir gelişme ve ekolojik kentleşmenin birbirine herhangi bir üstünlüğü bulunmayıp birlikte var olup gelişmesi gereken ekonomik, sosyal ve ekolojik gelişmelerden ve bu gelişmeleri etkileyen koruyucu yaklaşımların, ekonomik gelişmelerin ve ekolojik hareketlerin birlikteliğinin başarısı oranında gerçekleşmektedir (Şekil 2.2) [16].



Şekil 2.2 Sürdürülebilir Gelişme Süreci ve Eko-Kent İlişkisi [20] .

Son yıllarda plancıların ekolojik tasarım prensiplerini düşüncelerinde, projelerinde uygulamaya başlamasıyla beraber planlama modası, ekolojik tasarıma doğru kaymaktadır.

Günümüzde ekolojik planlama tek başına çevre üzerinden yapılmamakta, giderek 'insan ve toplum' odaklı bir anlayış ile birlikte düşünülmektedir. Buna bağlı

olarak sürdürülebilirlik; sürdürülebilir kalkınma ve gelişme, sürdürülebilir kent ve planlama, sürdürülebilir bir toplumla insanların kendilerine yaşam ve uygulama alanı bulabilmeleriyle ilişkilendirilmektedir. Sürdürülebilir toplumlar, doğal ve tarihi kaynakların korunduğu, istihdam olanaklarının bulunduğu, mekânsal büyümenin kontrol altında tutulduğu, güvenli, eğitim ve öğretim faaliyetlerinin yaşam boyu devam ettiği, ulaşım ve sağlık hizmetlerinin kolaylaştığı ve tüm bireylere yaşam kalitesini artırma imkânının verildiği topluluklar yaratmak için insanlarla beraber yaşama cesaretini veren toplumlardır [19].

Kent planlamalarında sürdürülebilirlik kavramı gündeme alınırken bazı faktörlerin göz önüne alınıp, planlama aşamasında bu faktörlerden yararlanılması planlamanın gerçek anlamda uzun ömürlü olmasına olanak sağlayacaktır.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde eko-kentlerde en çok önemsenen temel ilkelerden bahsedilerek, dünya üzerinde proje aşamasında ödül almış veya uygulanmakta olan başarılı eko-kent örneklerinden bahsedilecektir.

3. BÖLÜM EKO-KENTLERİN TEMEL İLKELERİ VE DÜNYADAN EKO-KENT ÖRNEKLERİ

3.1 Eko-Kentlerin Temel İlkeleri

3.1.1 İklima Duyarlı Kentleşme, Mimarlık Ve Yenilenebilir Enerji Üretim Sistemleri

Kentleşme ve kentleşmenin neden olduğu iklim değişikliği insanlığın günümüze kadar karşılaştığı en önemli problemlerin başında gelmektedir. Canlı hayatının sürdürülebilirliğine karşı tehdit oluşturan bu olgunun etkisinin minimum seviyelere çekilmesi hem atmosferin dengesinin bozulmasını önleyecek hem de insan yaşamının daha rahat ve konforlu sürdürülebilmesine imkân tanıyacaktır.

Kentler insanların gerçekleştirmiş oldukları çeşitli faaliyetler nedeniyle çevrelerinden oldukça farklı iklim özelliklerine sahiptirler [21, 22, 23]. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmaların sonuçları göstermektedir ki kentler çevrelerine göre daha sıcak, daha az nemli ve rüzgârın daha az olduğu mekânlardır [24, 25, 26]. Bu nedenle, özellikle ekonomik kalkınma kaygısıyla kentsel planlama ve tasarım ilkelerini göz ardı edilerek çeşitli faaliyetler gerçekleştirmeye çalışan gelişmekte olan ülkelerde, kentsel mekânlar daha az yaşanabilir hale gelmektedir [27].

Fiziksel olarak yayılan ve nüfus olarak şişen kentlerde insanlar, geçirimsiz yüzeylerin aşırılığı nedeniyle şiddetli ısınmaya, bu ısınmayla beraber şiddeti her geçen gün artan uç hava olaylarına, yağışların yüzey akışına hızlı geçmesi nedeniyle şiddetli sellere ve özellikle yaz aylarında dış mekânlarda yakıcı – boğucu etkilere maruz kalmaktadırlar [28].

Şiddeti ve yaşanma sıklığı her geçen gün artan bu tür olayların insanlık üzerinde sosyal ve ekonomik etkileri de artmaktadır [29]. Bu tür olayların önüne geçilmesi ve küresel çapta gelişen iklim dalgalanmalarının etkisinin azaltılması ise ancak iklimle duyarlı uygun kentsel planlama ve tasarım ilkelerinin benimsenmesi ile mümkün olmaktadır.

İnsan biyoklimatik konforu, insanın içinde bulunduğu ortamın havasından rahatsız olmama durumudur [30]. Bu konforun bozulması başta sağlık sorunları, aşırı enerji kullanımı ve iş veriminde azalma gibi sonuçlar doğurmaktadır. Buna ilave olarak dengesi değişen iklim elemanlarının doğrudan etkilerinin de maliyetleri

oldukça ağır olmaktadır. Kentleşmenin etkilerini azaltmak için planlamacıların kullanabileceği kent iklim elemanlarıyla ilgili mekânsal bilgi içeren araçlar; kent iklim haritaları, kentsel termal konfor haritaları, kentsel hava kirliliği haritaları ve kent iklim elemanları modelleme ve simülasyon haritaları olarak belirtilmektedir. Bu araçlar ile kent iklimine ilişkin elde edilen mekânsal veriler sayesinde kent içerisinde iklimsel olarak sorunlu alanlar daha kolay belirlenebilmekte ya da bu tür alanların oluşumu engellenebilmektedir [25, 41].

21. Yüzyıl itibariyle aşırı kentleşmeden dolayı karşılaşılmış olan en önemli sorunların başında talebi gittikçe artan enerji ihtiyacı gelmektedir. Mevcut olan tükenebilir nitelikteki kaynaklarda görülen azalma ve bazı kaynakların çevresel sorunlara yol açması sebebiyle yenilenebilir nitelikteki yeni kaynaklara olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Yenilenebilir nitelikteki kaynaklar yenilenemez nitelikteki kaynaklara göre daha az çevresel etkiye neden olmaktadır.

Fosil kaynaklı yakıtların kısa bir süre içerisinde tükenecek olması ve atmosferde artan karbon emisyonlarının derecesi dünyanın ekolojik sisteminin dengesini bozarak günümüzde en önemli çevre sorunlarından birini oluşturmuştur. Bundan dolayıdır ki gelecek zamanlar için enerji planlamalarının doğru yapılıp, yenilenebilir nitelikli enerji kaynaklarını kullanıp yararlanmak zorunlu hale gelmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynağı, “doğanın kendi döngüsü içerisinde ilerleyen süreçlerde aynen mevcut olabilen enerji kaynağı olarak tanımlanabilmektedir.

Fosil enerji kaynaklarına bir alternatif olan yenilenebilir enerji, çevreye karbon salınımı yapmayan, doğada sürekli olarak devamlı bulunan, temiz ve uzun ömürlü verimli enerji kaynaklarıdır. Güneş ve rüzgâr enerjisi yenilenebilir kaynaklı enerjilere örnek olarak gösterilebilir.

Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) tarafından yayınlanan “Enerji Raporu: 2050’de %100 Yenilenebilir Enerji” raporu, küresel boyutta gereken enerji arzının tamamının 2050 yılına kadar yenilenebilir enerji kullanılarak elde edilebileceğine dikkati çekmektedir [32].

3.1.2 Katı Atıklar

Literatürde ve mevzuatta “katı atık” olgusuna ilişkin çeşitli tanımlar yer almaktadır. Armağan ve diğerleri “katı atık” olgusunu “sahibinin istemediği ancak ekonomik değeri olan ve toplumun menfaati gereği toplanıp fen ve sanat kurallarına,

bilimsel esaslara, mühendislik prensiplerine göre bertaraf edilmesi gereken katı şeyler” biçiminde tanımlamaktadır.

14 Mart 1991 tarihinde Resmi Gazete’ de yayınlanan ‘Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde ise katı atığın tanımı “üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeler olarak tanımlanmaktadır.

Palabıyık ve Altunbaş tarafından “evsel, ticari ve/veya endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan ve tüketicisi tarafından artık ise yaramadığı gerekçesiyle atılan, ancak, çevre ve insan sağlığı yanında diğer toplumsal yararları nedeniyle düzenli biçimde uzaklaştırılması gereken maddeler” olarak tanımlanır.

3.1.2.1 Katı Atıkların Sınıflandırılması

Katı atıklar oluşum yerlerine göre ev ve endüstri kaynaklı ve de ticari atık olmak üzere sınıflandırılabilir. Kaynaklarına göre daha detaylı bir sınıflandırma şu şekilde yapılabilir.

- Evsel katı atıklar
- İri ve hurda atıklar
- Bahçe atıkları
- Cadde, sokak atıkları
- Sanayi atıkları
- Enkaz ve toprak
- Tehlikeli ve zararlı atıklar

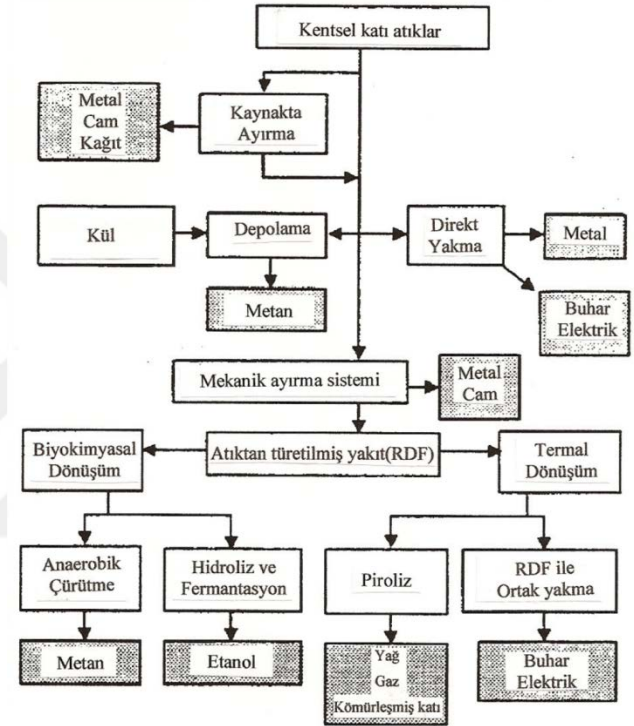
Katı atıkların heterojen bir yapısı olup bileşimleri sürekli değişmektedir. Katı atık miktar ve bileşimleri farklı etkenlere bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir. Bu etkenler nüfus, sosyo-kültürel yapı, hayat standardı, kişilerin ekonomik durumu ve beslenme tercihleri olduğu söylenebilir [33].

3.1.2.2 Katı Atıkların Yönetimi

Yerleşim biriminin nüfusu arttıkça katı atıktaki çeşitlilik ve birim atık miktarı artmaktadır. Dünyadaki tüm çöplerin yapısı neredeyse birbirinin aynısıdır. Ama çöplerin meydana gelişi, yoğunluğu, kimyasal yapısı, gelişmişlik seviyesi, bölgedeki coğrafi unsurlar, iklim unsurlarına ve sosyolojik unsurlara bağlı olarak bölgeden

Atıklardan enerji elde etme potansiyelinin farkındalığının giderek artmasıyla, atıkların bertaraf edilmesiyle birlikte enerjisinden faydalanma düşünceleri de giderek önem kazanmıştır. Gelişmiş ülkelerin günümüz şartlarında katı atıklardan enerji üreten birçok tesisi bulunmaktadır. Katı atıklarda enerji elde etmek için kullanılan teknolojiler;

- Düzenli Depolama
- Yakma
- Gazlaştırma
- Anaerobik çürütme olarak sıralanabilir [38].



Şekil 3.2 Katı Atıklardan Enerji Üretim Teknolojileri [39].

3.1.2.2.1 Geri Kazanım / Dönüşüm

Ger kazanılacak atıkların hammadde gibi kullanılıp, sahip olduğu özellikler dikkate alınarak, değişik ürünlere ve enerjiye çevrilerek birden fazla kullanılmasıdır. Plastik, cam, metal, kağıt, seramik, tekstil, kemik ve ahşap gibi malzemeler, depolama alanlarına gömülme yerine ikincil hammadde olarak değerlendirilmektedir. Bu şekilde hem endüstrinin hammadde ihtiyacı azaltılmış olup, endüstriye ekonomik şekilde hammadde temin edilir, hem de hammadde üretimi için harcanan enerji, su vb. tüketimi azaltılmaktadır. Değerlendirilebilir

atıkların ekonomiye geri kazanılmasıyla, depolama sahalarına giden atık hacmi önemli derecede azaltılarak depolama sahasının ömrü uzatılmaktadır [40].

Evsel kaynaklı atıklarda bulunan değerlendirilebilecek nitelikte olan kuru atıklar şöyle sınıflandırılabilir.

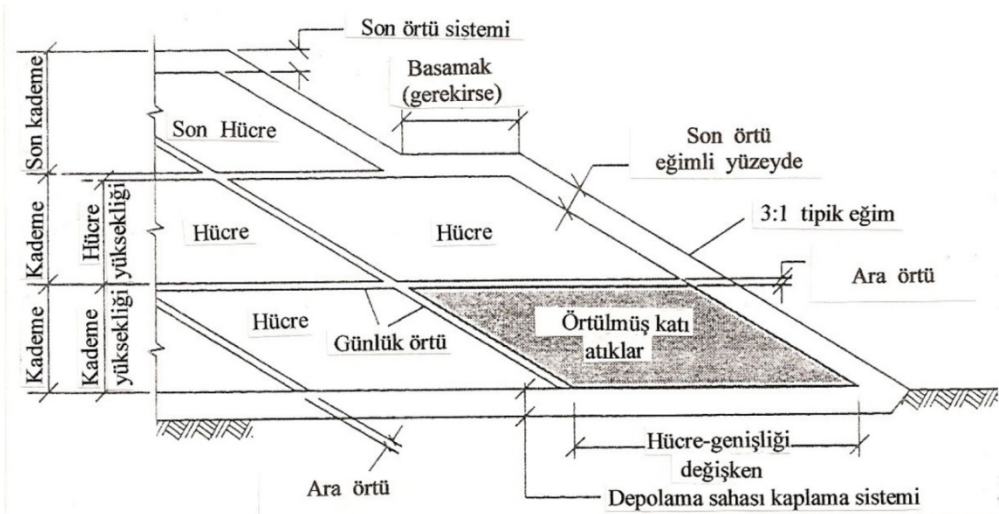
- Cam ve seramik
- Kâğıt / Karton
- Plastik, kauçuk
- Metal (Alüminyum, demir, pirinç alaşımları, bakır)
- Tekstil, deri
- Ahşap
- Kemik

Geri kazanımın en başarılı yolu kaynaktan ayırma işlemidir. Ancak bazı durumlarda bu işlem sosyo-ekonomik faktörlerden dolayı istenilen düzeyde verimli olamamaktadır. Böyle durumlarda atıklar karışık toplanıp, ayırma tesisinde ayrıştırma işlemi yapılmaktadır.

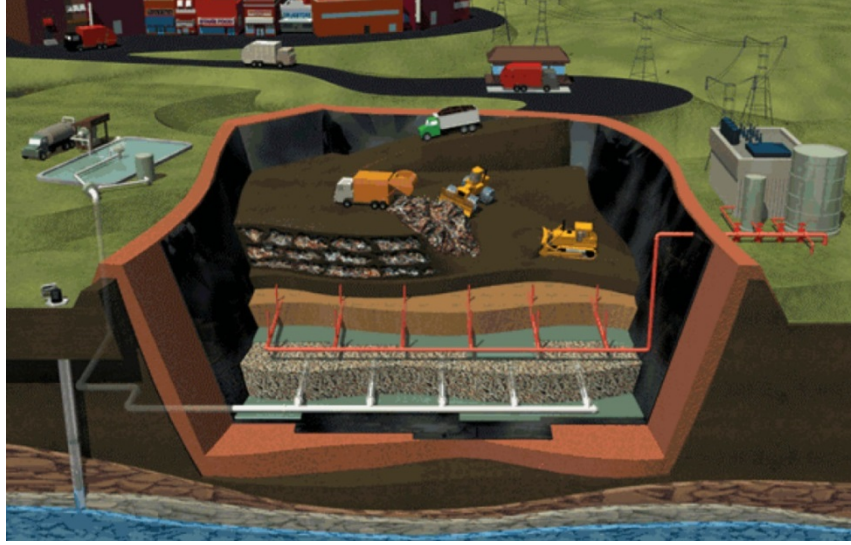
3.1.2.2 Düzenli Depolama

Katı atık maddelerinin alanlara gelişigüzel şekilde serilip sızıntı suyu ve çöp gazının kontrolü yapılmaması vahşi depolama olarak adlandırılmaktadır. Maalesef vahşi depolama tüm dünyada karşılaşılan bir çevre sorunudur.

Düzenli depolama; katı atıkların, sızdırmazlığı sağlanmış büyük alanlara dökülüp, sıkıştırılıp ve üzerinin kapatılarak tabii biyolojik reaktör haline getirilmesi olarak tanımlanmaktadır [37].



Şekil 3.3 Düzenli Depolama Sahası Kesiti [36].



Şekil 3.4 Düzenli Depolama Sahası Görünümü [41].

Genellikle en çok kullanılan depolama sahaları şu şekilde sıralanmaktadır.

- Toprak, hafriyat ve yıkım artıkları için kullanılan depolama sahaları,
- Evsel atık depolama sahaları (evsel atıklar, evsel nitelikli ticari ve endüstriyel atıklar)
- Tıbbi ve tehlikeli atıklar için kullanılan depolama sahalarıdır [40].

3.1.2.2.3 Kompostlaştırma

Kompostlaştırma kentsel katı atıkların organik kısmının kompost olarak bilinen humus benzeri bir maddeye dönüştürülmesinde kullanılan biyolojik bir methodur.

Kentsel katı atıklar, organik madde yönünden zengin, besin maddesi yönünden orta derecede bir kaynak olup gelişmekte olan ülkelerin atıklarının yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Kompost yapımında kullanılan katı atıklar, iyi bir bitki besin maddesi kaynağı olmasının yanı sıra içerdiği yüksek organik madde ile toprağa fiziksel, kimyasal ve biyolojik anlamda önemli katkılar sağlamaktadır [40].

Kompost uygulamaları; Kompost şu amaçlar için gübre ya da humus toprağı olarak kullanılabilir.

- Tarım
- Ormancılık

- Ağaçlandırma
- Park ve Bahçelerin bakımı
- Peyzaj mimarlığı uygulama sahalarında
- Fidancılık
- Biyofiltre tesislerinde kullanılmaktadır.

Biyofiltre kullanımı Şu sektörlerde yaygındır;

- Gıda endüstrisi
- Kimya endüstrisi
- Endüstriyel ve evsel su arıtma tesisleri
- Katı atık kompostlaştırma, ayırma ve depolama tesisleri
- Hayvancılık
- Deri endüstrisinde kullanılmaktadır [40].

3.1.3 Suyun Korunumu Ve Yağmur Sularının Denetimi

En önemli doğal kaynağımız olarak su; canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürmeden, sanayi sularına, içme ve kullanma olarak hayatın pek çok alanında tüketilip, stratejik öneme sahip olan temel maddedir. Kullanım alanı olarak bu kadar geniş olmasından dolayı suyun korunup, gelecekte de kullanılabilir olması gerekmektedir.

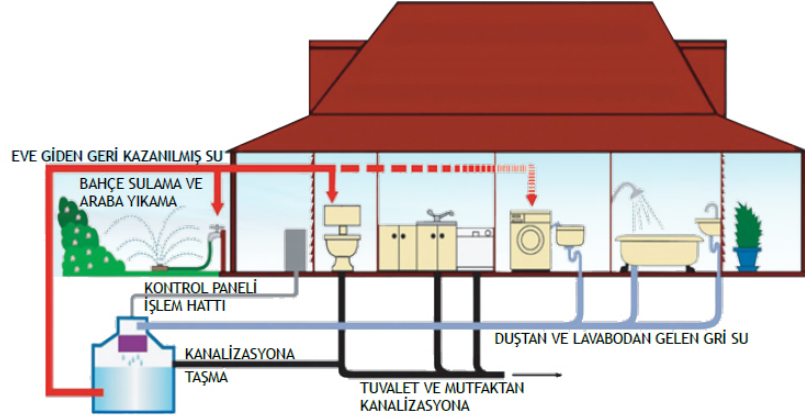
Suyun, yenilenebilir bir kaynak olmasına rağmen nüfus yoğunluğu, çevre kirliliği, maliyet, bilinçsiz su tüketimi, iklim şartlarındaki değişim gibi sebeplerden ötürü çevrimini tamamlamadan tüketilmektedir.

3.1.3.1 Su Tasarruf Modellerinin Geliştirilmesi

3.1.3.1.1 Gri Suların Arıtımı ve Yeniden Kullanımı

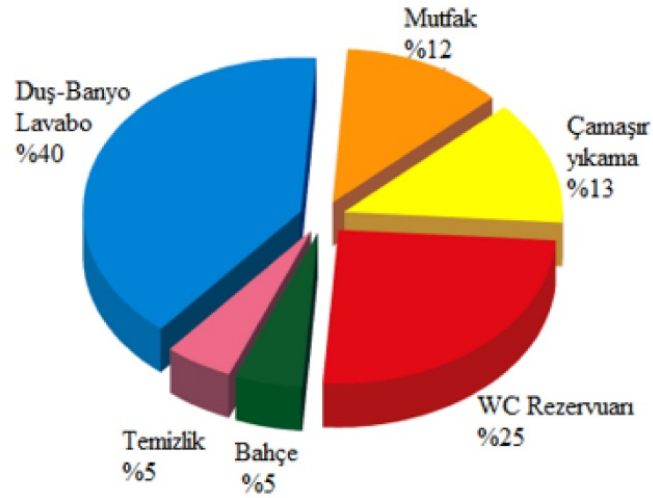
Konut, okul ve hastane ve kamusal kuruluşlardan kaynaklanan, insanların günlük yaşamsal faaliyetlerdeki kullanımlardan dolayı oluşan atık sular, evsel atık sular olarak tarif edilmektedir. Evsel atık sular gri su ve siyah su olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genellikle duş, banyo, lavabo, çamaşır ve bulaşık makinelerinden kaynaklanan sular gri su olarak ifade edilirken geriye kalan tuvalet suları ise siyah su

olarak tanımlanmaktadır. Gri sular evsel atık sular içinde en büyük paya sahiptir ve genellikle evlerden kaynaklı atık suların %50 – %80 'i gri sudur [42].



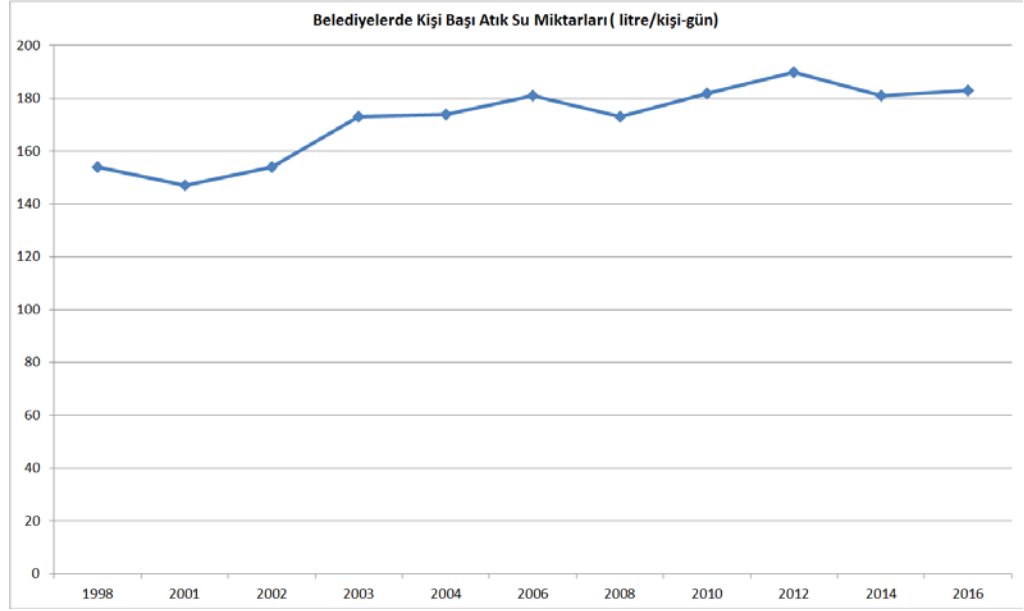
Şekil 3.5 Gri Suların Toplanması Sistemi [43].

Gri su, evlerde kullanılan şebeke sularının kimyasal kullanımlarından dolayı oluşmaktadır. Gri suyun içeriği hayat standartlarına göre, sosyo-kültürel tercihlere, evde yaşayan kişi sayısına ve evde kullanılmakta olan kimyasal madde miktarına bağlıdır.



Şekil 3.6 Günlük Evsel Su Tüketim Oranları [44].

Türkiye’de 2016 yılında belediyelerde kişi başı günlük atık su miktarı 183 litre/kişi-gün olarak belirlenmiştir [45].



Grafik 3.1 Türkiye’de Yıllara Göre Atık Su Miktarları [45].

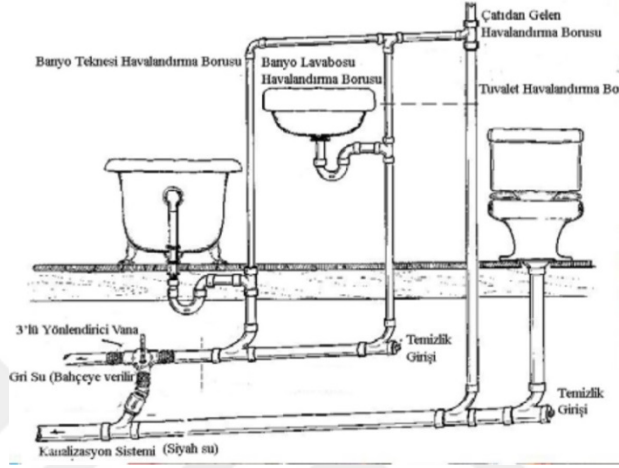
Yukarıdaki grafiğe göre kişi başı atık su miktarı 1998 – 2012 yılları arasında % 23 artış göstermiştir. 2012 – 2016 yılları arasında ise % 4 lük bir düşüş görülmektedir. Yıllar bazında genel olarak bakılacak olursa kişi başı atık su miktarı yıllar geçtikçe artmaktadır. Su kaynaklarımızın giderek azalmaya başladığını göz önüne alacak olursak bu atık suların uygun yöntemlerle geri kullanımına imkân verecek uygulamaların hayatımıza girmesine ve bu konuda toplumun bilinçlendirilmesini sağlayacak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

3.1.3.1.1 Gri Suların Doğrudan Yeniden Kullanımı

Gri suların doğrudan yeniden kullanımında en yaygın olarak kullanılan gri su uygulamasıdır. Banyo kaynaklı gri sular yüzyıllardır bahçe sulama işlerinde doğrudan kullanılmaktadır. Gri su Avustralya, Suriye ve Güney Afrika’da bahçe ve peyzaj sulamada, İsrail de ise meyve ağaçlarını sulamada doğrudan kullanılmaktadır [46]. Doğrudan kullanma örneklerine rağmen gri suyun arıtılıp kullanılması tavsiye edilmektedir. Gri suların bekletilip uzun vadede kullanımı, suda tuzların, yüzey aktif maddelerin, yağ ve gresin birikmesine yol açtığından dolayı bitki sağlığı ve toprak yapısını olumsuz yönde etkilemekte ve yer altı sularının kirlenmesine neden olmaktadır.

Gri suların arıtılma işlemine tabi olmadan direkt rezervuarlarda kullanımı klozetler üzerinde leke bırakmaktadır. Dolayısıyla bunun sonucunda tüketiciler daha fazla tuvalet temizleyicisi kullanmaya yani kullanılan kimyasal madde miktarının oransız olarak artmasına neden olmaktadır.

Gri suların arıtılma işlemine tabi tutulmadan bahçe sulamasındaki kullanım yolu yönlendirici vanalar vasıtasıyla yapılmaktadır. Vanalar sayesinde konutlarda farklı kullanımlardan toplanan gri sular dışarıya verilmektedir.



Şekil 3.7 Vanalar Yardımıyla Gri Suyun Bahçe ve Kanalizasyona Aktarılması [47].



Şekil 3.8 Gri Suların Direkt Kullanılması [48].

Gri su direkt olarak kullanıldığında hem su tasarrufu sağlanmakta hem de depolama problemleri ortadan kalkmaktadır.



Şekil 3.9 Gri Suyun Damla Sulama Yöntemiyle Kullanımı [49].

3.1.3.1.2 Gri Suyun Arıtıldıktan Sonra Yeniden Kullanımı

3.1.3.1.2.1 Yapay Sulak Alan

Yapay sulak alanlar, atık suların arıtımı için alternatif ve doğal bir arıtma sistemidir. Dünyanın birçok değişik bölgesinde evsel ve endüstriyel atık suları ve zirai bölgelerden gelen yüzeysel akışları arıtmak üzere farklı amaçlarla tasarlanıp, uygulanmış farklı tip ve büyüklükte olan yapay sulak alanlar 1950’li yıllardan bu yana sürekli olarak kullanılmaktadır. Yapay sulak alanların en yaygın olarak kullanımı evsel atık suların arıtılması içindir [50].

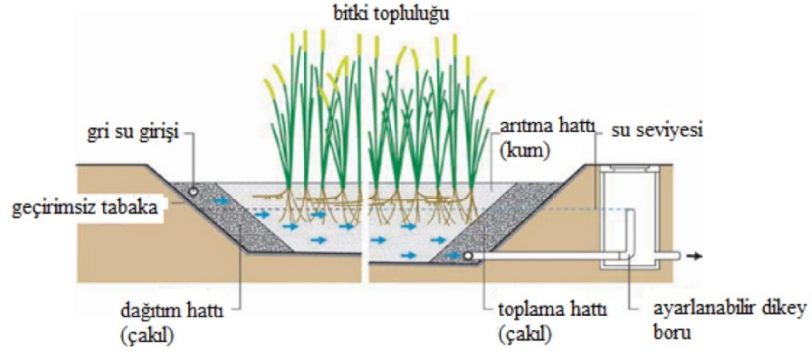
Yapay sulak alanların; kolay uygulanabilir olması, ileri teknolojik ve pahalı ekipmanlara gereksinim duymayıp, enerji talebinin düşük olması, maliyetinin düşük olması, işletiminin kolay olması, çamur oluşumunun kolay olması, flora ve faunayı destekleyerek biyo-çeşitliliğe imkân sunması gibi avantajları bulunmaktadır.

Yapay sulak alanlarda iki çeşit arıtım sistemi vardır. Bunlar; yatay akışlı yapay sulak alan ve dikey akışlı yapay sulak alanıdır.

3.1.3.1.2.1.1 Yatay Akışlı Yapay Sulak Alan

Yatay akışlı yapay sulak alan basit olarak kum ve çakıl dolu geçirimsiz bir yataktan oluşmaktadır (Şekil 3.10). Bu sistemde gri su yatay olarak bitki köklerinin arasından akıp gitmektedir. Bitkiler, mikroorganizmaların gelişimleri için ve

köklerine oksijen transferi için uygun şartları sağlamaktadırlar. Sistemde erozyonun önlenmesi için % 0,5-1 eğim olması tercih edilmektedir [51].

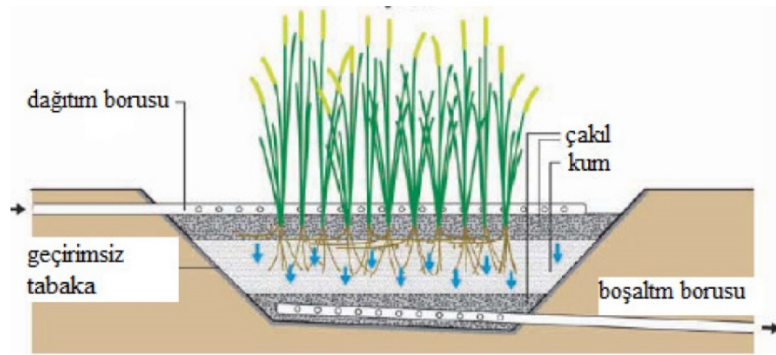


Şekil 3.10 Yatay Akışlı Yapay Sulak Alan [52].

Yatay akışlı yapay sulak alan, gri suyun arıtılarak sulama amacıyla kullanıldığı ya da gri suların direk olarak yüzey sularına boşaltımı yapılan yerlerde genellikle kullanılan bir sistemdir.

3.1.3.1.1.2 Dikey Akışlı Yapay Sulak Alan

Dolgu malzemesi olarak kum ve çakıl serili yataktan aşağı doğru akan gri su, bu esnada filtrasyona uğrayıp bitki köklerinde mikroorganizma ile temas etmesi sağlanmaktadır [51].



Şekil 3.11 Dikey Akışlı Yapay Sulak Alan [52].

Dikey akışlı yapay sulak alan sisteminde elde edilmiş sular, yeşil alanlar ve tarımsal alanların sulanmasında kullanılabilir. [51].

3.1.3.2 Yağmur Sularının Denetimi ve Kullanımı

Yağmur suları kentsel alanlarda kullanılabilir. Yağmur sularının maksimum olarak % 90 seviyelerinde kullanımı % 50'ye varan oranlarda su tasarrufu yapılmasını sağlamaktadır [43].

Basit bir yağmur suyu deposu ile yüzme ve süs havuzlarının doldurulması ya da ek boru tesisatı ile yer altı ya da toprak yüzeyinden bahçe sulamasında kullanımı gerçekleştirilebilmektedir.



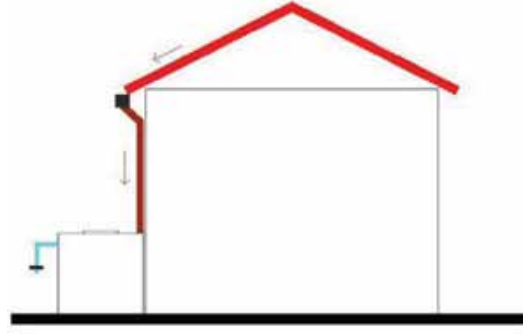
Şekil 3.12 Yağmur Suyu Toplama Kesiti [43].

3.1.3.2.1 Yağmur Sularının Kent İçerisinde Kullanımı

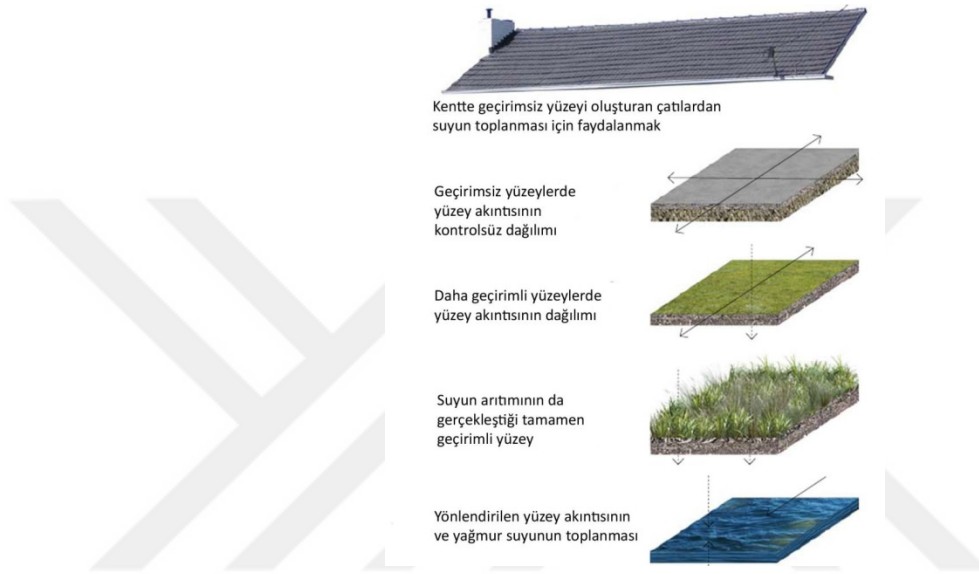
Konutlarda, kullanım suyu miktarı evsel kullanım miktarının % 78'ini oluşturmaktadır. Bu oranın % 59'u konut dışında bahçe sulamasında, % 19'luk kısmı ise konut içerisinde kullanılmaktadır. Konut içerisinde kullanım maliyetlerinden dolayı konut dışında da kullanımı daha uygundur. Bu sebeple yağmur sularının bahçe ve yeşil alanlarda kullanımı daha yaygın bir uygulama olarak bilinmektedir [53].

Çatı yüzeylerinden toplanan yağmur suyu pompa yardımı ile yeşil alanlara verilebilmektedir.

Yağmur suları kentsel mekânlarda yönlendirme, yavaşlama ve arıtım gibi işlevler bakımından aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılırlar.



Şekil 3.13 Yağmur Suyunun Bahçe Sulamasında Kullanılması [54].



Şekil 3.14 Suyun Farklı Yüzeylerdeki Davranış Biçimleri [55].

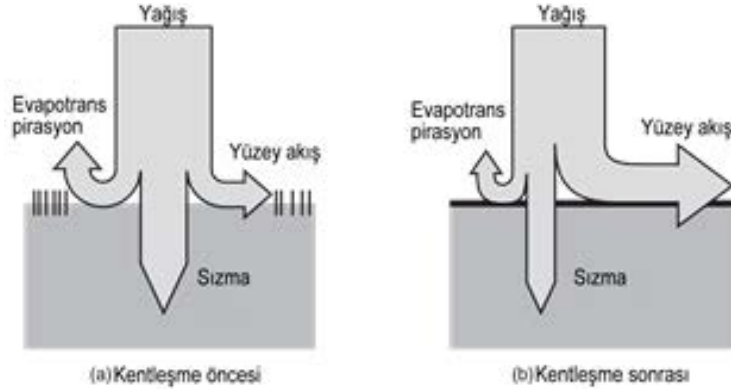
3.1.3.2.1.1 Yağmur Bahçeleri

Yağmur bahçesi terimi 1980’li yılların sonlarında Prince George, Maryland tarafından ilk kez kullanılmıştır.

Yağmur suyunun en bilinen toplanma şekli çatı yüzeylerinden gelen suların toplanmasıdır. Beton alanlar, otoparklar asfalt yüzeylerden de olmak üzere geçirimsiz alanlardan yağmur hasadı yapılabilmektedir. Toplanan su miktarı yüzeyin büyüklük ve dokusuna, yapısının gözenekli olup olmayışına ve eğimine göre değişmektedir.

Kentsel mekânlarda geçirimsiz yüzeylerin hızla artması sonucu ve ters orantılı olacak şekilde yeşil alanların azaltılmasına bağlı olarak yağmur suları yeterli miktarda toprağa sızamamaktadır. Ayrıca evapotranspirasyon (terleme + buharlaşma)

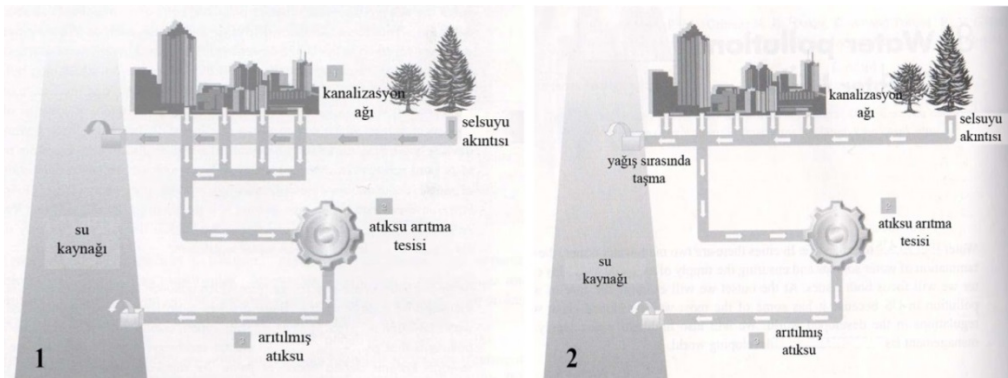
miktarının azalması da yüzey akışa geçmekte olan yağmur su miktarının artmasına neden olmaktadır [56].



Şekil 3.15 Kentleşme Faktörünün Yağış Üzerindeki Olumsuz Etkileri [56].

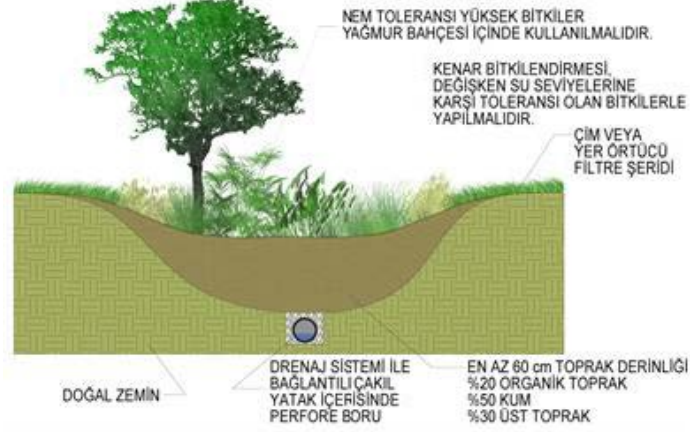
Yağmur sularının yüzeysel akışa geçen miktarının artması, kentsel alanlarda sel ve taşkın oluşumunu kolaylaştırmış, yeraltı sularına ulaşan su miktarını azaltarak yüzey sularının kapasitesini bozması gibi sorunlar yağmur suyunun drene edilmesi için politikalar geliştirmeyi zorunluluk haline getirmiştir. Bundan dolayı yağmur suyunu yönetebilmek adına bir dizi önlemler geliştirilmiştir [57].

Kentsel yağmur suyu denetimi klasik olarak yağmur suyu toplama sistemleri yardımıyla (Şekil 3.16) ortamdaki uzaklaştırılmaktadır. Bu durum yeraltı su kaynaklarının gerektiği kadar beslenmemesine sebep olmaktadır [58].



Şekil 3.16 1) Ayrık Kanalizasyon Sistemi 2) Birleşik Kanalizasyon Sistemi

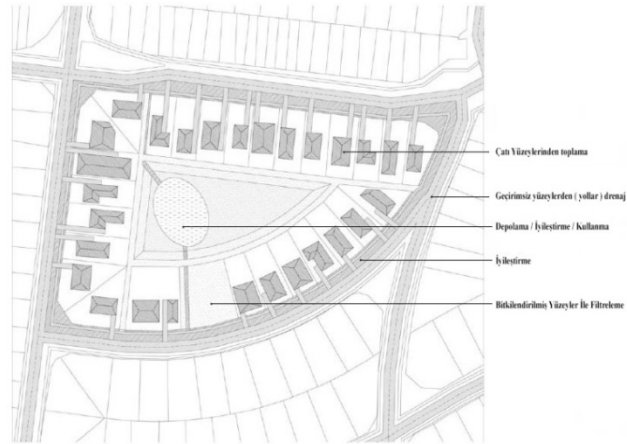
Yağmur sularının herhangi bir işlem yapılmadan doğrudan yönlendirildiği ve üzerinde doğal ve yabancı yurtlu bitkilerin yetiştirilmesine imkân sağlayan alanlara yağmur bahçesi denilmektedir [57].



Şekil 3.17 Tipik Yağmur Bahçesi Kesiti [59].

Yağmur bahçesinin temel fonksiyonu; toplanmış olan yüzey akış suyunun yakın çevre için su kalitesini artırmaktır [60].

Yağmur bahçesi iklimsel koşulların farklı olduğu konut bahçesinden otopark alanlarına kadar farklı büyüklüklerde tasarlanabilmektedir.



Şekil 3.18 Farklı Yüzeylerden Gelen Yüzey Akışlarının Toplanması [55].



Şekil 3.19 1) Mount Tabor Okulu yağmur bahçesi Uygulaması öncesi 2) Uygulamadan sonrası [61].



Şekil 3.20 1) Yağmur Bahçesi Uygulama Sonrası Bitkilendirme 2) Bitkilendirme Detayı [61].

Yağmur bahçesinin yağmur sularının sürdürülebilir yönetilmesi açısından faydaları şöyle sıralanabilir:

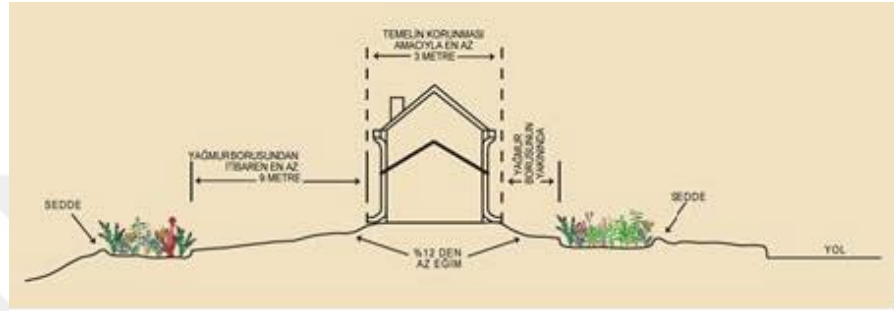
- Kanalizasyon sistemlerine gidecek olan yüzeysel akışın toplanıp miktarının azaltılmasını sağlamak
- Yüzeysel akışın hızının düşürülüp yavaşlamasını sağlamak
- Yeraltı sularını beslemek,
- Evapotranspirasyonu (terleme+buharlaştırma) arttırmak,
- Uygulama alanlarındaki drenaj problemlerini çözmek,
- Yüzeysel suyun sıcaklığının düşmesine yardımcı olmak,
- Yüzeysel akışı, kirletici, kimyasal ve yabancı maddelerden arındırıp su kalitesini arttırmak

- Kentsel alanlarda güzel görünüm oluşturup, kent estetiğine katkı yapmak,
- Kentlerde kuş, kelebek gibi birçok hayvana doğal yaşam ortamı oluşturup kentsel ekolojinin korunmasına yardımcı olmak olarak sıralanabilmektedir [49].

Yağmur bahçesinin yeri seçilirken şu kriterlere dikkat edilmesi gereklidir;

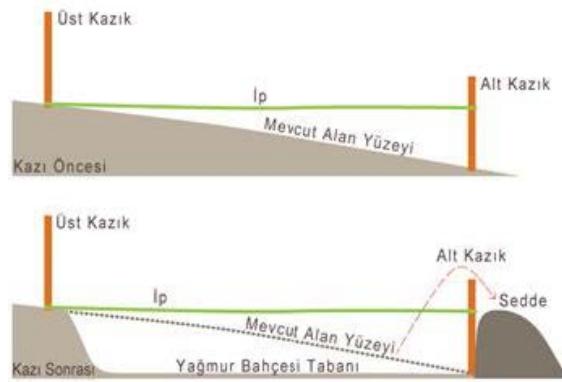
- Yağmur bahçesi, yapıdan en az 3 metre uzağa inşa edilmelidir. [62].

(Şekil 3.21).

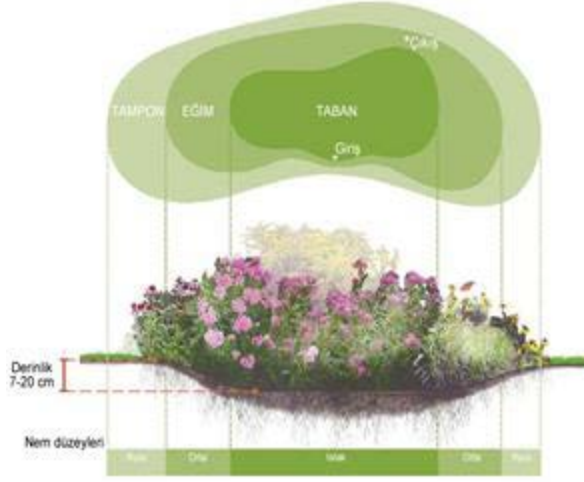


Şekil 3.21 Yağmur Bahçesinin Konut Bahçesindeki Yerleşimi Kesiti [51].

- Uygulama yapılacak alanın direkt olarak güneş gören açık bölgeler seçilmeli,
- Düz yerine hafif ve eğimli alanların seçimi tercih edilmelidir [63].



Şekil 3.22 Yağmur Bahçesinin Kazılması ve Seddenin Hazırlanışı [63].



Şekil 3.23. Yağmur Bahçesinin Kısımları, Derinliği ve Bölgelerinin Nem Düzeyleri [63].



Şekil 3.24. Yağmur Oluğuna Yakın Konumlandırılmış Konut Bahçesinde Yer Alan Bir Yağmur Bahçesi Örneği (1), Yol Kenarında Yer Alan Bir Yağmur Bahçesi Örneği (2) [64].

Günümüzde çevre sorunlarının etkisiyle daha fazla hissedilen küresel ısınma problemine bağlı olarak görülen iklimsel değişimler kentlerin doğal su döngüsünde farklılıklar yaratmaktadır. Artan sıcaklık sonucunda buharlaşmanın hızlı olması ve nem tutmaya bağlı olarak ani ve şiddetli yağışların görülmesine neden olmaktadır. Bu yağışlar sonucunda set yüzeylerin yeşil alanlara karşın oldukça baskın ve hâkim olduğu kentsel yaşam alanlarında yağmur suyu hızla akışa geçerek az miktarda toprak emilimi gerçekleştirip sel ve taşkınlara neden olmaktadır.

Bundan dolayı kentsel alanlarda su kaynaklarının ve yağmurun korunup sürdürülebilir yönetimi gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

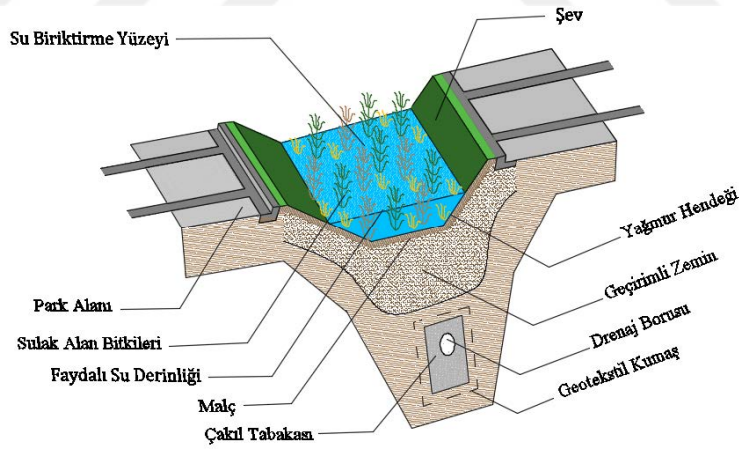
İklim değişikliğinin neden olduğu düzensiz yağış rejimleri, yerleşim alanlarında sebep olduğu sel ve taşkınların etkin tahliyesinin yapılması gereklidir. Bu

taahlye de su klasik yöntemlerle kanalizasyon sistemleriyle alandan uzaklaştırılmasının yerine, yüzeysel akışı yavaşlatıp, toprakta sızmayı arttırarak emilim gerçekleşmesini sağlayacak Şekilde yapılması kentsel alanlarda su yönetiminin sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir [60].

Sonuç olarak yağmur bahçesinin yüzey akışı tutup, yeraltı sularını beslemesi kentin su döngüsüne olumlu katkılar sağlaması ve kente estetik yönden değer katması, ayrıca kentlerde yağmur suyunun yönetimini sağlayan doğa dostu çözümler içerisinde en uygulanabilir, en fonksiyonel çözümlerden biri olduğu görülmektedir.

3.1.3.2.1.2 Yağmur Hendekleri

Yağmur hendekleri, yağmur suyundan maksimum derecede fayda edilmesini sağlayan yağmur suyunu taşıma, arıtma ve yüzeysel akış miktarını azaltma amacıyla kullanılan bitki örtülü açık kanallardır [65]. Yağmur hendekleri yüzeysel akışı yavaşlatıp erozyonu önlemeye yardımcı olmaktadır. Taşkınların oluşum zamanlarını geciktirip, yeraltı su seviyesine olumlu etkiler sağlamaktadırlar. Ayrıca biyo-çeşitliliği arttırıp, bölgenin görsel yönden değer kazanmasına ve sıcaklıkların azaltılmasına da yardımcı olmaktadır [66].

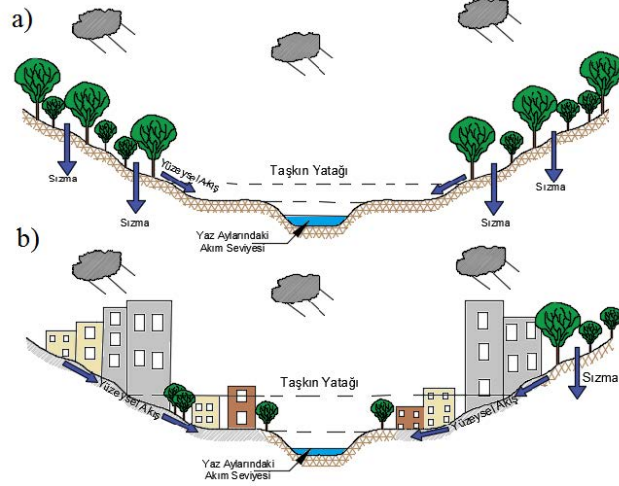


Şekil 3.25 Kuru Yağmur Hendeği [67].

Günümüzde yaşanan kentsel bölgelere g olayının sonucunda oluşan plansız kentleşmeden dolayı artan yüzey oranları su akış miktarını arttırmaktadır. Yağmur hendekleri su akışını azaltarak su kalitesini arttırmaya katkı sağlamaktadır. Bitki rts ve geçirimli tabakayla kirletici maddeleri uzaklaştırmaktadır [66]. Böylece

yağmur hendekleri hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.

Yeraltına gerektiği kadar sızamayan yağmur suları şehirleşme oranının yüksek olduğu bölgelerde (Şekil 3.26) daha fazla sel ve taşkınlara neden olmaktadır [68]. Yağmur hendekleri geçirimsiz bölgelerde birikmiş yağmur sularının toplanıp, yeraltı suyuna katılmasını hızlandırmaktadır [69, 70].

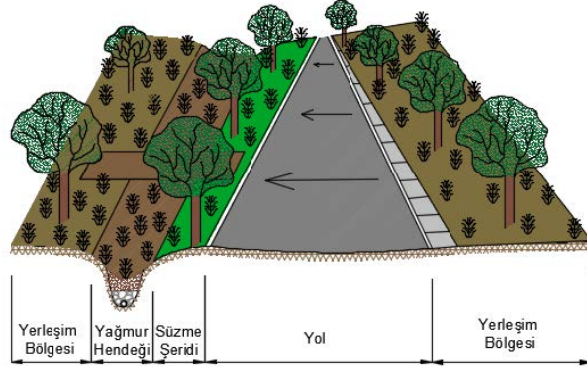


Şekil 3.26. Bir Nehir Havzası için a) Şehirleşme Öncesi b) Şehirleşme Sonrası Taşkın Yatağının Durumu [71].

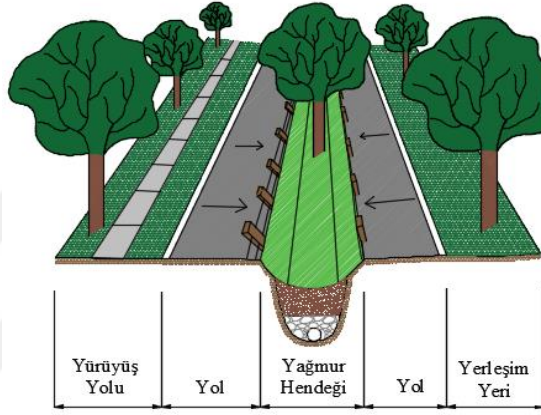
Yağmur hendekleri kentsel bölgelerde ortaya çıkan ısı ada etkisini üzerindeki bitki örtüsü sayesinde azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Kentsel alanlarda koku ve güvenlik problemlerine karşı ıslak yüzeyli yağmur hendekleri yerine kuru yağmur hendekleri tercih edilmektedir. Yerleşim bölgelerinde, yol kenarı ve orta refüjlere, park ve otopark alanlarına, alışveriş merkezi ve konut alanlarına uygulanmaktadır [66, 72].

Yol kenarlarına ve orta refüj noktalarına yapılacak hendekler yol yüzeyindeki yağmur suyunu toplayarak kaplamanın bozulmasını önlemekte ve kaplama ile araba tekerleği arasında yağmur suyundan dolayı oluşabilecek kayma gerilmelerini azaltmaktadırlar [73].



Şekil 3.27 Yol Kenarına İnşa Edilmiş Yağmur Hendeği [74].



Şekil 3.28 Orta Refüje İnşa Edilmiş Yağmur Hendeği [74].

Sonuç olarak yağmur hendekleri yağışı havza içinde toplayarak hem yeraltı sularını beslemekte, hem de su kalitesini arttırmaktadır. Yağmur hendeklerinin biyolojik çeşitliliğe de katkısı bulunmaktadır. Bütün bu yönlerinden dolayı yağmur hendekleri çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan kent ekolojisine katkı sağlamaktadır.



Şekil 3.29 Berlin'de Bir Yağmur Hendeği [75].

3.1.3.2.1.3 Çatı Bahçeleri

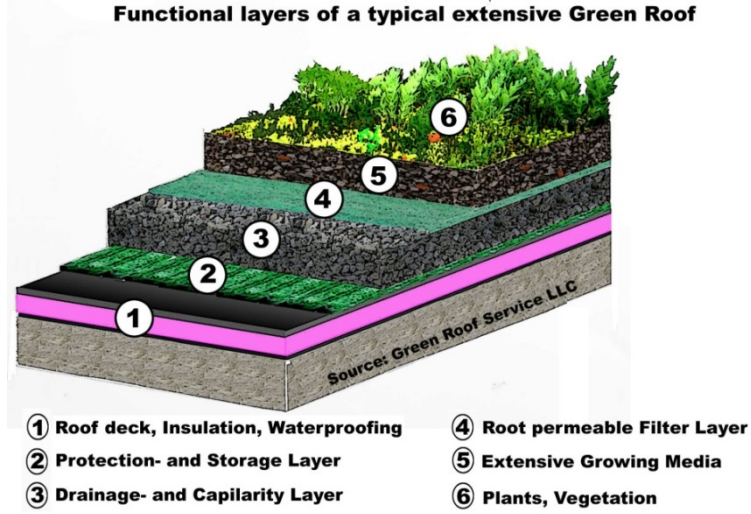
Kentte sel ve taşkın suyunun azaltılmasında çatı bahçeleri önemli bir etkiye sahiptirler.

Yeşil çatı sistemlerinin çatı üzerine gelen yağışın % 40 – 80 oranında tutulabilme potansiyeline sahiptir. Fakat bu durum iklimsel özelliklere ve çatının yapısal sistemine göre değişiklik gösterebilmektedir [76].

Yeşil çatı sistemleri yoğun yağışların olduğu sırada suyu katmanlarında depolayıp su doyma noktasına ulaştıktan sonra drenaj hattına aktarmaktadırlar.



Şekil 3.30 Yurtdışından Bitkilendirilmiş Çatı Örneği [77].



Şekil 3.31 Bitkilendirilmiş Çatı Katmanları [78].

Yağmur bahçeleri, yağmur hendekleri ve yeşil çatı sistemleri yeşil sürdürülebilir uygulamalar olmalarından dolayı yeşil altyapı olarak da isimlendirilebilmektedirler. Yeşil altyapı uygulamaları (yağmur hendekleri, yağmur

bahçeleri, yeşil çatılar vb.) ile özellikle kentsel bölgelerde; su kalitesinin artırılması, yüzeysel akış miktarının azaltılması ve yeraltı su kaynaklarının beslenmesi amaçlanmaktadır. Böylece şehirleşmenin sebep olduğu olumsuzluklar yeşil altyapı uygulamalarıyla en aza indirilebilmektedir.



Şekil 3.32 Yağmurlu (1) ve Yağmursuz (2) Günde Biyolojik Tutulma Alanı [79].

3.1.3.2.1.4 Yapılandırılmış Sulak Alanlar

Yapılandırılmış sulak alanlar, su kalitesini artırma amacıyla sulak alan bitki örtüsünü, toprakları ve bunlarla ilişkili mikrobiyal toplulukları içeren doğal prosesleri kullanan arıtma sistemleridir. [80]. Yapılandırılmış sulak alanlar, zengin biyo-çeşitlilik sağlama gücüne sahiptirler ve kent ekolojisine büyük katkı sağlamaktadırlar.



Şekil 3.33 Şangay HuaXin Yerleşim Bölgesinde Yapılandırılmış Sulak Alan Uygulama Öncesi ve Sonrası [81].

Sulak alanlar; erozyonun kontrol edilmesi, rüzgârın engellenmesini sağlama, yeraltındaki dengeyi koruma, su baskınlarının kontrol edilmesinin sağlanması ve iklim dengesinin sağlanması gibi faydaları bulunmaktadır.



Şekil 3.34 Şangay HuaXin Yerleşim Bölgesinde Yapılandırılmış Sulak Alan Uygulama Öncesi ve Sonrası [81].

3.1.3.2.1.5 Yağmur Tankları

Yağmur suyunun yakalandıktan sonra çakıl ya da bitkilendirilmiş alanlardan geçirildikten sonra toplama bölümüne aktarılan sistemlerdir.



Şekil 3.35 Portland Öğrenci Konutları Yağmur Suyu İniş Detayları [75].



Şekil 3.36 Almanya Öğrenci Konutları Yağmur İniş, Kanal Detay Ve Drenaj [75].

Ahşap, metal ya da plastikten imal edilmiş tank ve depoların içilemeyecek nitelikte suların yer altı ya da üstünde konumlandırılıp topladığı depolama sistemidir. (Şekil 3.37).



Şekil 3.37 Berlin, Almanya Öğrenci Konutları Kanal Detayı (1), Yağmur İniş Hattı ve Yağmur Suyu Depolama Tankı (2) [75].

3.1.3.3 Yağmur Suyu Kullanımı Hesap Yöntemleri

Yağmur suyu hesabı yağışın düştüğü bölgeye göre yağış katsayısına ve çatı yüzey alanına düşen yağmur suyu miktarına göre yapılır.

Toplanan Su miktarı (Lt) = Çatı Alanı (m²) x Yağış Miktarı (mm) x Drenaj katsayısı [82].

Tablo 3.1 Drenaj Katsayıları [82].

Çatı Tipi	Drenaj Katsayısı
Eğimli Çatı	0,9
Eğimli Kiremit Çatı	0,8
Çakıl Tabakalı Düz Çatı	0,8

3.1.4 Yeşil Alanların Sürdürülebilirliği

Doğal ve fiziksel çevrenin etkileşimiyle oluşan kentler, günümüzde değişen gereksinimler ve güçlü teknolojik müdahalelerle oldukça hızlı bir değişim sürecine girmektedir. Hızlı nüfus artışı, engel olunamayan göç, plansız kentleşme sosyo-kültürel, politik, ekonomik şartlar kentte yaşayan insanların fiziksel çevrelerinin müdahale edilip bozulmasına ve çevresel sorunların artmasına dolayısıyla da yaşam kalitesinin seviyesinin düşmesine sebep olmaktadır.

Yaşam kalitesini belirleyen faktörler toplumdan topluma değişebildiği gibi bireyden bireye göre de değişebilmektedir.

Kentsel yaşam kalitesinde fiziksel bileşenler kentin altyapı ve sosyal donatı alanlarını kapsamaktadır. Bu donatı adı altında da kentsel yeşil alanlar büyük önem taşımaktadırlar.

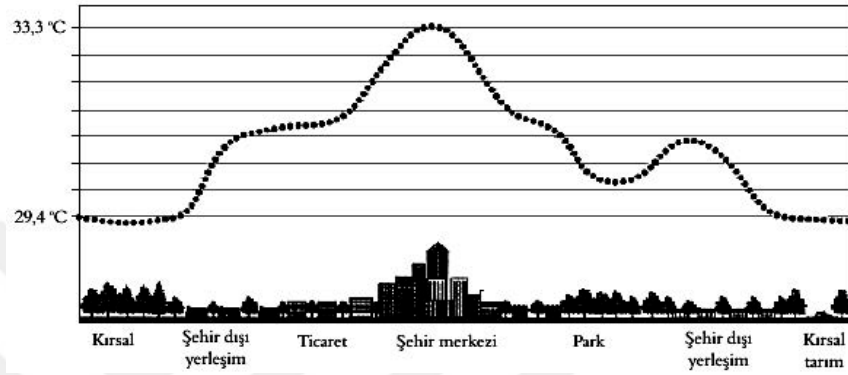
Kentsel yeşil alanlar kent dokusunun temel elemanları olan mimari yapı ve ulaşım sirkülasyon alanları dışında kalan mevcut açık alanların bitkisel elemanlarla kaplı yüzey alanları olarak tanımlanabilmektedir.

Kentsel yeşil alanların yeterli olduğu bölgelerde bireylerin yaşam kalitesinin, üretkenliğinin ve verimliliğinin üst düzeyde olması söz konusudur. Fakat günümüzde yatay ve düşey olarak yeşil alan varlığının giderek azalması insanların doğal yaşam ortamlarından uzaklaşmasına ve yaşam kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Kentsel yeşil alanların azalması yapı ve yol gibi yansıma yüzeylerinin artarak endüstriyel faaliyetler, motorlu taşıtlardan karbon salınımları ve konutlardaki farklı kaynaklı ısıtma sistemlerinden kaynaklanan gaz salınımları kentsel yaşam alanlarının bir ısı adasına dönüşmesine neden olmaktadır. Bu dönüşümden dolayı kentler yakın çevrelerine oranla 1,3-3,4 °C yüksek değerler sergilemektedirler [83]. Bu durumdan dolayı kentsel yeşil alanlar, kentlerin ısı adası etkilerini azaltıcı etkiler yaratarak [84], kent ekosistemine kentlerin fiziksel gelişimine ve kentsel gündelik aktivitelere

sağlayacakları pozitif katkı ve olanaklara insanlara daha kaliteli daha konforlu çevre şartları sunmaktadırlar.

Bundan dolayı yeşil alanlar kentlerin nefes alma noktası olarak da tanımlanmaktadır. Ayrıca yeşil alanlar kent ikliminin düzenlenmesi hava kirliliğinin önlenmesi gibi önemli fonksiyonlarının dışında kent içinde serinlik etkisi yaratması, temiz hava yaratma imkânı, kirli hava partiküllerinin filtre edilmesi, oksijen üretimi gibi faydaları da bulunmaktadır.



Grafik 3.2 Kent ve Yakın Çevresindeki Sıcaklığın Etkisinin Görüntüsü [85].

Kentsel yeşil alanların çevreye olan pozitif etkileri bilinmekle birlikte, kent planlama çalışmalarında öncelik konut eksikliklerinin giderilmesine verilmekte ve planlamanın bütününde yeşil alanların göz ardı edilip önem verilmeyen yeşil alanların fonksiyonlarının zayıf kalmasına ve beklenen ihtiyaçları karşılamada yetersiz kalmaktadırlar. Bunun içindir ki bu sorunların önüne geçmek adına yasa ve yönetmeliklerle kişi başına düşen yeşil alan miktarlarının belirlenmesine çalışılmıştır.

Ülkemizde kentsel yeşil alanlara standart getirilmesi amacıyla ilk olarak 6785 sayılı "İmar Kanunu" nun 20.07.1972 tarih ve 1605 sayılı yasa ile değişik 25. maddesinde kişi başına minimum 7 m² yeşil alan öngörülmüştür. Bu standardın kapsadığı yeşil alanlar, "İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik" ile "aktif yeşil alan" olarak tanımlanmış ve kapsamı park, çocuk bahçesi ve oyun alanları olarak belirlenmiştir. 02.09.1999 tarihli "33 Sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile de kişi başına aktif yeşil alan miktarı, büyükşehir belediyeleri haricinde, belediye ve mücavir alan sınırları içerisinde 10 m², bu sınırların dışında 14 m² düzeyine yükseltilmiştir [86]. Fakat ülkemizdeki birçok kentte yasal mevzuatta

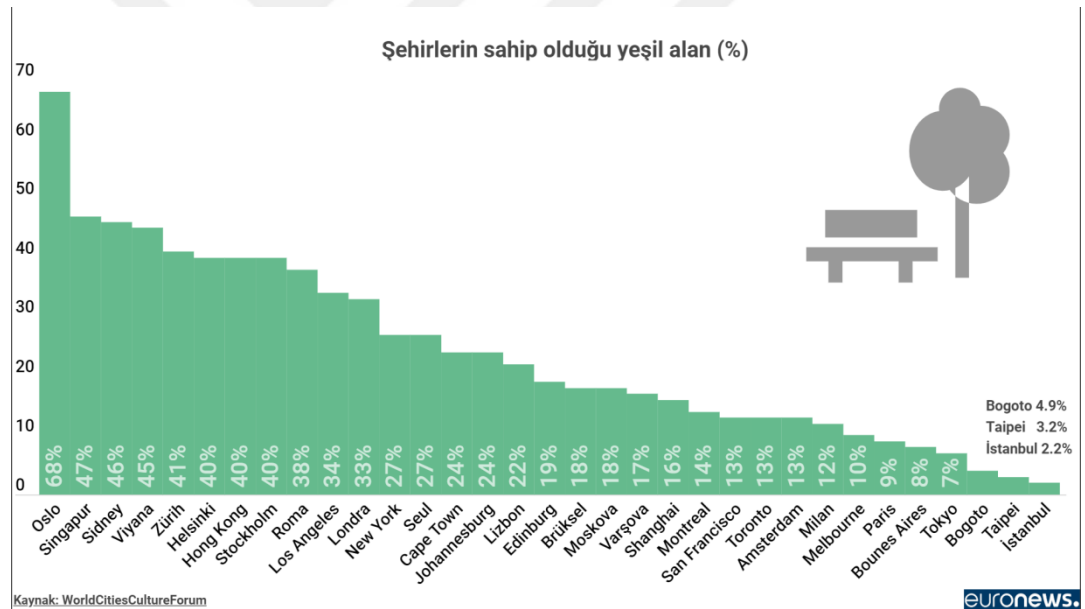
belirlenmesine rağmen kişi başı düşmesi gereken yeşil alan miktarını yakalayamamaktadır.

Ülkemizdeki kişi başına düşen mevcut aktif yeşil alan oranları kentlere göre farklılık göstermektedir. Avrupa kentlerinde ise bu oranın ülkemizden oldukça yüksek olduğu bilinmektedir.

Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan Kentsel Denetim raporunda [87], kentsel yeşil alanlar "kamu kullanımına açık olan kent içerisindeki yeşil alanlar, örneğin parklar" olarak tanımlanmakta ve 1996 yılı için 32 Avrupa kentine ait kişi başına ortalama değer 26 m² verilmektedir.

Dünya şehirlerinin yeşil alan miktarlarını belirlenmesi amacıyla yapılan istatistiksel raporda ülkemizde İstanbul kentinin sahip olduğu yeşil alan miktarı % 2,2 olarak belirlenmiştir [88].

Aşağıdaki grafikte Avrupa kentlerinin yeşil alan miktarlarının sıralaması verilmiştir.



Grafik 3.3 Şehirlerin Sahip Olduğu Yeşil Alan Miktarları Yüzde (%) Olarak Verilmesi [88].

Eko-kentlerin ortak özelliği yeşil alanlara verilen önem ve bu yeşil alanların 300 metre mesafe içerisinde ulaşılabilmesidir. Avrupa Komisyonu Kentsel Denetim raporunda kentsel yeşil alanlara ideal yürüme mesafesinin 15 dakika olarak verilmektedir [96]. Bu 15 dakikalık yürüme mesafesi ve 300 metre uzaklık mesafesi ancak kentsel yeşil alanların kent genelinde homojen dağılımı ile sağlanabilmektedir.

Bu homojen dağılımın kent genelinde sağlanabilmesi için planlama aşamasında kentsel yeşil alanlarında ele alınması gerekmektedir.

Buradan da anlaşılacağı üzere ülkemizdeki tüm kentlerin yerel yönetimler tarafından yeşil alan varlığına gereken özenin gösterilip, mevcut yeşil alanların da tüm kent tarafından kullanılarak ulaşılabilmesi için homojen bir dağılım göstererek sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir.

3.1.5 Yerel Ulaşım Ve Erişilebilirlik

Kentlerde nüfus artış hızı veya aşırı nüfus yığılmaları ile birlikte artan yoğun yapılaşma, yaşam alanlarının genişlemesine neden olmaktadır. Artan mekânsal büyüme ve gelişme, yerleşim alanlarını birbirinden uzaklaştırarak ulaşım maliyetlerinin artmasına ve taşıma hizmetinin etkinliğinin azalmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda kentsel ulaşım sistemlerinin erişilebilir hale getirilememesi ulaşım ve trafik sorunlarına yol açmaktadır. Kentte yaşayanlar, ulaşım sorunları yüzünden, trafik yoğunluğu, maddi kayıplar, gürültü, çevre kirliliği gibi olumsuzluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar.

Genel bir ifade ile ulaşım; bir yerden bir yere gidiş-geliş veya insanın, eşyanın ya da mal ve hizmetlerin bir yerden başka bir yere hareket etmesini ifade etmektedir [89]. Ayrıca ulaşım, bir ülkede hızla büyüyen kentli nüfusun günlük faaliyetlerini yürütmek amacıyla gerçekleştirdiği yük ve yolcu hareketlerini de kapsamaktadır [90].

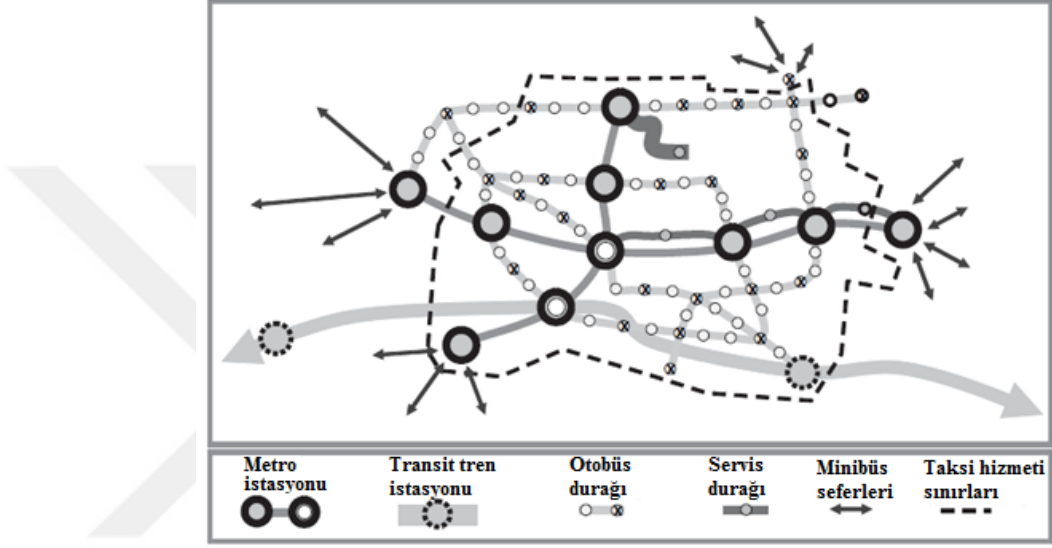
Ülkelerin gelişmişlik düzeyinin göstergesi olan ulaşım, insan ve eşyaların bir yerden başka bir yere aktarılmasını, bunu sağlayan araçlar ise ulaşım sistemlerini ifade etmektedir.

Ulaşımın temel özelliklerini şu maddeler altında toplamak mümkündür [91];

- Coğrafi ve jeopolitik yapıya göre şekillenmektedir.
- Meteorolojik koşullardan etkilenmektedir.
- Kültür ve ekonomik yapıyla beraber ülkeleri şekillendirmektedir.
- Ulaşım taşınabilir bir hizmettir.
- Teknolojik gelişmeler ışığında yatırımlar yapılmaktadır.
- Doğal kaynaklardan daha fazla faydalanılmasını sağlamaktadır.
- Değer artırıcı bir etkisi bulunmaktadır.
- Ulaşım stoklanamamaktadır.

- Üretim maliyetlerini etkilemektedir.
- Politik ve sosyal bütünleşmeyi sağlamaktadır.

Kent içi ulaşım sistemi, bireylerin kent içerisinde sosyal ve ekonomik aktiviteleri arasında yer değiştirme ihtiyaçlarını da karşılamak amacıyla kullandıkları taşıtları, şebekeleri ve işletmeleri kapsamaktadır [91]. Kent içi ulaşım sistemleri, başta hafif raylı sistemi olmak üzere, otobüsler, minibüsler, taksiler, taksi-dolmuşlar, servis araçları ve binek taşıtlardan oluşmaktadır. Kent büyüklüğü arttıkça seyahat süresi ve yolcuların ulaşım türü ve seçimi değişmektedir [92].



Şekil 3.38 Kentsel Ulaşım Sisteminin Bileşenleri [93]

Geniş bir kısmını ev, iş, okul, sağlık, eğlence vb. odaklı seyahatlerin oluşturduğu kentsel ulaşım, kentli nüfusun günlük faaliyetleriyle doğrudan ilişkilidir.

Kent içi yolcu taşımacılığının asıl amacı, taşıtların değil insanların taşınmasıdır. Bu amacı gerçekleştirmek ve mevcut kapasiteyi ve mali kaynakları en iyi şekilde kullanmak toplu taşıma araçları aracılığıyla sağlanabilmektedir [94]. Kent içi ulaşımın dört temel özelliği bulunmaktadır;

- Kent içi ulaşım belirli amaçlar (eğitim, sağlık vb.) doğrultusunda ve büyük çoğunlukla iş amacıyla yapılmaktadır.
- Ulaşım için seçilen taşıtlar, gelir düzeyine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

- Eğitim ve iş gibi başlangıç ve bitiş zamanı önceden belirlenmiş olan faaliyetler doğrultusunda yapılan seyahatlere bağlı olarak belli bölgeler çevresinde yoğunlaşmaların olduğu görülmektedir.

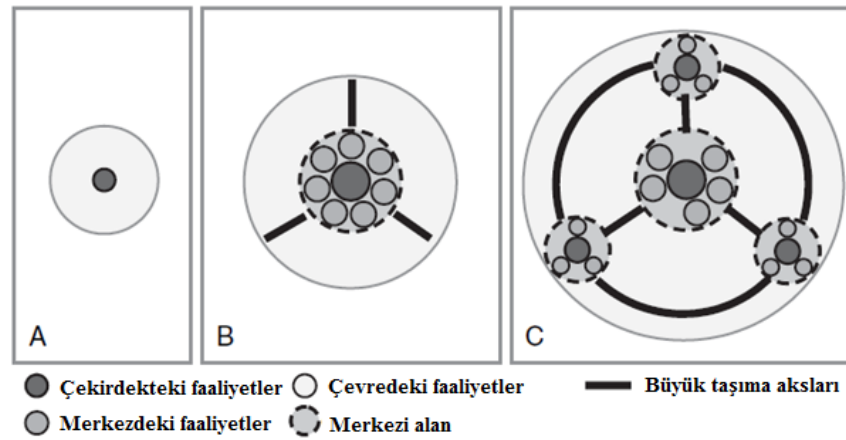
- Kent içi ulaşımda yoğun olarak bireysel taşıtlar kullanılmaktadır.

Kentler içinde en önemli rekabet avantajı sağlayan unsur, kent içi ulaşımının gelişmişlik düzeyidir. Kentler ulaşım imkânları ve ulaştırma altyapısı açısından önemli üstünlüklere sahiptir. Ancak nüfusun kentlerde birikmesi ve kent sayısının artması ulaşım sorunlarını da beraberinde getirmektedir [95].

Kent içi ulaşım taleplerinin artmasında otomobil sayısı ve çeşitlenen sosyo-ekonomik faaliyetler etkili olmaktadır. Kentlerin yayılarak büyümeleri, ülke nüfusunun büyük bir çoğunluğunun kentlerde yaşaması ve otomobil sahipliği mesafelerin ve yolculuk taleplerinin artmasına sebep olmaktadır. Kentlerde yaşanan ulaşım ve trafik problemlerinin artmasının nedeni, kent içi ulaşım sistemlerinin bu hızlı gelişmelere ayak uyduramaması ya da geri kalmasıdır [96].

Özellikle toplu taşıma sistemlerinin etkin ve yaygın bir şekilde tesis edilemediği kentlerde otomobil kullanımının artması, trafik problemleri ve çevresel olumsuzluklar gibi sonuçlar oluşturmakla birlikte, kentlerdeki erişilebilirlik ve yaşam kalitesi seviyelerini de olumsuz yönde etkilemektedir [97].

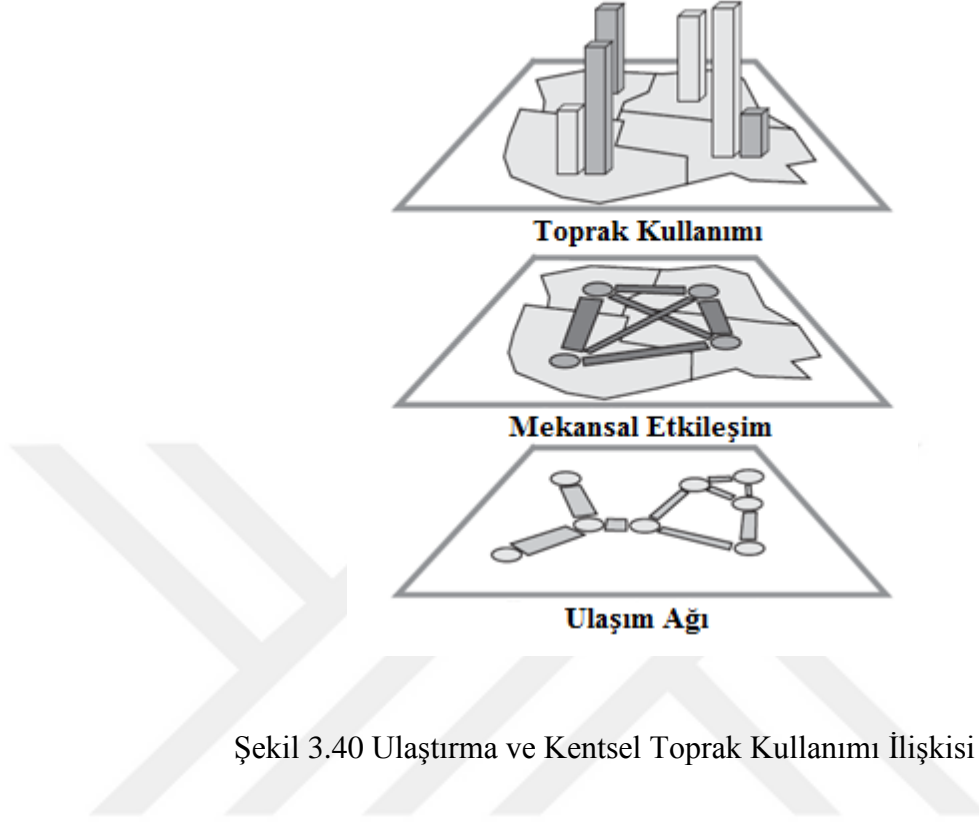
Aşağıdaki grafikte görüldüğü gibi, alt merkezlerin birbiri ve kentle arasındaki ulaşım ağları ile taşıma aksları kentin genel işlevleri arasında bağlantı oluşturmaktadır.



Şekil 3.39 Kent Merkez Ulaşımının Alt Merkezlerle İlişkisi [93]

Arazi kullanımı ve ulaşım hizmeti arzı arasında etkileşimli bir bağ vardır. Kentlerin dağınık ve düzensiz bir biçimde gelişmesi ve yayılması ulaşım

hizmetlerinin verimliliğini düşürmektedir. Ayrıca arazinin engebeli ve arazi değerlerinin yüksek olması altyapı maliyetini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu açıdan kent formunun şekillenmesinde, arazi kullanım modelleri ve kent içi ulaşım ilişkileri belirleyici konumdadır.



Şekil 3.40 Ulaştırma ve Kentsel Toprak Kullanımı İlişkisi [93]

Ulaşım ve trafik sorunu, hızlı kentleşme, plansız yapılaşma, kontrolsüz mekânsal büyümenin en önemli sonuçlarındandır. Belirli koridorlardaki trafik yoğunluğu ve sıkışıklığı yaşam kalitesini düşürmekte, zaman kaybı yaratmakta ve çevre üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir.

Ulaştırma faaliyetleri çevre ve hava kirliliğinin en önemli nedenleri arasındadır. Motorlu taşıtlardan açığa çıkan emisyon miktarının artması çevreye önemli oranda zarar vermektedir. Bu bakımdan, artan özel taşıt kullanımı doğal alanları tahrip etmekte, hava kalitesini olumsuz etkilemekte ve gürültü meydana getirmektedir. Araç gürültüsü genellikle motor, egzoz ve korna sesi ile sürtünmeden kaynaklanmaktadır.

Dağınık ve niteliksiz yerleşimler kamusal hizmetlere ve toplu ulaşım erişim açısından zayıf durumdadır. Nitekim kent merkezine toplu taşıma ile ulaşımın uzun sürmesi bireysel ulaşımı teşvik etmektedir.

Gelişmiş ülkeler ulaşım sistemlerini konforlu, hızlı, güvenli ve ucuz kılabilmek için; ulaşım politikaları oluşturarak, bu politikaların sürdürülebilirliğini

sağlamakta ve bu sistemleri çevresel, sosyal, güvenlik, politik ve ekonomik sorunlarının önemli bir parçası olarak değerlendirmektedir [89]. Ulaşımın planlanması; özellikle gelişmekte olan kentlerde yaşayan insanların en önemli gereksinimi olarak ulaşımın ekonomik, konforlu, hızlı, emniyetli olarak ve kısa sürede gerçekleştirebilme yöntemlerinin araştırılmasıdır.

Ulaşım planlamasındaki amaç kent içinde ve kentler arasında ekonomik, hızlı, emniyetli, en kısa sürede ve kirlilik önleyici çevreci çözümler ile insan, eşya ve aracın hareketini sağlamaktır [91].

Kentsel ulaştırma sisteminin sürdürülebilirliği, kent sakinlerinin kent içi ulaşımında hareketlilik ve ulaşım hizmetleri erişilebilirliğinin yükselmesi anlamına gelmektedir.

Sürdürülebilirliğin artırılmasıyla çevre dostu ulaşım araçlarının kullanımı ve güvenli seyahat edebilme olanağı sağlanmaktadır [92]. Sürdürülebilir ulaştırma sisteminin en büyük hedeflerinden biri trafikteki motorlu araçların sayısının ve seyahat süresinin azaltılmasıdır. Böylece bir yandan trafik sıkışıklıklarının önüne geçilirken diğer yandan araçlardan arındırılmış alanların çoğaltılmasıyla yayaların kent içinde hareketi kolaylaştırılmaktadır. Yaya kaldırımı ve bisiklet yollarındaki yetersizlikler insan hareketini kısıtlamaktadır. Bu açıdan, ulaştırma planları ve trafik düzenlemeleri, taşıma araçlarından ziyade yayaların kullanımı öncelik alınarak hazırlanmaktadır [98].

3.2 Dünyadan Eko-Kent Örnekleri

3.2.1 Eko-Viikki Eko-Kenti

Eko-Viikki, Avrupa'nın en gelişmiş ülkelerinden Finlandiya'da bulunmaktadır. Kıyı bölgesi bir yerleşim noktası olup, Finlandiya'nın en önemli ekolojik ve teknolojik kent projelerinin başında gelmektedir.

Finlandiya'nın dünya üzerindeki yerine bakıldığında Köppen iklim sınıflandırmasına göre genel olarak soğuk bir iklimin hâkim olduğu görülmektedir.

Eko-Viikki yerel master planına (Şekil 3.41) bakılacak olursa çalışma noktaları ana trafik arterine yakın bir alana, rekreasyon alanları ise yaşam alanlarının (konut) olabildiğince yakınına konumlandırılmıştır. Yaşam alanı, çalışma ve rekreasyon alanları birbirine yürüme mesafesinde olduğu görülmektedir [99].



Şekil 3.41. Eko-Viikki Master Planı [99].

Eko-Viikki projesinde kentsel yapının ekolojik ilkeler ile şekillendiği görülmektedir. Bu ilkeler;

- Yeşil alanların, yeşil parmaklar (Green Fingers) şeklinde yapıli alanların içine girip, sirkülasyon oluşturması,
- Yapıların en uygun şekilde güneye yönlendirilmesi,
- Alandaki yapıların şehrin çeperinde alçak, merkeze doğru yükselerek (Şekil 3.42) rüzgârı azaltmaktadır. [100].



Şekil 3.42 Yapıların Merkeze Doğru Yükselmesi [101].

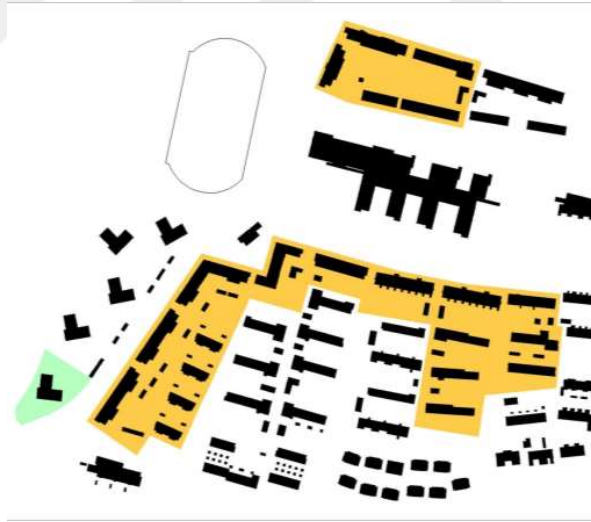
Eko-Viikki projesinde temel hedef; yapılardaki inşaat ve onarım süreçlerinde doğal kaynakların kullanımında tasarruf sağlanmasıdır. Bu hedef doğrultusunda

yenilenebilir doğal kaynakların kullanımını özendirilip, geri dönüşümünü sağlamak, ısı ve elektrik enerjisi ve de su kullanımını minimuma düşürmek önem taşımaktadır.

Enerji ve içme suyu tasarrufu, atık su kullanımının ve çöpün azaltılması, zehirli olmayan, çevre dostu ve dayanıklı yapı malzemelerinin kullanılması, modern telekomünikasyon ve bilgisayar ağının optimum kullanılması, biyo-çeşitliliğin ve organik işlevlendirmenin desteklenmesi gibi ana hedefleri bulunan alanın planlaması ve tasarımı, açılan yarışma sonucu elde edilmiştir [99].

Kış aylarında güneş enerjisinden maksimum seviyede yararlanmak için tüm binalar güney ve güney-batı yönlenmesine sahip olup, kentteki tüm avlular güneş görmeye uygun şekle getirilmiştir. Bina çatılarına konan güneş kolektörleri ile güneşten en iyi şekilde yararlanmayı sağlamak amacıyla 47-60 derece arasında konumlandırılmıştır. Ayrıca çatıların en az düzeyde gölge düşürmeleri sağlanmıştır.

Eko-Viikki kentinde daha kalın ve özellikle camlarda daha kaliteli yalıtım malzemesi kullanılarak ısı kaybı önlenmiştir. Projede güneş enerji sistemleri sıcak su elde etmek ve kısmen de ısıtma işlemi için kullanılması sağlanmaktadır. Genellikle evlerin çatı kısmında konumlandırılan güneş kolektörleri; sıcak su ihtiyacı için yıllık enerjinin üçte birinden fazlasını karşılamaktadır. Güneş kolektörleri 1248 m²'lik bir alanı kapsamaktadır [102].



Şekil 3.43 Eko-Viikki Güneş Isıtması [103].

Eko-Viikki'deki yapıların balkon kısmına monte edilmiş fotovoltaik panellerden elektrik enerjisi elde edilmektedir (Şekil 3.44-a). Yazın, güneş enerjisi panelin ızgara dokusunu beslemekte, kışın da geri vermektedir. Bu sistem ile yapının

havalandırma, asansör, aydınlatma gibi enerji ihtiyaçlarının ortalama olarak %20'sini karşılamak mümkün hale gelmiştir [104].

Bacalara yerleştirilmiş olan rüzgâr gücünü kullanan basınç fanları, doğal havalandırmayı sağlayarak yapının havalandırma verimini arttırmaya olanak sağlamaktadır (Şekil 3.44-b).



Şekil 3.44 a) Eko-Viikki Kenti Balkon Güneş Panelleri b) Bacalardaki Rüzgâr Fanları [101].

Eko-Viikki projesinde yeşil parmaklar adı altında toplanan yeşil alan kullanımları kent için bazı deneyimlerin kazanılmasında önemli bir deneme noktası olmuştur. Bahçecilik yapıp, yağmur sularının toplanıp, toplanan bu yağmur sularının sulamada kullanılması sağlanmıştır. Ayrıca bu noktalardan toplanan bahçe atıkları ve yeşil atıklar gübre olarak kullanılmak için geri dönüştürülmüştür.

Eko-Viikki de bulunan toprağın geneli killidir. Toprak tarafından emilmeyen suyun büyük bir kısmı yüzey akışına neden olmaktadır. Fakat yüzey akış miktarını engellemek için çevreci yöntemler geliştirilmiş; bunun için yeşil parmaklar kullanılarak suyun akışı yavaşlatılarak, Eko-Viikki kenti yanındaki kanala yönlendirilmiştir. Bu doğal filtrasyon sistemiyle suyun denize ulaşmadan kalitesinin artırılması sağlanmıştır.

Projede yağmur suyu kuyularından el pompaları ile su çekebilen konut sahipleri, bahçe sulamasında yağmur suyunu kullanabilmektedir. Ayrıca tahsis edilen bitkilendirme ile kuşların, hayvanların ve böceklerin yaşam alanlarının korunması da sağlanmıştır [104].

Bölgenin su yönetimi genel olarak;

- Tüm yapılar ve alan kullanımları belediyeye ait su ve kanalizasyon sistemine bağlanmıştır (Şekil 3.45)

- Konutlarda suyun daha tasarruflu kullanılmasını sağlayan teknolojik cihazlar kullanılmaktadır.
- Yüzeiden akıtılan drenaj suları bölgenin su dengesini korumak amaçlı kontrol edilmektedir.
- Çatılardan yağmur hasadı ile toplanan yağmur suları filtre sistemlerinden geçirilip sulama havuzlarında toplanmaktadır.

Ekolojik yaşam alanları için atıklar bir kaynak olarak nitelendirilmiş, atık yönetim politikalarında ise geri dönüşüm anlayışına önem verilmektedir. Organik atıkların geri dönüşümünden elde edilen kompost humusları tarla, bahçe ve parklarda kullanılmasını sağlamışlardır.

Eko-Viikki projesinde Helsinki belediyesi tarafından ekolojik inşaat yapım süreçlerini deneme ve geliştirme imkanları tanınmıştır. Eko-Viikki projesi genel olarak değerlendirildiğinde; doğal kaynaklara göre planlama sisteminin geliştiği, yeşil örtülerin yağmur sularını tutacak nitelikte oluşturulduğu, kendi gıdalarını üretebilmeye imkân sağlayan (Şekil 3.46), doğal kaynakların olabildiğince minimum seviyede kullanılmasının sağlandığı, yenilenebilir enerji üretim sistemlerinin kullanılmasının önemli olduğu, gelenekselleşmiş yapı türlerine göre daha kalın yalıtım malzemelerinin tercih edildiği, atıkların geri dönüşümünün düşünüldüğü ve atık su kullanımının azaltılması gibi konulara önem vererek temel eko-kent kriterlerinin uygulandığını görülmektedir.



Şekil 3.45 Eko-Viikki Kenti Yeşil Parmaklar ve Yüze Sularının Yönetimi [103].



Şekil 3.46 Yeşil Parmak Sistemlerinde Bahçecilik Faaliyetleri [103].

3.2.2 Şangay Dongtan Eko-Kenti

Yangze Nehri'nde bulunan Chonming Adası'nda boy gösteren Dongtan ekolojik kenti (Şekil 3.47), üç kasabanın birleşiminden oluşan bir ekolojik yerleşimdir.

Dört mevsimin yaşandığı Şangay'da kışlar oldukça soğuktur. Şangay Köppen iklim sınıflandırmasına göre Cfa (ılıman) iklim tipine sahiptir.

2010 yılında, Şangay'da düzenlenen Dünya Expo'ya yetiştirilmek üzere planlanan projenin (100 hektarlık) ilk aşaması 5.000 kişilik bir nüfusu barındırmak için planlanmıştır. Eko şehrin, daha sonraki aşamalarında, projenin gelişimi doğrultusunda 2020 yılında (650 hektarlık) 80.000 kişilik, 2050 yılında (3.000 hektarlık) 500.000 kişilik ekolojik yaşam alanı planlanmaktadır [105].

Projeyle Chongming Adası'nın biyo-çeşitliliğini artırıp, yaşam alanları, altyapı ve ulaşım sistemlerinin tümünü yenilenebilir enerjiden sağlayacak bir şehir kurulması sağlanmaktadır.

Dongtan kentinin atıklarının %90'nının toplanıp, geri dönüştürülüp, yeniden kullanılması hedeflenmektedir. Böylece kentin sıfır atık kenti olması amaçlanmaktadır.



Şekil 3.47 Şangay Dongtan Eko-kent Planı [106].

Ülkedeki Tongji Üniversitesi içinde Dongtan Sürdürülebilirlik Enstitüsü kurularak, eko-kente çevre-ekonomi ilişkisinin performans nitelikleri incelenmesi sağlanması için çalışmalar yapılacaktır. [105].

Dongtan projesinde tasarımcılar sürdürülebilirliğin temel kuramını şöyle kurmuşlardır;

- Sulak yaşam alanlarını korumak,
- Entegre, canlı ve gelişen bir toplum oluşturmak,
- Yaşam kalitesini artırmak ve arzu edilen yaşam tarzlarını oluşturmak,
- Erişebilir bir kent oluşturmak,
- Çağdaş Çin kültürünü şehrin kumaşı içine katabilmek,
- Entegre bir şekilde kaynakların kullanımını yönetmek,
- Karbon tarafsızlığa yönelik çalışmak,
- Uzun vadede sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe ulaşmak için yönetim kullanmak,

Çevre koruma ise, tampon ve doğrusal kent Dongtan'da;

- Kuş yaşam alanlarının korunması ve geliştirilmesi,
- Yenilenebilir enerji kullanımı,
- Sıfır emisyonlu ulaşım,
- Su arıtma ve geri dönüşüm,
- Düşük trafik gürültüsü,
- Işık kirliliği kontrolü,
- Minimum miktarlarda çöp,
- Manzarada biyo-çeşitlilik ilkeleri ön görülmüştür [107].



Şekil 3.48 Dongtan Eko-kenti Konsept Proje Uzun Vadeli Vizyonu Gösteren Harita [108].

Dongtan kenti; diğer geleneksel kent modellerine oranla %60 daha az ekolojik ayak izine sahip olacak, enerji talebi % 66 daha az olacak, bu da 350000 ton daha az karbondioksit salınımına imkan sağlayacak, enerjisinin %40'ını biyoenerjiden karşılayacak, bina ve arazi içi ulaşımda %100 yenilenebilir enerji kullanılacak, arazide %83 oranında daha az atık olacaktır [105].

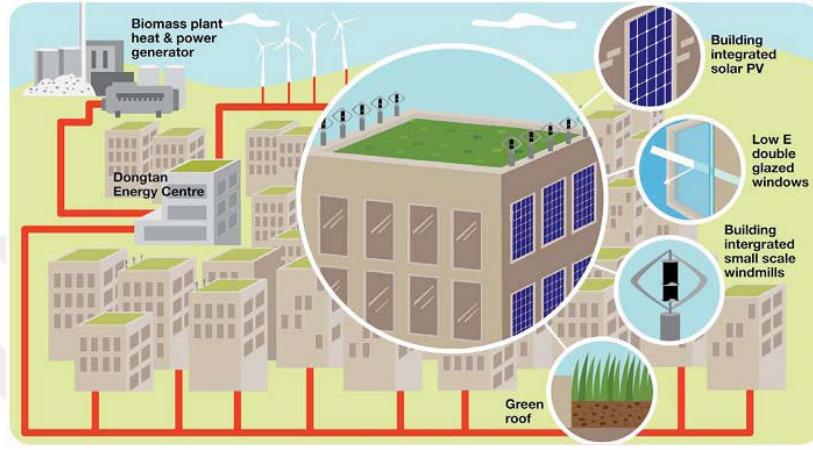
Dongtan kentinin planlamasında kentin yanındaki bataklıkların bulunması biyolojik hassas bir döngü süreci planlama için önemli bir veri olmuştur. Dongtan'da kentsel yapılanmanın tüm arazinin % 40'ını kapsayacak nitelikte olması ve kentsel oluşumdan kaynaklı ışık, ses, gaz salınımı ve atık su gibi olumsuzluklarda bataklık ekosisteminin etkilenmemesi amaçlanmıştır [105].

Konut alanları toplu taşıma noktalarına maksimum 7 dakika yürüme uzaklığında olup, iş merkezleri, sağlık ve eğitim gibi sosyal donatı merkezlerine ulaşımı da kolay sağlanan bir yapıdadır. Araçlardan kaynaklı egzoz gazı (karbon salınımı) olmaması için, araçların pil ya da yakıt pilli olması hedeflenmiştir.

Şehir içinde ve Dongtan arazisi genelinde çöp depolama alanı kurulmayarak, bütün evsel kanalizasyon atıkları enerji, sulama ve gübreleme kaynağı olması düşünülmüştür [105]. Özellikle üretimde organik tarım politikaları benimsenerek, kentin gıda ihtiyacının buradan sağlanması hedeflenmiştir. Atıkların bu arazilerde gübre ve toprak düzenleyicisi olarak kullanılması da düşünülmüştür.

Binaların termal performansını artıracak, yapılar enerji etkin bileşenlerden ve mekanizmalardan oluşması düşünülmektedir. Enerji yerel şebeken sağlanıp, elektrik ve ısı; çevredeki pirinç tarlalarından çıkan mahsulün artıkların kabuklarından

meydana gelen biyo-kütleyi işleyen birleşik ısı ve güç tesisinden; rüzgâr türbini tarlasından, katı atık ve kanalizasyonun işlenmesiyle elde edilen biyogazdan, binalar üzerinde kurulacak fotovoltaik hücreler ve mikro rüzgâr türbinlerinden sağlanacaktır (Şekil 3.49). Üretilen elektriğin bir kısmı elektrik enerjisiyle çalışan araçların pillerini şarj etmek ve yakıt pilli araçlar için hidrojen üretiminde kullanılacaktır. Enerji yönetiminde teşvik edici stratejiler uygulanıp, kullanıcıların sürekli bilinçlendirilmesi hedeflenmektedir [105].



Şekil 3.49 Dongtan Eko-kenti Enerji Üretim Şeması [108].

Bina yapımında ulaşım ve nakliye masraflarını minimum seviyelere indirmek amacıyla yerel malzeme ve işgücü kullanılması öngörülmüştür.

Bütünleşik bina sistemlerinin gerekli olan enerji miktarını % 70 oranında azaltılması beklenmektedir. Toplu taşıma sistemleri ile hava ve gürültü kirliliğinin azaltılması kent içindeki havanın daha kaliteli olmasını ve yapıların doğal havalandırılmasını sağlayacaktır. Yeşil çatılı binalar sayesinde su filtre edilerek, sulama ve atık dönüşümlerinde kaynak olarak kullanılacaktır [105].

Dongtan kenti bisiklet yolu, yaya yolu ağıyla örülerek (Şekil 3.51); hidrojen yakıt pilli otobüs ve güneş enerjisiyle çalışan deniz taksi gibi farklı toplu taşıma türlerini barındırarak, geliştirilmiş ulaşım ağı uzaklıkları 1,9 km azaltacağı için her yıl 400 000 ton karbondioksit salımı ortadan kalkması planlanmaktadır. Kanallar, göller ve marinalar şehrin içine nüfuz ederek hem ulaşım olanaklarını çeşitlendirecek hem de yaşayanlar için rekreasyon alanları oluşmasına imkan sağlayacaktır [105].



Şekil 3.50 Dongtan Eko-kenti Genel Görünüm [108]



Şekil 3.51 Dongtan Eko-kenti Bisiklet ve Yürüme Ağları [109].

3.2.3 Sidney Olimpiyat Köyü Eko-Kenti

Sidney; 2000 yaz olimpiyatları müsabakalarına yeşil olimpiyat parolasıyla başlamıştır. Bu paroladan yola çıkarak Sidney Olimpiyat Komitesi (SOCOG) Ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramını ‘Yeşil Bir Olimpiyat’ konseptiyle birleştirip ekoloji yönünden radikal kararları kapsayan faktörler belirlenmiştir.

Enerji ve kaynakların etkin ve verimli kullanımını sağlayarak, atık miktarını sıfır değerlerine kadar minimize etmek ve konut kullanımları için açık alan miktarını % 50 oranında arttırmak stratejileri belirlenmiştir. Bu kapsamda taşımacılık, arazi kullanımları su ve enerjinin yönetimi Sidney eko-kenti için mevcut ve gelecekteki nüfus yoğunluğunu göz önüne alarak gerçekleştirilmiştir [110]. Böylece tüm

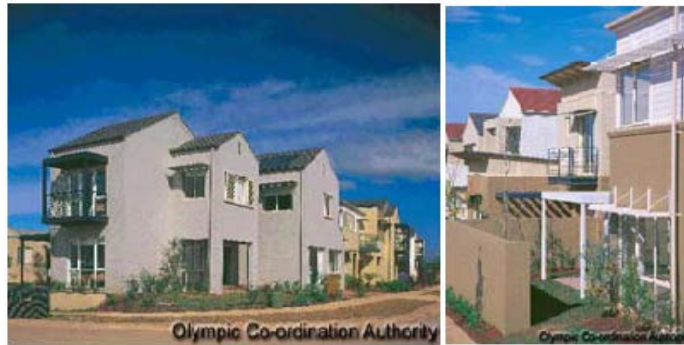
yapılarda su, enerji ve kaynakların korunumu farkındalığı yaratılarak tasarımlarında çevresel konular ele alınmıştır. (Şekil 3.53).



Şekil 3.52 Sidney Olimpiyat Arazisi Konumu [111].

Sidney Olimpiyat Köyü'nde gerçekleştirilen çevresel uygulamalar;

- Dünya'da kullanım alanı hızla artan PVC malzeme kullanımını azaltıp tamamen ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. PVC malzeme kullanımdan çıkarılarak PVC miktarı %80 oranında azaltılmıştır [110].
- Avustralya'daki en büyük güneş ile su ısıtma sistemlerinden biri oluşturulmuştur. % 100 yeşil enerji kaynakları kullanılmıştır.
- Pencereilerin açılması durumunda havalandırmanın kendiliğinden kapanmasını sağlayan gibi akıllı cihazların kullanımı sağlanmıştır.
- Geri dönüştürülüp tekrar kullanım için hazır olan suyu tuvaletler ve arazi sulamasında kullanıp, su tüketimini % 50 oranında azaltılması sağlanmıştır.
- Hava kirliliğinin azaltılıp önlenmesi için demiryolunun yanına toplu taşıma sistemi de entegre edilmiştir.



Şekil 3.53 Sidney Sporcu Güneş Evleri [112].

Toplu ulaşım dışında arabasız olimpiyat konseptiyle bisiklet ve yaya yolları oluşturulmuş, otopark alanları olimpiyat köyü dışına konumlandırılıp, böylece geniş bisiklet yolu ağı oluşturulmuştur.

Enerjiyi biriktirmek ve karbon emisyonlarını minimuma düşürüp, aydınlatma, ısıtma ve soğutma için güneşe yönelmeyi sağlayan, yüksek ısısal kütle ile ısı ve enerji kayıpların önlenip, bütün yapılarda enerji etkin aydınlatma ile gaz ısıtması cihazları kullanan tasarımlar tercih edilmiştir.

Olimpiyat köyünde olimpiyat sporcularının kalacağı konutlarda hem elektrik hem de sıcak su sağlamak üzere güneş enerjisi sistemleri kullanılmıştır. Olimpiyatlar bittiğinde sporcuların kaldığı bu birimlerin yerleşime açılması ve olimpiyat köyünün güneş sıcak su sistemi ve grid bağlantılı elektrik şebekesiyle dünyanın en büyük güneş banliyösü olması hedeflenmiştir. Olimpiyat Köyü'ndeki tüm yapılarda geri dönüştürülebilir yapı malzemelerinin kullanımına dikkat edilmiştir [110].

Olimpiyat Stadyumu tasarımında ana tasarım özelliği olan yarı saydam ve eyer şekilli çatısı (Şekil 3.54) gün ışığından maksimum yararlanmayı sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Diğer tüm karşılaşma alanlarının çatıları da yarı saydam tavanlardan oluşturularak doğal aydınlatma sağlanmıştır [110].



Şekil 3.54 Sidney Olimpiyat Stadyumu [112].

Yağmur suyu depolanarak elde edilmiş ve % 50 si iyileştirilmiş suyun kurbağa habitatına etkisi izlenip, klor kullanımından kaçınılmıştır. Peyzaj alanlarının korunmasında böcek ilacı kullanımının azaltılmasıyla suyun geri kullanılabilirliğinin korunumu sağlanmıştır. Su kullanım ihtiyacını düşürmek amacıyla olimpiyat arazisinde kendiliğinden yetişen yerli bitki türleri kullanılmıştır.

Bütün olimpiyat tesislerinde yağmur sularının depolanarak müsabaka alanlarındaki çim alanların sulanması ve tuvalet temizliğinde kullanılmıştır. Olimpiyat köyünde bütün yol kaldırım ve meydanlar yağmur sularının toplanmasına kolaylık sağlayacak şekilde ekolojik döşemeler (Şekil 3.55) kullanılarak

tasarlanmıştır [110]. Bu noktalardan toplanan yağmur suları filtre işlemlerinden geçirilerek parkların sulanması için kullanılmıştır.



Şekil 3.55 Olimpiyat Bulvarı'nda Eko-döşeme [113].

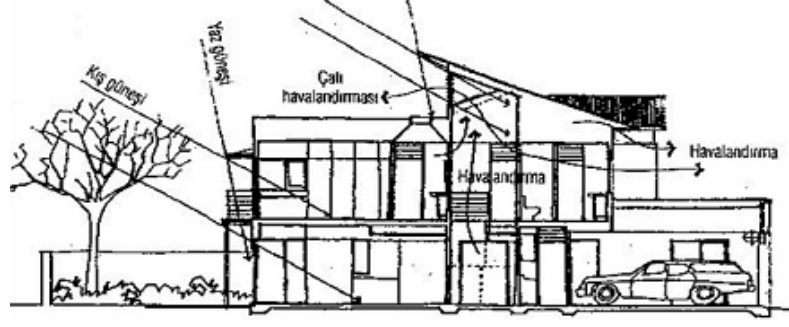
Olimpiyat Köyünün inşa aşamasında tuğla, beton ve kereste atıklarının %90'lık kısmı geri dönüştürülerek çöp alan kullanımları azaltılmıştır.

Nesli tehlikede olan türler ile birlikte yerel fidanlıklar, doğal çalı alanları, ormanlar ve suyolları doğal ekosistemlerin korunması amaçlanmıştır [110].



Şekil 3.56. Homebush Körfezi'nde Bulunan Tuğla Yatakları [114].

Olimpiyat Köyü'ndeki yapılarda enerjinin korunumu sağlanarak iç hava sirkülasyonu sağlanmıştır (Şekil 3.57).



Şekil 3.57 Sporcu Köyü'nde Doğal Hava Akımı [126].

3.2.4 Arcosanti Eko-Kenti

Arizona'da bulunan Arcosanti, Köppen iklim sınıflandırmasına göre kurak iklim bölgesinde yer almaktadır.

Arcosanti, Arizona eyaletinde Phoenix kentinin 65 mil kuzeyinde vadide yükselen 348 hektar tutan yükseltinin 5,26 hektarlık bölümünü kaplamaktadır (Şekil 3.58).

Arcosanti bir prototip olarak tüm dünya için bir kent modeli öncülüğü oluşturmaktadır. Arcosanti arkoloji (mimarlık+ekoloji) konseptiyle İtalyan mimar Paolo Soleri tarafından geliştirilmiş bir projedir.

Soleri kentlerde yapıların birkaç kat yüksekliğinde olmasından ve kilometrelerce yayılmasından yakınmaktadır. Örneğin uzayan yollar ile ulaşımın enerji ve zaman kaybı olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun için ise kent yayılmasına karşın, kentin içe kapanmasını önermektedir.

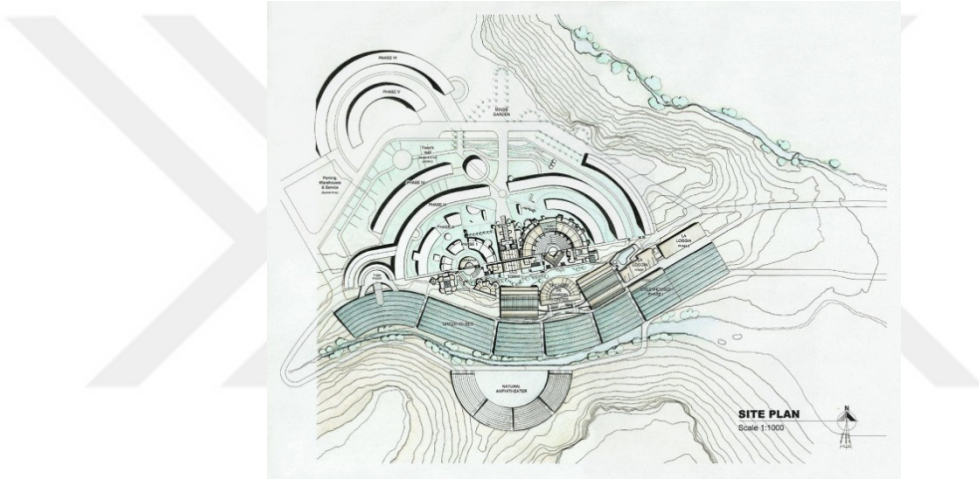


Şekil 3.58 Arcosanti Alan ve Yerleşimi [116].

Arkoloji, gıda kıtlığı, kirlilik, nüfus yoğunluğu, enerji, doğal kaynak problemleri ve yaşam kalitesi gibi kentsel sorunlara cevap olarak nitelendirilmektedir. Kent yapısının büzülüp küçülmesini savunmaktadır. İnsanın gelişimi için gerekli faktör kenttir ve bu arkolojinin ana prensibidir [117].

Arkoloji içerisinde yapılı çevre ve doğal çevre sistemlerini barındırır. İnsanların kaynaklardan etkin ve verimli şekilde kullanımını amaç edinen konsept de güneş enerjisinden ısıtma-soğutma ve aydınlatmadan yararlanılmaktadır. Otomobilin kullanılmayıp, kompakt biçimde tasarlanan kentte yürümeyi teşvik edici sistemler (yürüyen merdiven ve kaldırımlar) bulunmaktadır.

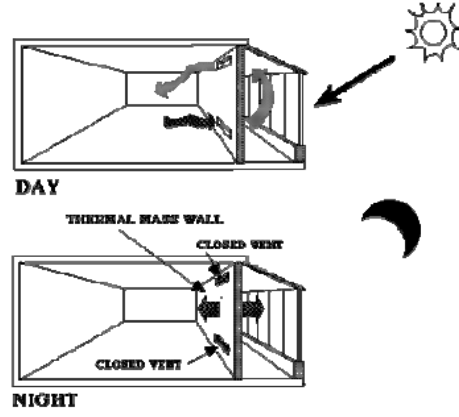
Seraların kışın ısıyı toplayıcı güneş toplayıcıları olarak işlevlendirildiği projede çevre içerisinde sosyal hizmetler, konutlar, iş yerleri, üretim alanları, açık alanlar eğitim ve kültür gibi tesisler bir arada bulunmaktadır.



Şekil 3.59 Arcosanti Ölçekli Yerleşim Planı [118].

Yapıların güney yönündeki duvarlarında, bir boşluk bırakarak camla örtüldüğünde, trombe duvarı denilen güneş bacası oluşturulmuştur. Altta iç mekâna bırakılan delikten giren, güneşin etkisi ile ısınıp yükselen sıcak hava üstteki iç menfezden tekrar kapalı hacme dönerek mekânın süratle ısınmasını sağlamaktadır.

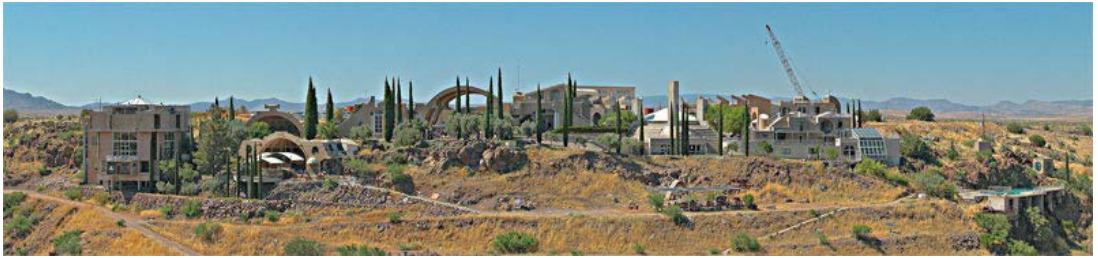
Eğer üstteki dış menfez açılır, içteki kapanırsa, bu defa baca etkisi ile sürüklenen hava, kuzey cephesinden alınan serin havayı içeri çekecek, böylece mekânın serinlemesini sağlayacaktır. Yaz geceleri dış hava soğuduğunda dış menfez kapalı ise yukarıdan giren sıcak iç hava cam yüzeyde soğuyarak aşağıdaki menfezden mekâna yine geri dönecektir. Böylece güneşin, yaz kış mekânı iklimlendirmesi sağlanmış olmaktadır [119].



Şekil 3.60 Trombe Duvar, Gece- gündüz Çalışma Prensibi [119].

Konutlardan toplanan gri suların arıtımı sağlanarak bahçe sulamasında kullanılmaktadır.

Arcosanti enerji konusunda kendi kendine yeten bir yerleşim yeri haline gelmesi planlanmaktadır. Bunu da yerleşim biriminden 800 m. uzaklıkta yol kenarında 40 adet güneş termal elektrik jeneratörü tarlası oluşturularak güneş enerjisini elektriğe çevirecektir. Bu jeneratör aynı zamanda güneş termal dönüşümünü sağlamaktadır. Suyu elektroliz yöntemiyle hidrojen ve oksijene ayırarak jeneratör, bunları depolayacak ve güneş olmadığı günlerde bu ikisini tekrar birleştirerek gerekli elektrik enerjisini yerleşime verecektir. Ayrıca kurulacak biyogaz dönüşüm tesisiyle organik maddeler, çöpler enerji üretim uygulamasında kullanılacaktır [99].



Şekil 3.61. Arcosanti Görünümü [116].

Arcosanti, çevresel teknolojileri ısıtma, soğutma, enerji, atık, geri dönüşüm sistemlerinde kullanılıp, bilgi ve bilişim teknolojileri konut ve çalışma alanlarında kullanan, yüksek teknolojiyi ise sürdürülebilir malzemelerle birlikte kentin mimari çözümlerinde kullanan bir yerleşim modeli olacaktır (Şekil 3.61).

Tüm bunlarla birlikte Arcosanti, kent modelinin oluşturulmasındaki temel amaç; doğaya, çevresel etmenlere duyarlı bir kent biçimi yaratmaktır.

3.2.5 Masdar City Eko-Kenti

Abu Dhabi'de Köppen iklim sınıflandırmasına göre Tropikal ve Subtropikal Çöl İklimi etkilidir. Masdar City, Abu Dhabi'ye 17 km uzaklıkta 2006 yılında yapımına başlanılan bu şehir, Birleşik Arap Emirlikleri Devletine aittir.

Masdar şehrinin; 6 kilometrekarelik bir alan üzerine kurulması planlanmaktadır (Şekil 3.62). Tamamlandığı zaman 40 bin kişinin yaşam alanı haline gelmesi beklenen şehirde 1 üniversite ve 1000 işyerinin olması da düşünülmektedir.

Şehirde 40 bin kişinin yaşam alanı haline gelmesinin yanı sıra, ek olarak her gün 60 bin civarında çalışana da ev sahipliği yapması beklenmektedir. Projenin 2025 yılında tamamlanması hedeflenmektedir.



Şekil 3.62 Masdar City Master Planı [120].

Masdar City içinde Masdar Enstitüsü de planlanmış olup alternatif enerji, kaynak yaklaşımları ve sürdürülebilir çevre üzerine çalışmaların yapılması hedeflenmektedir.

Masdar City'de farklı sistemlerde de projelere ev sahipliği yapması beklenmektedir. Bunlardan birisi de dünyada eşine pek rastlanmayan ' Beam Down Project' bunlardan biridir (Şekil 3.64).



Şekil 3.63 Masdar City Genel Görünüm [121].

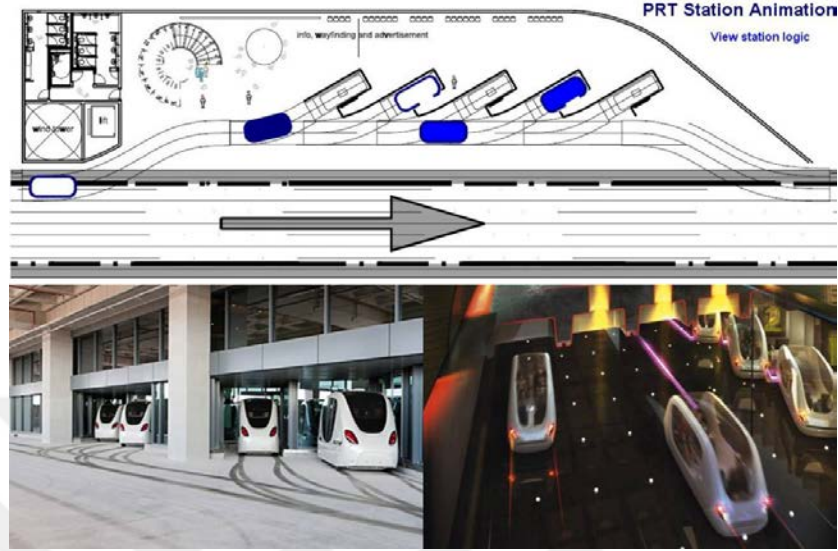
Beam Down Project güneş enerjisini klasik yolların aksine farklı metotlarla hasat edilmesini sağlayan sistemdir. Aynaların yardımıyla güneş ışınlarını bir noktada toplayıp, o noktada toplanan enerjiyi buhar türbinini döndürmek için kullanmaktadır.



Şekil 3.64 Beam Down Project Görünümleri [122].

Sıfır karbon salınımına sahip projede elektrik kaynaklı otobüslerin, araçların ve raylı sistemlerin yanında Masdar City’de Personal Rapid Transit (PRT) (Kişisel Hızlı Ulaşım Sistemi) sistemleri de düşünülmektedir (Şekil 3.65). Bu sistemlerde sürücünün olmadığı hız ve gidiş-geliş rotasının önceden belirlenip GPS ile kontrolü

sağlanan yeraltında hizmet veren elektrikli ulaşım filosudur. Böylece yer üstü yayaların kullanımına bırakılmış olacaktır. Yolcuların gitmek istediği konumu seçip düğmeye basması ulaşımın başlaması için yeterli olmaktadır. Bu araçlara kendi kendini şarj edebilen sistemlerinde entegre edilmesi düşünülmektedir.



Şekil 3.65 Kişisel Hızlı Ulaşım Sistemi [123].

Masdar City yakıcı sıcakların ortasında bulunmasından dolayı, aşırı sıcak şehir sokaklarının serinletilmesi amacıyla Rüzgâr Kulesi (Wind Tower) denilen sistemler kullanılmıştır (Şekil 3.66). Rüzgâr kuleleri ile şehir üzerinden esen rüzgârlar yakalanıp kent içerisine indirilerek doğal klima özelliği ile kent sokaklarının serinletilmesi düşünülmektedir. Böylece klimaların neden olabileceği rahatsızlıklarda (lejyoner hastalığı) önlenmiş olacaktır [124]. Bu kuleler işlevlerini enerji harcamadan yerine getirebileceklerdir.

Masdar City’de güneş paneli tarlasından ayrı olarak evlerin çatılarına da güneş panelleri bulunmaktadır. Bu da evlerin toplam enerji gereksinimlerini karşılamaya yardımcı olmaktadır.

Masdar City’de sadece güneş enerjisi kullanılarak 25 yıllık sürede 2 milyar dolar petrol eş değerinde enerji tasarrufu sağlanması beklenmektedir [125].

Kentte binaların ısı geçirmesini önleyen hava yastıklı duvar tasarımı ile düşük enerjili aydınlatma, doğal ışığın en uygun şekilde kullanımını sağlama ile akıllı sayaç ve cihazlarla elektrik tüketiminde % 51’lik tasarruf sağlanması amaçlanmaktadır.



Şekil 3.66 Masdar City Rüzgâr Kulesi [126].

Abu Dhabi’de kişi başına düşen su miktarı 550 litre civarındadır. Proje bunu kademeli olarak önce 180 litreye daha sonra da 105 litreye düşürülmesini hedeflenmektedir [125]. Su geri dönüşüm sistemlerinde atık suyun % 80 ini geri kazanıp ev ve bitki sulamasında kullanılması düşünülmektedir.

Masdar City’de atıklar dört kısma ayrılarak kuru geri dönüştürülebilir atıklar (şişe, kâğıt, teneke), ıslak geri dönüştürülebilir atıklar (yiyecek, organik atıklar) ve diğer artıklar (iki kategoriye girmeyen herhangi bütün atıklar) şehrin bütün evlerinde var olan bütünleşmiş sistemlerle birbirine bağlanmaktadır. Dördüncü kısım ise pil ve tıbbi atıkların toplandığı tehlikeli geri dönüştürülebilir atıklar olacaktır. Atıklar toplanıp geri dönüşüm tesislerine gönderilecek, ıslak atıklar peyzaj ve tarım için gübre amaçlı kullanılacaktır.

3.2.6 Eko-kent Örneklerinin İklim Ve Planlama Kriterleri Doğrultusunda Karşılaştırması

Ekolojik planlama; kaynak kullanımından çok kaynağa göre planlanıp sadece insanları gözetken değil bütün çevreyi (canlı ve cansız varlıklar) içine alan tüm çevre için yapılan doğal kaynakların, kültürel değerlerin ekonomik ve ekoloji dengesi içinde sürdürülebilirliğinin ilke edilmiş bütüncül planlama yaklaşımıdır. Bu kavramdan yola çıkarak seçilmiş olan eko-kent örneklerinin iklime uygunluğu ve eko-kent tasarım ilkeleri doğrultusunda karşılaştırılması tablo halinde gösterilmiştir.

Tablo 3.2 Eko-kent Örneklerinin Tasarım İlkeleri Doğrultusunda Karşılaştırılması

EKO-KENTLERİN TASARIM İLKE VE KRİTERLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ						
İLKELER	KRİTERLER	FİNLANDIYA EKO-VİİKİ	ÇİN ŞANGAY	AVUSTRALYA SİDNEY	AMERİKA ARCOSANTİ	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ MASDAR CİTY
KÖPPEN İKLİM KUŞAKLARI	A Tipi İklimler Kuşağı (Tropikal Yağmurlu İklimler)	-	-	-	-	-
	B Tipi İklimler Kuşağı (Kurak İklimler)	-	-	-	+	+
	C Tipi İklimler Kuşağı (Ilıman İklimler)	-	+	+	-	-
	D Tipi İklimler Kuşağı (Soğuk Orman İklimleri)	+	-	-	-	-
	E Tipi İklimler Kuşağı (Kutupsal İklimler)	-	-	-	-	-
İKLİMSEL VERİLERİN TASARIMDA YER ALMASI	Sıcaklık Verilerine Göre Tasarım	-	+	+	+	+
	Nem Verilerine Göre Tasarım	-	+	+	-	+
	Hava Basıncı Verilerine Göre Tasarım	+	+	-	-	-
	Rüzgar Verilerine Göre Tasarım	+	+	-	+	+
	Yağış Verilerine Göre Tasarım	+	+	+	-	+
KENT FORMLARI	Kompakt Kent Tasarımı	+	+	+	+	-
	Kompleks (Karına) Kent Tasarımı	-	-	-	-	+
	Yaygın Kent Tasarımı	-	-	-	-	+
TASARIMSAL YAKLAŞIMLARIN PLANLAMADA ROL OYNAMASI	Kentlerin Küresel Düzene Entegre Olmaları	+	+	+	-	+
	Kent Planı Değişen ve Gelişen Durumlara Göre Esnekliği	-	+	+	-	+
	Yeni Ekolojik Yerleşmelerin Kurulması	+	+	+	+	+
	Rüzgarı Engellemeyen Kentsel Dokuların Tasarlanması	-	+	+	+	-
	Doğal Döngülerin (su, bitki örtüsü, enerji) kentsel doku içine entegrasyonu	+	+	+	+	+
	Kamusal Alanlara Erişebilirliğin Artırılması	+	+	+	+	+
	Ekolojik Ayak İzini Azaltılmasına Yönelik Yerel Çözümler	+	+	+	+	+
	Yöresel Mimarinin Geliştirilmesi	-	+	-	-	+
	Yerel Yönetimin Gelişimde Kullanılması	-	+	+	-	+
	Yerel ve Bölgesel Çevrenin Olumsuz Etkilerinin Giderilmesi	-	+	+	-	+
	Hava Kalitesinin İyileştirilmesine Yönelik Ekolojik Stratejilerin Geliştirilmesi	+	+	+	+	+
	Bina Tasarımlarında Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı	+	+	+	+	+
Ekoloji ile ilgili Teknoloji Enstitülerinin Kurulması	+	+	-	+	+	
Üniversite İşbirliğinin Sağlanması	+	+	-	-	+	
TOPOGRAFYANIN TASARIMA KATILMASI	Araziden Kaynaklı Altyapı Sorunlarına Çözümlerin Üretilmesi	+	+	+	+	+
	Jeolojik Yapının Değerlendirilmesi	+	+	+	+	+
	Yapı Alanlarındaki Verimli Toprakların Yeşil Alanlar İçinde Değerlendirilmesi	+	+	+	-	+

Tablo 3.2 Eko-kent Örneklerinin Tasarım İlkeleri Doğrultusunda Karşılaştırılması

EKO-KENTLERİN TASARIM İLKE VE KRİTERLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ						
İLKELE	KRİTERLER	FİNLANDİYA EKO-VİHKİ	ÇİN ŞANGAY	AVUSTRALYA SİDNEY	AMERİKA ARCOSANTİ	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ MASDAR CITY
KATI ATIKLARIN YÖNETİMİ	Atıkların Geri Kazanımı / Dönüşümü	+	+	+	+	+
	Atıklardan Enerji Üretim Stratejileri	-	+	+	+	+
	Eko-Teknoloji Politikalarının Geliştirilip Kullanılması	+	+	+	+	+
SU KAYNAKLARINI KORUYUP İYİLEŞTİRME POLİTİKALARI	Yeraltı Sularının Korunma Politikaları	+	+	-	-	+
	Yerüstü Sularının Korunma Politikaları	+	+	+	-	+
	Göllerin Korunma Politikaları	+	+	+	-	+
YEŞİL ALANLARIN VE TARIMSAL ALANLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ	Doğanın Sürdürülebilir Peyzaj Planları İle Değerlendirilmesi	+	+	+	+	+
	Doğal Alanlar ve Koridorların Korunması	+	+	+	+	+
	Korumacı Yaklaşımı Olan Alanlara Erişilebilirliğin Oranının Artırılması	+	+	+	+	+
	İklim Kuşağına Uygun Yeşil Dokunun Desteklenmesi	+	+	+	-	-
	Yerel Bitki Örtüsünün Canlandırılması	+	+	+	-	+
	Orman Varlığının Değerlendirilmesi	+	-	+	-	-
	Ekolojik Öne Sahip Alanların Korunması	+	+	+	-	+
	Biyçeşitliliğe Dikkat Edilmesi	+	+	+	-	+
	Mevcut Tarımsal Faaliyetlerin Ar-Ge Çalışmaları İle Desteklenmesi	+	-	-	-	-
	Tarım Çiftliklerinin Kurulması	+	+	-	+	+
	Kentsel Tarımın Geliştirilmesi	+	+	-	+	+
ERİŞİLEBİLİRLİK VE ULAŞIM TERCİHLERİ	Erişilmek İstenilen Önemli Noktalara Yaya Erişiminin Artırılması	+	+	+	+	+
	Ulaşımında Taşıt Kullanımının Azaltılması Stratejileri	+	+	+	+	+
	Ulaşımında Toplu Taşımaya Öncelik Verilmesi	-	+	+	-	+
	Bisiklet Yolu İle Erişimin Artırılması	+	+	+	+	+
	Yaya Yolu Kullanım Olanakları	+	+	+	+	+
	Alternatif Ulaşım Sistemlerinin Desteklenmesi	-	+	+	+	+
	Özel Araçlar İle Ulaşımın Zorlaştırılması	+	+	+	+	+

Tablo 3.2 Eko-kent Örneklerinin Tasarım İlkeleri Doğrultusunda Karşılaştırılması

EKO-KENTLERİN TASARIM İLKE VE KRİTERLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ						
İLKELEER	KRİTERLER	FİNLANDİYA EKO-VİİKKİ	ÇİN ŞANGAY	AVUSTRALYA SİDNEY	AMERİKA ARCOSANTİ	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ MASDAR CITY
İKLİME DUYARLI YAPILAŞMA VE YENİLENEBİLİR ENERJİ ÜRETİM SİSTEMLERİNİN ENTEGRASYONU	Az Enerji Tüketen Yapı Tasarımı	+	+	+	+	+
	Doğaya Uyumlu Yapıların Tasarımı	+	+	+	+	+
	Yapılarda Güneye Yönelim	+	+	+	+	+
	Yapılarda Geniş Pencere Kullanımı	+	+	+	+	-
	Binalar arasındaki Mesafenin Gözönünde Bulundurulması	+	+	+	+	+
	Bina Yükseklikleri (az+,çok-)	+	+	+	-	+
	Enerji Yalıtımının Sağlanması	+	+	+	+	+
	Isı Yalıtımının Sağlanması	+	+	+	+	+
	Su Yalıtımının Sağlanması	+	+	+	-	+
	Güney Enerjisinin Kullanımına Olanak Sağlayacak Çözümlerin Üretilmesi	-	-	+	+	+
	Güney Enerjisinin Kullanımı	+	+	+	+	+
	Rüzgar Enerjisinin Kullanımı	+	+	+	-	+
	Biyogaz Kullanımı	-	+	-	+	+
	Biyo Kütle Kullanımı	-	+	+	+	-
	Jeotermal Enerjinin Kullanımı	-	-	-	-	-
HALKIN KATILIMI	Tasarımda Halkın katılımı	-	-	-	+	+
	Ekoloji ve çevre konularında halka eğitim verilmesi	+	+	+	+	+

Seçilmiş olan eko-kentlerde iklimsel verilerin tasarımda kullanılabilirliğinin ayırt edilmesi açısından farklı iklim kuşaklarında ödül almış ya da uygulanmış kentlerden seçilmiştir.

Tablodaki verilere dayanılarak;

- Masdar City dışındaki tüm eko-kentler kompakt kent tasarımına yönelmişlerdir. Buradan nüfus hareketlerinin kontrol altında tutulmak istemesinin sonucuna varılabilmektedir. Çünkü eko-kentlerde üretim ve tüketim safhaları arasında enerji farklılıkları yaşanmaması ve oluşabilecek zaman kayıplarına karşı nüfusun kontrol altında tutulup, kentin yayılmasının engellenmesi amaçlanmaktadır.
- Tüm eko-kentlerde ekolojik ayak izinin azaltılmasına çözümler üretilerek, kamusal alanlara erişilebilirlik imkanları sağlanmıştır.

Ekolojik yerleşimlerin kurularak hava kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

- Doğal alanların korunup sürdürülebilir çerçevede ele alınmasını sağlayarak, kentsel mekânlarda tarımın elverişli hale getirilmesi için uğraşlar vermektedirler.
- Ulaşımında taşıt önceliğinin minimum seviyelere indirilmesini sağlayıp toplu taşımaya önem vermişlerdir. Ayrıca alternatif toplu taşıma yöntemleri de geliştirerek önemli noktalara erişilebilirlik oranının arttırılmasına imkân sağlamışlardır.
- Yaya ve bisiklet yollarına önem vererek karbon ayak izinin azaltılması amaçlanmış ve ulaşımında çeşitlilik sağlamışlardır.
- Doğaya uyumlu yapı tasarımları ile az enerji tüketen yapısal kullanımların gelişmesini sağlamışlardır.
- Yapıların iklim kuşağına göre uygun yönlere yönelmesini sağlayarak ve yapılarda enerji tasarruflu malzemelerin kullanımını yaygınlaştırarak enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- Yenilenebilir enerji kullanımına önem vererek enerjinin üretim ve korunumu konularına önem verip enerjide çeşitlik avantajları yaratılmıştır.
- Su kaynaklarının korunup, politikalar geliştirilmesine ve katı atıklarda yönetim stratejileri geliştirilmesine imkan sağlamışlardır.
- Yeşil alanların kent için önemine dikkat çekilerek arttırılması yönünde çalışmalar yapılmıştır.
- Halkın çevre ve ekoloji konularında daha da bilinçlenmesini sağlamak amacıyla eğitim programları düzenlenmiştir.

Eko-kent örneklerinin karşılaştırılması sonucunda kentlerde ekolojik ve sürdürülebilir yerleşkeler kurularak, insanların daha kaliteli daha sağlıklı bir ortamda daha kaliteli bir yaşam sürmelerinin sağlanması hedeflenmiştir.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında Manisa kentinin Cumhuriyet öncesi dönemde temel verilerine bakılarak, araştırma alanın genel özelliklerine değinilecek ve belirlenmiş olan kriterlerin Manisa kent özelinde değerlendirmesi yapılacaktır.

4. BÖLÜM: MANİSA KENTİNİN EKO-KENT KRİTERLERİ AÇISINDAN POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri

4.1.1 Cumhuriyet Öncesi Dönemde Manisa Kentinin Temel Verileri

Spil Dağı eteklerindeki bir tepe üzerinde kale kenti olarak kurulan Manisa, en geniş sınırlarına 16. yüzyılda ulaşmıştır. Kale ve çevresinde başlamış olan yerleşim, 17. Yüzyılda kuzey yönünde, daha sonraları ise doğu-batı doğrultusundaki ticaret yoluna paralel olarak gelişim göstermiştir [127].



Şekil 4.1 Manisa Kalesi [128].

Geleneksel kent dokusu eğime mümkün olduğunca uygun bir ana aksa bağlı olarak, eğime dik yollar ve onları eğime paralel bağlayan ikincil yollar arasında kalan yapı adalarından ve konut dizilerinden oluşmaktadır [129].

Kent morfolojik açıdan Cerasi'nin de belirtmiş olduğu gibi dağlık araziden ovaya geçişte çok iyi yararlanan 'dağ eşik' kentine çok iyi bir örnektir. 19. Yüzyıla ait planda şehrin doku içinde sınırların oldukça güçlü olduğu ve ova ile az eğimli kısımlarda gelişen seyrek bir kent dokusunun olduğu görülmektedir. Doku içerisinde

Kırsal yerleşimler üzerine kurulmuş olan bazı çevre mahallelerde çıkmaz sokaklardan geleneksel sokak dokusunun 19. Yüzyıl sonlarına doğru ortaya çıkan mahalle dokusundan oldukça farklıdır.

Avrupa standartlarına uygun olarak geliştirilen modern şehircilik anlayışı içinde düzenlemeler yapılmış semtlerde, denetimi elinde tutan Rum ve Ermenilerin etkili oldukları düşünülebilmektedir. Manisa’da bu dönemde kurulan yeni mahallelerde, Tanzimat reformlarında yer alan yaptırımların konut alanlarına yansması açıkça görülebilmektedir (Şekil 4.3) [133].

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde, Manisa ilinin sınırları, coğrafi konumu, iklimi ve kentsel gelişimi tanımlanacak ve eko-kent özellikleriyle ilişkilendirmeler yapılarak Manisa kenti için eko-kent değerlendirmesi yapılacaktır.

Manisa ili, 27° Doğu boylamı ve 38° Kuzey enleminde yer alan, Batı Anadolu’nun denize kıyısı bulunmayan, fakat kıyıya en yakın ilidir.

Manisa’da sıcak ve ılıman bir iklim olan Akdeniz iklimi hâkimdir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Köppen iklim sınıflandırmasına göre Manisa Csa iklim tipindedir.

Uzun yıllar içerisinde gerçekleşen (1930– 2018) Manisa ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 22.9 °C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 727.9 mm’dir [134].

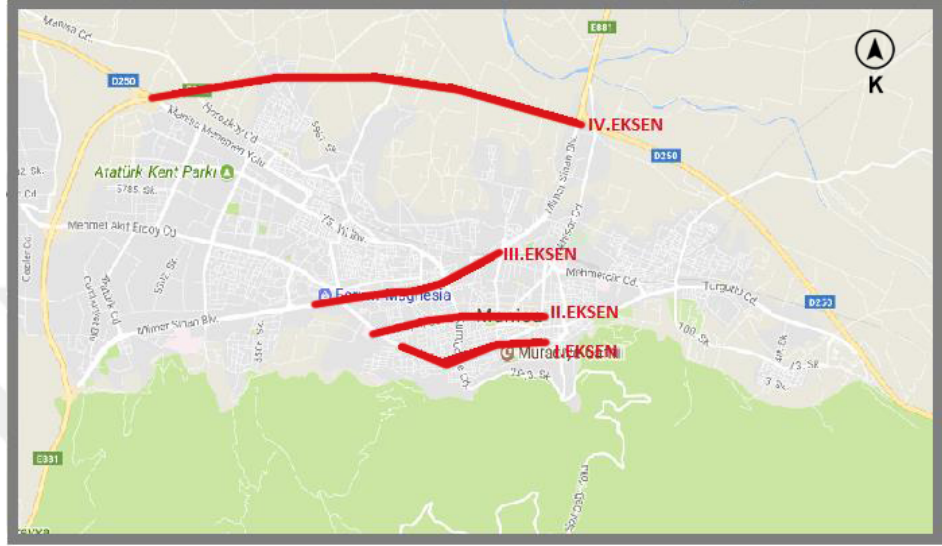


Şekil 4.4 Manisa İl Haritası [135]

Ege Bölgesi’nde yer alan Manisa ilinin yüzölçümü 13810 km²dir. Yükseltisi ise 50 metre ile 850 metre arasında değişmektedir. İl merkezinden doğuya doğru gidildikçe yükselti artmaktadır. Kent merkezi yüksekliği ise 71 metredir. Manisa

kentinde özellikle 1980 yılları sonrasının konut talebinin aşırı artmasından dolayı kentin gelişiminin ana eksenini doğu-batı yönü olsa da kuzey yönünün de imara açılması gerekliliği görülerek bu yönde imara açılma çalışmaları yapılmıştır.

Ancak Manisa'nın kentleşmesinde odak noktasının daima doğu-batı yönünün olduğu şehrin gelişim eksenlerine bakılarak söylenebilmektedir. Bu eksenlerin gelişimi kuzey yönüne kayarak gelişmiştir.

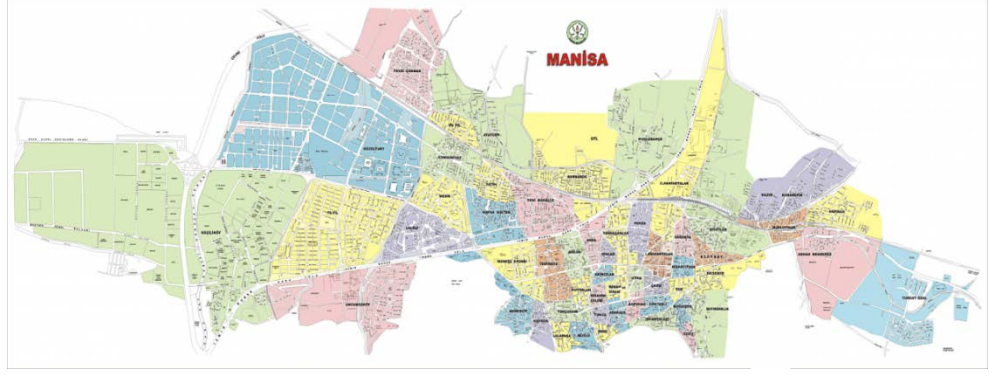


Şekil 4.5 Zaman içerisinde Manisa Kentinin Kuzeye Kaymasını Gösteren Eksenler

Şekil 4.5 de eksenlere bakıldığında şehrin kuzey yönüne doğru kaydığı görülse de şehrin kuzeyinde birinci sınıf kıymetli tarım arazileri bulunmaktadır ve bu alanların korunması önemsenmektedir. Sonuç olarak her ne kadar kuzey yönüne kayma engellenemese de kent bu etkenden dolayı doğu-batı yönünde lineer bir gelişim göstermektedir.

Çalışma alanı olarak Manisa kent merkezi sınırları içerisinde kalan bölge seçilmiştir. Bu sınır içerisinde kalan 57 adet mahalle bulunmaktadır. Bu mahalleleri çevreleyen alanın yüz ölçümü ise 383 km²'dir.

Manisa kenti, 2014 yerel seçimlerinde Büyükşehir Belediye statüsüne geçmiştir. Bu geçiş işleminden sonra kent merkezi Şehzadeler ve Yunus Emre olmak üzere iki ilçeye ayrılmıştır. Araştırma alanı içerisinde kalan Şehzadeler ilçesinde 33 adet mahalle, Yunus Emre ilçesinde ise 24 adet mahalle bulunmaktadır.

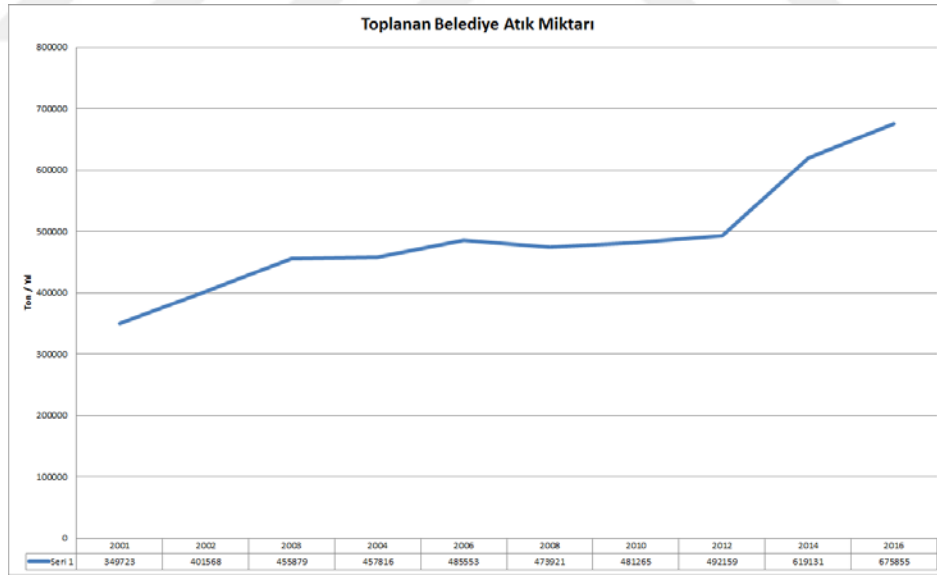


Şekil 4.6 Manisa Mahalle Haritası [136].

Bundan sonraki bölümde, incelenmiş olan eko-kentlerin kriterlerinden ve iklim özelliklerinden yola çıkarak Manisa kenti için eko-kent olma yolunda önem arz eden konulardan bahsedilecektir.

4.2 Manisa Kenti Katı Atık Yönetimi

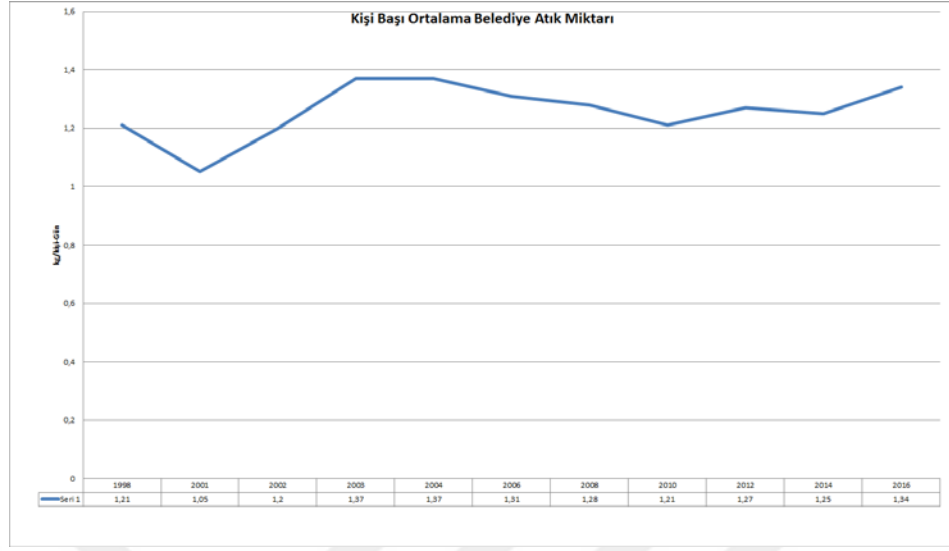
Manisa ilinde 2016 yılında 675.855 ton kentsel katı atık oluşmuştur.



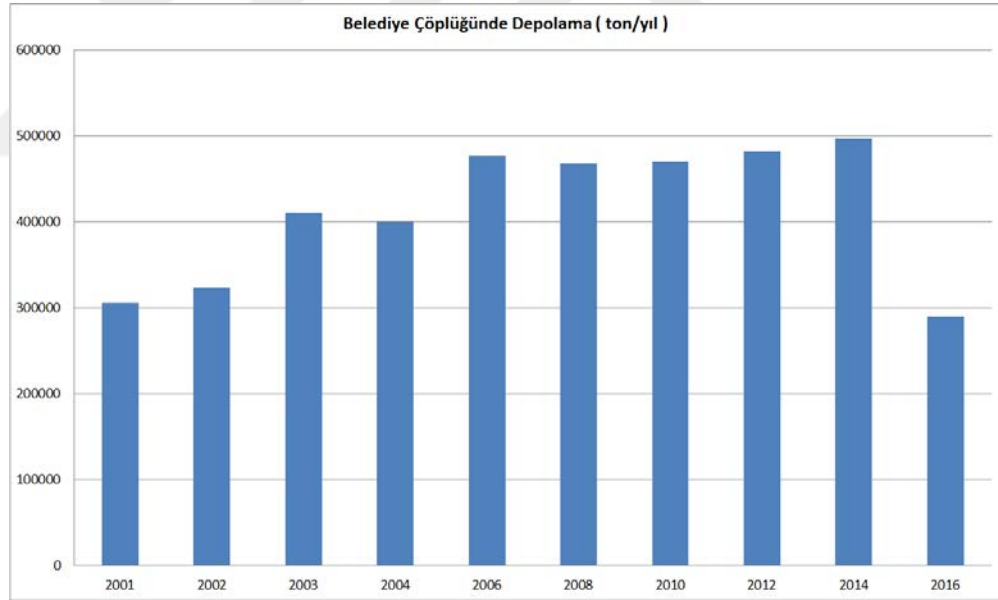
Grafik 4.1 Manisa Katı Atık Miktarının Yıllara Göre Değişim Grafığı [45].

Yukarıdaki grafik incelendiğinde Manisa ilinde 2012-2016 yılları arasında katı atık miktarının %37,3 olarak arttığı görülmektedir.

Manisa ilinde 2016 yılında kişi başına oluşan çöp miktarı 1,34 kg / gündür.
[54].

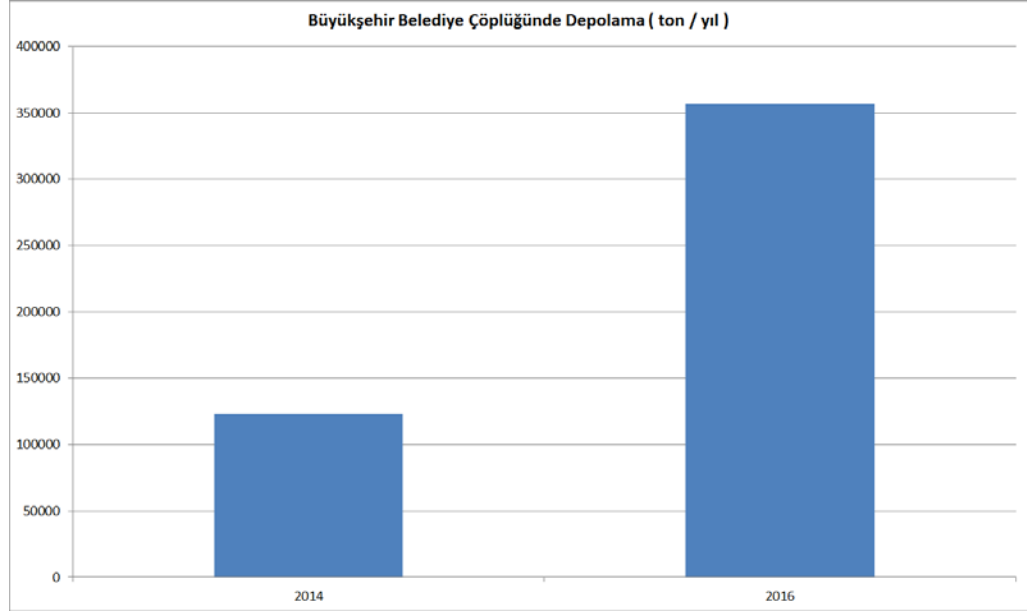


Grafik 4.2 Manisa Kişi Başı Katı Atık Miktarının Yıllara Göre Değişim Grafiği [45].



Grafik 4.3 Manisa İlinde Belediye Çöplüğünde Depolamanın Yıllara Göre Değişim Grafiği [45].

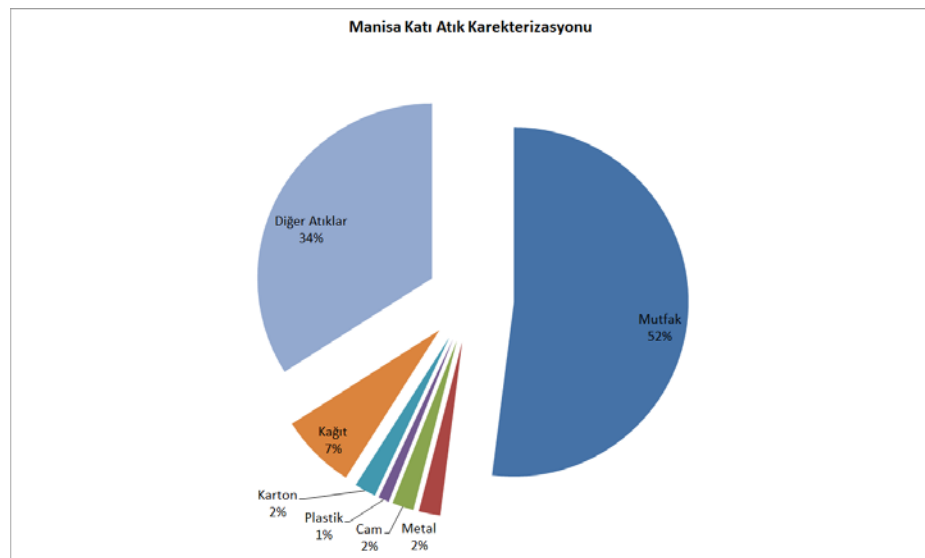
Grafikten de anlaşılacağı gibi 2016 yılında depolama oranında bir düşüş yaşanmıştır. Bunun sebebi ise depolama işlemi büyükşehir belediyesinin depolama alanına yapılmıştır.



Grafik 4.4 Manisa İlinde Büyükşehir Belediye Çöplüğünde Depolamanın Yıllara Göre Değişim Grafiği [45].

Katı atık miktarındaki bu artış sadece nüfus hareketleri ile alakalı değildir. Manisa ilinin Türkiye'nin batı kesiminde kalması, önemli ulaşım güzergâhlarının yolu üzerinde bulunması (İzmir, İstanbul, Ankara) ve sosyo-ekonomik seviyenin orta sınıf olması katı atık miktarının artmasının nedenleri arasında gösterilebilmektedir.

Manisa ili katı atık karakterizasyonu % 52 organik atıklar (mutfak atıkları), % 14 geri kazanılabilen katı atıklar ve %34 diğer atıklar olarak belirlenmiştir. [137].



Grafik 4.5 Manisa ili Katı Atık Karakterizasyonu [137].

Grafik 4.5 de Manisa ilinin katı atık sınıfı özellikleri görülmektedir. Manisa ilinin atık sınıflandırmasına göre atıkların geri kazanımı açısından yüksek olduğu söylenebilmektedir.

Manisa’da oluşan ambalaj atıklarının (kâğıt-karton, cam, plastik, metal, kompozit vb.) kaynağında ayrı olarak biriktirilmesi ve geri dönüşümlerinin sağlıklı bir şekilde yapabilmek için sistemlerin geliştirilerek devamının sağlanması yönünde çalışmalar sürdürülmektedir.

Tablo 4.1 Manisa ili 2017 yılı Ambalaj ve Ambalaj Atıkları İstatistikleri [138].

Ambalaj Cinsi	Üretilen Ambalaj Miktarı (kg)	Piyasaya Sürülen Ambalaj Miktarı (kg)	Geri Kazanım Oranları (%)	Geri Kazanılması Gereken Miktar (kg)	Geri Kazanılan Miktar (kg)	Gerçekleşen Geri Kazanım Oranı (%)
Plastik	144659223	11415675	% 54	6164465	8169144	% 71,56
Metal	11557469	3173150	% 54	1713501	—	—
Kompozit	22063657	332943	—	—	—	—
Kâğıt Karton	29219246	19122272	% 54	10326027	50073091	% 261,88
Cam	—	39809306	% 54	21497025	—	—
Ahşap	38601223	24764786	% 9	24764786	3657291	% 14
Toplam						

Yukarıdaki tabloya bakılacak olursa Manisa ilinde en çok kâğıt karton ambalajlarının geri dönüşümünün sağlandığı görülmektedir. Ayrıca tüm ambalaj malzemelerinin geri dönüşümünde belirlenen hedeflerden daha fazlasının geri kazanımı gerçekleştiği söylenmektedir.

Manisa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Daire başkanlığından edinilen bilgiye göre 2018 yılında 525965 ton katı atık miktarı saptanmıştır. Ayrıca 2018 yılı kişi başına oluşan katı atık miktarı 1,02 kg/kişi-gündür. Bu kentsel atıkların yüzdeleri ise aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 4.2 Manisa İli 2018 Yılı Katı Atık Yüzdeleri [137].

2018 Yılı Kentsel Katı atık Yüzde Oranları			
Atık Bileşeni	Kış Dönemi %	Yaz Dönemi %	Ortalama %
Kağıt - Karton	7,5	8,7	8,1
Biyo-bozunur	39,9	53	46,2
Plastik	2,2	3,4	2,8
PET	0,5	0,8	0,6
Poşet	8,9	8,3	8,6
Metal	1,9	2,3	2,1
Cam	2,2	2,7	2,6

4.2.1 Manisa İli Mevcut Katı Atık Yönetim Sistemleri

Manisa ilinde uzun yıllar boyu yaşanan düzensiz (vahşi) depolama alanlarından kaynaklanan katı atık sorununun çözümü ve evsel atıklardan kaynaklanan çevre kirliliğinin engellenmesi amacıyla Manisa ili, Yunus Emre ilçesi, Uzunburun Mahallesi, Sarıçam mevkiinde Katı Atık Bertaraf ve Düzenli Depolama Tesisinin faaliyete geçmiştir.

Uzunburun II. Sınıf Düzenli Depolama Tesisi;

- 440 dönümlük arazi üzerindedir.
- Tesis işleme ömrü 25 yıldır.
- Günlük kapasitesi 650 ton/gündür.
- Mekanik ayrıştırma tesisi kapasitesi 233600 ton/yıldır
- Membran kompost alanı kapasitesi 85000 ton/yıl
- Sızıntı suyu arıtma tesisi: Membran-Biyo reaktör (MBR) sistemi

kapasitesi 60 m³/gün

• Depolama sahasının Atık Depolama Kapasitesi Lot-1 de 970078,4 m³, Lot-2 de 124092,4 m³ olmak üzere toplamda 2211007 m³ olarak projelendirilmiştir.

- Lot-1 mevcut durumda kullanılmaktadır.

• Ayrıca tesisin 2,4 kW/h elektrik üreterek ortalama 8600 konutun elektrik ihtiyacını karşılaması düşünülmektedir [137].



Şekil 4.7 Manisa Uzunburun Katı Atık Depolama ve Bertaraf Tesisi [137].

Uzunburun Katı Atık Bertaraf ve Düzenli Depolama Tesisinin 17 ilçeye hizmet vermesi planlanmıştır. Atığın geri dönüşümü, geri kazanımı ve bertarafını içeren entegre bir atık yönetiminin geliştirilmesi amacıyla hayata geçirilen proje kapsamında mekanik-biyolojik ayrıştırma tesisi, Biyometanizasyon Tesisi, Kompost Ünitesi, atıktan türetilmiş yakıt üretim tesisi, yakma tesisi, elektrik üretim şalt sahası ve sera alanlarının yapılması planlanmıştır. [137].

Bu proje ile geri dönüşümü mümkün olan atıkların ayrıştırılması ve ekonomiye kazandırılması düşünülmektedir. Ayrıştırılabilen yanabilir atık, ağaç artığı ve tekstil atığının yakıt üretiminde kullanılması, atığın organik kısmından biyometanizasyon yöntemi ile biyogaz, elektrik ve ısı enerjisi üretilmesi beklenmektedir. Belirtilen kazanımların uygulanmasıyla birlikte katı atık düzenli depolama tesisinin de ömrü uzatılmış olacaktır.

4.2.2 Manisa İli İçin Kentsel Katı Atıklardan Geri Kazanım Potansiyeli ve Enerji Üretim Seçenekleri

Atık yönetim sistemlerinde atığın bertaraf edilirken enerji potansiyelinin değerlendirilmesi günümüzde giderek önem kazanmaktadır. Atıklardan enerji elde edilmesi için mevcut teknolojiler daha da iyileştirilerek ve yeni teknolojiler geliştirilerek tüm dünyada yaygın bir şekilde faaliyete geçirilmesi hedeflenmektedir.

Çalışmanın bu kısmında Manisa ili için kentsel katı atıkların ekonomiye geri kazandırılması ve enerji üretim teknolojilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Daha

detaylı çalışmalar hazırlanıp Manisa ilinin gelişimine katkıda bulunmak için daha fazla veriye ihtiyaç duyulduğu da bir gerçektir.

Manisa ilinde kentsel katı atıkların değerlendirilmesi konusunda geri kazanım, düzenli depolama ve kompostlaştırma teknolojileri kullanılarak öneriler sunulmuştur. Bu teknolojilerin var olan Uzunburun katı atık depolama ve bertaraf sistemi olmaksızın Manisa ili için uygulanabilirliği değerlendirilmiştir.

4.2.2.1 Manisa Sıfır Atık Projesi

Sıfır Atık; israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedeftir.

Sıfır atık yaklaşımının esas alınması ile sağlanacak avantajlar;

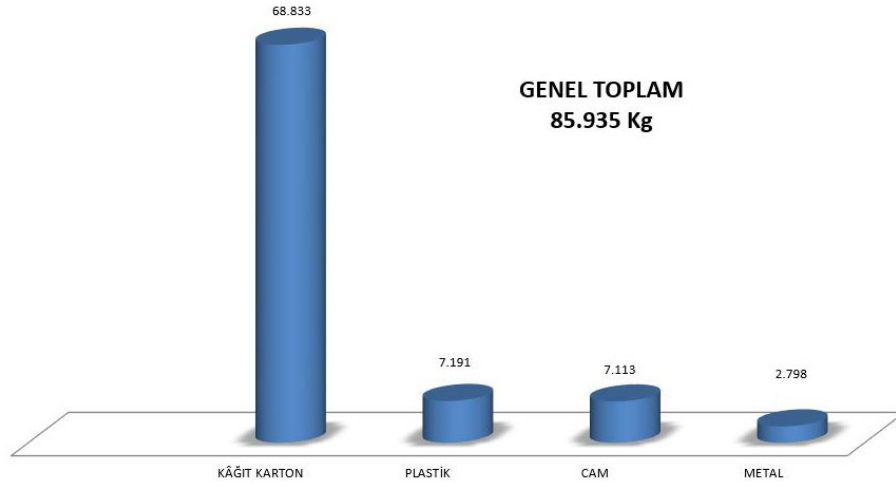
- Verimliliğin artması,
- Temiz ortam kaynaklı olarak performansın artması
- İsrafın önüne geçilebildiğinden maliyetlerin azaltılması,
- Çevresel risklerin azalmasının sağlanması düşünülmektedir. [139].

Manisa ilinde uygulanmaya başlayan sıfır atık projesinin 2019 yılı ocak ayı değerleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 4.3 Manisa İli Geri Kazanılabilir Atık Miktarları [140].

MANİSA İLİ GERİ KAZANILABİLİR ATIK MİKTARLARI (KG) (1- 31 / OCAK /2019)				
KAĞIT KARTON	PLASTİK	CAM	METAL	TOPLAM
68.833	7.191	7.113	2.798	85.935

Manisa geri kazanılabilir sıfır atık projesinde en çok kâğıt-karton atıkları toplandığı görülmektedir. Toplanan diğer atıkların miktarlarına göre ise sıralama plastik, cam ve metaldir.



Grafik 4.6 Manisa İli Geri Kazanılabilir Atık Miktarları Grafikselsel Gösterimi [140].

Manisa ilinde gerçekleştirilen sıfır atık projesi kapsamında 01-31 Ocak 2019 tarihleri arasında 85935 kg toplanmış olup, toplanan bu atıklar miktarlarının geri dönüşümlerinden elde edilen kazanımlar ise şöyledir.

Kağıt-Karton: 68833 kg atığın geri dönüşümü ile;

- 1170 adet ağacın kesilmesi önlenmiştir.
- 282215 kW/h enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- 12183 kg sera gazı salınımı önlenmiştir.
- 853829200 m³ oksijen gazı üretilmeye devam etmiştir.
- 1927 m³ su tasarrufu sağlanmıştır.
- 172 m³ depolama alanı tasarrufu sağlanmıştır.

Plastik: 7191 kg atığın geri dönüşümü ile;

- 41520 kW/h enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- 295 kg sera gazı salınımı önlenmiştir.
- 165 m³ depolama alanından tasarruf edilmiştir.
- 18236 litre petrol kullanımından tasarruf edilmiştir.

Cam: 7113 kg atığın geri dönüşümüyle,

- 299 kW/h enerji tasarrufu sağlanmıştır.
- 213 kg sera gazı salınımı önlenmiştir.
- 11 m³ depolama alanından tasarruf edilmiştir.

Metal: 2798 kg atığın geri dönüşümü ile;

- 1796 kW/h enerji tasarrufu sağlanmıştır.

- 266 kg sera gazı salınımı önlenmiştir.
- 8 m³ depolama alanından tasarruf sağlanmıştır. [140].

Tüm bu kazanımları gündelik hayatımıza yansıttığımızda kesimi önlenecek yetişkin ağaçların 2340 kişinin oksijen ihtiyacını karşıladığı görülmektedir. Ayrıca analiz edilmiş faturalardan da yararlanılarak Manisa ilinde tasarruf edilen elektrik enerjisi ile 1909 ailenin 1 ay süreyle tüketileceği elektrik ihtiyacını karşıladığı ve su tasarrufu ile de 180 ailenin 1 ayda tüketileceği su miktarından tasarruf edildiği görülmektedir.

Manisa ilindeki sıfır atık projesinin toplam geri kazanım oranlarına bakarak ve bu sonuçları gündelik hayatımıza entegre ettiğimizde projenin Manisa'ya ve ülkemize olan katkısının yadsınamaz olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda 2018 yılı atık miktarlarının 2018 yılı nisan ayı fiyatları baz alınarak geri kazanımlar yapıldığında Manisa ekonomisine yapabileceği katkıları göstermektedir.

Tablo 4.4 Manisa İli Kentsel Katı Atıkların Geri Kazanım Değeri

2018 Yılı Kentsel Katı Atıkların Satış Fiyatları				
Atık Bileşeni	Birim Fiyat (TL/kg)	Yüzde %	Miktar (Kg)	Yıllık Kazanç
Kağıt - Karton	0,3	8,1	42603165	12.780.949,50 ₺
Biyo-bozunur	0	46,2	242995830	0,00 ₺
Plastik	1,15	2,8	14727020	16.936.073,00 ₺
PET	1,5	0,6	3155790	4.733.685,00 ₺
Poşet	0,65	8,6	45232990	29.401.443,50 ₺
Metal	1	2,1	11045265	11.045.265,00 ₺
Cam	0,13	2,6	13675090	1.777.761,70 ₺
Geri Kazanılamayan Ürünler	0	29	152529850	0,00 ₺
Toplam		100	525965000	76.675.177,70 ₺

2018 yılında Manisa'da toplanan atıkların ham madde olarak satışında yaklaşık olarak 77.000.000 TL gelir elde edilebilecektir.

4.2.2.2 Düzenli Depolama

Düzenli depolama ile elde edilecek depo gazı kullanımı, enerji üretimi teknolojisinin basit ve maliyetin düşük olması sebebiyle ilk başvurulacak yöntem olarak değerlendirilmektedir.

Manisa ilinin katı atık potansiyeli göz önüne alındığında düzenli depolama ile elde edilecek depo gazı birçok uygulamada kullanılarak hem kent halkının faydalanmasına hem de kendi kendine yetebilen bir kent olma yolunda önemli avantajlar sağlayacaktır.

BOTAŞ verilerine göre ithal edilen doğalgazın ısı değerleri ülkelere göre 11,86 kW/nM³ ile 7,89 kW/nM³ arasında değişmektedir. Çöplerin durumuna göre doğalgaz kalitesine yükseltilebilecek depo gazının ısı değeri 4 kW/nM³ ile 5,5 kW/nM³ arasındadır. Bu da ithal edilen doğalgaz ısı değerlerinin yaklaşık % 45 - % 50 arasına denk gelmektedir. Kentsel atıklardan yararlanılarak elde edilebilecek doğalgazın ekonomiye katkısı çok önemlidir.

Manisa kentinde depo gazının doğalgaz kalitesine yükseltip, sağlıklı bir şekilde doğalgaz iletim şebekesine enjeksiyonu mümkün olduğunda, Manisa kenti daha sürdürülebilir daha çevreci, kendi kendine yetebilen eko-kent olma yolunda gelişmeler kaydedecektir.

Düzenli depolama yöntemi ile elde edilebilecek metan gazının gaz motorlarında kullanımını sonucunda bir yılda 1 milyon ton kentsel atık ile 6500-10000 mW elektrik üretecek metan gazı oluşmaktadır [141]. Buradan ortalama bir değer alınarak 1 milyon ton kentsel atık ile 8000 mW elektrik üretecek metan gazını üretebilmektedir.

2018 yılı Manisa kentsel atık miktarları ve elektrik kullanım miktarlarının analizi göz önüne alındığında 2055 konutun bir yıl boyunca elektrik ihtiyacını karşılayacak nitelikte elektrik enerjisi üretebileceği olanaklı görünmektedir.

Ayrıca düzenli depolama ile elde edilecek depo gazı, yakın noktalarda kurulabilecek seralarda kullanılarak kentin kendi sebze meyvesini üretme imkânı sağlayabilecektir.

Oluşacak depo gazı ile kamuya ait araçlar gerekli teknik donanımlarla donatılırsa ve doğalgaz kalitesine yükseltilebilecek gazın taşıtlarda yakıt olarak kullanılabilmesi de düşünülmektedir. Böylece kent içi havanın karbondioksit emisyonlarından arındırılmasına yardımcı olunarak, daha çevreci bir şekilde temiz

enerjilerin üretilip kullanıldığı model bir şehir olması yönünde ilerlemeler kaydedebilecektir.

4.2.2.3 Kompostlaştırma

Katı atıkların kompost olarak değerlendirilmesine; doğadan alınan maddelerin tekrar doğaya kazandırılması olarak bakılmaktadır. Bu yöntem ile kentsel katı atıkların en zararsız şekilde bertaraf edilmesine olanak sağlanmış olmaktadır. Manisa’da kentsel katı atıkların kaynağında ayrılması gibi bir durumun söz konusu olmaması üretilecek olan kompostun kalitesine doğrudan etki etmektedir.

Türkiye genelinde yapılan analizler doğrultusunda tüm atıkların yaklaşık % 1’lik kısmının kompost tesisine gönderildiği önceki bölümde belirtilmektedir. 2018 yılına ait Manisa ilindeki katı atık miktarına bakılacak olursa bu atıkların %1’lik kısmının bile komposta dönüştürülmesi halinde kent için yeşil üretim aranjmanlarının sağlanacağı düşünülmektedir.

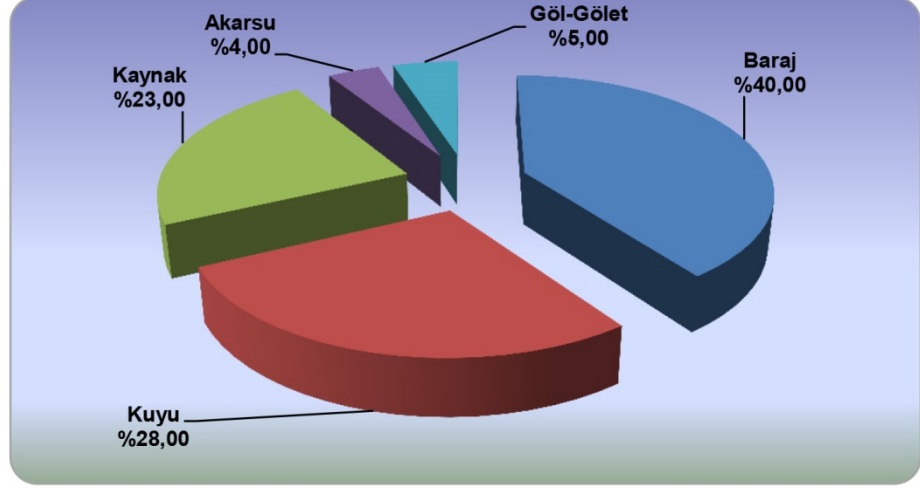
1000 kg kentsel katı atığın yaklaşık olarak 250 kg. si komposta dönüşmektedir [141]. Buradan hareketle 2018 yılına ait oluşmuş kentsel katı atıklardan 5259.650 ton kompost üretilebilme imkânı bulunmaktadır. Bu kompostta düzenli depolama sayesinde depo gazını kullanabilmek için kurulabilecek seralarda, kent içerisindeki yeşil alanların tamamında gübre ya da humus amaçlı olarak kullanılabilirliği görülmektedir.

Katı atıklardan enerji elde etme seçenekleri çok geniş kapsamlı teknolojilerin bulunduğu kavramdır. Teknolojilerin zaman içerisinde de gelişimi ve insanların bilinçlenerek kaynağında ayırma işlemlerinin uygulanmasıyla katı atıkların enerji potansiyeli daha da artacaktır.

Manisa ili için katı atıklardan bir enerji kaynağı oluşturup daha sürdürülebilir bir kent olması açısından kente katma değer sağlayabileceği düşünülmektedir. Katı atık potansiyelinin kendi enerjisini kendi üretme uygulamalarına uygun olduğu ve daha temiz daha yeşil enerjilerin kullanımına olanak sağlaması bakımından da Manisa kentinin eko-kent olması yönünden potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

4.3 Manisa İlinde Suların Korunumu Ve Yağmur Sularının Denetimi

Manisa ilinde içme ve kullanma suyu 1215 adet içme suyu sondaj kuyusu ve 166 adet kaynak suyu elde edilmektedir. 77 adet arıtma tesisi bulunmaktadır [142].

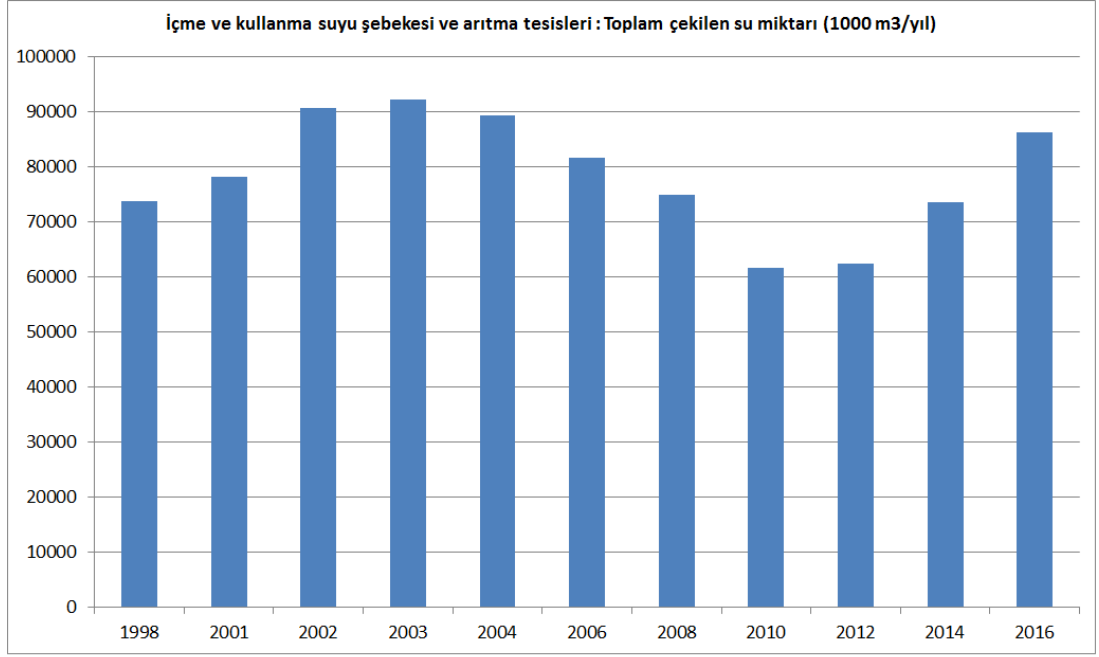


Grafik 4.7 Manisa ilinde 2016 Yılı Belediyeler Tarafından İçme ve Kullanma Suyu Şebekesi İle Dağıtılmak Üzere Temin Edilen Su Miktarının Kaynaklara Göre Dağılımı [142].

Manisa ilinde 2016 yılında içme ve kullanma suyu şebekelerinden çekilen su miktarı 86301000 m³'tür.

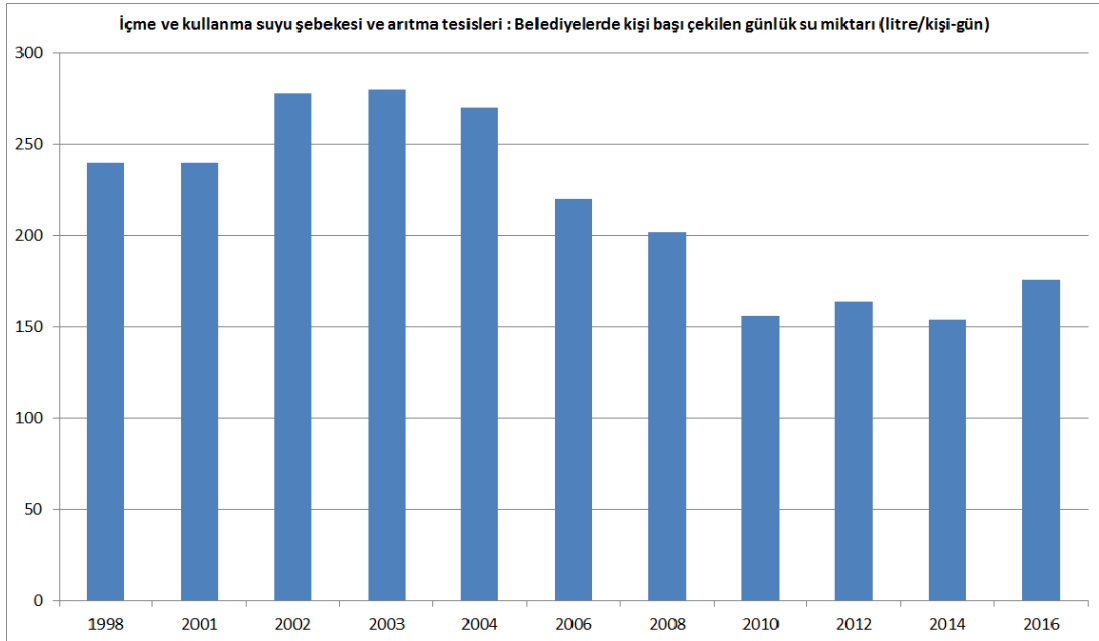
Aşağıda Manisa ili için yıllara göre içme ve kullanım suyu şebekesinde çekilen su miktarlarının grafiği (Grafik 4.8) verilmiştir. Grafikten toplam çekilen su miktarının yıllara göre arttığı görülmektedir. Bu artışın nedenleri arasında gün geçtikçe kentin gelişimi, değişen ve gelişen sanayi faaliyetleri ve buna bağlı olarak artan nüfus oranı gösterilebilmektedir.

Manisa ilinde 2016 yılında kişi başı çekilen su miktarı günde 176 litredir [45].



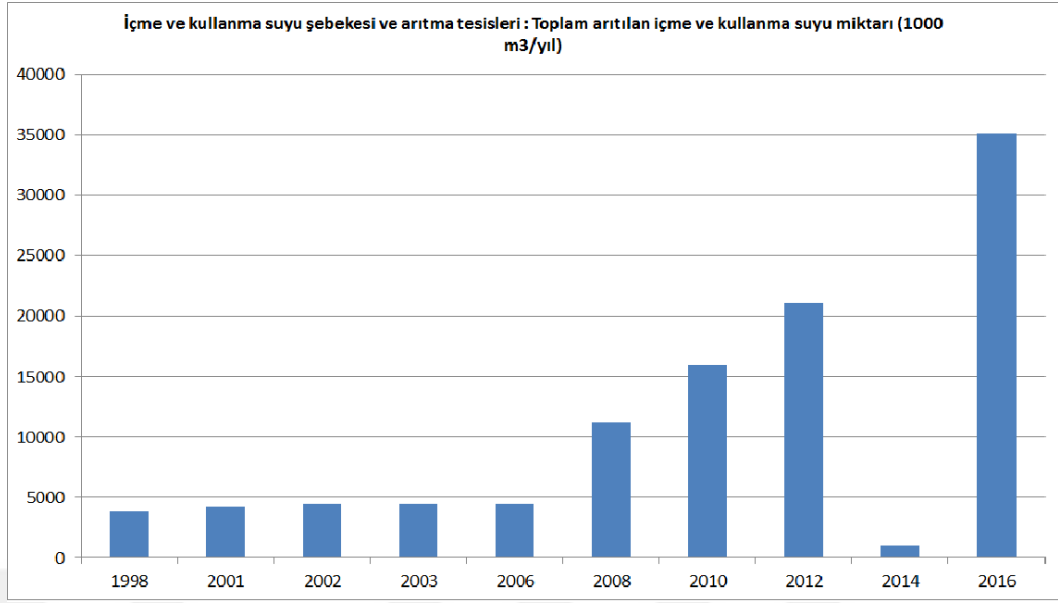
Grafik 4.8 Manisa İli Yıllara Göre Su Çekim Miktarları [45].

Aşağıdaki grafikte verilen yıllara göre kişi başı su kullanım miktarları yıllar geçtikçe genel olarak düşmeye başladığı görülmektedir. Bunun nedeni su tüketim fiyatlarının artması, denetimlerin artarak sayaçların teknolojik yöntemlere göre dizayn edilmesinden de kaynaklandığı söylenebilmektedir.



Grafik 4.9 Manisa İli Yıllara Göre Kişi Başı Su Tüketiminin Değişimi [45].

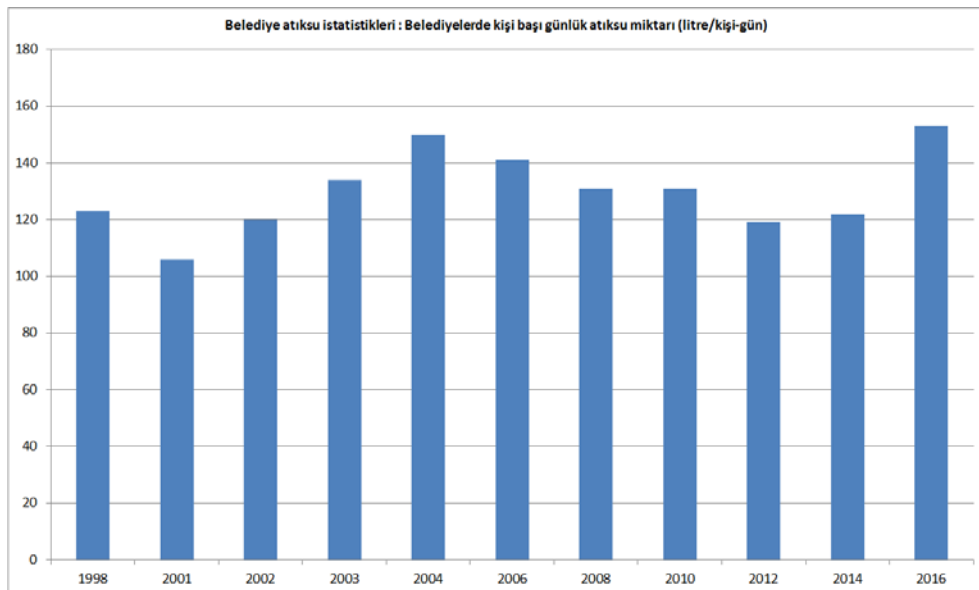
2016 yılında Manisa ilinde arıtılan su miktarı 35099000 m³'tür [45].



Grafik 4.10 Manisa İlnde Arıtılan Su miktarlarının Yıllara Göre Değişimi [45].

Grafiğe göre yapılan yatırımlar sayesinde arıtılan içme ve kullanma suyunun miktarı yıllar geçtikçe arttığı görülmektedir.

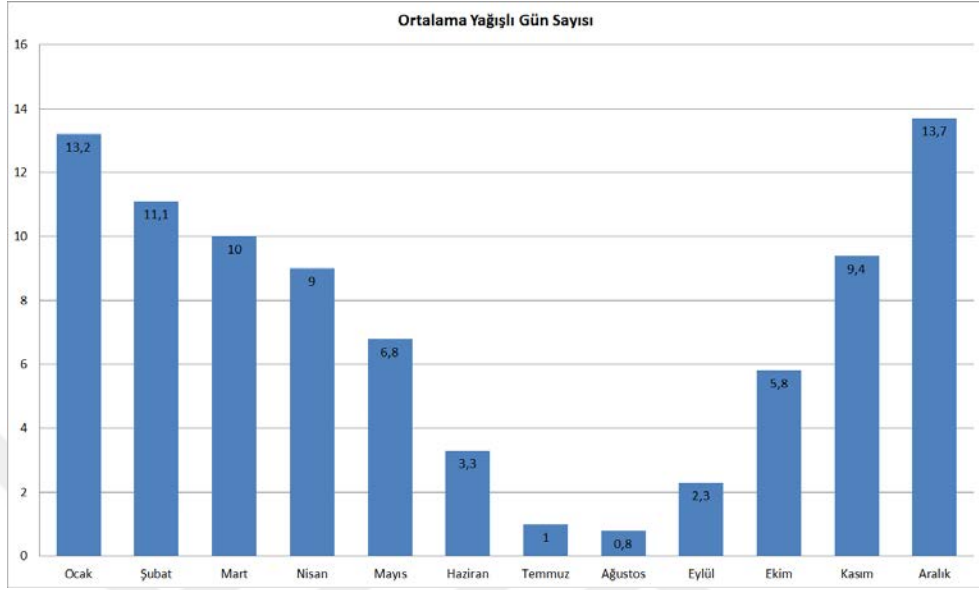
Aşağıdaki grafikte ise Manisa ilinde 2016 yılında kişi başı atık su miktarları görülmektedir. 2016 yılında kişi başı atık su miktarı günlük 153 litredir. Buradan da 2016 yılında kullanılan suyun % 87'sinin atık su olduğu hesaplanmaktadır.



Grafik 4.11 Manisa ili Atık Su Miktarlarının Yıllara Göre Değişimi [45].

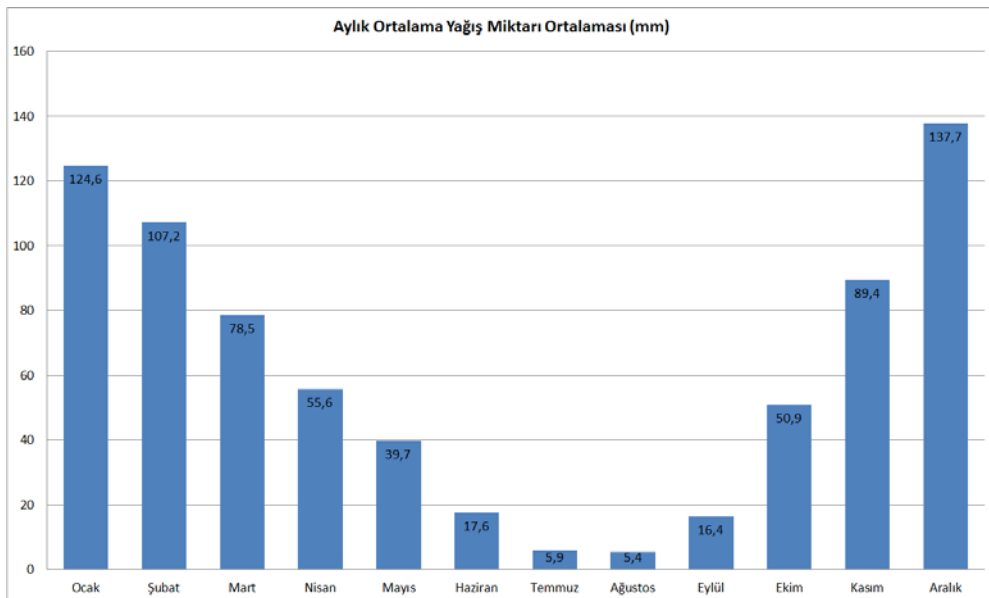
Manisa ilinde uzun yıllar (1930-2018) ölçüm periyodunda ortalama yağışlı gün sayısı 86,4 gündür. [134] .

Aşağıdaki grafiğe bakılarak Manisa ilinde genellikle kış ve sonbahar mevsimlerinde yağışların daha fazla düştüğü görülmektedir.



Grafik 4.12 Manisa ili Aylara Göre Yağışlı Gün Sayısı ortalaması [134].

1930-2018 yılları arasında ölçüm periyodunda Manisa’da yıllık toplam yağış miktarı ortalaması 727,9 mm olarak hesaplanmaktadır. [134].



Grafik 4.13 Manisa ili Aylık Toplam Yağış Miktarları (1930-2018) [134].

Grafikten Manisa ilinde kış ve sonbahar yağış miktarlarının fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca günlük toplam en yüksek yağış 23.12.1986 yılında 163,5 mm olarak düşmüştür.

Yukarıda verilen bilgilerle Manisa ilinin yağmur ve su kullanım durumu verilmeye çalışılmıştır.

4.3.1 Manisa’da Gri Suların Kullanımı

4.3.1.1 Gri Suların Arıtılmadan Kullanımı

Suların korunumu ve denetimi bölümünde verilen evsel günlük su tüketim oranlarına göre Manisa ilinde bir kişinin günlük su kullanım miktarları şöyledir;

- Duş, lavabo, banyo %40=70,4 Litre
- Mutfak %12=21,12 Litre
- Çamaşır Yıkama %13=22,88 Litre
- Wc, rezervuar %25=44 Litre
- Bahçe %5=8,8 Litre
- Temizlik %5=8,8 Litre olarak hesaplanmaktadır.

Manisa ilinde gri suların arıtılmadan direk olarak kullanılması için bahçe sulamasında kullanımı önerilmektedir. Ancak Manisa kentinde bu öneri için seçilen alanda genel olarak evler apartman tipinde olduğu için, evlerden toplanan suların kent içerisindeki yeşil alanların sulanması için önerilmiştir.

Manisa ilinde gri suların arıtılmadan kent içerisindeki yeşil alanların sulaması için pilot bölge olarak Şehzadeler ilçesi Mimar Sinan mahallesindeki Ulu park seçilmiştir.

Ulu parkın seçilmesinin nedeni; Manisa kentinin tam merkezinde olması ve dört tarafının iş yerleri ve konutlarla çevrili olup, evsel nitelikli gri su toplanmasının daha kolay ve kısa mesafede olup avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Kentin tam merkezinde olmasından dolayı Manisa halkının neredeyse tüm gün kullandığı parklardan biridir.



Şekil 4.8 Ulu Park Çevresi Konut ve İşyerleri

Ulu parkın alansal büyüklüğü imar planlarına göre 17476 m²'dir. İmar planlarından yapılan ölçümlere göre alanın yeşil varlığı yaklaşık olarak 12755 m² olarak, yollarda bulunan refüj varlığı ise 500 m² hesaplanmıştır. Geriye kalan kısımda ise otopark, yürüme yolları gösteri havuzu ve sosyo-kültürel alan bulunmaktadır.



Şekil 4.9 Ulu Park ve Çevresinin Analizi

Yukarıdaki paftada işaretli olarak renkli gösterilmiş alanlar, çalışmaya dâhil edilerek konut sayısının 214 olduğu hesaplanmıştır.

TÜİK'ten alınan hane sayısı ve adrese dayalı nüfus kayıt sistemi verilerine göre Manisa ilinde her haneye 3 kişi düşmektedir.

Çalışmaya dâhil olan kısımda toplam 642 kişi yaşamaktadır. Manisa ili kişi başı su kullanım miktarına dayanarak bu kişilerin toplam 11292 litre su tükettiği hesaplanmaktadır. Gri su olarak ise;

- Duş, banyo, lavabodan %40 = 45196,8 Litre
- Mutfaktan % 12 = 13559 Litre
- Çamaşır Makinesinden % 13 = 14689 Litre

Paftada gösterilmiş konutlardan toplam olarak ise 73444,8 litre gri su toplanma potansiyeli bulunmaktadır.



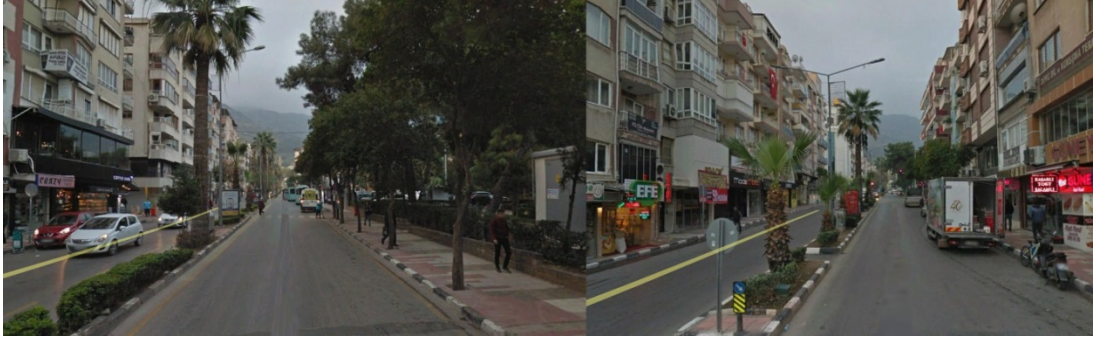
Şekil 4.10 Ulu Parktan Bir Görünüm

Gri sular uygun tesisatlar yardımıyla Ulu park da, yer altından uygun bir yerde konumlandırılacak depoda toplanarak parkın sulaması için kullanılması düşünülmektedir. Bazı konutlardan gelen gri su direk olarak orta refüjdeki bitkilerin sulaması için de kullanılabilir.



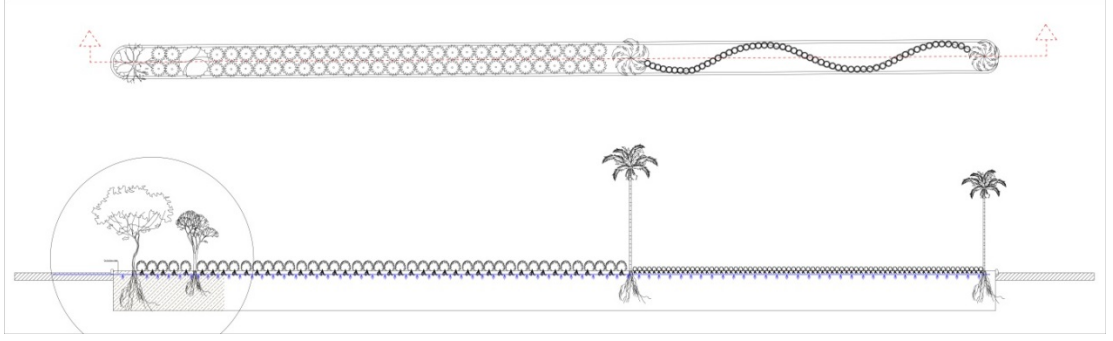
Şekil 4.11 Ulu Parktan Bir Görünüm

Kentsel mekânlarda yeşil alanların sulaması toprak yapısı ve mevsimlere göre değişkenlik göstermektedir. Bir sulamada mevsimsel olarak m²'ye 25 – 40 litre arası su kullanımı gerekmektedir [143].

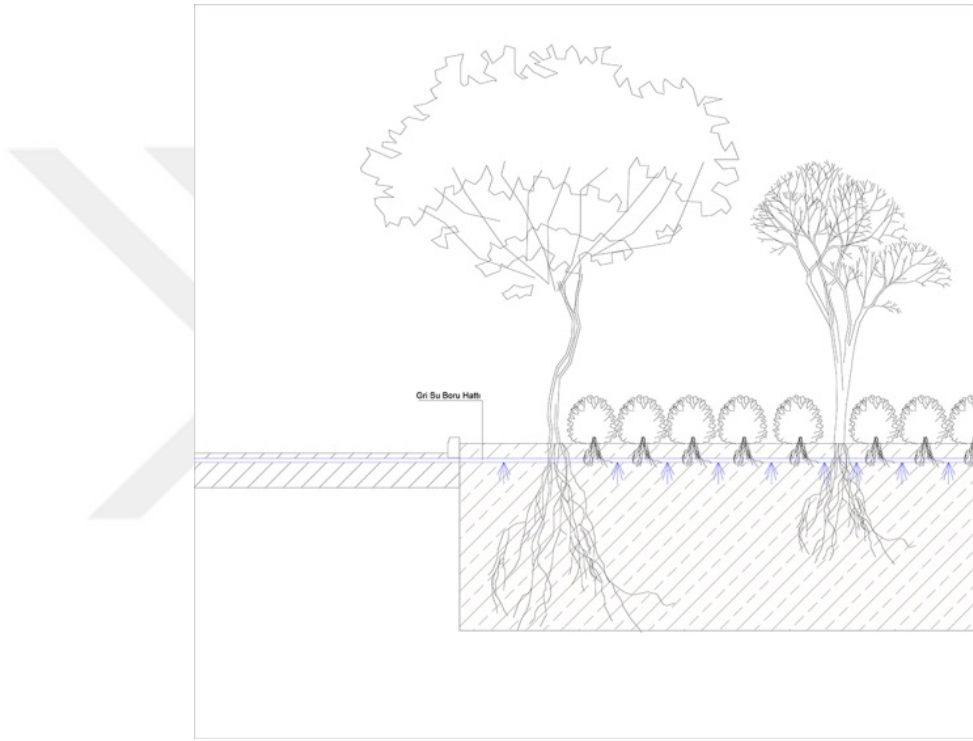


Şekil 4.12 Ulu Park Orta Refüj Alanları

Pilot bölge olarak seçilen alanın toplam büyüklüğü 13255 m²'dir. Kentsel mekânlardaki yeşil alanlar için mevsime göre m²'ye 25 litre su ihtiyacı denkliğine dayanarak Ulu park ve çevresindeki refüjler için 34375 litre su gerekmektedir. Belirlenmiş olan konutlardan Ulu park ve çevresindeki refüjleri sulamak için gereken suyun dörtte biri temin edilmektedir. Belirlenen konutların sayısı uygun tesisatlar yardımıyla büyütülerek bir gündeki atık gri sulardan yararlanılarak Ulu park ve çevresindeki refüj alanlarının tamamına yakın şekilde sulaması yapılabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.13 Ulu Park Çevresi Refüj Sulanma Tesisatı Plan ve Kesit Görünüm



Şekil 4.14 Ulu Park Çevresi Refüj Sulanma Tesisatı Detayı

4.3.1.2 Manisa İlinde Gri Suların Arıtılarak Kullanılması

Gri suların arıtılarak kullanımı için önerilecek dikey akışlı yapay sulak alan önerisi için seçilen kısım Şehzadeler ilçesi 1. Anafartalar mahallesinde bulunan Manisa Hükümet Konağı'ndan istasyona kadar giden Atatürk Bulvarı pilot bölge olarak seçilmiştir.



Şekil 4.15 Atatürk Bulvarı Orta Refüjler



Şekil 4.16 Atatürk Bulvarı Orta Refüjler ve Çevresel Analizi

Bu cadde üzerinde resmi kurumlar, konut bölgeleri bulunmakta ve cadde bir orta refüj ile bölünmektedir. Refüj içerisinde yer yer yaya geçişleri bulunmaktadır.

Bu bölgede dikey akışlı yapay sulak tercih edilmesinin nedenleri; gri suların kaynaklandığı konutların yakın olmasından dolayı çok kısa mesafelerde toplanıp direk sisteme verilmesi, pilot bölgenin yol boyunca eğimli olup herhangi ekstra bir yapıya ihtiyaç duymaması, yapay sulak alanların suyun dönüşüp tekrar kullanılması bakımından avantajlı olması ve de maliyet açısından ekonomik olması özellikleri sıralanabilmektedir.

Yapay sulak alanın seçilen bölgeye görsel bir hareketlilik getirmesinin yanında, kentin ekolojik gelişimine katkısının da olacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.17 Atatürk Bulvarı Konut Alanları

Atatürk Bulvarı üzerinde resmi kurum ve işyerlerinden farklı olmak üzere 32 adet konut bulunmaktadır. Pilot olarak seçilen güzergâh üzerindeki konutlarda 96 kişinin yaşadığı hesaplanmıştır. Kişi başı su kullanım miktarına dayanarak bu kişilerin günde toplam 16896 litre su kullanımı yaptığı hesaplanmaktadır. Bu konutlardan uygun tesisat kurulumuyla toplanacak gri su miktarları;

- Duş, banyo, lavabodan %40 = 6758,4 Litre
- Mutfaktan % 12 = 2027,52 Litre
- Çamaşır Makinesinden % 13 = 2196,48 Litre

Toplamda ise 10982,4 litre su gri suyun toplanabileceği düşünülmektedir.

Arıtılmış olan gri suların pilot olarak seçilen caddenin sonundaki Gazi ilköğretim Okulunun tuvalet rezervuarlarında kullanılması düşünülmektedir. İtalya'da yapılan 'Devlet Okullarında Su Tüketimi 'adlı bir çalışmada ilköğretim çağındaki öğrencilerin günde kişi başı 18 litre su tükettiği ortaya konulmuştur [144].

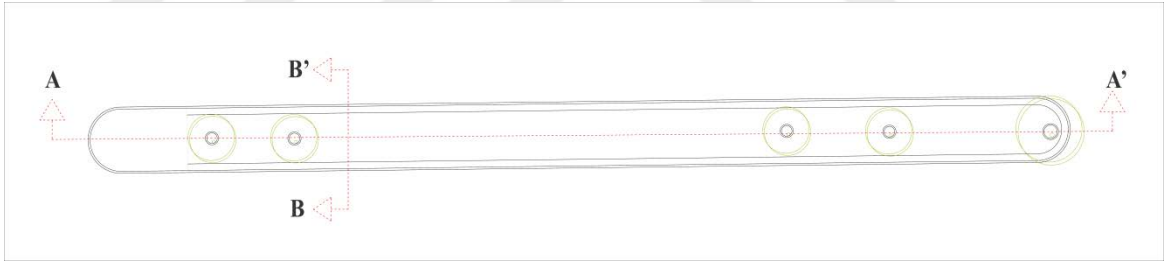


Şekil 4.18 Gazi ilköğretim Okulu'ndan Bir Görünüm [145].

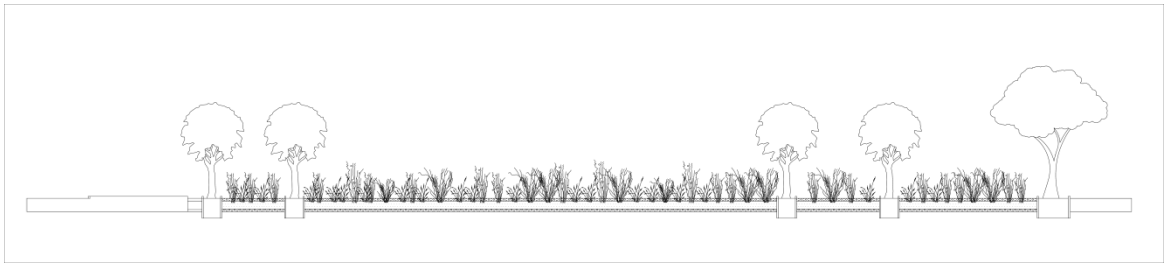
Gazi ilköğretim okulunda 1679 öğrenci öğrenim görmektedir [145]. Bu okulda günlük su tüketimi İtalya’da yapılan çalışma baz alınarak 30222 litre olduğu hesaplanmaktadır. Okullarda tüketilen suyun oranlarıyla ilgili net bir bilgi olmadığından dolayı tuvalet rezervuarlarında kullanımıyla ilgili olarak herhangi bir sayısallaştırma işlemi yapılamamaktadır. Ancak dikey akışlı yapay sulak alan yöntemi ile artırılıp, tekrar kullanım için hazır bekletilecek tuvalet rezervuarlarında kullanılacak su miktarı, bir günde tüketilen su miktarının yaklaşık üçte birine denk gelmektedir.

Uygun sistemler ve analizler yardımıyla toplanabilecek suyun miktarı artırılarak Gazi İlköğretim Okulu’nun kullanım suyu ihtiyacının karşılanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca arıtımı sağlanmış gri sular uygun tesisatların uygulanmasıyla okul bahçesindeki ağaçların ve okul çevresinde orta refüjlerin sulanmasında ve yangın söndürme amaçlı olarak da kullanılabilirliği düşünülmektedir.

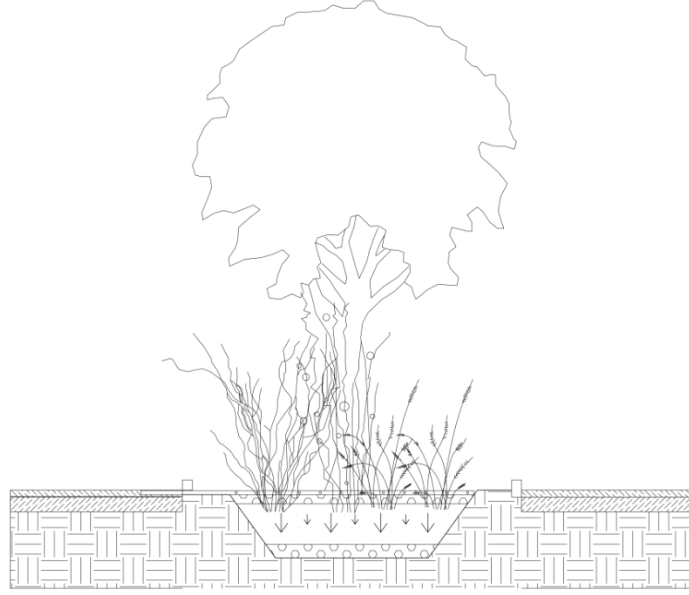
Manisa kentine değer katacak uygulamaların daha da çoğaltılıp, Manisa kentinin daha sürdürülebilir bir kent olmasına olanaklar sağlanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.19 Atatürk Bulvarı Orta Refüj Planı



Şekil 4.20 Atatürk Bulvarı Orta Refüj Kesiti



Şekil 4.21 Atatürk Bulvarı Orta Refüj Dikey Akışlı Sulak Kesiti

4.3.2 Manisa İlinde Yağmur Sularının Kentsel Amaçlı Kullanımı

Manisa ilinin yağış ile ilgili potansiyeline bakıldığında özellikle kış aylarındaki miktarlarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu yağış potansiyelinin kullanılıp değerlendirilmesi de özellikle bu yöntemin kullanılacağı konutlar için ekonomik yönden fatura yükünün azaltılmasının yanında, yeryüzünde gün geçtikçe azalan suyun da korunması bakımından önem teşkil etmektedir.

4.3.2.1 Yağmur Sularının Kent İçerisinde Sulama Amaçlı Kullanımı

Yağmur sularının kent içerisinde kullanımının en basit yöntemi suların toplanarak yeşil alanların sulanmasında kullanımıdır. Bu öneri çalışması için Şehzadeler ilçesi 1. Anafartalar caddesindeki Atatürk Bulvarı üzerindeki Fatih parkı ve devamındaki çocuk bahçesi seçilmiştir.

Manisa imar planlarına göre bahsedilen parkların toplam alansal büyüklüğü 27709 m² olup, yürüme yolları, süs havuzu ve otopark kısımları ihmal edildiğinde imar planlarına göre toplam yeşil alan varlığı 19398 m²'dir. Parkın hemen yanında bulunan Atatürk Bulvarının ikiye bölen genelde çalı gruplarının olduğu orta refüj

alanı ise boydan boya 1688 m²'dir. Bu yöntemde pilot olarak seçilen bölgede sulama yapılacak alanın toplam büyüklüğü 21086 m² olarak hesaplanmaktadır.



Şekil 4.22 Fatih Parkı ve Çevresinin Analizi



Şekil 4.23 Atatürk Bulvarı Refüj Görünümleri

Bu iki parkın mevsimlere göre sulama amaçlı su isteği farklılık göstermekle beraber ortalama olarak m²'ye 25 litre sulama suyu ihtiyacı bulunmaktadır. Bu alanların sulanması için toplam olarak 527150 litre suya ihtiyaç vardır.

Yağmur suyunun toplanabileceği (Şekil 4.21) alanların çatı toplam alan büyüklükleri 7569 m² dir.



Şekil 4.24 Fatih Parkından Görünümler

Yağmur suyu hesap yöntemlerine göre ve Manisa ili yıllık yağış raporlarına göre bu yüzeylerden toplanacak su miktarı yılda 4672034,9 litredir.

Bu verilere dayanarak Manisa ili Şehzadeler ilçesi 1. Anafartalar Mahallesiinde Atatürk Bulvarında bulunan Fatih Parkı ve orta refüjün tam anlamıyla her noktasının sulaması bir yılda toplanacak olan yağmur suyuyla tam 9 kez yapılmaktadır. Daha fazla yağmur suyu toplamak için yeni yüzey alanları eklenerek bu sayının daha da artırılması sularının kent içerisinde daha verimli kullanılmasına imkân sağlayacaktır.

4.3.2.2 Yağmur Sularının Kent içerisinde Yağmur Bahçesi Olarak Kullanımı

Yağmur sularının yağmur bahçesi olarak kullanımına Manisa kentinde Yunus Emre ilçesi Laleli Mahallesiinde bulunan Magnesia Alışveriş Merkezi verilmiştir.

Magnesia Alışveriş Merkezi, İzmir Bursa Sürat yolu üzerinde bulunmaktadır. Kent merkezine yakın bir noktada olup, ulaşımı kolay bir güzergâhta olmasından dolayı kentli tarafından oldukça sık kullanılmaktadır.



Şekil 4.25 Magnesia Alışveriş Merkezi Uydudan Görünümü

Alışveriş merkezi yağmur bahçesi için önerilen kısım yaklaşık 500 m² dir.

Yağmur bahçesi önerisi olarak Magnesia Alışveriş Merkezinin seçilmesinin amacı; Magnesia alışveriş merkezinin önünde bulunan kuru havuzun fonksiyonlarını arttırarak hem kent için hem de alışveriş merkezi için güzel bir görünüm oluşturup estetik katkıda bulunmasını sağlamaktır.

Ayrıca özellikle yaz aylarında gerek Spil dağının sıcaklığını yansıtması gerekse sürat yolundan ve araçlardan kaynaklı yansıyan sıcaklıklardan dolayı alışveriş merkezinin bahçesini kullanmak imkânsız hale gelmektedir. Bu bölgede yağmur sularının toplanarak yaz aylarındaki terleme ve buharlaşma ile daha serin mekânlar elde edilmesini sağlamaktır.

Bu bölgede yağmur bahçesi olarak seçilen kuru havuzun gerekli şartları gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu şartlar;

- Yağmur bahçesi olarak seçilen alan yapıdan yaklaşık 14 metre (min. 3 metre) uzaklıkta bulunmaktadır.
- Öneri alanında herhangi bir gölgeleme elemanı bulunmayıp, güneş ışınlarını direk olarak gölge bir noktası bulunmamaktadır.
- Yer yer hafif eğimli olması nedeniyle uygulama için avantajlı bir bölge olduğunu göstermektedir.

- Ayrıca yağmur bahçesi için düşünölen alan daha önceleri havuz olarak kullanılmaktaydı.

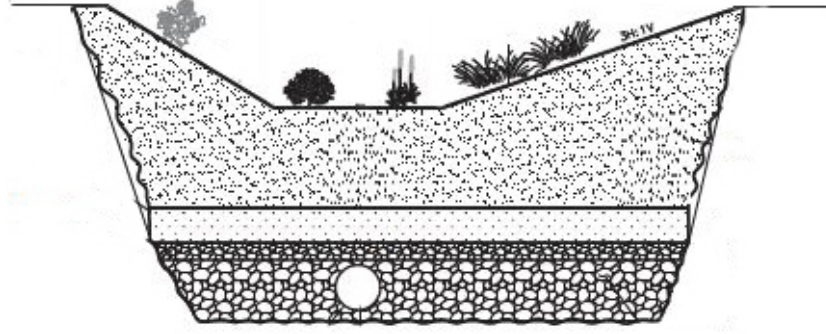


Şekil 4.26 Magnesia Alışveriş Merkezinden Bir Görünüm



Şekil 4.27 Magnesia AVM Yağmur Bahçesi Öneri Alanları

Bu bağlamda drenaj problemlerinin sıklıkla göröldüğü Manisa’da özellikle bu bölgede yol ve cadde kenarlarında oluşacak taşkınlara neden olmadan çok daha hızlı, verimli ve kontrollü şekilde su tahliyesi gerçekleştirilebilecektir. Böylece Manisa’da yağmur suyu yönetiminin sürdürülebilir bir nitelik kazanacağı öngörülmektedir. Bu durumun yeraltı su seviyesinin beslenmesine ve dolayısıyla da su döngüsüne olumlu katkı sağlayacağı düşünölmektedir.



Şekil 4.28 Magnesia AVM Öneri Yağmur Bahçesi Kesiti



Şekil 4.29 Magnesia AVM Öneri Yağmur Bahçesi Photoshop Çalışması

Yaşadığımız dünyada her geçen gün suya olan gereksinimimiz nüfus artışı ve iklim düzensizliği gibi faktörlerin etkisiyle su kaynaklarını bu talebi karşılayamama noktasına getirmektedir. Bundan dolayı su kaynaklarının doğru ve etkin bir şekilde kullanımı bir zorunluluk haline gelmiş bulunmaktadır.

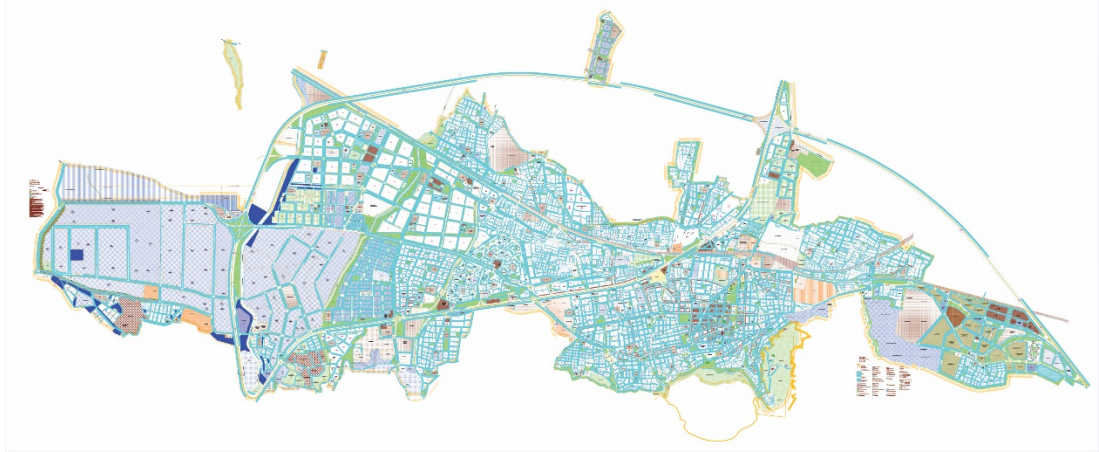
Yukarıda suyun korunumu ve verimli kullanımı ile ilgili olarak Manisa kenti özelinde pilot bölgeler seçilerek öneri alanlar olarak sunulmuş uygulamalar bulunmaktadır.

Nüfus artış hızıyla birlikte gittikçe artan şehirleşme faaliyetlerinin sebep olduğu olumsuzluklara karşı yeşil alt yapı uygulamalarıyla önlenebilir nitelikte çözümler üretilmeye çalışılmıştır. Bu çözüm uygulamaları kent için suyun daha verimli ve optimum kullanılmasına olanak sağlayarak gerek yerel yönetimleri gerekse kent halkını ağır bir yükten kurtaracağı düşünülmektedir. Ancak uygulanacak çözüm metotları için daha detaylı analizlerinde yapılması gerekmektedir.

4.4 Manisa Kentinde Aktif Yeşil Alan Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Manisa kenti hızlı kentleşme yaşanan şehirlerin başında gelmektedir. Gelişen sanayi ve gün geçtikçe artan nüfus, kentin yoğun yapılaşmasında en etkin faktörlerin başında gelmektedir.

Çalışmanın bu kısmında eko-kentlerin en önemli faktörü olan yeşil alanların Manisa kenti içerisinde mevcut ve imar planlarında öngörülen aktif yeşil alanların yeterliliğinin incelenerek sürdürülebilirliği tartışılmaktadır.



Şekil 4.30 Manisa İmar Planı [137].

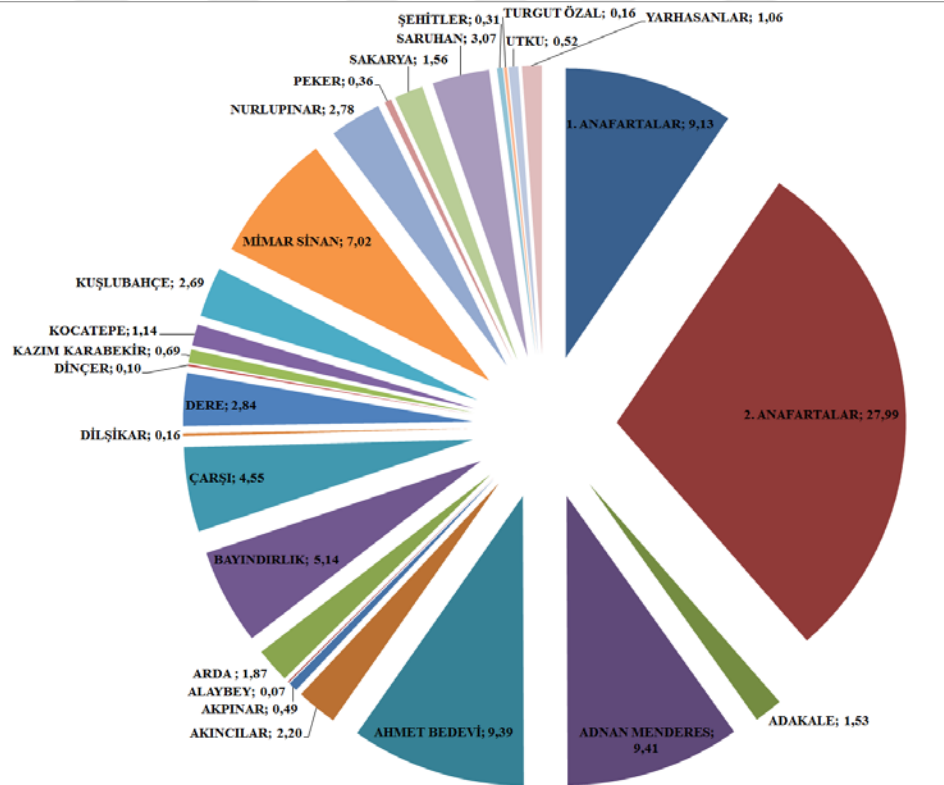
Manisa kentinde aktif yeşil alanların yeterliliği dijital ortamda temin edilen imar planları üzerinde sayısallaştırma, uydu görüntüleri üzerinde paftaların çakıştırılması ve yerinde gözlemler sonucu 57 adet mahalle de ayrı ayrı yapılan analizlerle ve 2018 yılı güncel adrese dayalı nüfus kayıt sistemi bilgilerine göre irdelenmiştir. Yapılan analizlerde sayısallaştırma sırasında kent içerisindeki ağaçlandırma alanları, mezarlıklar, orta refüjler ve trafik adaları göz ardı edilerek değerlendirmeye dâhil edilmemiştir.

Manisa kenti Şehzadeler ilçesinde bulunan 33 mahalle de; imar planlarında öngörülen 243 adet yeşil alan bulunmaktadır. Bunların 88 âdeti mevcut aktif yeşil alan olup, 155 âdeti imar planlarında olup yerinde mevcut olmayan yeşil alanlardır. İlçede öngörülen yeşil alanlar 90,62 ha yer kaplamaktadır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 Şehzadeler İlçesi Yeşil Alan Özellikleri

İLÇE	MAHALLE SAYISI	MEVCUT YEŞİL ALAN SAYISI	MEVCUT OLMAYAN YEŞİL ALAN SAYISI	ÖNGÖRÜLEN TOPLAM YEŞİL ALAN SAYISI	MEVCUT YEŞİL ALAN (ha)	MEVCUT OLMAYAN YEŞİL ALAN (ha)	ÖNGÖRÜLEN TOPLAM YEŞİL ALAN (ha)	MAHALLERİN YÜZÖLÇÜMÜ	MEVCUT YEŞİL ALANLARIN MAHALLE ORANI (%)	ÖNGÖRÜLEN TOPLAM YEŞİL ALANLARIN MAHALLEYE ORANI (%)
Şehzadeler	33	88	155	243	43,14	47,48	90,62	1273,2	3,39	7,12

Aşağıda bulunan grafikte (Grafik 4.14) Manisa kenti Şehzadeler ilçesinde bulunan yeşil alanların mahallelere göre dağılımı verilmiştir. Bazı mahallelerde kişi başı düşen yeşil alanların orantısızlığı göze çarpmaktadır. Bu da Manisa kentinin Şehzadeler ilçesindeki yeşil alanların homojen dağılım göstermediğini kanıtlamaktadır.



Grafik 4.14 Şehzadeler İlçesi Mahallelere Göre Kişi Başına Yeşil Alan Miktarları

Tablo 4.6 Şehzadeler İlçesi Parkların Mahallere Göre Dağılımı

Mahalle	Mevcut Park Alanı (m ²)	Mevcut Olmayan Park Alanı (m ²)	Mevcut Çocuk Oyun Alanı (m ²)	Mevcut Olmayan Çocuk Oyun Alanı (m ²)	Mevcut Spor Alanı (m ²)	Mevcut Olmayan Spor Alanı (m ²)	Mevcut Meydan (m ²)	Mevcut Toplam Alan (m ²)	Mevcut Olmayan Toplam Alan (m ²)	Öngörülen Toplam Alan (m ²)	Mahalle Nüfusu	Yeşil Alanın Mahalloye Oranı (%)	Mevcut Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ²)	Öngörülen Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ²)
1 ANAFARTALAR	26507,4716	0	0	0	0	0	4184,2752	30691,7468	0	30691,7468	3362	18,50	9,13	9,13
2 ANAFARTALAR	24670,7913	18137,8029	919,8397	0	144262,9187	0	0	169873,5697	18137,8029	188011,3726	6069	18,79	27,99	30,98
ADAKALE	5729,9176	445,2838	0	0	0	0	0	5729,9176	445,2838	6175,2014	3744	5,78	1,53	1,65
ADNAN MENDERES	34574,657	42418,3547	4623,2839	0	5399,9967	4793,6825	0	44597,9376	47212,0372	91809,9748	4741	3,89	9,41	19,37
AHMET BEDEVİ	43140,0623	45560,2137	0	1431,7785	0	0	0	43140,0623	46991,9922	90132,0545	4593	1,80	9,39	19,62
AKINCILAR	6877,5649	0	0	0	0	0	0	6877,5649	0	6877,5649	3129	11,30	2,20	2,20
AKPİNAR	2732,9739	28676,612	517,0755	0	0	0	0	3270,0494	28676,612	31946,6614	6715	0,48	0,49	4,76
ALAYBEY	587,5352	0	0	0	0	0	0	587,5352	0	587,5352	8821	0,49	0,07	0,07
ARDA	8769,9349	9078,4175	817,3949	0	0	0	0	9657,3298	9078,4175	18735,7473	5157	6,49	1,87	3,63
BAYINDIRLIK	746,9833	7790,2164	0	1731,1879	13726,8114	0	0	14473,7947	9521,4043	23995,199	2818	3,54	3,14	8,51
ÇARŞI	2111,3273	0	0	0	0	0	4435,3533	6546,6806	0	6546,6806	1440	8,67	4,55	4,55
DİLŞIKAR	0	1216,7241	817,0431	0	0	0	0	837,0431	1216,7241	2053,7672	5333	0,18	0,16	0,39
DERE	4788,0379	0	0	0	0	0	0	4788,0379	0	4788,0379	1688	14,54	2,84	2,84
DİNÇER	302,0461	0	0	0	0	0	0	302,0461	0	302,0461	3126	0,62	0,10	0,10
EGE	0	379,8359	0	0	0	0	0	0	379,8359	379,8359	4797	0,00	0,00	0,08
GEDİZ	0	8093,3584	0	0	0	0	0	0	8093,3584	8093,3584	1282	0,00	0,00	6,31
GÖKTAŞLI	0	2145,7864	0	0	0	0	0	0	2145,7864	2145,7864	4047	0,00	0,00	0,33
İBRAHİM ÇELEBİ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3388	0,00	0,00	0,00
İSHAK ÇELEBİ	0	28315,1195	0	0	0	0	0	0	28315,1195	28315,1195	1849	0,00	0,00	15,31
KAZIM KARABEKİR	1495,7792	9340,1939	2927,196	0	0	0	0	4422,9662	9340,1939	13763,1601	6372	0,78	0,69	2,16
KOCATEPE	1271,8673	10748,8069	778,0297	401,053	0	0	0	2049,897	11149,8599	13199,7569	1795	3,42	1,14	7,35
KUŞLUBAHÇE	12891,0988	31243,112	0	752,1183	0	0	0	12891,0988	31995,2303	44886,3291	4797	0,94	2,69	9,36
MİMAR SİNAN	27410,182	0	0	0	0	0	0	27410,182	0	27410,182	3903	26,02	7,02	7,02
NİŞANCI PAŞA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3851	0,00	0,00	0,00
NURLUPINAR	6223,9705	3357,1308	0	0	0	0	0	6223,9705	3357,1308	9581,1013	2237	3,89	2,78	4,28
PEKER	2750,4043	0	0	0	0	0	0	2750,4043	0	2750,4043	7563	1,54	0,36	0,36
SAKARYA	8806,4599	0	0	0	0	0	0	8806,4599	0	8806,4599	5657	7,99	1,56	1,56
SARUHAN	5615,709	1268,6736	3126,7908	0	0	0	0	8742,4998	1268,6736	10011,1734	2847	10,28	3,07	3,52
ŞEHİTLER	1613,6733	0	2056,1988	0	0	0	0	3669,8721	0	3669,8721	11866	0,90	0,31	0,31
TUNCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3231	0,00	0,00	0,00
TURGUT ÖZAL	0	172761,3539	649,7201	23780,5556	0	7206,6927	0	649,7201	203748,6022	204398,3223	4012	0,03	0,16	50,95
UTKU	0	0	0	0	0	0	1473,9008	1473,9008	0	1473,9008	2838	2,18	0,52	0,52
YARHASANLAR	2858,545	13742,2886	740,7689	0	7365,3695	0	0	10974,6834	13742,2886	24716,972	10331	2,98	1,06	2,39
TOPLAM	232486,9836	434719,385	18103,3614	28096,0933	170755,0963	12000,3752	10093,5293	431438,9706	474816,3535	906255,3241	147399	3,39	2,93	6,15

Yukarıdaki grafikte (Grafik 4.14) Şehzadeler ilçesinde bulunan mahallelerde kişi başı düşen yeşil alan miktarları verilmiştir. Tablo ve grafiklerden yararlanarak Şehzadeler ilçesindeki 33 adet mahallede;

- İlçenin %21'ine denk gelen 7 mahallede park bulunmamaktadır.
- İlçenin %27'lik kısmına denk gelen 9 adet mahallede kişi başına düşen yeşil alan miktarı sıfırın altındadır ($Y.a < 0$).
- İlçede %3'lük kısma denk gelen 12 adet mahallede kişi başına düşen yeşil alan miktarı 1 m^2 ile 5 m^2 arasında değişmektedir ($1 \text{ m}^2 < Y.a < 5 \text{ m}^2$).

- İlçenin %12'sine denk gelen 4 adet mahallede kişi başı düşen yeşil alan miktarı 6 m^2 ile 10 m^2 arasında değişmektedir ($6 \text{ m}^2 < Y.a < 10 \text{ m}^2$).
- İlçenin %4'lük kısmına denk gelen 1 adet mahallede kişi yeşil alan miktarı 11 m^2 'den fazladır. ($11 \text{ m}^2 < Y.a$)

Yeşil alanların Şehzadeler ilçesi mahallerinde dağılımı incelendiğinde mevcut yeşil alanların ilçe genelinde yaklaşık olarak % 3,4 oranında olduğu görülmektedir.

Genel olarak dağılıma bakılacak olursa Şehzadelerde kişi başı düşen yeşil alan miktarı $2,93 \text{ m}^2/\text{kişidir}$. İmar planlarında öngörülen tüm yeşil alanlar uygulanmış olsaydı bu oran kişi başı $6,15 \text{ m}^2/\text{kişi}$ olacaktı. Fakat öngörülen tüm alanların uygulamaya geçirilmiş olması bile mevzuattaki var olan ya da yükseltilmesi beklenen oranın altında olduğu görülmektedir.

Manisa kenti Yunus Emre ilçesinde bulunan 24 mahalleye ait mevcut öngörülen 399 adet yeşil alan bulunduğu tespit edilmiştir. Bunların 231 âdeti mevcut olup, 168 âdeti imar planlarında olup yerinde mevcut olmayan yeşil alanlardır.

İlçede mevcut olan ve olmayan yeşil alanlar $167,86 \text{ ha}$ yer kaplamaktadır

Tablo 4.7 Yunus Emre İlçesi Yeşil Alan Özellikleri

İLÇE	MAHALLE SAYISI	MEVCUT YEŞİL ALAN SAYISI	MEVCUT OLMAYAN YEŞİL ALAN SAYISI	ÖNGÖRÜLEN TOPLAM YEŞİL ALAN SAYISI	MEVCUT YEŞİL ALAN (ha)	MEVCUT OLMAYAN YEŞİL ALAN (ha)	ÖNGÖRÜLEN TOPLAM YEŞİL ALAN (ha)	MAHALLERİN YÜZÖLÇÜMÜ	MEVCUT YEŞİL ALANLARIN MAHALLE ORANI (%)	ÖNGÖRÜLEN TOPLAM YEŞİL ALANLARIN MAHALLEYE ORANI (%)
Yunus Emre	24	231	168	399	93,86	74	167,86	2558,63	3,67	6,56

Şehzadeler ilçesinde olduğu gibi Yunus Emre ilçesinde de mahallere göre kişi başı düşen yeşil alanların çok farklılık gösterdiği görülmektedir. Tablo ve grafiklerden yararlanarak Yunus Emre ilçesindeki bulunan 24 adet mahallede;

- İlçenin %4 lük kısmına denk gelen 1 mahallede park bulunmamaktadır.
- İlçenin % 50'lik kısmına denk gelen 12 adet mahallede kişi başına düşen yeşil alan miktarı sıfırın altındadır ($Y.a < 0$).
- İlçenin %25'lik oranına denk gelen 6 adet mahallede kişi başına düşen yeşil alan miktarı 1 m^2 ile 5 m^2 arasında değişmektedir ($1 \text{ m}^2 < Y.a < 5 \text{ m}^2$)
- İlçenin %8'ine denk gelen 2 adet mahallede kişi başı düşen yeşil alan miktarı 6 m^2 ile 10 m^2 arasında değişmektedir ($6 \text{ m}^2 < Y.a < 10 \text{ m}^2$)

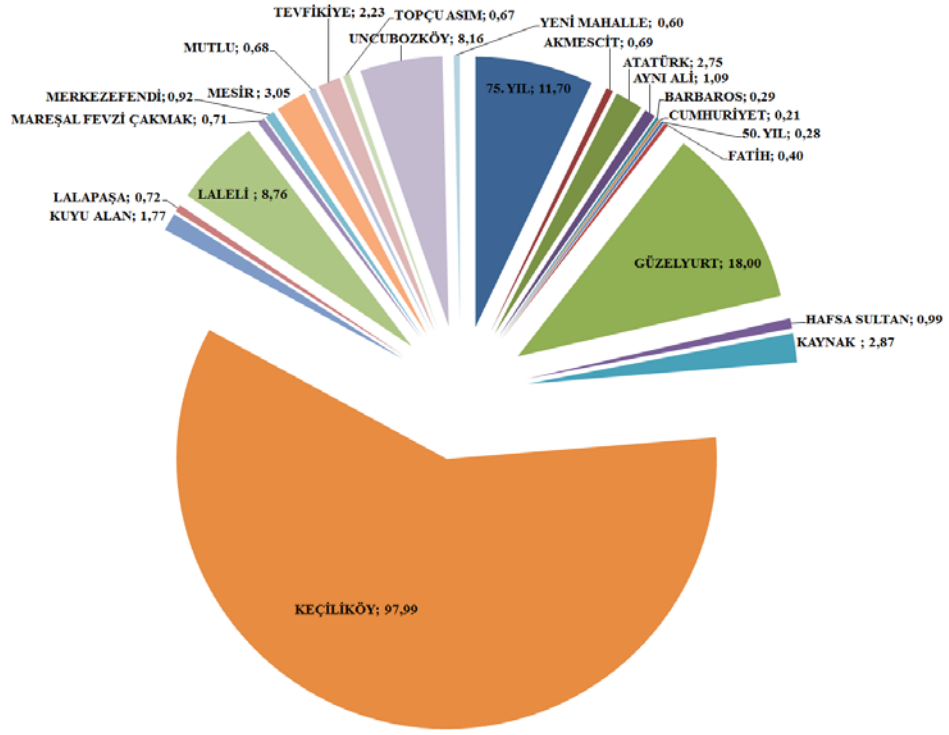
- İlçenin %13'lük kısmına denk gelen 3 adet mahallede kişi yeşil alan miktarı 11 m²'den fazladır (11 m²<Y.a)

Tablo 4.8 Yunus Emre İlçesi Parkların Mahallere Göre Dağılımı

Mahalle	Mevcut Park Alanı (m ²)	Mevcut Olmayan Park Alanı (m ²)	Mevcut Çocuk Oyun Alanı (m ²)	Mevcut Olmayan Çocuk Oyun Alanı (m ²)	Mevcut Spor Alanı (m ²)	Mevcut Olmayan Spor Alanı (m ²)	Mevcut Meydan (m ²)	Mevcut Toplam Alan (m ²)	Mevcut Olmayan Toplam Alan (m ²)	Öngörülen Toplam Alan (m ²)	Mahalle Nüfusu	Yeşil Alanın Mahalleye Oranı (%)	Mevcut Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ²)	Öngörülen Toplam Kişi Başına Düşen Yeşil Alan (m ²)
75. YIL	51408,4739	45073,9977	10512,7302	0	40051,8721	0	0	102511,0702	45073,9977	147645,0739	8705	6,99	11,70	16,84
AKMESCİT	6907,0039	25602,6031	993,3328	407,3506	0	0	0	7906,3367	26009,9537	33910,2904	11383	0,43	0,69	2,98
ATATÜRK	16980,6910	42516,6018	0	0	0	6559,0511	0	16980,6910	49075,6529	66056,3448	6172	0,53	2,75	10,70
AYNI ALI	7018,2177	0	695,2407	0	0	0	0	7713,4674	0	7713,4674	7059	4,37	1,09	1,09
BARBAROS	2991,8437	20667,8973	616,2407	222,0274	0	1187,9377	0	3608,0844	22077,8024	25685,9408	12585	0,15	0,29	2,04
CUMHURİYET	2222,1086	2391,8665	0	0	0	0	0	2222,1086	2391,8665	4614,0351	13366	0,60	0,21	0,45
50. YIL	1236,6888	4693,41	0	0	0	0	0	1236,6888	4693,41	5924,0988	4311	0,85	0,28	1,37
FATİH	1208,5441	2145,9751	193,0729	0	0	0	0	1401,617	2145,9751	3547,5921	3545	0,65	0,40	1,00
GÜZELYURT	295065,9373	232179,398	0	0	85432,0276	0	0	380497,9649	232179,398	612677,3629	21336	9,74	18,00	28,99
HAFSA SULTAN	12442,6594	2388,4918	0	0	0	0	0	12442,6594	2388,4918	14831,0912	12551	3,31	0,99	1,18
KAYNAK	13253,5119	23377,7559	0	0	0	26180,3464	0	13253,5119	49558,1023	62811,6142	4616	9,35	2,87	13,61
KEÇİLİKÖY	19905,2001	24096,4506	519,8549	0	151848,7756	121945,3567	0	172273,8306	140041,8073	318315,6379	1758	5,30	97,89	181,07
KUYU ALAN	8948,7022	0	0	0	0	0	0	8948,7022	0	8948,7022	5056	10,79	1,77	1,77
LALAPAŞA	2206,2546	6125,418	0	815,7093	0	0	0	2206,2546	6941,1273	9141,3819	3046	1,85	0,72	3,00
LALELİ	43577,7616	25285,6444	1640,0446	0	0	0	0	45217,8062	25285,6444	70503,4506	5162	10,23	8,76	13,66
MAREŞAL FEVZİ ÇAKMAK	7264,4108	27225,7217	754,5441	0	0	0	0	8318,9549	27225,7217	35574,6706	11700	0,27	0,71	3,04
MERKEZZEFİNDİ	9491,5928	0	927,3918	0	0	0	0	10418,9846	0	10418,9846	11352	3,13	0,92	0,92
MESİR	12522,4039	390,1405	4791,9112	715,0618	0	0	0	17318,4051	1105,2023	18418,6074	5685	5,02	3,05	3,24
MUTLU	2832,4194	4454,8945	0	1301,5703	0	4105,2392	0	2832,4194	6961,704	12694,1234	4188	1,93	0,68	3,03
SPL.	0	34154,7139	0	2931,8242	0	0	0	0	37086,5381	37086,5381	2288	0,00	0,00	16,21
TEVFIKİYE	25010,0174	0	1092,4361	0	0	0	0	26102,4535	0	26102,4535	11696	8,88	2,23	2,23
TOPÇU ASM	3266,4551	0	1223,2839	0	0	0	0	4489,739	0	4489,739	6660	3,42	0,67	0,67
UNCUBOZKÖY	68011,4023	41654,7184	2993,1754	0	10538,4112	0	0	81542,9889	41654,7184	123197,7073	9987	6,44	8,16	12,34
YENİ MAHALLE	9041,8404	9203,5633	96,2369	0	0	0	0	9142,0773	9203,5633	18345,6406	15120	2,86	0,60	1,21
TOPLAM	623184,2918	573669,2625	37949,5052	6393,5436	288471,6865	159977,9111	0	838624,8855	740030,6772	1678655,561	136207	3,67	4,78	8,56

Yunus Emre ilçesi yeşil alanların mahalle dağılımı incelendiğinde yeşil alanlar tüm ilçede % 3,67 oranında yer kapladığı görülmektedir. Mahallelerdeki yeşil alan dağılımına göre ise ilçede kişi başı düşen yeşil alan miktarı 4,78 m²/kişi olduğu saptanmıştır. İlçeye ait imar planlarında öngörülen tüm yeşil alanlar uygulandığında bu oranın 8,56 m²/kişi olacağı görülmektedir. Yine bu oranında mevzuattaki yeşil alan miktarının altında kaldığı görülmektedir.

Mahalle dağılımlarında verilmiş olan mevcut yeşil alanlar ve öngörülen yeşil alanlara bakıldığında ve yapılmış olan sayısallaştırma ve karşılaştırma işlemlerine göre Manisa kenti genelinde öngörülen yeşil alanların % 49,7'lik kısmının uygulanmış olduğu görülmektedir. Bu oran doğrultusunda Manisa ili genelinde kişi başı düşen aktif yeşil alan miktarı 3,99 m²/kişi'dir. Öngörülen alanların tamamının yerinde uygulanmış olması durumunda ise bu oranın 8,56 m²/kişi olarak hesaplanabileceği saptanmıştır. Fakat il geneline bakıldığında bu oranın da mevzuatlarda hedeflenmiş olan oranın altında olduğu görülmektedir.

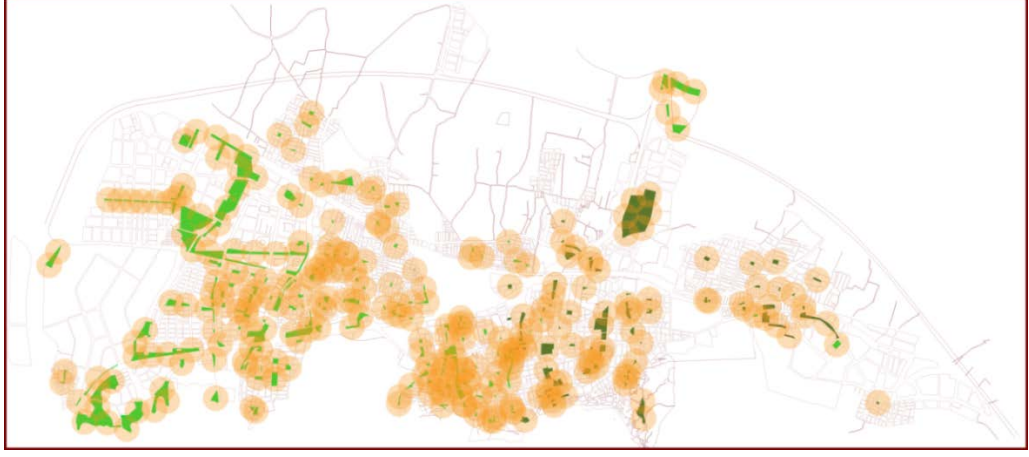


Grafik 4.15 Yunus Emre İlçesi Mahallelere Göre Kişi Başı Yeşil Alan Miktarları



Şekil 4.31 Manisa İmar Planlarında Mevcut Ve Öngörülen Yeşil Alan Miktarları

Yukarıdaki Manisa kentinde öngörülen ve mevcut aktif yeşil alanların kent genelinde görünümü verilmiştir. Bu yeşil alanlar incelendiğinde çoğunun küçük ve çok parçalı olması bir yeşil alandan aynı anda faydalanabilecek kişi sayısının düşük kalmasına neden olabilmektedir.



Şekil 4.32 Manisa Kenti Yeşil Alanların Ulaşılabilirlik Durumu

Yukarıdaki şekilde imar planları üzerinden ulaşılabilirlik etki alanları incelenmiştir. Her yeşil alanın 300 metre mesafede ulaşılabilceği etki alanları verilmiştir. Manisa kentinde mevcut aktif yeşil alanların homojen dağılım göstermemiş olmasından dolayı ve bazı mahallelerde yeşil alan bulunmamasından dolayı tüm kent genelinde aktif yeşil alanlara bazı mahalleler dışında ulaşılabilirliğin söz konusu olmadığı görülmektedir.

Manisa kentinde imar planlarından yararlanılarak incelenmiş olan aktif yeşil alanların ulaşılabilirlik durumu ve mevcut aktif yeşil alanların toplam alanları, kent içindeki dağılımları ve parsellerin büyüklüklerinin revize edilerek verimliliğin artırılması gereği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca revize çalışmalarında etkin sonuçlara ulaşabilmek için doğrusal forma sahip yeşil alanların uygulanmaya yönelmesi gerektiği düşünülmektedir.

Jim ve Chen'e göre yeşil alanların doğrusal bir seviyede gelişim göstermesi belirli mesafelerde daha fazla kişinin ulaşım faydalanabileceği ve çevredeki diğer alan kullanımlarına da mikroklimatik önem bakımından katkılar sağlayacağını belirtmiştir [146]. Ayrıca yeşil alanların doğrusal yayılış göstermesi kent içerisinde ekolojik bağlantı ağları da yaratacağı düşünülmektedir.

Kent genelindeki aktif yeşil alanların planlamasında homojen dağılım göstermesi ve mevcut aktif yeşil alanlardaki kullanımlar çeşitlendirip, sayı ve fonksiyonları artırılarak bir alandan daha fazla kişinin yararlanması hedeflenmelidir.

Eko-kentlerde yeşil alanların erişilebilirlik ve kente göre oranlanmasına bakıldığında Manisa kenti bu değerlerin çok gerisinde kalmaktadır. Eko-kentlerde kent içerisindeki yeşil alanların amacı doğanın kent içerisine taşınarak ekolojik

yönden doğayla bağlantılı kentler yaratmaktır. Ancak yapılan analizler sonucu bu bağlantının Manisa kentinde yeşil alanların mevcut durumuyla söz konusu dışında kaldığı görülmektedir.

4.5 Manisa Kentinin Erişilebilirlik ve Ulaşım Sistemi Açısından Değerlendirilmesi

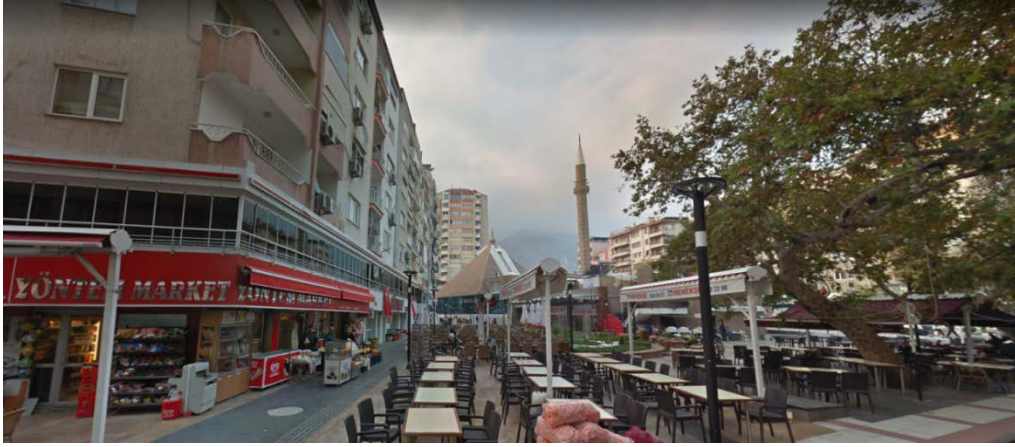
Bir kentteki gündelik hayatı her açıdan olabildiğince yaşanabilir kılabilecek olan temel unsurlardan bir tanesi de kent içi ulaşımıdır. Ulaşımın planlanıp doğru bir şekilde yürütülme süreçleri ise yerel yönetimlerin bir kente karşı temel sorumluluklarından biridir. Bu planlama temel hedefleri arasında insanların ulaşmak istedikleri noktalara en ekonomik, en rahat, en hızlı, en güvenli ve çevreye saygılı bir biçimde ulaşmalarını sağlamak amacıyla çözümlerin üretilmesi gelmektedir. Bu çözümlerin arasında toplu taşıma araçlarının güzergâhlarının oluşturularak, ulaşım hatlarının işletilme biçimi ve de kent merkezi ile alt merkezlerine ilişkin düzenlemelerin yapılarak yollardaki trafik yoğunluğunun ayarlanmasından oluşmaktadır. Ayrıca toplu taşıma araçları duraklarının düzenlenmesi, yayaların ve engellilerin rahat hareket edebilecekleri kaldırımların, erişilebilir kamusal mekânların varlığı ve en önemlisi de Türkiye gibi toplu taşımacılığın tam anlamıyla gelişmemiş olmasına bağlı olarak özel araçların sayısının fazla olduğu bir ülkede kent merkezinde yeterli otopark alanlarının oluşturulmasıdır.

Manisa kentinde yaya ulaşımı için yerel yönetimler son yıllarda kaldırım genişliklerini arttırarak çözüm bulmaya çalışmışlardır. Kent merkezindeki iş merkezlerine ve ticaret alanlarına genellikle yakın noktalardaki kent sakinleri yürüyerek girmektedir.

Kent merkezinde yayaların kullanımına açılmış caddelerin yürüme mesafeleri çok kısadır. Ayrıca yayalaştırılan kısımlarda kafe ve restoranlar tarafından yoğun olarak kullanılmakta ve yaya ulaşımında zorluk yaşanmasına neden olmaktadır. Mevcut yerel yönetimin şuan da yayalaştırma ile ilgili herhangi bir planlaması bulunmamaktadır.



Şekil 4.33 Kent Merkezinde Yayalaştırma Yapılmış Alanlar



Şekil 4.34 Yayalaştırma Yapılmış Alandan Bir Görünüm

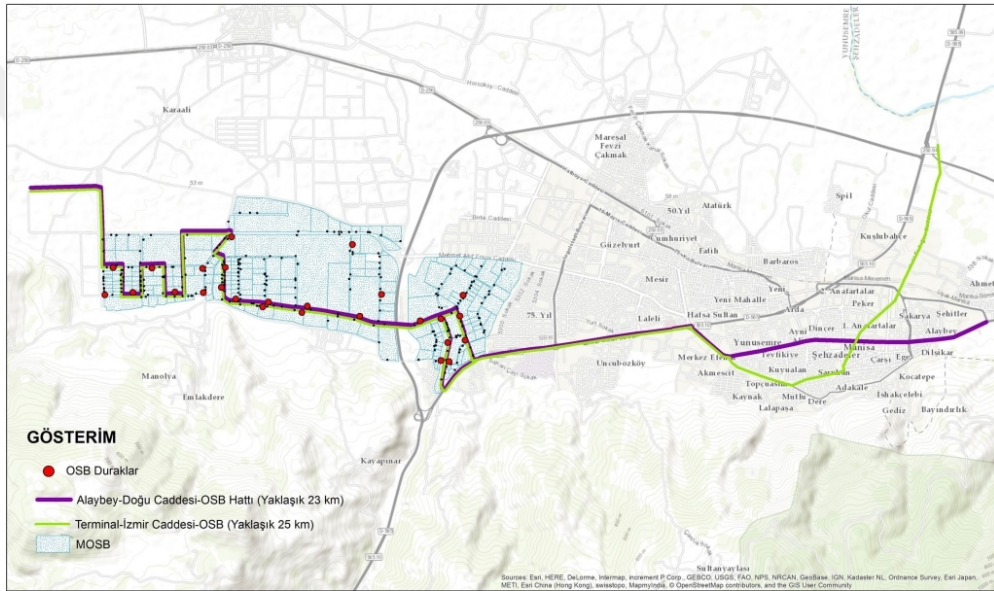
Manisa'da kent içi ulaşımda genel olarak özel araç kullanımı çok yaygın olmakla birlikte toplu taşıma sistemi de yoğun olarak kullanılmaktadır.

Toplu taşıma sistemi Manisa Büyükşehir Belediyesi ve farklı kooperatiflerden tarafından işletilen otobüs ve özel halk otobüslerinden oluşmaktadır.

Kent merkezindeki toplu taşıma sisteminde farklı kooperatiflerden tarafından işletilen özel halk otobüsleri 20 hat olarak 237 araç üzerinden gerçekleştirilmektedir. Manisa Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilen 20 adet 18 metrelik, 2 adet ise 25 metrelik E-buslar (elektrikli otobüs) tarafından gerçekleştirilmektedir.



Şekil 4.35 Manisa Şehir içi Özel Halk Otobüs Hat Güzergâh Planı [147]



Şekil 4.36 Manisa E-bus Ulaşım Güzergâh Planı [148]

Manisa kentinde alternatif bir toplu taşıma türü bulunmamasından dolayı özel halk otobüsleri ve E-buslar, bir sanayi kenti olan Manisa'nın özellikle fabrika servislerinin aktif olduğu iş giriş-çıkış ve okul giriş-çıkış saatlerinde talebin karşılanma konusunda yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı motorlu toplu taşıma araçları hizmet kalitesi, hız, sefer aralığı, konfor, güvenilirlik ve güvenlik açılarından düşüktür. Özellikle özel halk otobüslerinin yerden yüksek oluşu ve otobüslerin içindeki merdiven yüksekliklerinden dolayı otobüsleri kullanan özellikle yaşlı ve engelli bireyler için zorluklar yaratarak ulaşımın kalitesinin düşmesine neden

olmaktadır. Ayrıca şoförlerin kullanıcı gruplarına karşı tutumu da ulaşımın konforlu bir şekilde işleyişinin önüne çıkan sorunlardandır.



Şekil 4.37 Manisa Kent İçi Özel Halk Otobüsleri [149]

Ulaşım ağlarının yetersizliğinden dolayı kaynaklanan özel araç kullanımı trafikte artan araç yoğunluğuna ve dolayısıyla trafik sıkışıklığını doğurmaktadır.

Trafik tıkanıklığı, işe gidiş geliş saatlerinde, kent merkezinde ve yerleşimin yoğun olduğu alanlarda doruk noktaya ulaşmaktadır. Böylece yayaların dolaşım ve etkinlikleri kısıtlanmakta; kent merkezindeki alışveriş, kültür ve eğlence işlevlerine erişim zorlaşmaktadır.

Kent içi ulaşımında artan araç sayısını karşılayacak otopark yetersizliği ve kent içinde yasal olmayacak şekilde arabaların yol kenarlarına bırakılması yolların kapasiteleri ile araç ve yaya hareketini sınırlandırmaktadır.

Duraklarda yolcu indirme ve bindirmelerin kısıtlanmasını sağlayan araçların park edilmesinden kaynaklanan, yolcuların duraklarda uygun bir şekilde inip-binme işleminin kurallara uygun şekilde gerçekleşmemesi, diğer araçlar açısından ulaşım zorluğu meydana getirmektedir. Durak yürüme mesafeleri ile otobüs güzergâhlarının uzun olması da kent insanını bireysel araç kullanımına teşvik etmektedir.

Manisa Büyükşehir Belediyesi tarafından kent içi trafik sıkışıklığını rahatlatmak ve çevreye katkı sağlamak amacıyla hayata geçirilen çevre dostu elektrikli otobüsler kent içerisinde hizmet vermektedir.

Trafik sıkışıklığının yanı sıra hava kirliliğinin azaltılması noktasında da önemli katkılar sunan şehir merkezindeki trafik yoğunluğunun azaltılmasına ve toplu taşıma kullanımının tercih edilmesinde önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.



Şekil 4.38 Manisa Kent İçi Elektrikli Otobüsler [148]

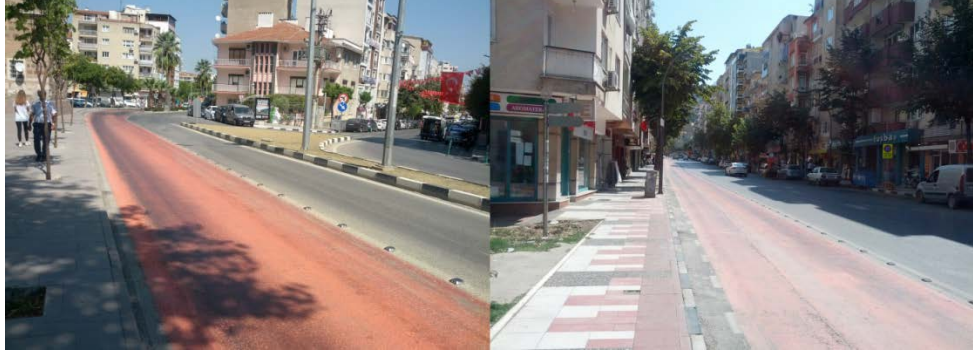
Manisa Büyükşehir Belediyesince hazırlanan Ulaşım ana planı kapsamında, Manisa kent merkezinde trafikteki araç sayısının azaltılarak trafik sıkışıklığının giderilmesi için ev, iş ve okul gibi ulaşım taleplerinin özel araçlar yerine, ana omurga özelliği taşıyacak olan yüksek yolcu taşıma kapasiteli elektrikli otobüsler ile yapılması planlanmıştır. Bu planlama kapsamında bazı arterlerde tek yön uygulamasına geçilmiştir.



Şekil 4.39 Tek Yön Uygulaması Yapılan Arterler [150]

Manisa kentinde tek yön uygulaması yapılan arterlerde toplu taşıma araçlarının geliş-gidiş yönünde kullanacağı kısım belirlenmiştir.

Gelişmiş ülke kentlerinde trafik tıkanıklığını ve beklemleri azaltıp, toplu taşımada hizmet kalitesinin yükseltilmesi gibi önlemlere başvurulmaktadır. Manisa Büyükşehir Belediyesince yapılan bu uygulama ile yolculuk süresini azaltıp, serbest ve rahat bir trafik akışı sağlamak amacıyla ayrılmış yol şeritleri oluşturulmuştur.



Şekil 4.40 Manisa Kent Merkezi Toplu Taşımaya Ayrılmış Yol Şeritleri

Ulaşım araçlarının birbiriyle aynı yolu ve ya şeridi paylaşmaları hızı düşürmekte, kapasiteyi olumsuz etkileyip ulaşım hizmetinin etkinliğini azaltmaktadır. Bundan dolayı bu uygulama ulaşımın daha etkin ve verimli şekilde yapılmasını sağlamak amacıyla yapılmıştır.

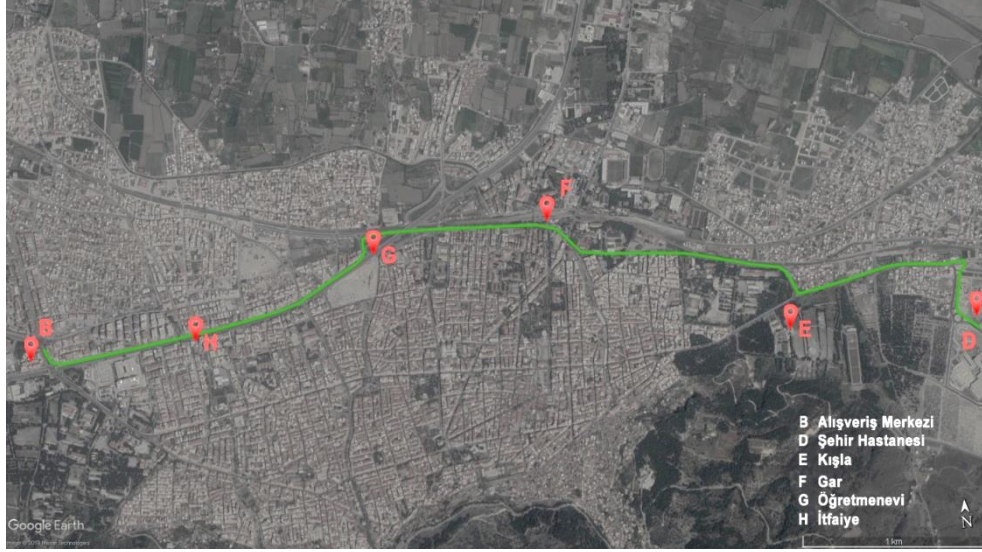
Manisa Büyükşehir Belediyesi ve Vestel işbirliği ile Manisa kentinde 41 kilometrelik bisiklet yolunun yapılması planlanmıştır.

Bisiklet yolu Manisa kentinin doğusundan batısına uzanarak Organize Sanayi Bölgesi, Celal Bayar Üniversitesi, Kent Park, Alışveriş Merkezi, Manisa Garı ve Manisa Şehir Hastanesi gibi önemli ulaşım noktalarına erişebilmeyi hedeflemektedir. Farklı etaplar halinde planlanmış olan bisiklet yolunun tamamı hizmete girmemiştir.

Mevcut bisiklet yollarında yapılan analiz, gözlem ve Google Earth digital haritalar yardımıyla mevcut ve mevcut olmayan bisiklet yollarının ulaşım paftası çıkarılmıştır.

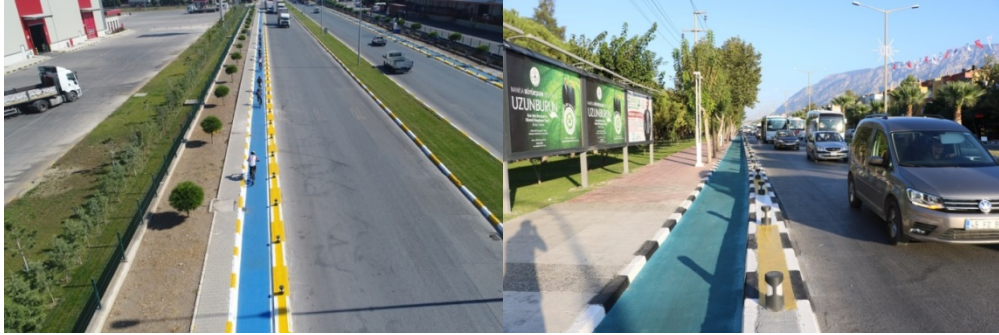


Şekil 4.41 Manisa Kenti Mevcut Bisiklet Yolu Ulaşım Analiz Paftası



Şekil 4.42 Manisa Kenti Mevcut Olmayan Bisiklet Yolu Ulaşım Analiz Paftası

Yapılmış olan gözlem ve analizlerden yola çıkarak yukarıdaki resimlerden de görüleceği üzere Manisa kentinde planlanıp hizmete girmiş olan bisiklet yollarının sahip olduğu özellikler nedeniyle kent içi yolculuklarda özel araçların yerini alma potansiyeline uygun olmadığı görülmektedir.

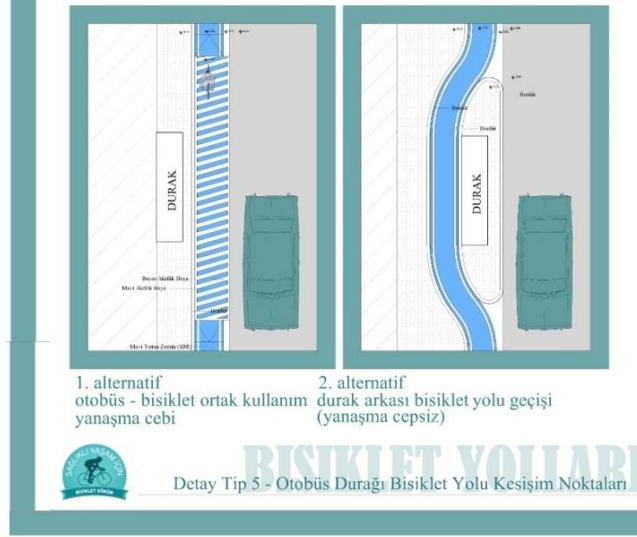


Şekil 4.43 Manisa Kenti Mevcut Bisiklet Yolları

Bisiklet kullanımının artırılması motorlu taşıt trafiği ile kesişimlerin minimize edildiği, tüm önceliklerin bisikletlilere verildiği yol tipi olan bisiklet yollarının planlanması aşamasında bazı kriterlerin (iki şeritli planlama, öngörülen minimum genişlik, bisiklet yolu ile motorlu taşıtlar şeridinin arasındaki minimum güvenlik mesafesi gibi.) gözönüne alınmadığı görülmektedir.

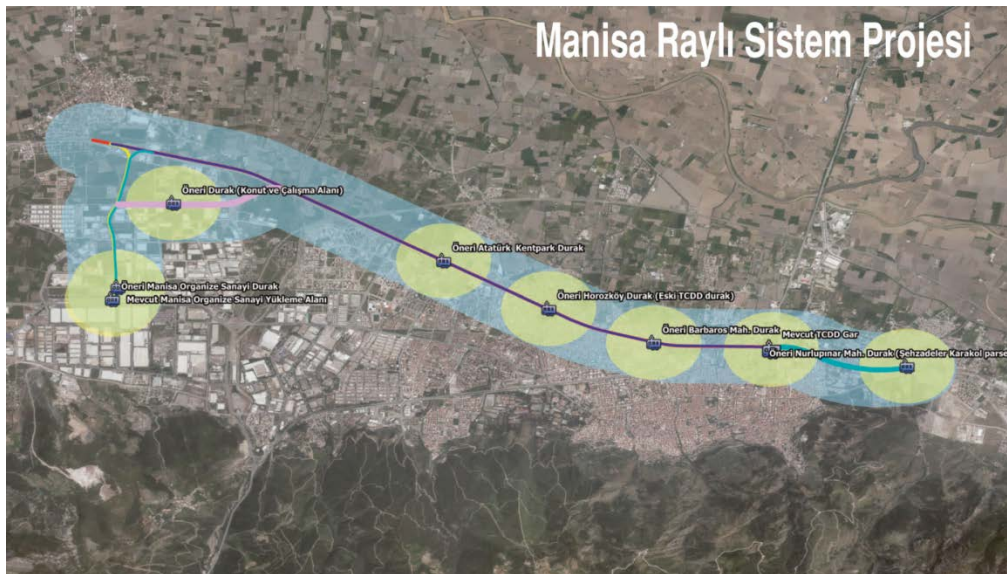
Aşağıdaki şekilde Manisa kentinde mevcut olan bisiklet yollarının durak kesişiminin planlanmasında 1 nolu detaydaki gibi uygulama yapılmıştır.

Bisiklet yolu durak bağlantılarındaki kesişim noktalarının şert geçişlere olanak sağlaması bisikletlileri tehlike sokacak nitelikte olması, bisiklet kullanımının zorlaşmasına neden olmaktadır. Uygulamanın 2 nolu detaydaki gibi yapılması daha güvenli bisiklet sürüşüne olanak sağlayacaktır.



Şekil 4.44 Otobüs Durağı Bisiklet Yolu Kesişim Detayı [151]

Manisa kentinde mevcut bir raylı taşımacılık sistemi bulunmamaktadır. Ancak Manisa kentinde 14 kilometrelik Manisa Hafif Raylı Sistem projesinin planlama çalışmaları devam etmektedir.



Şekil 4.45 Manisa Kentinde Yapılması Planlanan Raylı Sistem Projesi [147]

Raylı sistem için ilk beş yıl planlama ve projelendirme süreçlerinin tamamlanması, uzun vadede ise Organize Sanayi Bölgesi ve kampüs taşımacılığını rahatlatarak raylı sistemin devreye alınması hedeflenmektedir.

Öngörülen proje ile kent merkezi sınırları içerisinde kalan Yunusemre ve Şehzadeler ilçelerinden 17 mahalleyi kapsayacak hattın İzmir Menemen İzban ile entegrasyonunun yapılması planlanmaktadır.

Manisa kentinde raylı sistemin hizmete geçirilme düşüncesi çok eskilere dayanmaktadır. Manisa Belediyesi 1973-1977 çalışma raporunda verilen bilgilere göre bugünkü Bülent Koşmaz Parkı olarak anılan, eski Emekliler Parkı olarak bilinen alan, hizmet vermesi öngörülen tramvaylar için depo ve garaj olarak düşünülmüştür. Ayrıca Hükümet Konağı ve eski Emekliler parkı arasında kalan Mustafa Kemal Paşa caddesinin yol genişliğini fazla bırakılması hizmet vermesi düşünülen tramvay sisteminden kaynaklanmaktadır. Fakat bu alan raylı sistem için kullanılmayıp 1960 yılından önceki yıllarda bugünkü şekliyle kullanımına olanak sağlayacak biçimde düzenlenmiştir.



Şekil 4.46 Emekliler Parkının Tarihsel Değişimi

Manisa kent içi ulaşımında edinilen bilgilere, yapılan analiz ve gözlemlere göre Manisa kent içi ulaşımının yetersiz olduğu görülmektedir. Eko-kentlerdeki ulaşım politikaları gözönüne alındığında, Manisa kenti bu politikaların gerçekleşmesi bakımından çok geride kalmaktadır. Eko-kentlerdeki ulaşım politikaları daha konforlu şehir içi seyahatlerin yapıldığı, temiz, sakin daha erişilebilir kentlerin yaratılmasını sağlamaktadır. Ancak Manisa kenti için ulaşımın mevcut durumu gözönüne alındığında erişilebilir bir kent olmadığı görülmektedir.

4.6 Manisa Kenti İçin Alternatif Yenilenebilir Enerji Üretim Sistemleri

Manisa yaygın kent formuna uygun olarak gelişmekte olan bir kenttir. Yaygın bir forma sahip olan kentte nüfus hareketlerinin kontrol altında tutulması güçleşmektedir. Bundan dolayı üretim ve tüketim safhaları arasındaki enerji farklılıkları yaşanmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda Manisa kentinde görülen yapılaşmanın iklime duyarlı bir gelişim göstermediği görülmektedir.

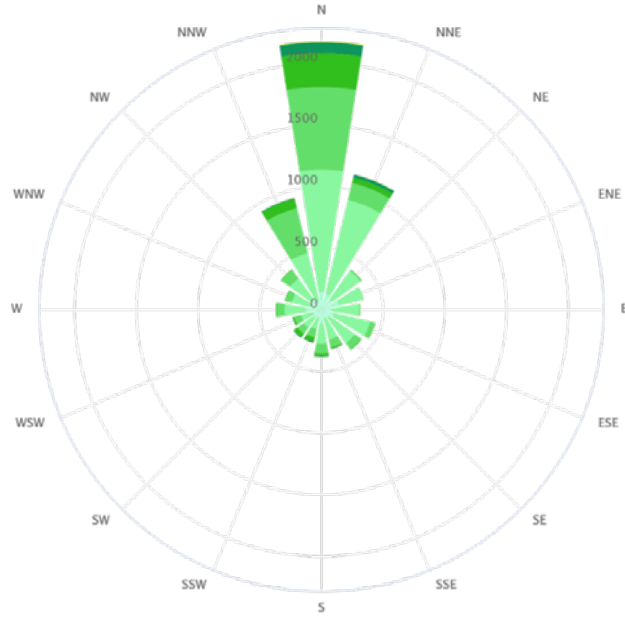
Manisa kent formunun iklime duyarlı olarak gelişim göstermemesinden dolayı alternatif enerji kaynaklarına gereken önemin verilmesi sağlanmalıdır.

4.6.1 Rüzgâr Enerjisi

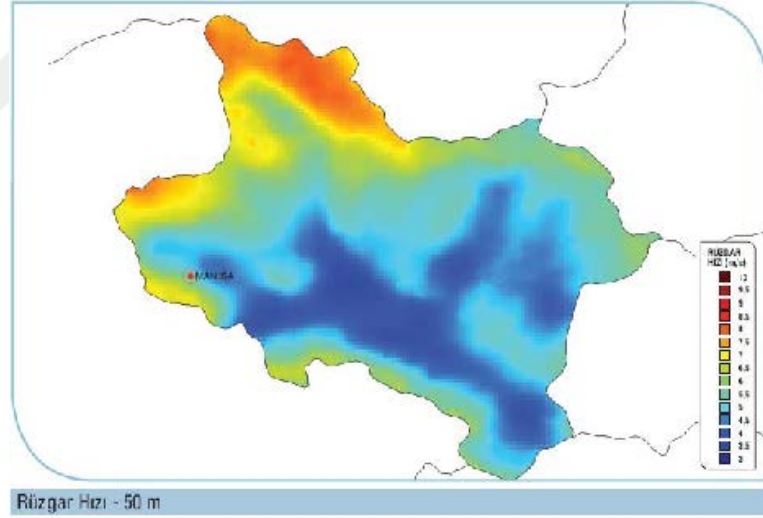
Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) verilerine göre Manisa rüzgâr enerjisi bakımından ülkemizde en çok potansiyeli olan 5 il arasında 3. olarak yer almaktadır. Manisa ilinde yer şekilleri ve iklim koşullarına bağlı olarak rüzgâr hızının yüksek olmasından dolayı rüzgâr potansiyelinin de yüksek olduğu görülmektedir.

Bir bölgede özellikle rüzgâr gücünden ekonomik gelir elde edebilmek için rüzgâr hızının 7 m/s'den fazla olması gerektiği [152] ibaresine dayanılarak, Manisa il genelinde rüzgârdan enerji elde edebilmek amacıyla gereken rüzgâr hızının yeterli kapasitede olduğu görülmektedir.

Manisa il genelinde rüzgârın Kuzey, kuzey-batı yönünde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.47 Manisa İli Rüzgâr Yönleri [153]



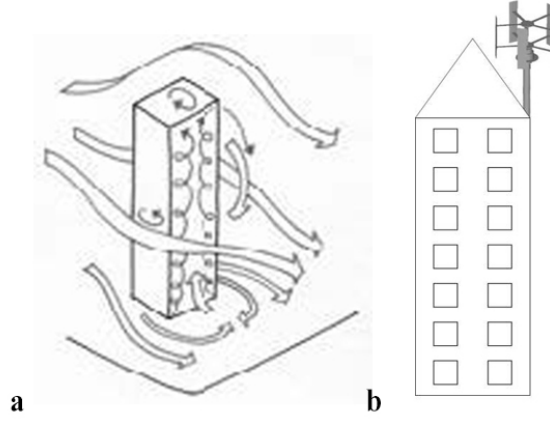
Şekil 4.48 Manisa İli Rüzgâr Hızı Dağılımları [154].

Yukarıdaki şekil incelenecek olursa Manisa ilinde rüzgâr hız potansiyelinin kent merkezinin belli kısımlarında da etkili olduğu görülmektedir.

Manisa ilinde var olan rüzgâr hızı potansiyeli ile kent merkezinde herhangi bir uygulama bulunmamaktadır.

Manisa kentinde rüzgâr enerjisi binalarda; özellikle sıcakların yüksek olduğu zamanlarda binaların iç kısımlarının soğutulmasında ve havalandırılmasında

kullanılabileceği düşünülmektedir. Böylece bina üzerinden geçen hava akımları yakalanarak kent içerisinde ve binalarda doğal havalandırma sistemi sağlanarak klimaların yaratabileceği olumsuz etkilerinden korunmuş olması sağlanacaktır.



Şekil 4.49 a) Bina Çevresi Rüzgâr Hızı b) Binalarda Rüzgâr Türbini

Rüzgâr gücü binalarda enerji üretme amaçlı da kullanılabilmektedir. Rüzgâr enerjisinin binalarda kullanılması durumunda, hem kent ekonomisine katkı yapması hem de doğal hava akımları yaratarak kentin ve binanın havalanmasına ve klimatolojisine katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir.



Şekil 4.50 Rüzgâr Türbinlerinin Binalara Monte Edilmesi [155].

Manisa ilinde rüzgâr enerjisinden park cadde ve sokaklarda da yararlanılması sağlanmalıdır. Kent içerisindeki belli noktalarda sokak lambalarının rüzgâr enerjisiyle çalışması için uygulamalar yapılmasına imkânlar tanınmalıdır. Lambanın parlaklığının rüzgâr hızına göre değişip, rüzgârsız zamanlarda sönmesi kullanıcıların bilinçlenmesini sağlayan bir deney aracı olarak da düşünülebilir. Böylece kullanıcılar

aydınlatmalarda bulunacak bilgilendirme panolarında rüzgâr enerjisi ve yapılan enerji tasarrufuyla ilgili de bilgilendirilmiş olacaklardır.



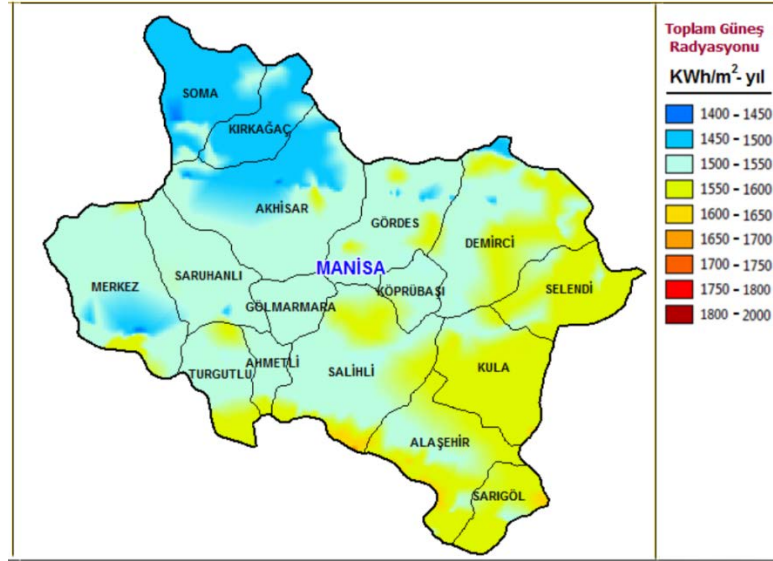
Şekil 4.51 Rüzgâr Enerjisinin Kent Aydınlatmalarında Kullanılması a) Öneri Aydınlatma Elemanı b) Mevcut Aydınlatma Elemanı

Rüzgâr gücü kent içerisinde, binalarda ve kamusal alanlara indirgenerek kent içerisinde kullanımının sağlanması Manisa kentine avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Bu avantajlardan bazıları;

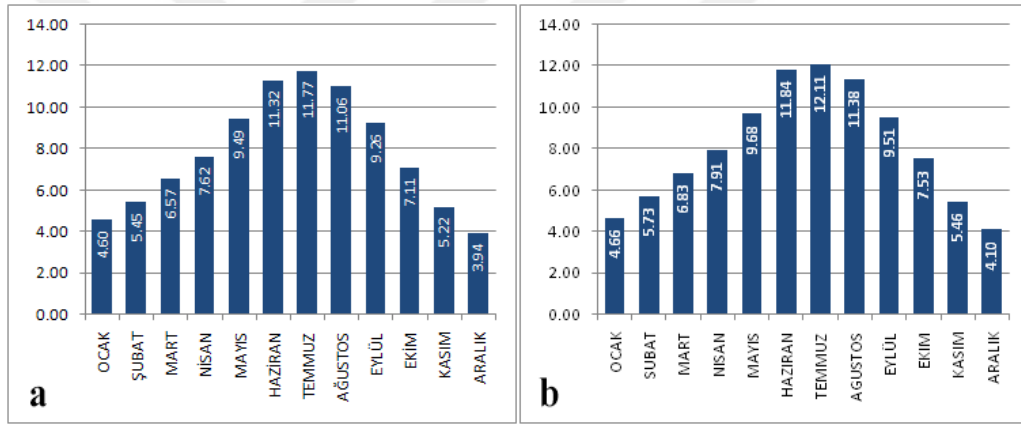
- Kurulacak sistemin büyüklüğüne göre binanın kendi enerjisini üretebilmesini sağlayacaktır.
- Karbon salınımının azaltılmasına katkıda bulunacaktır.
- Üretildiği noktada tüketilebilme özelliğinden dolayı çok düşük maliyetlerde üretilebilecektir,
- Kentin ekonomisine katkıda bulunulacaktır.
- Görsellik açısından daha çevreci yaklaşım sergileyerek kamusal kitle üzerinde olumlu etki bırakacaktır.
- Güneşin olmadığı bulutlu zamanlarda ya da güneş battıktan sonra enerji üretmeye devam edebilecektir.

4.6.2 Güneş Enerjisi

Manisa kenti güneş enerjisi potansiyeli bakımından oldukça yeterli bir kenttir. Özellikle güneşlenme süresinin fazla olması, güneş enerjisinin kullanılmasında önemli rol oynamaktadır.



Şekil 4.52 Manisa Kenti Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası [154].



Grafik 4.14 a) Manisa İl Geneli b) Manisa Kent Merkezi Güneşlenme Süreleri [154].

Yukarıdaki grafikte Manisa kent merkezinin aylara göre güneşlenme süreleri verilmiştir. Grafikten Manisa ilinin aylara göre günlük güneşlenme süresi ortalama 8 saat olarak hesaplanarak, güneşlenme potansiyelinin yüksek olduğu görülmektedir.

Manisa kent merkezinde güneş enerjisinin kullanımı ile ilgili herhangi bir uygulama gözlenmemiştir.

Güneş enerjisinin kullanımı Manisa kent merkezinde bina teraslarına yerleştirilecek sistemler sayesinde ısınma ve ısıtma amaçlı olarak kullanılabilirliği düşünülmektedir.

Özellikle Manisa otogarının çatısına kurulacak fotovoltaik panellerle güneş enerjisinden yararlanmak oldukça mümkün olacaktır. Buradan elde edilecek enerji otogar ve çevresindeki enerji ihtiyaçları için kullanılması yerel yönetimlerin yükünü hafifletme de rol oynayacaktır.



Şekil 4.53 Manisa Otogarı Görünümler [137].

Manisa kentinde elektrik ile çalışan otobüslerin şarj istasyonlarında fotovoltaik paneller kullanılarak güneş enerjisi temelli dolum istasyonlarının oluşturulabileceği düşünülmektedir. Uygulama işlemi henüz yeni yapılan dolum istasyonunda güneş enerjili entegre sistemlerin kullanılması enerjiye daha çok ihtiyacı olan dolum istasyonu için bir avantaja dönüştürüleceği düşünülmektedir.



Şekil 4.54 Manisa Elektrikli Otobüsler ve Dolum İstasyonu İnşaatı [137].

Ayrıca kent içinde bina cephe kaplamalarında kullanılan güneş kırıcı elemanların yerine cephelerde güneş panelleri (Şekil 4.55) kullanılarak binanın enerji yükünün azaltılmasına yardımcı olunmasının sağlanacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.55 Güneş Panellerinin Cephelerde Kullanımı [156].

Özellikle kamusal binalarda güneş enerjili perde sistemleri entegresi yapılarak kamusal hizmet noktalarının kendi enerjisini kendi üreten ve sürdürülebilir binaların oluşturulması sağlanarak hem halkın bu konuda bilinçlenmesine hem de güneş enerjisinin de konut ölçeğinde uygulanması için teşvik edici durumların oluşturulabileceği düşünülmektedir.

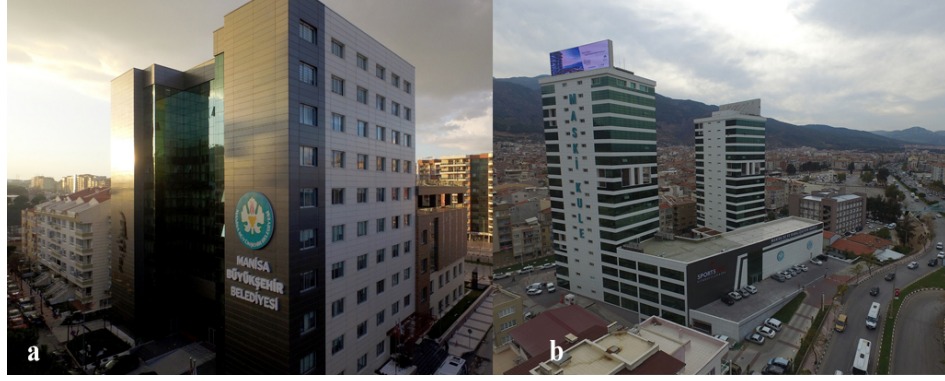
Güneş enerjili perde sisteminde 4 m²'lik bir perde yılda 0,5 mW/h elektrik üretimi yaparak, 372 kg karbon salınımının önüne geçerek, 20 adet ağacın kesilmesini önlemektedir. Ayrıca ekonomiye yılda 23 TL tasarruf da sağlamaktadır. [157].



Şekil 4.56 Güneş Enerjili Perdelerin Kullanımı [157].

Güneş enerjili perde kullanımı özellikle Manisa Büyükşehir Belediyesi ve Manisa Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü'nün (MASKİ) bulunduğu binalarda

kullanılması önerilmektedir. Bu binalarda pencere kullanılan boşlukların fazla olması ve bina cephelerine güneş ışınlarının direk olarak gelmesi bu sistemin kullanılmasında avantaj sağlayacaktır.

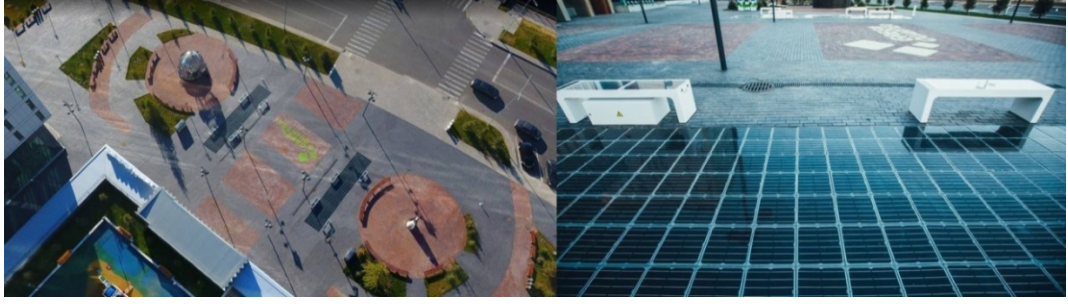


Şekil 4.57 a) Manisa Büyükşehir Belediye Binası b) Manisa İkiz Kuleler MASKİ Binası [137].

Güneş enerjili sistemler kent içerisinde, kent mobilyalarında, duraklarda, trafik ışıklarında da kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Özellikle yürüyüş ya da bisiklet yollarında kullanılacak güneş enerjili sistemler ile daha sürdürülebilir bir kent modellemesi sağlanabilecektir.



Şekil 4.58 Güneş Enerjili Yol Döşenmesi [158]



Şekil 4.59 Güneş Enerjili Yol Örneği [159]

Ayrıca son yıllarda kent içerisinde kullanılmak adına hibrit sistemlerde de gelişmeler gün geçtikçe artmaktadır.

Hibrit sistemler güneş ve rüzgar enerjisi ile entegre çalışmasından dolayı hibrit ismini almıştır. Güneşin olmadığı zamanlarda rüzgâr enerjisinden faydalanılarak enerji üretiminin devamlılığını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

Manisa, kent içerisinde uygulanması önerilen hibrit sistemler ile daha da fayda sağlanabilecek sürdürülebilir bir kent haline getirilebilecektir.

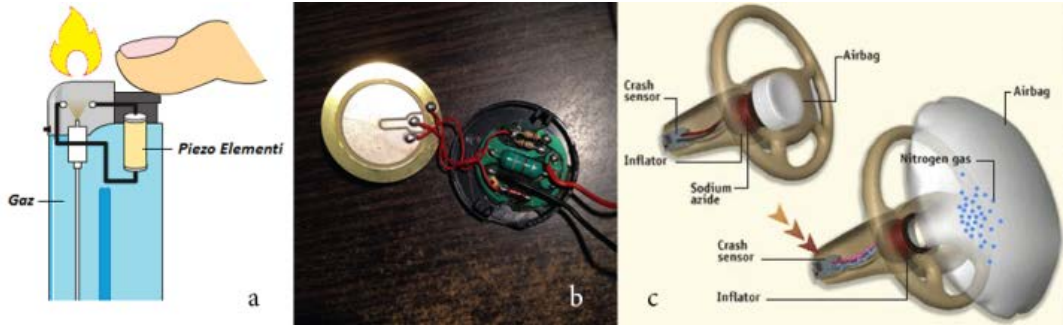
Güneş potansiyeli bakımından oldukça verimli olan Manisa kenti için bahsedilen uygulamaların analiz edilerek en doğru konum için en doğru uygulamalar yapılmalıdır. Manisa kentinde güneşin verimli kullanılması Manisa kent ekonomisine katma değer sağlayarak, kente daha temiz enerji üretim mümkün kılacaktır. Bu da kentteki karbon salınımının azalmasına hava kalitesinin yükselmesine olanak sağlayarak daha sürdürülebilir kent için gelişim sağlayacaktır.

4.6.3 Manisa Kenti İçin Alternatif Bir Enerji Üretim Sistemi Önerisi

Manisa ilinin sokak aydınlatmalarındaki payının ne kadar yüksek olduğu bilinmemektedir. İlerleyen yıllarda gelişen teknoloji ve kentin gelişimi göz önüne alındığında bu değerlerin daha da artacağı düşünülmektedir. Bu artıştan dolayı da sürdürülebilir alternatif enerji kaynaklarına yönelimin olması beklenmektedir.

Manisa kentinde olabilecek bu yönelime ilk aday olarak Piezoelektrik Mat sistem önerilmesi düşünülmektedir. Bu sistemin ileriki yıllarda yeşil enerji üretim sistemlerinde çok kullanılan alternatif bir yol olacağı düşünülmektedir.

Piezoelektrik mat sistem kısaca mekanik enerjiyi elektrik enerjisine ya da tam tersi olarak tanımlanmaktadır. Bu sistem basitçe çakmıklarda, mikrofonlardaki ses dalgalarında ve araba hava yastıklarında kullanılmaktadır.



Şekil 4.60 Piezoelektrik Mat Sistem Basit Kullanımı [160].

Bu sistemin Manisa’da kentsel ölçekte kullanımı kent için faydalı yeşil enerji alternatifini olacağı düşünülmektedir.

Bu sistemin uygulanabilirliğini ve potansiyelini belirlemek amacıyla Manisa kent merkezinde 15 Temmuz Demokrasi Meydanı (Manolya Meydanı) pilot bölge olarak seçilmiştir.



Şekil 4.61 Manisa İmar Planında 15 Temmuz Demokrasi Meydanı [137].

Piezoelektrik sistem önerisi için bu alanın seçilmesinin amacı; kullanım özelliğine göre her yaş grubundan kişiler için farklı amaçlara hizmet etmektedir. Kentin tam merkezi olarak nitelendirilen bu alan bazen bir geçiş noktası iken, bazen de bekleme-dinlenme, toplanma-buluşma noktası olarak da kullanılmaktadır.



Şekil 4.62 15 Temmuz Demokrasi Meydanı Görünümü

15 Temmuz Demokrasi Meydanı (Manolya Meydanı), Manisa kentinin kurtuluş tarihi olan 8 Eylül'e atıfta bulunduğundan dolayı havuzdaki obje 8 şeklini anımsatmaktadır.

Alanda banklar, aydınlatma elemanları, bilgilendirme-reklam tabelaları, çöp kutuları, bitki parterleri ve birde maket bulunmaktadır. Bu makette 'Şehzadeler Şehri' olarak tanımlanan Manisa'nın tarihi yapılarına yer verilmektedir. Ayrıca bu meydan Manisa kentinde, sahip olduğu yeşil varlığıyla beton bloklar arasında nefes alma noktası olarak da önem teşkil etmektedir.

Burada kullanılması önerilen Piezoelektrik mat sistemdeki temel amaç; kent halkının yoğun olarak kullandığı Manisa 15 Temmuz Demokrasi Meydanındaki yaya akışını kullanarak enerji üretmek ve bu enerjiyi farklı kullanım alanlarına aktararak, alternatif yeşil enerji sistemli sürdürülebilir bir kent modeli yaratmaktır. Böylece kentteki yerel yönetimler üzerindeki enerji yükünün hafifletilmesi düşünülmektedir.

Piezoelektrik Mat sistemin uygulanabilirliği sağlandığı takdirde atılacak adım başına 2 miliwatt enerji üretimini mümkün kılmaktadır [160].

15 Temmuz Demokrasi meydanında geçiş noktası olarak kullanılan doğrusal hattın boyu imar planlarından yapılan ölçümlere göre 58 metredir.

15 Temmuz Demokrasi Meydanında hafta içi farklı günlerde ve günün farklı saatlerinde (Nisan ayı, güneşli açık bir günde) yapılan gözlemler sonucunda alandaki geçiş güzergâhında yaklaşık kişi sayıları ve ortalaması aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 4.9 15 Temmuz Demokrasi Meydanı Kullanım Yoğunluğu

Zaman /Kişi	Sabah/ Mesai Saatine Başlangıcına Yakın Zaman Aralığı	Öğle / Öğle Arası- Mesai Başlangıcına Yakın Zaman Aralığı	Akşam / Akşamüzeri 18.00 – 19.00 arası Zaman Aralığı
1. Gün	450	71	1214
2. Gün	386	737	1010
3. Gün	421	794	1109
Ortalama	419	753	1111

Öneri olarak sunulan bu çalışma, yaz aylarının başladığı tarihlerde güneşli bir günde, açık bir havada, bu alanı saatte ortalama 761 kişi kullanmaktadır. 12 saat üzerinden değerlendirilecek olursa 9132 kişinin geçiş amaçlı kullandığı hesaplanabilmektedir.

Ülkemizde genel olarak 165 cm boyunda bir kişinin (kadın-erkek) adım uzunluğu 68 cm gelmektedir [161]. Demokrasi meydanındaki 58 metrelik uzunluğu kat etmesi için yaklaşık olarak 85 adım atılması gerekmektedir. Buradan da 12 saatte adım sayısının 776220 olduğu hesaplanmaktadır.

Adım başına 2 miliwatt enerji üreten sistemde, gün boyu toplam üretim 1552440 miliwatt olacaktır. Buradan da bir günde yaklaşık olarak 1,56 kW elde enerji elde edilmesi düşünülmektedir. Bu enerji üretim miktarı bir ay boyunca 46,8 kW olmaktadır.

Bu alanda önerilen piezoelektrik mat sistem yukarıdaki adımlar izlenerek bir ay boyunca elde edilmiş enerji, Manisa kentinde ailelerin elektrik kullanımlarının ortalamasıyla karşılaştırıldığında, ailelerin kullanmış olduğu elektrik enerji miktarının yaklaşık olarak üçte birine denk gelmektedir. Özellikle yaz aylarında akşam saatlerinde de alanın yoğun olarak kullanıldığı düşünüldüğünde üretilecek olan enerji miktarı da giderek artacaktır. Bu alandan üretilebilecek enerji direk kullanılarak ya da depolanıp şebeke sistemine iletilerek kentsel mekânlarda kullanılabilir. Bazı kullanım alanları için şu öneriler getirilebilir.

- Dönemsel olarak halkın ilgi ve dikkatini çekmek için kurulan ışık enstalasyonunda kullanılarak, bireylerin kendi enerjilerinin farkındalığını arttırmak amacıyla sergilenebilir.
 - Meydandaki reklam ve bilgi panolarında,
 - Meydandaki tarihi Manisa maketinde,
 - Alandaki sosyal donatı elemanlarına yeni bir öneri getirilerek modern donatılarla kullanılabilir şarj istasyonlarında (Şekil 4.62)
 - Ağaç, sokak lambası ve de aydınlatma elemanlarında kullanılabilir.(Şekil 4.63)
- Yenilenebilir enerjinin kullanımı enerji kaynaklarının çeşitliliğini arttırarak, hava kirliliği, karbon emisyonlarına çözüm getiren bir seçenek olarak da bilinmektedir. Bu nedenle yenilenebilir enerji alanında dünya üzerindeki teknolojik gelişmelerin takip edilerek analizler sonucunda, teknik ve ekonomik açıdan uygulanabilir olmasının belirlenmesi gerekmektedir.



Şekil 4.63 15 Temmuz Demokrasi Meydanı Kent Mobilya Önerisi [162]



Şekil 4.64 15 Temmuz Demokrasi Meydanındaki Ağaçlara Sarılmış Aydınlatmalar

Manisa kenti için irdelenen yenilenebilir enerji seçeneklerinin kullanımı gerek özel konutlar gerek kamuya ait binalar gerekse kentsel mekânlar için temiz enerji üretimi açısından faydalı olabileceği düşünülmektedir. Bu potansiyellerin kullanılması Manisa kentinin sürdürülebilir bir kent olması bakımından oldukça önemlidir.

5. BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya üzerinde insanlar konfor ve refah alanlarını arttırmak amacıyla devamlı bir arayış içinde olmuşlardır. Bu arayış sırasında yarattıkları etkileri devamlı görmezden gelmişlerdir. Bu görmezden gelişin bedeli ise doğa tarafından ödenmeye başlamıştır. Fakat bu ödemenin faturası da, doğadaki tüm canlılara yansiyarak bedelin daha ağır olmasıyla sonuçlanmaya başlamıştır. İklim değişikliği, küresel ısınma, doğal afetlerle sonuçlanan bu bedel canlıların yaşamlarını sürekli tehdit eder duruma gelmiştir.

Zamanla bu tehditlerin fark edilmesiyle, bilim dallarının odak noktası haline gelen doğa için birlikte çalışma faaliyetleri ve çözüm yolları aranmaya başlanmıştır. Böylece ekolojik tasarım kavramının doğuşu görülmüştür.

İnsanların hayatındaki fabrikalaşma oranının giderek artması, insanların tarımsal faaliyetleri bırakıp, kentlere göç yolunu tutmasına neden olmuştur. Artan nüfus yoğunluğu barınma sorunlarına sebep olarak insanların yeni yerleşim noktaları talebini doğurmuştur. Bu talebe cevap olarak görülen kentleşme, doğal değerlerin gözetilmeden çevrenin karakterinin bozulmasıyla sonuçlanmıştır. Devam eden geleneksel kent planlama hareketleri yoğun kentleşme olgusu karşısında istenilen derecede duramaması ve özellikle tahribatın engellenememesinden dolayı ekolojik kent planlama yaklaşımı önem kazanmıştır.

Yoğun kentleşme olgusunun, ekolojik bir bakış açısı ile irdelenmesiyle kentlerin ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerini düşürmeye yardımcı olmaktadır. Böylece gittikçe artan ve geniş bir yer tutan ekolojik faaliyetlerin sadece projesel bazda değil tüm kenti içine alarak gelişmeye devam ettiği görülmüştür. Planlamada ekolojik görüşün, bilinçlenme olgusu ile gelişip güçlenmesi, kentlerin içinde bulunduğu doğayla uyumlu ekosisteme yük oluşturmayan yerleşimlerin kurulmasına olanak sağlamıştır.

Bu yerleşimler arasında çalışmada irdelenen eko-kent örnekleri gösterilmektedir. İrdelenen bu kentlerde tasarım ilkelerinde iklim şartlarına göre planlamanın geliştiği görülmektedir. Ortaya çıkan bu tasarım ilkeleri sadece bugün değil, gelecekte de sürdürülebilecek kentlerin oluşmasını sağlamıştır.

Kentler sıfır karbon emisyonu hedefiyle bir yarış haline girmişlerdir. Buradan hareketle fosil yakıt tüketimi, ulaşımda doğaya saygılı sistemler geliştirilip, sıfır atık politikaları doğrultusunda, su kaynaklarını koruyarak yeşil alanların artırılması için

tedbirler almışlardır. Tüm bu tedbirlerin halkın bilinçlendirme politikaları ile desteklenmesi sağlanmıştır.

Ülkemiz küresel ısınmadan en çok zarar görebilecek ülkeler arasında yer almaktadır. Bundan dolayı özellikle ülkemizde kuraklık, orman yangınları, çölleşme, doğal afetler ve bunlara bağlı olarak gerçekleşebilecek ekolojik bozulmaların daha fazla görülmesi tahmin edilmektedir. Bu nedenle ülkemizde küresel ısınmayı arttıran faktörlerin azaltılması sağlanmalıdır. Küresel ısınmanın etkilerinin azaltılması içinde uygun strateji ve politikalar geliştirilmelidir.

Küresel ısınmaya yönelik olarak alınacak tedbirler tüm ülke için geçerli olmalı, ancak bölgesel daha lokal düzeyde ele alınması, kontrol edilebilirlik açısından sürecin daha sağlıklı ilerlemesi adına avantaj sağlayacaktır.

Kentsel çerçevede izlenecek önlemler, kentlerin ekosisteme olan zararlarının minimum seviyelere çekilmesi adına daha denetimli olmasını sağlayacaktır. Kentlerden başlanarak ülke geneline yayılacak stratejiler, alınacak önlemlerin ve sonuçların daha etkili olmasında rol oynayacaktır.

Manisa, sanayi kenti olmasından dolayı çok sık göç almakta dolayısıyla nüfus hareketleri dalgalı bir şekilde artan kentler arasında gelmektedir. Artan nüfus hareketleri kentleşmenin hızına doğrudan etki ederek yoğun yapılaşma talebine neden olmakta ve bu talebe sürekli cevap verilmeye çalışılmaktadır. Artan talepten dolayı Manisa kent merkezinin kuzeyinde bulunan en verimli tarım arazileri bile yer yer yapılaşma tehdidi altında kalmıştır. Bundan dolayıdır ki Manisa ekosistem üzerinde olumsuz etkilerin en fazla olduğu kentlerden biri olarak nitelendirilebilmektedir.

Ekosisteme verilen zararların etkisinin düşürülüp Manisa'nın daha sağlıklı, yaşam kalitesinin arttığı bir kent olabilmesi için incelenen eko-kentler ışığında Manisa kentinin eko-kent olması yolunda önem teşkil eden özellikler belirlenmiştir.

Katı atık bertaraf tesisinde düzenli depolamanın tam anlamıyla uygulamaya geçmesiyle birlikte bir yıl içerisinde toplanacak kentsel katı atıkların 2055 konutun bir yıl boyunca elektrik ihtiyacını karşılayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca elde edilecek depo gazı bertaraf tesisine yakın konumlandırılacak seralarda kullanılması sağlanarak ve bu noktalarda oluşturulabilecek hobi bahçelerinde eko-kentlerde olduğu gibi kent halkının sebze meyve üretme imkânı yaratılarak kentte bahçecilik faaliyetlerinin desteklenebileceği düşünülmektedir.

Manisa kentinde toplanan kentsel atıkların miktarı bakımından kompost olarak değerlendirilmesi yönünden önemli potansiyeli bulunmaktadır. Kentsel

atıklardan elde edilecek kompostlar kurulması önerilen seralarda ve kent içerisinde bulunan yeşil alanların tamamında kullanılması öngörülmektedir. Bu kullanım ile seralarda organik tarım yapılmasına olanak sağlanacak, kent içindeki yeşil alanlarda da kullanılarak daha sağlıklı, temiz kentsel yeşil mekânlar sunulmasında önemli katkıda bulunulacaktır.

Kentsel katı atıkların ham madde olarak satışından elde edilecek gelir, katı atık bertaraf tesisinde planlanan ancak uygulamaya geçmemiş yakıt üretim tesisi, yakma tesisi, elektrik üretimi ve sera alanları gibi projelerin hayata geçirilmesi için kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir.

Manisa sıfır atık projesinde bir aylık süre boyunca geri kazanımında yetişkin ağaçların kesimi önlenerek 2340 kişinin oksijen ihtiyacı karşılanmaktadır. Ayrıca il bazında 1909 ailenin bir ay boyunca tüketmiş olduğu elektrik enerjisi, 180 ailenin bir ay boyunca kullanacağı su miktarından da tasarruf edilebileceği belirlenmiştir.

Manisa sıfır atık projesi kapsamında bir aylık süreç içerisinde geri dönüşümü yapılmış atıklardan elde edilen kazanımlara bakıldığında hem ülke hem de Manisa kentine olan katkısının yadsınamayacak nitelikte olduğu görülmektedir.

Manisa kentinde nüfus yoğunluğa bağlı olarak artan katı atık, kent merkezi özelinde değerlendirilmesi, kentin enerji talebini karşılayacak nitelikte potansiyele sahip olup enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli derece avantajlar sağlayacaktır. Bu avantaj karbon salınımının önüne geçerek, kentin daha yaşanılabilir, daha sağlıklı olmasını gelecek yıllar içinde de daha sürdürülebilir bir kent olup enerji alanında doğru politikalar uygulanarak kendi kendine yetebilen bir kent oluşmasına olanak sağlayabilecektir. Bu konuda yapılmış olan uygulamalardan Uzun Burun Katı Atık Bertaraf Tesisi kente bu fırsatı sunacak nitelikte olması, Manisa'nın eko-kent olma yolunda doğru atılan somut adımlardan biri olarak değerlendirilebilmektedir.

Manisa kentinde yapılaşma geniş alana yayıldığından ve nüfus yoğunluğunun fazla olmasından kaynaklanan ve özellikle su kullanımının fazla olması ile dikkat çekmektedir. Özellikle kullanım suyu olarak çekilen su miktarının ve atık su olarak salınan su miktarlarının kişi bazında yüksekliği düşündürücü niteliktedir. Bu kullanımlar sonucu ortaya çıkan gri suların kanalizasyonlar yardımıyla direk olarak atılması kente atık su arıtım tesisi dışında daha farklı politikalar olmadığını göstermektedir.

Eko-kentlerde suya önem verilerek suyun korunması gelecek yüzyıllarda su kıtlığı ile karşı karşıya kalma tehlikesinin ihtimaline karşı alınmış bir tür önlem olarak görülebilmektedir.

Manisa kentinde gri suların arıtılmadan kullanımına yeşil alanların sulanması önerisi getirilmiştir. Bunun içinde kent merkezinde yer alan Ulu park ve çevresindeki orta refüj seçilmiştir.

Çevre analizinde belirlenen noktalardan biriktirilmesi planlanan gri suların potansiyeli hesaplanmıştır. Toplanması planlanan gri sular ile Ulu park ve çevresindeki refüj alanının dörtte birlik kısmının sulanabileceği belirlenmiştir.

Manisa kentinde gri suların arıtılarak kullanılmasına yönelik olarak ise dünyanın birçok farklı bölgesinde kullanılan evsel atık suların arıtılıp yeniden kullanımını mümkün kılan doğal arıtım sistemlerinden dikey akışlı yapay sulak alan sistemi önerisi kullanılmıştır. Pilot bölge çevresindeki konutlardan toplanan gri su dikey akışlı yapay sulak alan sisteminde arıtımı sağlandıktan sonra ilköğretim okulu tuvalet rezervuarlarında kullanılabileceği belirlenmiştir. Toplanan okul mevcut verileri ve gri su miktarları ile ilköğretim okulunda öğrencilerin tuvalet rezervuarlarında kullanılacak su miktarı bir günde tüketilen su miktarının yaklaşık üçte birini karşılaması beklenmektedir.

Yağmur sularının kent içerisinde kullanılabilecek en basit yöntemi suların toplanarak yeşil alanların sulamasında kullanımudur. Analizi yapılan pilot bölgenin Manisa ili yıllık yağış raporlarına göre ve yağmur suyu hesap yöntemlerine göre toplanabilecek yağmur suyu miktarları bulunmuştur. Seçilmiş olan pilot bölgedeki parklar, toplanabilme kapasitesine sahip yağmur suları sayesinde 9 kez sulanabileceği hesaplanmaktadır.

Yağmur sularının kent içerisinde kullanımına ikinci örnek olarak alışveriş merkezinde bulunan kuru havuzlar seçilmiştir. Bu kuru havuzlarda yeniden planlanacak yağmur bahçesinin kuru havuz fonksiyonunu arttıracığı düşünülmektedir. Öngörülen yağmur bahçesi sürat yolu ve Spil dağından kaynaklı sıcaklık yansımalarına karşı tampon bölge oluşturulacağı düşünülmektedir. Böylece bu mekândan yararlanan kent insanı için daha konforlu bir alan oluşturulacağı düşünülmektedir.

Manisa kentinde gri su potansiyelinin yüksek olması bu suların gerek doğal yollarla arıtılıp tekrar kullanım suyu olarak dönüşümü, gerekse kent içinde sulama amaçlı imkânlarla olanak sağlamaktadır. Ayrıca yağış potansiyelinden dolayı yağmur sularının kent içerisinde kullanımı görsel açıdan bir renk katacak, hem de sudan kaynaklanan maliyet yüklerinin hafiflemesinde rol oynayacaktır. Ancak kente bu tarz uygulamaların gelişmemiş olması eko-kentlerin suyun korunumuna verdikleri

önemle çelişmektedir. Bu nedenle Manisa suyun denetim ve kullanım özellikleri bakımından eko-kent ilkelerini karşılamadığı görülmektedir.

Eko-kent kriterlerinin odağında yeşil alan sistemleri bulunmaktadır. Bu konuda en önemli nokta erişilebilir olup, kişi başı yeterli miktarlara sahip, herkes tarafından kullanılmasının sağlanabilir olması gerekmektedir. Ancak Manisa kenti için bu durum olumsuz nitelikler taşımaktadır..

Manisa kenti için yapılmış yeşil alan analizlerinde kişi başı düşen aktif yeşil alan miktarı 3,99 m²/kişi olarak saptanmıştır.

Manisa kentinde mevcut olan yeşil alan miktarlarına ve yönetmeliklerde belirtilmiş kişi başı gerekli alanlara bakıldığında, Manisa kentindeki değerler standartların çok altında olduğu görülmektedir. Yeterli alanın bulunmamasıyla birlikte kent merkezinde yeşil alanların homojen dağılım göstermediği de görülmektedir.

Eko-kentlerde kentsel yeşil alanlara 300 metre mesafede erişilebilmektedir. Ancak Manisa kentinde yeşil alanlar için yapılmış olan 300 metre mesafede erişilebilirlik etki alan analizlerinde, kent genelinde homojen dağılım göstermeyen yeşil alanlara bazı noktalar dışında erişilebilirliğin olmadığı görülmektedir. Bu olumsuzluklar kentin eko-kent tasarım ilkeleri ile örtüşmemektedir.

Manisa kentinde, yönetmeliklerde belirtilmiş standartlarda kişi başı yeterli alan bulunmamaktadır. Hatta yapılmış olan analizler doğrultusunda bu değerler gerekli olan standart miktarın çok altında olduğu görülmektedir. Yeterli alan bulunmama ile beraber kent merkezinde yeşil alanlar homojen dağılım göstermemektedir. Bu bağlamda yeşil alanların tüm kent sakinlerinin yürüyerek erişebilecekleri noktalarda bulunmadığı saptanmıştır. Bu olumsuzluklar kentin eko-kent tasarım ilkeleri ile karşılaştırıldığında olumsuz bir nitelik göstermektedir.

Bir kentin gelişmişlik düzeyi kent içi ulaşımın rahatlığı ve kamusal mekânlara erişilebilirliği ile ölçülmektedir. Özellikle toplu taşıma sistemlerinin halkın ihtiyacını karşılayamadığı ve toplu taşımacılıkta alternatif sistemlerin gelişemediği durumlarda kentlerde özel araç kullanımının artmasına trafik problemleri ve çevresel olumsuzlukların oluşmaya başladığı görülmektedir.

Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda Manisa kent içi ulaşımın kullanıcıların isteklerine cevap verme konusunda yetersiz olduğu görülmektedir.

Manisa kent içerisinde yapılan tek yön ve şerit uygulamaları trafiğin rahatlatılıp, bekleme süresinin kısaltılması adına alınmış önlemler, somut adımlar olduğunun göstergesidir.

Hizmete girmiş olan bisiklet yolu kentin bazı noktalarından geçip, tüm kenti kapsamaması bisiklet ulaşımının sağlıklı bir şekilde olmasını etkilemektedir.

Manisa kent içindeki seyahatlerin ekonomik, çevreye duyarlı, diğer ulaşım türleri ile desteklenebilen ve konforlu olabilmesine yönelik geliştirilebilecek sürdürülebilir politikaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Kentsel ulaşım, arazi kullanımı ile etkileşim göz önünde alınarak planlanmalı, ulaşım politika ve stratejileri kısa, orta ve uzun dönemli belirlenmelidir.

Yolcu, sürücü ve yayaların bilgilendirilmeleri ve yönlendirilmeleri için bilgi teknolojilerinden etkin bir şekilde yararlanılmalıdır. Ulaştırma altyapısı kapsamında toplumun ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak akıllı ulaşım ve sinyalizasyon sistemleri kurulmalıdır.

Manisa, kentsel ulaşımında özel araç kullanımının yüksek olduğu şehirlerdendir. Araçların kullanımındaki artış, kent merkezlerindeki park yerlerini yetersiz hale getirmiştir.

Kent içinde araba sahiplerinin yıllık artış oranıyla yıllık nüfus artışının dengelenmesi gerekmektedir. Bununla birlikte kent merkezlerinde arabaların girmedığı bisiklet ve yaya alanları oluşturularak, otomobillerin kent merkezine girme talepleri azaltılmalıdır. Bundan dolayı kent içi yolculuklarda birden fazla türde ulaşım aracının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Verimli bir ulaşım sistemi için toplu taşıma araçlarından faydalanma teşvik edilmeli, araç paylaşım sistemleri geliştirilerek, kent içinde gereksiz araç trafiği en aza indirilmelidir.

Hareketsiz yaşamın yol açtığı hastalıkların azaltılması için yürüyüş ve bisiklet kullanımı teşvik edilerek; bisiklet ve yayalara yönelik ayrı şeritler geliştirilmeli, kaldırımlar ve ara yollar üzerindeki araç park alanları sınırlandırılmalıdır.

Mekânsal ve ekonomik ayrışmalar sonucu kent merkezine uzak alanlarda yaşayan düşük gelirli kesimin başta ulaşım olmak üzere kentsel hizmetlere erişimi iyileştirilmelidir.

Kent merkezinin farklı ulaşım türleri ile erişilebilirliğinin geliştirilmesi toplumsal faydanın gözetilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu bakımdan toplu taşıma araçları günün belirli saatlerinde yolcu yoğunluğunun arttığı bölgelerde küçük kapasiteli araçlarla beslenmeli ve aktarmalı yolculukların yaygınlaşması için farklı taşıma türleri arasında hat zaman-ücret entegrasyonu sağlanmalıdır.

Engelli ve hastaların erişebileceği ve farklı ulaşım araçları arasında kolayca geçiş yapabileceği sistemler tasarlanarak, engelsiz ulaşım için engellilere yönelik

olarak; durak, istasyon vb. alanlara rampa ve asansör ile görme engellilere uygun taban sistemleri yapılmalıdır.

Eko-kentlerdeki ulaşım politikaları gözönüne alındığında Manisa kenti bu politikaların gerçekleşmesi bakımından çok geride kalmaktadır. Eko-kentlerdeki ulaşım politikaları daha konforlu şehir içi seyahatlerin yapıldığı, temiz, sakin daha erişilebilir kentlerin yaratılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Ancak Manisa kenti için ulaşımın mevcut durumu gözönüne alındığında erişilebilir bir kent olmadığı görülmektedir.

Eko-kentlerde değer verilen bir diğer önemli konuda yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanımı ve geliştirilmesidir.

Manisa kenti rüzgâr potansiyeli bakımından elverişli olmasından dolayı rüzgâr enerjisinden park, cadde ve sokaklarda kullanım önerileri getirilmiştir. Kent içerisindeki sokak lambalarına rüzgar enerjisi ile entegre çalışan sistemlerin kullanılması öngörülmektedir. Bu tür sistemler kent ekonomisine katkı da bulunarak, görsellik açısından ve çevreci yaklaşımlar açısından da halk tarafından da olumlu karşılanabileceği düşünülmektedir.

Manisa güneş potansiyeli bakımından da oldukça elverişli bir kenttir. Kentte bina teraslarına kurulabilecek sistemler sayesinde güneş enerjisinden ısınma ve sıcak su amaçlı fayda sağlanabilecektir.

Kentte güneş enerjisinin kullanımına olumlu etki edecek birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Fotovoltaik paneller sayesinde kentte ulaşım amaçlı kullanılan E-busların şarj istasyonlarında kullanılması kent adına önemli bir uygulama olabilecek niteliktedir.

Güneş enerjili sistemlerin kent içinde kent mobilyalarında, durak ve trafik ışıklarında, yürüme ve bisiklet yollarında kullanılması kent adına önemli uygulamalar olabilecek niteliktedir.

Manisa'da özellikle kent merkezinde yenilenebilir enerji kaynakları konusunda gerek kamusal gerek şahsi alanlarda kayda değer oluşumlar görülmemektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının temel taşı olan rüzgâr ve güneş potansiyeli bakımından yeterli olan kentte bu sistemlerin olmaması eko-kentler ile kıyaslama yapılabilmesi bakımından Manisa'ya dezavantaj sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı Manisa kentine katma değerler sağlayacaktır.

Tablo 5.1 Manisa İli İçin Önem Arz Eden Kriterler

MANİS İLİNİN EKO-KENT KRİTERLERİ ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ		
KRİTER	İRDELENMİŞ OLAN KONU	DURUM
KATI ATIKLAR	Katı Atıkların Geri Dönüşümü/Geri Kazanımı	+
	Atıklardan Enerji Elde Edilmesi	-
SULARIN KORUNUMU VE YÖNETİMİ	Su Kaynaklarının Korunup İyileştirme Politikaları	+
	Atık Suların Arıtılıp Geri Kullanım Stratejileri	-
	Yağmur Sularının Korunup, Değerlendirme Politikaları	-
YEŞİL ALANLAR	Kişi Başı Yeşil Alan Miktarını Sağlama	-
	Öngörülen Yeşil Alanların Planlama Çalışmaları	-
	Öngörülen Yeşil Alanların Kişi Başı Yeşil Alan Miktarını Sağlama	-
	Yeşil Alanların Kent Genelinde Homojen Dağılım Göstermesi	-
	Yeşil Alanlara Erişilebilirlik	-
ULAŞIM	Etkin Yaya Yolu Kullanım İmkânı	-
	Bisiklet Yollarının Etkin Bir Şekilde Kullanımı	-
	Toplu Taşıma Kullanımı	+
	Özel Araç Kullanımı	+
	Erişilmek İsteneilen Kullanımlara Rahat Erişim İmkânı	-
	Alternatif Ulaşım Sistemlerinin Varlığı	-
	Alternatif Ulaşım Sistemleri Çalışmaları	+
	Ulaşımı Rahatlatma Çalışmaları	+
ENERJİ ETKİN KENT FORMU, YAPILAŞMA VE YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ	İklim Duyarlı Kent Formu	-
	Rüzgar Enerjisi Kullanımı	-
	Güneş Enerjisi Kullanımı	-
	Termal Enerji Kullanımı	-
	Alternatif Enerji Sistemlerin Kullanımı	-

Yukarıdaki tabloda eko-kentlerin oluşumunda rol oynayan gerekliliklerden yola çıkarak Manisa kenti için önem arz eden eko-kent kriterleri belirlenmiştir.

Bu kriterler Manisa kent özelinde değerlendirilip karşılaştırılması yapılan eko-kent ilkelerini karşılamadığı görülmektedir. Özellikle katı atıklar konusunda somut adımların olduğu görülmektedir. Ancak bu adımların halkın daha da bilinçlenmesiyle sağlamlaşacağı düşünülmektedir. Bunun için toplumun günün her anında bu konu hakkında bilgilendirilmesini sağlayacak çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Suyun korunumu konusunda gerekli önlemler alınarak, koruma ve denetim politikaları yine halkın katılım ve bilinçlenmesiyle desteklenmelidir.

Yeşil alanlar için imar planlarında öngörülmüş alanlar ile ilgili çalışmaların yapılıp, yeşil alan varlığının artırılmasına yönelik girişimlerin başlatılması gerekmektedir. Yeşil alanlara erişilebilirlik için gereken özveri gösterilip, kent halkı için yaşam kalitesinin yüksek olduğu mekânlar oluşturulmalıdır.

Ulaşımın yetersizliği kentte en önemli sorunların başında gelmektedir. Kentte sürdürülebilir ve herkes için ulaşım politikaları belirlenip, hizmete geçirilmesi için gerekli özverili çalışma ve gayretler gösterilmelidir.

Yenilenebilir enerji ve alternatif enerji üretim seçenekleri, gelişen teknoloji doğrultusunda kente kazandırılmalı ve bu seçeneklerin gerek yerel yönetimler gerekse halk tarafından kullanması teşvik edilmelidir.

Belirlenen ilkeler ve irdelenen konular ışığında Manisa kentinin eko-kent olarak iyileştirilmesi yolunda uzun bir sürecinin olduğu görülmektedir. Ancak bu süreçte pilot bölgeler seçilerek yapılacak küçük uygulamalar, halkında bu konuda teşvik edilip yerel yönetimlerin çevreci faaliyetler karşısında alacağı desteği arttıracığı düşünülmektedir.

Daha sürdürülebilir her anlamda kendi kendine yetebilen bir kent oluşturulması için gerekli çalışmaların başlatılması gerekmektedir. Kentsel bazda yapılacak çalışmaların diğer kentlere örnek olup, kentler arasında rekabet ortamı yaratacaktır. Kentler arasında bu rekabetin sağlanıp ülke geneline yayılması, ülkemizin küresel ısınmadan dolayı karşı karşıya kalacağı tehditlere karşı koyması bakımından son derece önem teşkil etmektedir. Böylece gerçekleştirilecek ekolojik bozulmaların minimum derece de atlatılabileceği politika ve stratejilerin gelişmesine imkan sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Kitaplar için;

- [1] Premalatha, M., Tauseef, S.M., Abbasi, Tasneem, Abbasi, S.A., The Promise Andt The Performance of The World's First Two Zero Carboneco-Cities, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Editor: Lawrence L. Kazmerski, Volume: 25, pp., 2013.
- [4] Ciomasu, Ioan M. Ciomasu, "Dynamic Decision Trees For Building Resilience Into Future Eco-Cities", Technological Forecasting & Social Change, Volume: 80, pp. 1804-1814, 2013.
- [8] Newman, P., ve Kenworthy, J. R., Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence, Island Press, The Netherlands, 1999.
- [9] Özügül, M. D., Ekolojik Planlama, Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük, Derleyen: Melih Ersoy, Ninova Yayınları, 1. Baskı, İstanbul, 2012.
- [11] Kozak, M., Sürdürülebilir Turizm, Kavramlar Uygulamalar, Detay Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara, 2014.
- [13] Pekin, F., Çözüm: Kültür Turizmi, Turizm ve Kültür Politikaları, İletişim Yayınları, 1. Baskı, İstanbul, 2011.
- [14] Sonuç, N., Sürdürülebilir Turizm: Tanım ve İçeriği, Sürdürülebilir Turizm, Kavramlar-Uygulamalar, Birinci Bölüm, Editör: Metin Kozak, Detay Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara, 2014.
- [15] Günlü, E., Sürdürülebilir Turizm ve Yöntem", Sürdürülebilir Turizm, Kavramlar-Uygulamalar, İkinci Bölüm, Editör: Metin Kozak, Detay Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara, 2014.
- [16] Keleş, R., 100 Soruda Türkiye'de Kentleşme, Konut ve Gecekondu, Cem Yayınevi, 1. Baskı, (Şubat), İstanbul, 2013.
- [19] Görgülü, Z, Sürdürülebilirlik, Planlama ve Politikalar", Uluslararası Ekolojik Mimarlık ve Planlama Sempozyumu Bildiri Kitabı, 2009.
- [20] Kahraman, M., Türkay, O., Turizm ve Çevre, Detay Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara, 2006.
- [21] Karaca, M., Tayanç, M. ve Toros, M., Effects of urbanization on climate of Istanbul and Ankara. Atmospheric Environment, 3411-3421, 1995.
- [23] Kutiel, H., ve Türkeş, M., New evidence about the role of the North Sea - Caspian Pattern (NCP) on the temperature and precipitation regimes in continental central Turkey. Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography, 87, 501-513, 2005.
- [29] Nastos, T.P. ve Matzarakis, A., The effect of air temperature and human thermal indices on mortality in Athens, Greece. Theoretical and Applied Climatology, 108, 591-599, 2011.
- [102] Hakaste, H., Jalkanen, R., Korpivaara, A., Rinne, H., Siiskonen, M., "Eco-Viikki, Amis, Implementation and Results", Helsinki City Planning Department, Printed by Dark Oy, Vantaa, 2005.
- [115] Bingham-Hall, P., Olympic Architecture: Building Sydney 2000 Edition; Hardback; Book; Illustrations, Plans, Crosssections, Watermark Pre, 2000.2000.
- [129] Bektaş, C., Manisa Evleri, Mimarlar Odası İzmir Şubesi ve Mimarlar Odası Manisa Temsilciliği Yayını, İzmir, 2009.

Makaleler için;

- [5] Jong, M., ve Wang, D. C., Exploring the Relevance of the Eco-City Concept in China: The Case of Shenzhen Sino-Dutch Low Carbon City, Journal of Urban Technology, Volume: 20, No: 1, pp., 2013, 95-113.
- [6] Roseland, M., Dimensions of the Eko-City, Cities, Volume: 14, 1997, 197-202.

- [7] Newman, P., Greenurbanism and its Application To Singapore, Environment And Urbanization Asia, Volume: 1, 2010, 149-170.
- [10] Özügül, M. D., Ekolojik Planlamada Kullanılabilecek Analitik Bir Model Önerisi- Ömerli İçme Suyu Havzası Örneği, Megaron Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 4, 2006, 201-217.
- [12] Bramwell, B., Lane, B., Sustainable tourism: An evolving global approach. Journal of Sustainable Tourism, 1993, 1-5.
- [18] Alshuwaikhat, H. M., Nkwenti, D.I., Visualizing decision making: perspectives on collaborative and participative approach to sustainable urban planning and management. Environment and Planning B: Planning and Design, 2002, 513-54.
- [24] Türkoğlu, N., Çalışkan, O., Çiçek, İ. ve Yılmaz, E., Şehirleşmenin Biyoklimatik Konfor Koşullarına Etkisinin Ankara Ölçeğinde İncelenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2012, 932- 955.
- [25] Balık, H. ve Yüksel, Ü.D., Planlama Sürecine İklim Verilerinin Entegrasyonu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 2014, 01-06.
- [26] Bulgan, E. ve Yılmaz, S., Farklı Kent Dokularının Yaz Aylarında Biyoklimatik Konfora Etkisi: Erzurum Örneği. İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2017, 235- 242.
- [27] Toy, S. ve Yılmaz, S., Peyzaj Tasarımında Biyoklimatik Konfor ve Yaşam Mekanları İçin Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 133-139.
- [34] Rao C. S., Environmental pollution control engineering” New Delhi, Hindistan: Wiley, 1992, 396-414
- [35] Sufian M.A., Bala B.K., Modelling of electrical energy recovery from urban solid waste system: The case of Dhaka City” Bangladesh, Renewable Energy, 2006, 1573-1580
- [36] Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues, McGrawHill International Editions, 1993.
- [38] Kumar, S., Technology Options For Municipal Solid Waste-To-Energy Project, TERI Information Monitor on Environmental Science, volume 5, 2000.
- [39] Kiser, J.V.L. ve Burton, B.K., Energy from municipal waste: Picking up where recycling leaves off, Waste Age, 1992.
- [46] Boyjoo, Y., Pareek, V. K., Ang, M., A Review Of Greywater Characteristics And Treatment Processes. Water Science & Technology, 2013, 1403-1422.
- [51] Morel, A., Diener, S., Grey water Management in Low and Middle-Income Countries. Eawag Aquatic Research. Switzerland, 2006.
- [52] Üstün, G. E., Tirpancı A., Gri Suyun Arıtımı Ve Yeniden Kullanımı, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 20, Sayı 2, 2015, 120-125.
- [56] Butler, D., Davies, J. W., Urban Drainage, 2nd edition, Spon Press Taylor & Francis Group, London and New York, 2004, 1-5.
- [60] Jaber, F., Woodson, D., LaChance, C., York, C., Stormwater Management: Rain Gardens, The Department of Soil and Crop Sciences and Texas A&M AgriLife Communications, The Texas A&M System, USA, 2012, 20.
- [62] Ashworth Environmental Design, Rain Gardens for Nashville-Make the most of the rain that falls on your property. The Nashville District of the US Army Corps of Engineers and the Metropolitan Government of Nashville and Davidson County’s Department of Water and Sewerage Services, USA, 2015, 18.
- [63] Rutgers Cooperative Extension Water Resources Program and Native Plant Society of New Jersey, Rain Garden Manual of New Jersey. Rutgers New Jersey Agricultural Experiment Station, Water Resources Program, The Native Plant Society of New Jersey, Northeast States&Caribbean Islands Regional Water Center and New Jersey Sea Grant Consortium, USA, 2011, 68.

- [64] Bray, B., Gedge, D., Grant, G. and Leuthvilay, L., Rain Garden Guide. Reser Development, USA, 2014, 12.
- [65] Revitt, D.M., Ellis, J.B., Lundy, L., Assessing the Impact of Swales on Receiving Water Quality. *Urban Water Journal*, 2017, 839-845.
- [66] (WSUD) Technical Manual for the Greater Adelaide Region. Adelaide, South Australia. DTI. Sustainable Drainage Systems: A Mission to the USA, Report of a DTI Global Watch Mission, 2006.
- [67] ÜNAL, U., AKYÜZ, D. E., Sürdürülebilirlik Açısından Yağmur Hendekleri, *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2017 Cilt 2 Sayı 3, 2017, 71-82.
- [68] United States Environmental Protection Agency (EPA)., Preliminary Data Summary of Urban Stormwater Best Management Practices, Washington, USA, 1999.
- [69] Lashford, C., Charlesworth, S., Warwick, F., Blackett, M., Deconstructing the Sustainable Drainage Management Train in terms of Water Quantity-Preliminary Results for Coventry, UK. *Clean Journal*, 2014, 187-192.
- [70] Xie, J., Wu, C., Li, H., Chen, G., Study on Storm-Water Management of Grassed Swales and Permeable Pavement Based on SWMM. *Water Journal*, 2017, 840.
- [71] Schueler, T., Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban BMPs. Metropolitan Washington Council of Governments. Washington, DC, USA, 1987.
- [72] Pitt, R., Clark, S.E., Integrated Storm-Water Management for Watershed Sustainability. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 2008, 548-555.
- [73] Boston Water and Sewer Commission, Stormwater Best Management Practices (BMP): Guidance Document. Boston, USA, 2013.
- [74] Sustainable Drainage Systems: A Mission to the USA, Report of a DTI Global Watch Mission, DTI, 2006.
- [75] Dunnet, N. ve Clayden A., Rain Gardens: Managing Water Sustainably in The Garden and Designed Landscape. Timber Press, 2007.
- [76] Fioretti, R., Palla, A., Lanza, L.G., Principi, P., Green roof energy and water related performance in the Mediterranean climate. *Building and Environment* 45, 2010, 1890-1904.
- [81] Stokman, A., Water purificative landscapes - constructed ecologies and contemporary urbanism. Proceedings of the 45th World Congress of the International Federation of Landscape Architects IFLA 2008, Wageningen, Baluwdruk / Techne Press, 2008, 51-61.
- [82] Ball, T., Harvesting rainwater for domestic uses: an information guide. Bristol: Aztec West Almondsbury, 2001.
- [83] Giridharan R., Lau S.S.Y., Ganesan S., Givoni B., Urban design factors influencing heat island intensity in high-rise high-density environments of Hong Kong. *Building and Environment* (In Press), 2007.
- [84] Solecki W. D., Rosenzweig C., Parshall L., Pope G., Clark M., Cox J., Wiencke M., Mitigation of the heat island effect in urban New Jersey. *Environmental Hazards* 6, 2005, 39-49.
- [85] Anonymous , Heat Island Effect: Measuring Heat Islands. US Environmental Protection Agency, NW, Washington, 2006.
- [86] Doygun H., İltar A. A., Kahramanmaraş Kentinde Mevcut ve Öngörülen Aktif Yeşil Alan Yeterliliğinin İncelenmesi, *Ekoloji Journal*, 2007, 21-27.
- [87] Anonymous (2000) The Urban Audit: Towards the benchmarking of quality of life in European cities. Vol I, II and III, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

- [92] Tiwari, Geetam (2006), Urban Passenger Transport: Framework for an Optimal Modal Mix, INRM Policy Brief Series, No: 1, Asian Development Bank, New Delhi.
- [93] Rodrigue, Jean-Paul; Comtois, Claude ve Slack, Brian (2006), The Geography of Transport Systems, Routledge, USA.
- [104] Siiskonen, M., “Ekolojik kent planlama ve yapı-proje alanı: Viikki-Helsinki”, Planlama Dergisi, Tmmob Şehir Plancıları Odası Yayını, Ankara, 2008, 8-10.
- [110] Eryıldız, D., Aydın, A., B., “Yeşil Olimpiyat tasarım anlayışına bir örnek: Sidney 2000 Projesinin İrdelenmesi ve Değerlendirilmesi”, Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 2005, 107-123.
- [127] Aktüre, S., 17. Yüzyıl Başından 19 Yüzyıl Ortasına Kadarki Dönemde Anadolu Osmanlı Şehrinde Şehirsel Yapının Değişme Süreci, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi, 1975, 101-27.
- [130] Ünlüsoy, M., Manisa Tarihsel Kent ve Çevre Dokusunun Gelişimi ve Yeni Kent Dokusu Açısından Araştırma, Eski Dokunun Korunması ve Geliştirilmesi İle İlgili Öneriler, Manisa Dergisi, 1995, 4-5.
- [131] Konukçu, E., Manisa Demiryolu (Yapılış ve Gazete Haberleri, 1865-1923), Manisa Dergisi, 1992, 4-9.
- [132] Köklü, N., Manisa’da Osmanlı Eserleri, Manisa Dergisi, Ekim 1995, 3-13.
- [133] Gürpınarlı, H. O., XIX. Yüzyılın İlk Yarısında Manisa, Manisa Şehri Bilgi Şöleni Bildiriler, Manisa, 2005.
- [144] Farinaa, M., Maglionico, M., Pollastri M., Stojkov, I., Water consumptions in public schools, Procedia Engineering 21, 2011, 11.
- [146] Jim C. Y., Chen W.Y., Impacts of urban environmental elements on residential housing in Guangzhou (China), Landscape and Urban Planning, 2006, 422-434.
- [155] Muller, G., Jentsch, M. F., Stoddart, E., Vertical Axis Resistance Type Wind Turbines For Use in Buildings” Renewable Energy, 2009, 1407-1412.
- Tezler ve diğer eserler için;
Tezler
- [2] YILDIZ, S. M., Çevre Bilinci Ve Eko-Kent Planlaması: Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi Örneği, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, 2016, 346 s. (Doktora Tezi).
- [3] Ahern, J., Greenways as Strategic Landscape Planning: Theory and Application, Wageningen University, Netherlands, 2002, 186 p. (Doctoral Thesis).
- [30] Toy, S., Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından Doğu Anadolu Bölgesi Rekreatyonel Alanların İncelenmesi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2010, 218s. (Doktora Tezi).
- [31] Yılmaz, E., 2013. Ankara Şehrinde Isı Adası Oluşumu, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2013, 282s. (Doktora Tezi).
- [33] Akpınar N., Kentsel Katı Atıklardan Enerji Üretimi İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, İstanbul, 2006, 122 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [54] ŞAHİN, N. İ., Binalarda Su Korunumu, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 2010, 127 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [55] Blood, J., Landscape as infrastructure, School of Architecture and Design Landscape Architecture Department RMIT University, Australia, 2006, (Master’s Thesis).
- [57] Demir, D., Konvansiyonel Yağmur-suyu Yönetim Sistemleri ile Sürdürülebilir Yağmur-suyu Yönetim Sistemlerinin Karşılaştırılması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Programı, İstanbul, 2012, 191 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- [58] Çakıroğlu, G., Peyzaj Tasarımında Su Tasarrufuna Yönelik Güncel Uygulamaların İrdelenmesi: İstanbul Örneği, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri

Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul, 2011, 174 s. (Yüksek Lisans Tezi).

[89] Baytar, İ., Van'da Ulaşım Sistemleri ve Ulaşım Sistemlerinin Tarihi Gelişimi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014 (Yüksek Lisans Tezi).

[90] Şimşek, A.E. 2008. Elektrikli Raylı Sistemlerin İncelenmesi ve Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinde Enerji Kalitesi ve Geri Kazanım, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2008. (Yüksek Lisans Tezi).

[91] Kaya, H., Alt Yapı Ve Ulaşım Hizmetlerinin Kentleşme Sürecine Etkileri: Bursa Örneği, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, İstanbul, 2016. (Yüksek Lisans Tezi).

[95] Benk, S., Kentiçi Ulaşım Sonucu Oluşan Negatif Dışsallıklar Ve Önleme Yolları, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı, Maliye Teorisi Bilim Dalı, Bursa, 2007. (Doktora Tezi)

[96] Kös, M. 2015. Kentiçi Ulaşım Problemlerine Alternatif Entegre Bisiklet Ulaşımı Planlaması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Tasarım Anabilim Dalı, İstanbul, 2015. (Yüksek Lisans Tezi).

[97] Çiftçi, Ö., Metropoliten Alanda Bisiklet Yolu Planlaması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006. (Yüksek Lisans Tezi).

[99] Ercoşkun, Y. Ö., Sürdürülebilir Kent İçin Ekolojik-Teknolojik (Eko-Tek) Tasarım: Ankara-Güdümlü Örneği, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Ankara, 2007, 227 s. (Doktora tezi).

[100] Yalçın, S., Ekolojik Planlama Kapsamında, Avrupa'daki Örnek Kentlerin Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 2011, (Bitirme Tezi).

Kongre, sempozyum ve çalıştaylar için;

[17] UNCED (United Nations Conference on Environment and Development), 1992. Rio Declaration on environment and development. United Nations conference on environment and development (3-14 Haziran 1992), United Nations, Rio.

[22] Kadioğlu, M., 1997. Şehirleşmenin Marmara Bölgesindeki Yağışlara Etkisi. Su ve Çevre Sempozyumu'97, 2-5 Haziran 1997, TMMOB JMO Genel Yayın No:46, İstanbul.

[28] Kadioğlu, M., 2007. İklim Değişiklikleri ve Etkileri: Meteorolojik Afetler. TMMOB Afet Sempozyumu, s47-55, 5-7 Aralık, Ankara.

[37] Demir, İ., Altınbaş, M., Arıkan, O., (1999) ,Katı Atıklar İçin Entegre Yönetim Yaklaşımı, Kent Yönetimi İnsan ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 1999, İstanbul.

[40] DHV Consultants BV, R&R Bilimsel ve Teknik Hizmetler Ltd. Şti, Atık Geri Kazanımı ve Geri Kazanılabilen Atıkların Ayrı Toplanması, İyaydaş Yerel Yönetimlerin Çalışmasına Yardımcı Olacak Kılavuz Kitapçıklar, 2006, İstanbul.

[41] Gilbert, L., Connecting the dots, Landfill Gas to Energy Conference, Baton Rouge, 2004, LA,

[44] Karahan, A., Gri Suyun Değerlendirilmesi. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 2011, İzmir.

[43] Sürdürülebilir Su ve Atık su Yönetimi için Su Tasarrufu Modellerinin Geliştirilmesi Projesi, 4. Birleşmiş Milletler En Az Gelişmiş Ülkeler Konferansı, 9-13 Mayıs 2011, İstanbul.

[50] Korkusuz, E.A., Beklioğlu, M., Demirer, G.N., ODTÜ'deki Düşey Akışlı Yüzey Altı Pilot-ölçekli Ekilmiş Sulak Alanların Fosfor Arıtım Kapasitesi, V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, 2003.

[94] Camkesen, D. 2010. Toplu taşıma aktarma merkezleri ve sistem entegrasyonu. TransistUlusal Toplu Ulaşım Sempozyumu, İETT Genel Müdürlüğü: İstanbul

- [107] Wood, R., Dongtan Eco-City, Shanghai, Arup National Congress, 2007.
Diğer eserler
- [45] Türkiye İstatistik Kurumu, 2018.
- [32] WWF Türkiye Raporu, Yenilenebilir Enerji Geleceği ve Türkiye, İSTANBUL, 2011.
- [137] Manisa Büyükşehir Belediyesi, 2018.
- [138] Manisa Çevre Yönetimi ve Denetimi Şube Müdürlüğü, 2018.
- [142] Manisa Su ve Kanalizasyon İdaresi (MASKİ), 2017.
- [154] Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2018.
- İnternet Kaynakları
- [42]<http://www.wikipedia.com>
- [47] http://www.dcat.net/workshoptoolkit/Workshop_Toolkit/Water_Issues_files/Lighthouse%20Research%20on%20Greywater%20Recycling%20Oct%2022%2007%20_2_.pdf>
- [48] <http://www.greywatersaver.com>>
- [49] http://www.sydneywater.com.au/Water4Life/InYourHome/GreyWater/images/Greywater_2.bmp>, alındığı tarih 17.02.2010.
- [53] http://www.radford.edu/rugreen/Publications/Rainwater_Manual2009.pdf
- [59] http://www.abbey-associates.-com/splashsplash/blue_standards/rain_garden.-html
- [61] http://www.asla.org/awards/2007/07winners/517_nna.html>
- [77] <http://www.roofassured.co.uk/applications/green-roofing/>)
- [78] <http://izreal.eu/2012/10/22/green-roof-basics/>)
- [79] <http://asla.org/awards/2006/06winners/341.html>>
- [80] (<https://www.epa.gov/wetlands/constructed-wetlands>)
- [88] <https://tr.euronews.com/2019/01/14/istanbul-en-az-yesil-alana-sahip-metropoller-arasinda>
- [98] United Nations (2012), Sustainable Urban Transportation Systems An Overview, http://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/unescap20_0.pdf
- [101]https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwibjumXu97hAhXPbVAKHdnOBccQ5TV6BAgBEAs&url=http%3A%2F%2Ftempus.volgatech.net%2Fpresentations%2Feco-viikki_en.pdf&psig=AOvVaw1ay8Lf974DGY0AzKVpb-5c&ust=155584250451613
- [103]https://www.integratedstormwater.eu/sites/www.integratedstormwater.eu/files/materials/files/viikki_-_ecological_housing_and_planning_in_helsinki_eskola_t.pdf
- [105] http://www.yapi.com.tr/HaberDosyalari/Detay_cin-dongtan-eko-cityarup_746.html?HaberID=60048
- [106] <http://shanghaisojournals.net/blog/2007/5/1/sustainable-development-and-the-eco-city-of-dongtan-near-sha.html>
- [108] <https://www.lafargeholcim-foundation.org/projects/dongtan-eco-city-urban-concept-shanghai-china>
- [109] <http://robswatsonadventure.blogspot.com/2010/11/tale-of-four-cities-chapter-1.html>
- [111] <http://www.oca.nsw.gov.au/ecology/ferryhomebush-olympic.cfm>
- [112] <http://202.139.23.209/oca/photos/default.htm>
- [113] <http://www.committedtogreen.com/guidelines/sydney/sld009.htm>
- [114] <http://www.oca.nsw.gov.au/ecology/ferryhomebush-brickpit.cfm>
- [116] <https://arcosanti.org/visit/directions/>
- [117] [http://www.mobbig.org/.../SemihEryildiz-Sunu-mobbig..,\(2011\)](http://www.mobbig.org/.../SemihEryildiz-Sunu-mobbig..,(2011))
- [118] <https://tr.pinterest.com/pin/557390891360993351/?lp=true>
- [119] <http://iec.cankaya.edu.tr/evrak/proje/Trombe%20Duvar.doc>, (2011).

- [120] <https://tr.pinterest.com/pin/5091179451208766/?lp=true>
- [121] <https://www.fosterandpartners.com/projects/masdar-city/>
- [122] <https://www.protenders.com/en/projects/solar-beam-down-plant>
- [123] <http://prtconsulting.com/gallery11.html>
- [124] <https://uk.reuters.com/article/emirates-masdar-solar/update-1-first-solar-to-help-power-masdar-uaes-green-city-idUKN155406120090115>
- [126] <https://www.lsnglobal.com/news/article/3694/green-utopia-world-s-first-clean-tech-city-takes-shape>
- [125] <http://www.arkitera.com/haber/gelecegin-kenti-masdar-city/>
- [128] <https://www.nenerede.com.tr/ilan/manisa-kalesi-2/>
- [134] <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler/istatistik.aspx?k=A&m=MANISA>
- [135] <http://bianet.org/bianet/print/155642-soma-da-101-yildir-komur-cikartiliyor>
- [136] <http://aygunhoca.com/linkler/64-il-ilce-ve-koylerimiz/iller-ve-ozellikleri/>
- [139] <http://sifiratik.gov.tr/SifirAtik/Nedir>
- [140] (<http://www.manisa.gov.tr/sifir-atik-projesi-kapsaminda-manisa-ili-ocak-ayi-verileri-ve-elde-edilen-kazanclar>)
- [141] <http://www.topkapigroup.com.tr/sayfalar.asp?LanguageID=1&cid=15&id=32&id2=51#.XMdi8TAzaUk>).
- [143] <https://almergroup.wordpress.com/2014/07/15/sehirlerde-cim-alanlar-ve-sutuketimi/>
- [145] <http://manisagaziio.meb.k12.tr/>
- [147] http://www.manisa.bel.tr/s215_yayinlarimiz.aspx
- [148] (http://www.manisa.bel.tr/Projeler/d191_100-elektrikli-otobus-projesi.aspx)
- [149] <https://www.yeniasir.com.tr/yasam/2019/08/02/manisanin-toplu-ulasimina-yeni-hatlar>
- [150] <http://www.manisaaktifhaber.com/yemel/manisalilar-dikkat-tek-yon-uygulamasi-bu-gece-basliyor-h461.html>
- [151] http://www.manisa.bel.tr/Projeler/d77_mavi-yol-41-kmlk-bisiklet-yolu-projesi.aspx
- [152] http://www.mgm.gov.tr/FILES/haberler/2010/retsseminer/2_Mustafa_CALISKAN_RITM.pdf
- [153] https://www.meteoblue.com/tr/hava/tahmin/modelclimate/manisa_t%C3%BCrkiye_34827
- [156] <https://www.enerjibes.com/bu-binanin-pencereleri-gunes-enerjisi-ile-elektrik-uretiyor/>
- [157] <https://arikovani.com/projeler/gunes-perdesi/detay>
- [158] <https://www.lifegate.it/persone/stile-di-vita/solaroad-amsterdam>
- [159] <https://www.platio.cc/>
- [160] <https://www.muhendisbeyinler.net/>
- [161] <http://www.ehesaplama.com/d/saglik-hesaplamalari/adim-uzunlugu-hesaplama>
- [162] <https://cityos.io/Best-smart-park-benches-solutions>

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Samet KOYUNCU
Doğum Yeri ve Yılı : Manisa, 1988
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : smt.koyuncu@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Manisa Lisesi, 2005
Lisans : Erzurum Atatürk Üniversitesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2012
Yüksek Lisans : İzmir Demokrasi Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, 2019

Mesleki Deneyim

Ankara Havuz Fıskiye Sistemleri / Ankara	2012-2014
Te Yapı İnşaat-Mühendislik	2014-2016
Solida Peyzaj Mimarlığı	2016-2017