

**ÇEVRE BOYUTUYLA SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT
YÖNETİMİ: BURSA İLİ ÖRNEĞİ**

Ezgi KIRTORUN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRE BOYUTUYLA SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT YÖNETİMİ: BURSA İLİ
ÖRNEĞİ**

Ezgi KIRTORUN

Prof. Dr. Feza KARAER
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA– 2019

TEZ ONAYI

Ezgi KIRTORUN, tarafından hazırlanan “ÇEVRE BOYUTUYLA SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT YÖNETİMİ: BURSA İLİ ÖRNEĞİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Feza KARAER

Başkan : Prof. Dr. Feza KARAER
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

Üye : Doç. Dr. Taner YONAR
Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Saadet HACISALİHOĞLU
Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa
Bilimleri Fakültesi,
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

.../.../....

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.../.../2019

Ezgi KIRTORUN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇEVRE BOYUTUYLA SÜRDÜRÜLEBİLİR KENT YÖNETİMİ: BURSA İLİ ÖRNEĞİ

Ezgi KIRTORUN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Feza KARAER

Sürdürülebilir kent anlayış biçimi günümüzde ve ileride yaşanması mümkün olan şehirler oluşturmak ve odağında insan bulunan bir kent oluşturabilmektir. Bursa ili ülkemiz içerisinde gelişmişlik seviyesi bakımından beşinci il olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ilde tarım, sanayi, turizm olmasının yanı sıra madencilik faaliyetlerinin de yapıldığı bilinmektedir. Nüfusun hızlı biçimde artması bunun yanı sıra, konut alanında ve altyapı hizmetlerinde yaşanan sıkıntıların yanı sıra ulaşım sorunu, işsizlik, eşitsizliğin özellikle kentsel sürdürülebilirliği olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Özellikle kentsel sürdürülebilirliğin artırılması için mutlaka, yerel yöneticilerin, sivil toplum kuruluşlarının, kentlerde planlamacılık yapanların, iş adamlarının ve sivil halkın beraber çalışması ve bütün olması gerekmektedir. Bu çalışmada Bursa içinde meydana gelen hava kalitesi, su yönetimi, gürültü şikayetleri, atık sorunları, arazi kullanımı ve sera gazı konuları ele alınarak incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında Bursa ile ilgili olan veriler, şekiller ve çizelgeler ile ele alınarak çalışılmıştır. Sürdürülebilirliğin çevresel boyutuna ilişkin olumsuzluk yaratan değişkenlere bağlı olarak belirli öneriler ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Kent, kent yönetimi, sürdürülebilir kent, sürdürülebilirlik, yönetim*

2019, xii +104 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

ENVIRONMENTAL DIMENSION OF SUSTAINABLE URBAN MANAGEMENT: BURSA CASE STUDY

Ezgi KIRTORUN

Bursa Uludag University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Feza KARAER

The concept of sustainable city is to create livable and people-oriented cities for today and for the future. Bursa is economically the fifth largest city in Turkey. Agriculture, industry, trade and tourism are carried out, the city also constitutes a wealth of minerals. An increase in urban population, industrialization; lack of housing and infrastructure; difficulty in accessing work, goods and services; unemployment, inequality and misuse of natural resources negatively affect urban sustainability. In order to serve the purpose of urban sustainability as well as to determine new policies; the central government should coexist and work with local administrators, urban planners, academics, non-governmental organizations and the public. With this study measurements of air quality, noise complaints, quantity of solid waste and its composition, land usage and greenhouse gas inventories were examined in Bursa. Parameter changes over the years for the purpose of the study is explained by tables and graphs, and sustainability indicators have been developed recommendations for the adverse change in the accepted parameters.

Key words: *City, citymanagement, management, sustainability, sustainablecity*

2019, xii+104 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimin ve tez kapsamım boyunca yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Feza KARAER'e, tezime jüri olmayı kabul ederek tezime katkılarını sunan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Taner YONAR'a ve Dr. Öğr. Üyesi Saadet HACISALİHOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım ve eğitim sürecim boyunca desteklerini esirgemeyen ve hayatımın her alanında benim yanımda olan aileme; merhum anneannem Necmiye UYANIK'a, annem Filiz KIRTORUN'a, babam Mehmet KIRTORUN'a, teyzelerim Yasemin UYANIK ve Deniz UYANIK'a ve müstakbel eşim Turgut SAVCI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ezgi KIRTORUN

.../.../2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	3
2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı.....	4
2.3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Dünya'daki Gelişimi	4
2.4. Sürdürülebilir Kalkınmanın Türkiye'deki Gelişimi	7
2.5. Sürdürülebilir Kentleşme Kavramı	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Bursa İli Tanıtımı	12
3.1.1. İklim Özellikleri	13
3.1.2. Bitki Örtüsü	13
3.1.3. Flora	14
3.1.4. Fauna	14
3.1.5. Ekonomik Yapı	15
3.1.6. Bursa İli Nüfusu	16
3.2. Hava ve Hava Kirliliği	17
3.2.1. Havanın Bileşimi.....	18
3.2.2. Atmosferi Kirleten Maddeler	18
3.2.3. Hava Kirletici Bileşikler	19
3.2.4. Hava Kirleticilerinin Özellikleri	19
3.2.5. Hava Kalitesi ve Hava Kalitesi İndeksi	22
3.2.6. Bursa İli Hava Kalitesi ve Hava Ölçüm İstasyonları	27
3.3. Su ve Su Yönetimi	28
3.4. Gürültü	29
3.4.1. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	29
3.5. Atık Yönetimi	31
3.6. Arazi Kullanımı.....	32
3.7. Sera Gazı	33
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	34
4.1. Bursa İli ve Hava Kirliliği.....	34
4.1.1. Hava Kirliliği İçin Alınabilecek Tedbirler.....	41
4.2. Bursa İli Su Yönetimi	42
4.2.1. Yüzeysel Sular / Akarsular.....	42
4.2.2. Yüzeysel Sular / Doğal Göller, Göletler ve Rezervuarlar.....	45
4.2.3. Yeraltı Suları	50
4.2.4. Denizler	53
4.2.5. Su Kaynaklarının Kalitesi	58
4.2.6. Su Kaynaklarının Kirlilik Durumu.....	62

4.2.7.Sektörel Su Kullanımları ve Yapılan Su Tahsisler	64
4.2.8.Çevresel Altyapı.....	71
4.3. Bursa İli ve Gürültü.....	76
4.3.1.Gürültüyü Azaltmak İçin Alınabilecek Tedbirler	78
4.4.Bursa İli Atıkları ve Atık Yönetimi	79
4.4.1. Atık Miktarları	79
4.4.2.Katı Atık Miktarları	80
4.4.3. Ambalaj Atık Miktarları.....	81
4.4.4.Tehlikeli Atık Miktarları	82
4.4.5. Atık Yağ Miktarları.....	82
4.4.6. Atık pil ve akümülatör miktarları.....	83
4.4.7.Tıbbi Atık Miktarı	83
4.4.8.Bursa İli Katı Atıklar İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	84
4.4.9.Atık Yönetiminde Yapılması Gerekenler.....	85
4.5.Bursa İli ve Arazi Kullanımı	86
4.5.1.Arazi Kullanımı İle Alınabilecek Önlemler	89
4.6.Bursa İli ve Sera Gazı	89
4.6.1.Bursa İli Sera Gazı İle İlgili Yapılan ve Yapılması Planlanan Çalışmalar	93
4.6.2.Sera Gazı Azaltımında Alınabilecek Tedbirler	97
5.SONUÇ	99
KAYNAKLAR	101
ÖZGEÇMİŞ	104

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat derece
%	Yüzde
μ	Mü
'	Dakika
"	Saniye

Kısaltmalar	Açıklama
AAT	Atıksu arıtma tesisi
As	Arsenik
B	Bilgi eşiği
BUSKİ	Bursa su ve kanalizasyon idaresi
BM	Birleşmiş milletler
Cd	Kadmiyum
CH ₄	Metan
CO	Karbonmonoksit
CO ₂	Karbondioksit
CO ₂ eş	Karbondioksit eşdeğeri
ÇED	Çevresel etki değerlendirme
dB	Desibel
dBA	Desibel (A)
DOSAB	Demirtaş organize sanayi bölgesi
DPT	Devlet planlama teşkilatı
DSİ	Devlet su işleri
EPA	Çevre Koruma Ajansı

GWh	Gigawatt saat
ha	Hektar
HC	Hidrokarbon
HES	Hidroelektrik santral
hm ²	Hektometrekare
hm ³	Hektometreküp
H ₂ S	Hidrojen sülfür
H ₂ SO ₄	Sülfirik asit
IUCN	Dünya doğayı koruma birliği
K ₂ O	Potasyum sülfat
Kg	Kilogram
km ²	Kilometrekare
L	Limit değer
L veya lt	Litre
LED	Light emitting diode (Işık yayan diyot)
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
MW	Megawatt
N	Azot
N ₂ O	Nitröz oksit
Ni	Nikel
NO	Azotmonoksit
NO _x	Azotoksit
NO ₂	Azotdioksit
O ₃	Ozon

OECD	Organisation for economic co-operation and development (Ekonomik işbirliği ve kalkınma örgütü)
OSB	Organize sanayi bölgesi
P ₂ O ₅	Fosfor pentaoksit
Pb	Kurşun
PM	Partikül madde
PM ₁₀	Partikül madde 10
ppm	Milyonda bir
sn	Saniye
SO ₂	Kükürtdioksit
SO ₃	Kükürttrioksit
TAP	Taşınabilir pil üreticileri ve ithalatçıları derneği
TS	Türk standardı
U	Uyarı eşiği
UÇEP	Çevre stratejisi ve eylem planı
UN	United nations (Birleşmiş milletler)
vb.	Ve benzeri
WSSD	World summit on sustainable development (Dünya sürdürülebilir kalkınma zirvesi)
YAS	Yeraltı suyu seviyesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1.Sürdürülebilirlik bileşenleri	3
Şekil 3.1. Bursa ili haritası	12
Şekil 3.2. Bursa ili işletme sayılarına göre sektörel dağılımı.....	16
Şekil 3.3. Bursa ilinde bulunan hava kirliliği ölçüm cihazlarının yeri.....	27
Şekil 3.4. Atık yönetimi piramidi.....	32
Şekil 4.1. Bursa ilinde belediyeler tarafından içme ve kullanma şebekesi ile dağıtılmak üzere temin edilen su miktarının kaynaklara göre dağılımı	64
Şekil 4.2. Bursa ilinde kanalizasyon hizmeti veren nüfusun belediye nüfusuna oranı ...	71
Şekil 4.3.Bursa ilinde atıksu arıtma tesisi ile hizmet verilen nüfusun toplam belediye nüfusuna oranı	72
Şekil 4.4. Bursa ilinde 2013 ve 2016 yılları arası gürültü konusunda yapılan şikayetlerin dağılımı	77
Şekil 4.5. Bursa ilinde 2017 yılı gürültü konusunda yapılan şikayetlerin dağılımı	78
Şekil 4.6. Bursa ili ilçeleri tarım alanı kullanım oranları.....	88
Şekil 4.7. Bursa ili sera gazı envanteri yüzde dağılımı	90
Şekil 4.8. Bursa ili sera gazı envanteri yüzde dağılımı	91

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1.Bursa ili yıllık bazda sıcaklık ortalaması.....	13
Çizelge 3.2.Bursa ili yıllık bazda yağış ortalaması	13
Çizelge 3.3.Bursa ili nüfus miktarı, nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu.....	17
Çizelge 3.4.Havanın ortalama bileşimi (%)	18
Çizelge 3.5.Atmosferi kirleten maddeler	18
Çizelge 3.6.EPA hava kalitesi indeksi	23
Çizelge 3.7.Ulusal hava kalitesi indeksi kesme noktaları	24
Çizelge 3.8.Havada bulunan kalitelerin azaltılmasında ve çoğaltılmasında limit değerleri içinde kademeli olarak azaltma ve uyarı sınırları	25
Çizelge 3.9.Bursa ilinde hava kalitesi ölçüm istasyon yerleri ve ölçülen parametreler..	27
Çizelge 3.10.Desibel oranlarının gürültü seviyeleri.....	29
Çizelge 3.11.Gürültü derecesi ve sağlık üzerine etkileri.....	30
Çizelge 4.1.Bursa istasyonunda meydana gelen SO ₂ ve PM ₁₀ seviyelerinin senelik olarak değişimleri	34
Çizelge 4.2.Bursa istasyonu hava kalitesi parametresi SO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri	35
Çizelge 4.3.Bursa istasyonu hava kalitesi parametresi PM ₁₀ 'nun aylık ortalama değerleri	35
Çizelge 4.4.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresiSO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri	35
Çizelge 4.5.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresi PM ₁₀ 'nun aylık ortalama değerleri.....	36
Çizelge 4.6.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresi CO'nun aylık ortalama değerleri	36
Çizelge 4.7.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresi SO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri	36
Çizelge 4.8.Kestel istasyonu hava kalitesi parametresi SO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri	37
Çizelge 4.9.Kestel istasyonu hava kalitesi parametresi PM ₁₀ 'nin aylık ortalama değerleri	37
Çizelge 4.10.Kestel istasyonu hava kalitesi parametresi NO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri	37
Çizelge 4.11. Kültürpark istasyonu hava kalitesi parametresi SO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri.....	38
Çizelge 4.12.Kültürpark istasyonu hava kalitesi parametresi NO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri	38
Çizelge 4.13.Kültürpark istasyonu hava kalitesi parametresi O ₃ 'ün aylık ortalama değerleri	38

Çizelge 4.14. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi SO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri.....	38
Çizelge 4.15. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi PM ₁₀ 'nun aylık ortalama değerleri.....	39
Çizelge 4.16. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi NO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri.....	39
Çizelge 4.17. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi O ₃ 'ün aylık ortalama değerleri.....	39
Çizelge 4.18. İnegöl istasyonu hava kalitesi parametresi SO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri.....	39
Çizelge 4.19. İnegöl istasyonu hava kalitesi parametresi PM ₁₀ 'nun aylık ortalama değerleri.....	40
Çizelge 4.20. İnegöl istasyonu hava kalitesi parametresi NO ₂ 'nin aylık ortalama değerleri.....	40
Çizelge 4.21. Bursa ili akarsuları	44
Çizelge 4.22. Bursa ilinde mevcut sulama göletleri.....	48
Çizelge 4.23. Bursa ilinde mevcut baraj gölleri	49
Çizelge 4.24. Bursa ilinde yeraltı su potansiyeli.....	51
Çizelge 4.25. Bursa ili jeotermal kaynaklar	52
Çizelge 4.26. Bursa ili plajları.....	55
Çizelge 4.27. Deniz ve göl suları (yüzme suyu) kalitesi sonuçları	57
Çizelge 4.28. Bursa ili yüzeysel sular üzerinde tarım nedeni ile oluşan nitrat kirliliklerinin analiz edilmiş olan sonuçları	59
Çizelge 4.29. Bursa ili yüzey sular üzerinde tarım nedeni ile oluşan nitrat kirliliklerinin analiz edilmiş olan sonuçları	60
Çizelge 4.30. Bursa ilinde yer altı sularının potansiyelleri	66
Çizelge 4.31. Aktif içme suyu kuyuları	66
Çizelge 4.32. Yeraltından çıkan sudan alınarak sanayi, tarım, içme için kullanılmakta olan suların verileri	67
Çizelge 4.33. Mevcut içme suyu tesisleri.....	67
Çizelge 4.34. İçme suyu kaynağı ve sağladığı faydası.....	68
Çizelge 4.35. Bursa ili içme suyu kaynakları.....	68
Çizelge 4.36. Bursa ilinde yer alan içme ve kullanma sularının potansiyel durumları...	69
Çizelge 4.37. Bursa ili barajlar ve HES'ler	70
Çizelge 4.38. Bursa ili 2017 yılında kentsel atıksu tesislerin durumu	73
Çizelge 4.39. Bursa ili 2017 yılında OSB'lerde atıksu arıtma tesislerinin durumu	75
Çizelge 4.40. Bursa ili 2013 ve 2016 seneleri içinde gürültüye ilişkin olarak yapılmış olan şikâyetlerin dağılması (Bursa Büyükşehir Belediyesi, Osmangazi Belediyesi, Nilüfer Belediyesi, Yıldırım Belediyesi)	77
Çizelge 4.41. Bursa ili atık miktarı	80
Çizelge 4.42. Bursa ili katı atık miktarı	80

Çizelge 4.43. Bursa ilinde belediye ya da belediyenin adına toplanmakta olan atık yüzdeleri.....	81
Çizelge 4.44. Bursa ili ambalaj olan atıklar ve geri kazanım yüzdeleri	81
Çizelge 4.45. TABS'a göre Bursa ili tehlikeli atık miktarları	82
Çizelge 4.46. TABS'a göre Bursa ili atık yağ geri kazanım ve bertaraf miktarı	82
Çizelge 4.47. Bursa ilinde toplanan atık pil ve atık akü miktarları (Kg)	83
Çizelge 4.48. Bursa ilindeki tıbbi atık miktarları (ton)	83
Çizelge 4.49. Bursa ili 1990-2012 yılları arası arazi kullanım durumu	87
Çizelge 4.50. Bursa ili 2012-2016 yılları arasında arazi kullanım durumları	87
Çizelge 4.51. Bursa ili 2012 - 2016 arasında arazi kullanım yüzdeleri	88
Çizelge 4.52. Bursa ili sera gazı salınım envanteri	90
Çizelge 4.53. Bursa ili sera gazı envanteri dağılımı.....	90
Çizelge 4.54. Bursa ili kent ölçeğinde sera gazı envanteri ve yüzde dağılımı.....	91

1.GİRİŞ

Şehirlerimizin geçmişte yer alan nesillerden teslim alınarak günümüzde yer alan sahiplerine sağlıklı ve kaliteli olan bir yaşam bırakmanın yanı sıra gelecek olan nesillere de yaşanılacak bir alan bırakmak gerekmektedir. Sürdürülebilir şehir kavramı kapsamına sadece korunaklı olan bir çevre girmemektedir. Aynı zamanda ekonomik ve sosyal gelişimlerde dâhil edilmektedir. Bursa ili 10.819 km² yüzölçümü ve 17 ilçesi olan ve turizm, ticaret, sanayi, maden ve kültür olmak kaydı ile bu farklılıkları bir arada bulunduran nadir illerimiz arasında yer almaktadır. Şehirselleşme anlamında sürdürülebilirlik kavramının başarıya ulaşması adına kısa ve uzun vadede belirli politikalar ortaya konularak zaman kaybetmeden uygulamaya konulması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Bursa ilindeki hava kalitesi, su yönetimi, gürültü, atık miktar ve kompozisyonları, arazi kullanımı ve sera gazı envanteri konuları incelenmiştir. Bu konular hakkında ilk önce genel literatür bilgilerine yer verilmiştir. Daha sonra incelenen konuların Bursa ilindeki mevcut durumu hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak da bu incelenen konular hakkında yapılması gereken önerileri yer almıştır.

Bu çalışmanın amacı; sürdürülebilir kentlerin Dünya'daki ve Türkiye'deki gelişmelerini irdelemek ve Bursa ilinin hava kirliliği, su yönetimi, gürültü, atık yönetimi, arazi kullanımı ve sera gazı başlıkları altında yıllar içinde nasıl bir değişim ve gelişim gösterdiğini incelemektir. Bu sayede Bursa ilinin önce mevcut durum analizini yapmak ve daha sonraki seneler için Bursa ilinin daha yaşanabilir bir şehir olabilmesi için çözüm önerileri sunarak gelişimine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Bu tez kapsamında; Bursa ilinin sürdürülebilir kent olup olmadığını inceleyebilmek için, önce hava kirliliği, su yönetimi, gürültü, atık yönetimi, arazi kullanımı ve sera gazı konularında mevcut durum analizini gerçekleştirip daha sağlıklı ve yaşanabilir kent olabilmesi için bu incelenen konular hakkında çözüm önerileri sunmak ile sınırlandırılmıştır.

Bu çalışmanın amacına ulaşması için yöntem olarak öncelikle konu hakkında literatür araştırması yapılarak konu hakkında bir alt yapı oluşturulmuştur. Tezin ana kavramını

oluşturan sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir kent kavramları açıklanmış ve yıllar içinde hem Dünya hemde Türkiye'deki gelişimleri incelenmiştir. Bursa ili hava, su, gürültü, atık yönetimi, arazi kullanımı ve sera gazı başlıkları ile sürdürülebilir kent olmanın birbiriyle olan etkileşimi irdelenmiştir.

Çalışma alanı ise Bursa ili seçilmiştir. Çalışmada önce kaynak tarama, geçmiş yıllara ilişkin veriler kullanılarak var olan mevcut durumun analizi yapılmıştır. Son olarak da incelenen konular hakkında üzüm nerileri getirilerek sürdürülebilir kent olabilmesi için fayda sağlamayı amaçlamıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

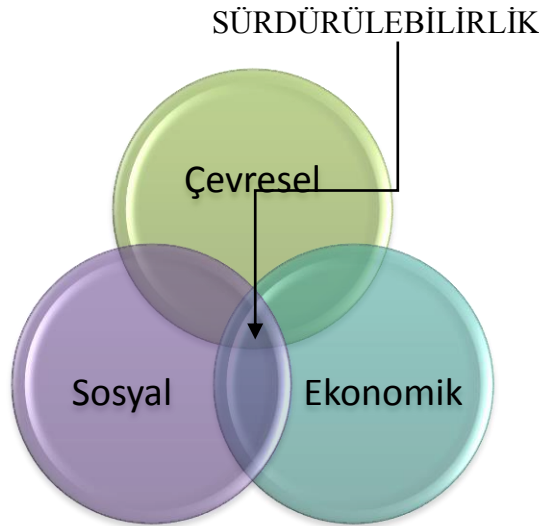
Sürdürülebilirliğin Türkçe kelime karşılığı "süregelmek, taşımak" anlamındadır (Paker 2017).

Sürdürülebilirlik kavramı, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını elde etme imkanlarını ellerinden almadan, günümüz neslinin ihtiyaçlarını karşılayabildiği bir süreçtir (Paker 2017).

Sürdürülebilirlik kavramı IUCN (Dünya Doğayı Koruma Birliği) tarafından ilk olarak 1982 senesinde kabul edilen Dünya Doğa Şartı'nda ortaya çıkmıştır (Karakurt Tosun 2009).

Sürdürülebilirlik hem çevre hem sosyal hemde ekonomik alanla ilişkilidir.Çevre boyutunda değerlendirildiğinde yenilebilir kaynakların yeterli düzeyde kullanılması gerektiğini, sosyal boyutta değerlendirildiğinde günümüz insanların ihtiyaçlarını gelecek kuşakların ihtiyaçlarına zarar vermeden karşılanması gerekliliğini ve son olarak ekonomik boyutta değerlendirildiğinde yenilenebilir kaynakların üretim faaliyetlerinde çevre etkisinde dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Paker 2017).

Şekil 2.1.'de sürdürülebilirlik bileşenleri gösterilmiştir.



Şekil 2.1.Sürdürülebilirlik bileşenleri(Paker 2017)

2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı

Doğal kaynakların sınırlı, tüketilebilir ve yenilenemez kaynaklarının mevcut olduğu, yenilenebilir kaynaklarının ise, geri döndürülemez şekilde kullanıldığı takdirde bir daha kullanılamaz hale geldiği görülmüştür.

Hızla gelişen ve değişen toplumlar, bir yandan ekonomik eşitsizliklerle mücadele halindeyken diğer yandan da gelecek nesillerin yaşam alanlarını da koruma gayreti sarfetmişlerdir. Bu nedenle 1990'lı yıllarda sürdürülebilir kalkınma tanımı gündeme gelmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma tanımı aşırı nüfus artışı ile birlikte, ozon tabakasının bozulması, küresel ısınma, çevrenin zarar görerek biyolojik çeşitliliğin azalması ve çeşitli kirlilik boyutlarının doğal yaşamı tehdit ettiğini düşünmektedir. Bu kavram ayrıca, ekonomik kalkınma fikrini de benimseyerek yaşam kalitesinin artırılması, yoksullukla mücadele ve çevre koruma süreçlerinin devamının sağlanması için ekonominin de son derece önemli bir etken olduğunu vurgulamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, doğal kaynakların dengeli kullanılarak daha uzun süreçlerde kullanılmasını gereklilik olarak kabul etmektedir. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun yapmış olduğu tanımlamada; *“Sürdürülebilir Kalkınma; günümüz içinde yer alan gereksinimlerin gelecek olan kuşakların ihtiyaçlarına dokunmadan karşılanma durumudur.”* şeklindeki tanımı alanındaki ilk ve şimdiye kadar ki tek resmi tanımdır (Sarıçoban ve Yıldırımçı 2015).

2.3. Sürdürülebilir Kalkınmanın Dünya'daki Gelişimi

“Sürdürülebilir kalkınma” tanımlaması ise, 1987 senesinde Birleşmiş Milletler sponsorluğunda gerçekleştirilen WCED'nin(Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu) yayınladığı Ortak Geleceğimiz adlı raporda gündeme gelmiştir. Üstünde çok tartışılmış olmakla birlikte bu raporlamada yapılan sürdürülebilir kalkınma tanımlaması, dünyanın geleceği açısından geniş bir görüş oluşturan oldukça kullanışlı bir tanımdır: *“Yaşadığımız günümüzde yer alan ihtiyaçları ileride ki nesillerin gereksinimlerinden ödün vermeden karşılanma durumudur.”* (WCED 1987) diyerek tanımlanmıştır (Anonim 2007).

Raporun yayınlanmasıyla birlikte sürdürülebilir kalkınma tanımlaması genel anlamda kabul edilmiş fakat kavrama ilişkin farklı yorumlarda getirilmiştir (Anonim 2007).

Çevre sorunlarının doğa ve insan üzerinde yapmış olduğu baskılar 1960'lı senelerde belli olmaya başlamıştı. 1970'lı senelerde ise, çevrecilik kavramı gündeme gelmiş ve bu akımın en önemli kaynaklarından biri Roma Kulübü'nde 1972 senesinde hazırlanan Büyümenin Sınırları isimli rapor olmuştur. Burada; nüfus artışının fazlaşması, sanayileşmenin hızlanması, çevre sorunları, yenilenemeyen kaynaklar tüketimi ve kötü beslenme vb. önem taşıyan küresel sorunlardan söz edilmiştir (Paker 2017).

Uluslararası seviyede ilk kez çevre sorunları 1972 senesinde Stockholm'de ülkemizin de aralarında bulunduğu 113 ülkenin katılım gösterdiği BM Stockholm Konferansı ile ortaya konmuştur. Çevre sorunlarının çoğunun gelişmekte olan ülkelerde az gelişmişlikten kaynaklandığı; gelişmiş ülkelerde ise, genellikle sanayileşme ve teknolojik gelişmelerden ileri geldiği belirtilmiştir. Bu nedenle, gelişmekte olan ülkelerin tüm gayretlerini kalkınma yönlendirirken çevreyi korumayı ve geliştirmeyi de ihmal etmemesi gerektiği vurgulanmıştır (UN 1972). Uluslararası arenada gerçek anlamda ilk sürdürülebilirlik tohumları ortaya atılmış olup konferansın hatırasına 5 Haziran Çevre Günü olarak kutlanmaya başlanmıştır (Paker 2017).

Daha sonra Kanada'nın Vancouver şehrinde 1976 senesinde Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı, Habitat I gerçekleştirilmiştir. Konferans da daha çok gelişmekte olan ülkelerin konut ve kentleşme sorunlarına çözüm bulma üzerinde durulmuştur (Paker 2017).

Sürdürülebilir kalkınmanın ilk kez kullanıldığı Dünya Koruma Stratejisi 1980 senesinde BM Çevre Programı tarafından yayınlanmıştır (Paker 2017).

Sürdürülebilir kalkınmanın belkemiği olan Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanarak BM Genel Kurulu'na sunum yapılmıştır (Paker 2017).

1992 senesinde Brezilya ülkesinin Rio de Janeiro şehrinde BM Çevre ve Kalkınma Konferansı Dünya Zirvesi ismiyle anılan konferans düzenlemiştir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu birçok ülkenin devlet ve hükümet başkanlarınca onaylanan deklarasyonda, sürekli ve dengeli kalkınmayı sağlamak ve insanlar için kaliteli yaşam çevreleri oluşturmak için, devletlerin sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim kalıplarını azaltması, ortadan kaldırması gerektiğinin altı çizilmiştir (UN 1992). Bu konferansta 5 önemli belge uluslararası seviyede kabul görmüştür. Bunlar; Gündem 21, İklim Değişikliği Üzerine Çerçeve Konvansiyonu, Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu, Rio Çevre ve Kalkınma Deklarasyonu son olarak da Orman Üzerine İklim Beyanatı'dır (Paker 2017).

1992 senesinde Avrupa Birliği aynı zamanda Sürdürülebilirliğe Doğru isimlendirdiği 5. yapılacak olan eylem planlanması onay almıştır. Onaylanmış olan bu programın en önemli özelliği yerelde bulunan yönetimlerde hükümet ortağı gören çalışmalardır. (Paker 2017).

Daha sonra Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu 1993 senesinde, Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı 1994 senesinde, Kopenhag Sosyal Gelişme Konferansı ve Pekin Dördüncü Dünya Kadın Konferansı 1995 senesinde, son olarak da İstanbul Habitat II Zirvesi gerçekleşmiştir. Özellikle sanayileşmiş ülkelerde, sürdürülemez tüketim ve üretim kalıplarına; yapı ve dağılımdaki değişimleri dahil etmek ve aşırı nüfus yığılmaları yönündeki eğilimlere öncelikli önem vermek suretiyle sürdürülemez nüfus değişmelerine; evsizliğe, artan fakirliğe, işsizliğe, sosyal dışlanmaya, aile dağılımlarına, yetersiz kaynaklara, temel altyapı ve hizmetlerin eksikliğine, yeterli planlama eksikliğine, artan güvensizlik ve şiddete, çevresel bozulmaya ve afetlerden artan oranda etkilenmeye dikkat çekilmesi sağlanmıştır (UN1996). Tüm gerçekleşen bu konferanslarda çevrenin korunmasının sürdürülebilir kalkınma ve gelişmeyle etkileşim halinde olduğunun altı çizilmiştir (Paker 2017).

New York'ta 1997 senesinde, Rio de Janeiro kentinde 1992 senesinde gerçekleşen Birleşmiş Milletler Çevre Kalkınma Konferansı'dan 5 sene sonra, Rio+5 Forumu gerçekleşmiş ve geniş bir katılımcı yelpazesi bir araya gelmiştir (Paker 2017).

Rio de Janerio kentinde 1992 senesinde gerçekleşen BM Çevre Kalkınma Konferansı'nda alınan kararların değerlendirilmesi için 2002 senesinde Güney Afrika Johannesburg'da Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı gerçekleştirilmiştir. Sonucunda, fakirliğin yok edilmesi, enerji arzını çeşitlendirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının küresel paylaşımını artırılması, biyolojik çeşitlilik kaybının azaltılması, kurumsal sosyal sorumluluğun ve hesap verilebilirliğin artırılması ve devletler arası anlaşmaların ve ortak ölçütlerin etkin biçimde uygulanmasını ve Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma stratejilerinin oluşturulmasını sağlamak için bir an önce ilerleme kaydedilmesi ve 2005'e kadar uygulamaların başlatılması kararları alınmıştır (WSSD 2002). Bu konferans da uluslararası iki önemli belge kabul görmüştür. Bunlar; Johannesburg Bildirgesi ve Eylem Planı'dır (Paker 2017).

2012 senesinde Rio de Janerio şehrinde BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı diğer ismiyle Rio+20 gerçekleşmiştir. Bu konferans da, 1992 senesinde gerçekleştirilen Rio Bildirgesi ve sonraki zaman içerisinde ülkelerin sürdürülebilir kalkınma konusunda değerlendirme yapması, sürdürülebilir kalkınma için politik kararlılığının oluşturulması ve insan refahını kötü yönde etkileyecek yeni sorunların önceden belirlenmesi gibi önemli amaçlar konuşulmuştur (Paker 2017).

2.4. Sürdürülebilir Kalkınmanın Türkiye'deki Gelişimi

Eski yıllarda doğal kaynakların çeşitliliğiyle geniş bir yelpazeye sahip olan Türkiye, son yıllarda kaynakların azalması ve hatta tükenmeye başlaması sebebiyle uluslararası sorun olmaktan önce ulusal boyutta incelenmelidir.

1970'li yıllarda başlayan, çevresel, ekolojik ve sosyal duyarlılık 1978 senesinde çevre ile ilişkili ulusal ve uluslararası faaliyetlerde bulunmak üzere Başbakanlık Müsteşarlığı'nın kurulması ile beraber devlet politikasında yerini almıştır.

1963 yılında ilk defa Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafında hazırlanan ve TBMM'de kabul gören yasa gücünde yürürlüğe giren Beş Yıllık Kalkınma Planları uygulamaya konulmuştur.

1963 ve 1967 yılları arasındaki ilk 5 yıllık olan kalkınma planında toprakların özellikle sulardan kaynaklı erozyonlardan korunması amaçlanmıştır 1968 ve 1972 seneleri arasındaki ikinci 5 yıllık kalkınma planı kapsamında ise özellikle su kaynaklarını olumlu, yarar sağlayacak biçimde kullanma, erozyon durumunu engelleyerek bunun önüne geçilmesi aynı zamanda da içme suyu kanalizasyonunun genişletilmesi hedeflenmiştir.

1963 ve 1972 yıllarını içine alan ilk iki beş yıllık kalkınma planlarında çevre sağlığından bahsedilmiş fakat çevre konuları için ayrıntılı bilgi verilmemiştir.

İlk defa 1973 ve 1977 yılları arasında gerçekleştirilen Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda çevre sorunları için hem ayrı bir bölüm oluşturulmuş hemde konu ile ilgili ayrıntılı tespitlere yer verilmiştir.

1979 ve 1983 yılları arasındaki Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda tarımda modernizasyon, sanayileşme ve kentleşme konularında çevrenin önemli bir konu olduğu ilkelerine yer verilmiştir. 2872 Sayılı Çevre Kanunu'nda 1983 yılında yürürlüğe girmesi bu plan dönemine rast gelmiştir.

1985 ve 1989 yılları arasında gerçekleşen Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda ise, sadece mevcut kirliliğin ortadan kaldırılması veya oluşabilecek kirliliğin önlenmesi politikaları değil, gelecek kuşakların kaynaklardan yararlanabilmesini sağlamak için yeni politikalar geliştirilmesi gerektiğinin değerlendirildiği diğer bir deyişle, ilk defa önleyici politikalarında dikkate alındığı bir plan olmuştur.

Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda temel yaklaşım sürdürülebilir kalkınma anlayışı olmuştur. Diğer bir ifadeyle, ekonomik ve sosyal faaliyetleri gerçekleştirirken doğal kaynaklardaki israfın önlenmesi ve çevrenin korunmasının gerekliliğinin esas alınması ilke olarak benimsenmiştir.

1996 ve 2000 yıllarındaki Yedinci Kalkınma Planı'nda çevre politikasının ekonomik ve sosyal politikalara bütünleşerek öneminin gün geçtikçe arttığı vurgulanmıştır. Bu nedenle, planın temel değişim alanlarına bakarsak eğer, ekonomide etkinliğin

arttırılması, bölgesel dengesizliklerin giderilerek çevrenin korunmasının ve geliştirilmesinin sağlanması olmuştur. Bu sayede hem insan sağlığını hemde doğal koşulları koruyarak ekonomik kalkınmaya da fırsat vererek doğal kaynaklarının yönetiminin sağlanması ve gelecek kuşaklara yakışır bir çevre bırakmak temel strateji olarak vurgulanmıştır.

2001 ve 2005 yıllarındaki Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Ulusal Çevre Stratejisi ve Eylem Planı (UÇEP) hazırlanmıştır. Bu planda Türkiye'nin sürdürülebilirlik yönetiminde başarısız olduğu belirtilmiştir. Başarısız olmasının sebebinde ise konu hakkında eğitim ve alınan kararlara katılım ve yerelleşme konularındaki eksiklik olduğu aynı zamanda çevresel politikalarda özellikle ekonomi ve sosyal politikalar ile uyum içine girmemesi ve bu konuda yeterli seviyede fayda sağlamaması etkili olduğu görülmektedir.

2007 ve 2013 yıllarında gerçekleştirilen Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda biyolojik çeşitliliğinin ve sürekliliğinin sağlanması için gerekli standartların oluşturulması ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı konuları üzerinde durulmuştur. İlgili kuruluşların bilgi akışının sağlanması amacıyla çevresel izleme, raporlama ve denetim yoluyla bütünsel bir sistem sağlanmasının gerekliliği belirtilmiştir. Avrupa Birliği'ne uyum sürecindeki atık yönetimi, çevresel etki değerlendirme, doğayı koruma ve gürültü konularında ilerleme meydana gelmiş olmasına rağmen yeterli düzey sağlanamamıştır.

2014 ve 2018 yıllarındaki Onuncu Kalkınma Planı'nda ise dört temel başlık mevcuttur. Bunlar niteliği bulunan insan güçlü olan toplum; yeni olan üretim anlayışı istikrarlı olan büyüme, yaşanılan alanlar, sürdürülebilir olan çevre ve uluslararası iş birlik konularıdır(Paker 2017).

2.5. Sürdürülebilir Kentleşme Kavramı

Sürdürülebilir kentleşmenin temelini atıldığı kavram, sürdürülebilir gelişme kavramı olmuştur. Sürdürülebilir gelişim kavramları ulusal anlamda ilk kez 1972 Stockholm BM İnsan ve Çevre Konferansı'nda ortaya çıkmıştır (Karakurt Tosun 2009).

Stockholm Bildirgesi'nin 15 ve 16. maddeleri sürdürülebilir kentleşmenin sağlanması ile ilişkilidir. Bildirge'nin 15. maddesinde, “*çevresel olan olumsuz etkenleri ortadan kaldırmak, ileri seviyede sosyal ve ekonomik çevresel yarar sağlamak adına temelde olan insan haklarına ön yargısız olarak, ilgili olan hükümetler tarafından uygulanmakta olan nüfus politikaları; bu durum nüfusun yığılma yaptığı ve çok olduğu bölgelerin yanı sıra nüfusu az olup gelişimi etkileyen olumsuz durumlar ya da kalkınmayı engelleyen durumlarda uygulanmaktadır*” biçiminde yer almaktadır. Bu maddelerinde gösterdiği üzere Stockholm Konferansı da sağlıklı, planlı yaşanabilir kentleri vurgulayarak sürdürülebilir kentleşmenin temel ilkelerini ortaya koymuştur (Karakurt Tosun 2009).

1987 yılında Brutland Komisyonu tarafınca hazırlanmış olan “Ortak Geleceğimiz” sürdürülebilir olan gelişim kavramlarının yanı sıra aynı zamanda da şehirleşmeye de atıfta bulunulmuştur. Raporun üzerinde yer alan problemlerin bazıları da şu şekildedir; yoksulluğa ve çevreye ilişkin baskıları, nüfusun hızlı biçimde yükselmesi ve bunun yaşam kalitesine olan etkileri, çevresel etmenlerin hızlı biçimde tüketilmesi şehirselleşme sorunları, şehirlerin büyümesi, bu problemlerin çözüme kavuşması için; bölgesel olan yöntemlerin güçlü duruma getirilmesi, nüfusun artmasına ilişkin bazı önlemlerin ortaya konulması, cinslerin ve ekosistemlerin korunmaları, doğal olan kaynakların kontrollü biçimde kullanılması biçiminde sıralamak mümkün olacaktır. Bu sorunların çözüm önerilerine sürdürülebilir şehirleşme kavramlarına yol göstermektedir(Karakurt Tosun 2009).

Rio de Janeiro kentinde 1992 senesinde BM tarafından gerçekleştirilen Çevre ve Gelişme Konferansı sürdürülebilir kentleşme için diğer önemli aşamalardan biridir. Konferansta kabul edilen Gündem 21, sürdürülebilir kentleşme yaklaşımı için önem arz etmektedir. İnsan yerleşimleri yönetiminin daha iyi hale getirilmesi, bütünlük çevresel altyapı hizmetlerinin oluşturulması, sürdürülebilir arazi, enerji ve ulaşım sistemleri kullanımı gibi konularla sürdürülebilir kentleşmenin ana hatlarını oluşturmuştur (Karakurt Tosun 2009).

Sürdürülebilir kentleşme için önem taşıyan bir diğer organizasyon 1996 senesinde Birleşmiş Milletler tarafından İstanbul'da düzenlenen Habitat II İnsan Yerleşimleri

Konferansı, diğerk adıyla Kent Zirvesi'dir. Bu konferansın temel amacını, herkes için yeterli konut ve şehirleşen dünyada sürdürülebilir yerleşmeyi sağlamak oluşturmaktadır (Karakurt Tosun 2009).

Danimarka'nın Aalborg şehrinde 1994 yılında gerçekleşen Avrupa Sürdürülebilir Kent ve Kasabalar Konferansı sürdürülebilir kentleşme olgusunun ön planda olduğu konferanslardan biridir. Aalborg Şartı, sürdürülebilir olmayı, yerel anlamda karar verme aşamalarının bütün yerel, dengeli olan ve yaratıcılığı bulunan bir zaman dilimi olarak isimlendirilmektedir. Bu koşul aynı zamanda doğanın yaşam şartlarına uygun olan yaşam şartları, ekonomik anlamda ve çevre anlamında sürdürülebilirlik arayışları, sosyal olan adalet, kasabaların ve kentlerin önemli derece yol gösterici durumundadır (Karakurt Tosun 2009).

Rio şehrinde 2000 yıllarında düzenlenen Sürdürülebilir Kent Konferansı'nda sürdürülebilirlik terimi, şehirler ile şu şekilde ilişki kurulmuştur; *“Sürdürülebilirlik terimi uygulamaları şehirlerde olgunu düşünürsek, şehirselen alanın ve bölgelerinin, toplumun arzu ettiği yaşam kalitelerinin sürdürmeye devam etmesi, yalnız bunların gerçekleşmesi esnasında gelecek olan kuşakların seçme durumlarını kısıtlamamak ancak şehirselen sınırlar dışında olumsuz olan etkilere neden olmaması anlamlarına gelmektedir.”*(Anonim 2007).

Yukarıda söylenildiği gibi kentsel anlamda gelişimlerin sürdürülebilir konumda olması için öncelikli olarak ekonomi ve sosyal boyutlardan ayrı olarak düşünülmesi doğru olmayacaktır. Nijkamp ve Perrels'in sürdürülebilir şehir tanımlamasında ise; üç boyutların beraber ele alınması göstermektedir; *“Sürekli olan durumu ve değişimi sağlamak adına, sosyo-ekonomik endişelerin çevresel ve ekonomik olan endişeler ile uyumlu hal alması”* (Anonim 2007).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Bursa İli Tanıtımı

Bursa ili 40⁰ boylam ve 28-30⁰ enlem daireleri içinde yer almaktadırlar. Bursa; ülkemizin kuzeybatısında ve Marmara Denizi'nin güneydoğu kısmında bulunmaktadır. Doğu bölümünde Bilecik, Adapazarı, batıda Balıkesir kuzeyde İzmit, Yalova, İstanbul ve Marmara Denizi, güneyde Eskişehir, Kütahya illeriyle çevrilidir. Bursa'nın bakıldığında toplamda 17 ilçesi olmasının yanı sıra yüz ölçümü olarak 10 bin 886,3811 kilometrekarelik bir alan üzerinde yer aldığı görülmektedir. Kuzeyde Marmara Denizi'ne toplamda 135 kilometrelik bir sınırı olduğu görülmektedir. Karacabey, Orhangazi, İznik, İnegöl, Bursa, Yenişehir şeklinde ovaları bulunmasının yanı sıra; plato ve yüksek olmayan dağları, Uluabat ve İznik gölleri ve diğer göletleri; Nilüfer, Deliçay, Göksu; Kemalpaşa Çayı gibi farklı ve oldukça zengin olan bitki örtüsünü içinde barındırmaktadır. Bursa'nın oransal olarak bakıldığında yaklaşık olarak %17'si ovalardan meydana gelmektedir. Bursa ilinde özellikle Batı Anadolu'nun en yüksek dağı olan Uludağ bulunmaktadır ve bu dağın denizden toplam yüksekliği 155 metre civarındadır. Bu ilin topraklarının yaklaşık olarak %35'ini dağlar meydana getirmektedir. Bu dağlar gene olarak doğu ve batı yönlerine doğru uzanmakta olan dağlardan meydana gelmektedirler.

Şekil 3.1.'de Bursa ilinin haritasını görmekteyiz.



Şekil 3.1. Bursa ili haritası(Anonim 2019d)

3.1.1.İklim Özellikleri

Bursa ili genel anlamda ılıman bir iklime sahiptir. Güneyde Uludağ'ın sert iklimine karşı kuzeyde Marmara Denizi'nin ılıman iklimi ile karşılaşılmaktadır.Bursa ilinin en sıcak ayları Temmuz ve Eylül ayları arasında olurken, en soğuk ayları Şubat ve Mart aylarıdır.

Yıl içinde meydana gelen aylık sıcaklık ortalamasını Çizelge 3.1.'de görmekteyiz

Çizelge 3.1.Bursa ili yıllık bazda sıcaklık ortalaması (⁰C)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
3	3,4	7,2	15,2	17,8	24,3	26,7	25,2	21,9	18,6	6,9	7,5

Yıl içinde oluşan yağış ortalaması ise Çizelge 3.2.'de görülmektedir.

Çizelge 3.2.Bursa ili yıllık bazda yağış ortalaması(kg/m²)

Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
121,2	123,5	89,6	100	80,6	3,6	7	1,8	16,6	34,6	53,3	178,5

52 yıllık gözleme dayalı yıllık ortalama yağış miktarı 706 mm, ortalama nispi nem % 69 civarında olduğu görülmektedir.

3.1.2.Bitki Örtüsü

Bursa ili ülke tarımında önemli bir yere sahip olan verimli ovalarıyla dikkat çekmektedir. Pek çok sebze ve meyvenin yüksek kalitede üretildiği tarım ürünleri hem iç hemde dış piyasada önemli bir yere sahiptir. Şeftali, kestane, çilek, kiraz, kara incir ve elma başta olmak üzere üretilen meyvelerin pek çoğu ihraç edilmektedir. Uygulanması yapılan son zamanlarda ki projeler ile beraber özellikle dağ kesimi olarak adlandırılan Harmancık, Büyükorhan, Orhaneli ve Keles yöreleri ile beraber hayvancılık alanında Karacabey, Mustafakemalpaşa, Yenişehir ve İznik önemli derecede ilerlemeler yaşamıştır. Bursa ili özellikle doğal kaynak bulundurması bakımından oldukça önemli bir coğrafya üzerinde yer almaktadırlar. Asırlardır ayakta kalmış olan İnkaya Çınarı, Kavaklı Çınar, Koğukçınar, Ağlayan Çınar gibi asırlık çınarlar,Ayvaini ve Oylat gibi

mağaralar, Saidabat ve Suuçtu şelaleleri gibi farklı zengin doğa güzellikleri Bursa ili sınırları içinde yer almaktadır. Türkiye ve Dünya'nın dört yanından gelen misafirlerini yüzyıllardır büyülemeye devam etmektedir.

3.1.3.Flora

Uludağ, bitki olarak oldukça zengin bir yerdir. Özellikle ilkbahar aylarında dağın alt kısımlarında yaşanan bitkisel uyanma yaz aylarında zirveye kadar ulaşmaktadır. Özellikle bu bölgeye ilişkin sadece burada yetişen endemik orman bitkileri buralarda bulunmaktadır. Nilüfer ve Mezit Deresi bölgeleri özellikle nemli durumda kalmaktadırlar. Özellikle bu alanlarda oldukça nem oranı yüksek olan ormanlıklar bulunmaktadır. Buralarda özellikle defne, fındık, zeytin, katran ardıcı gibi farklı coğrafyalara ait olan bitkilerin yetiştiği görülmektedir. 350-700 m. arasındaki kuşakta; erguvan,karaağaç, kocayemiş, defne, mazı meşesi, alıç, kayın, dağ çileği, zeytin, katır tırnağı, kayın, titrek, kavak ve karaçam türleri görülmektedir.700-1500 m. arasında ise kestane orman, yerini kayın meşe türlerinin hakim olduğu topluluk gözlenir. Rakım ve yükselti değişiklik gösterdikçe pek çok farklı türü (örneğin; kişni,baklagiller,papatyagiller,zambakgiller, salepgiller, damkoruğugiller, kantanagiller, süsengiller, gelincikler, meneksegiller) görmek mümkün hale gelmektedir.

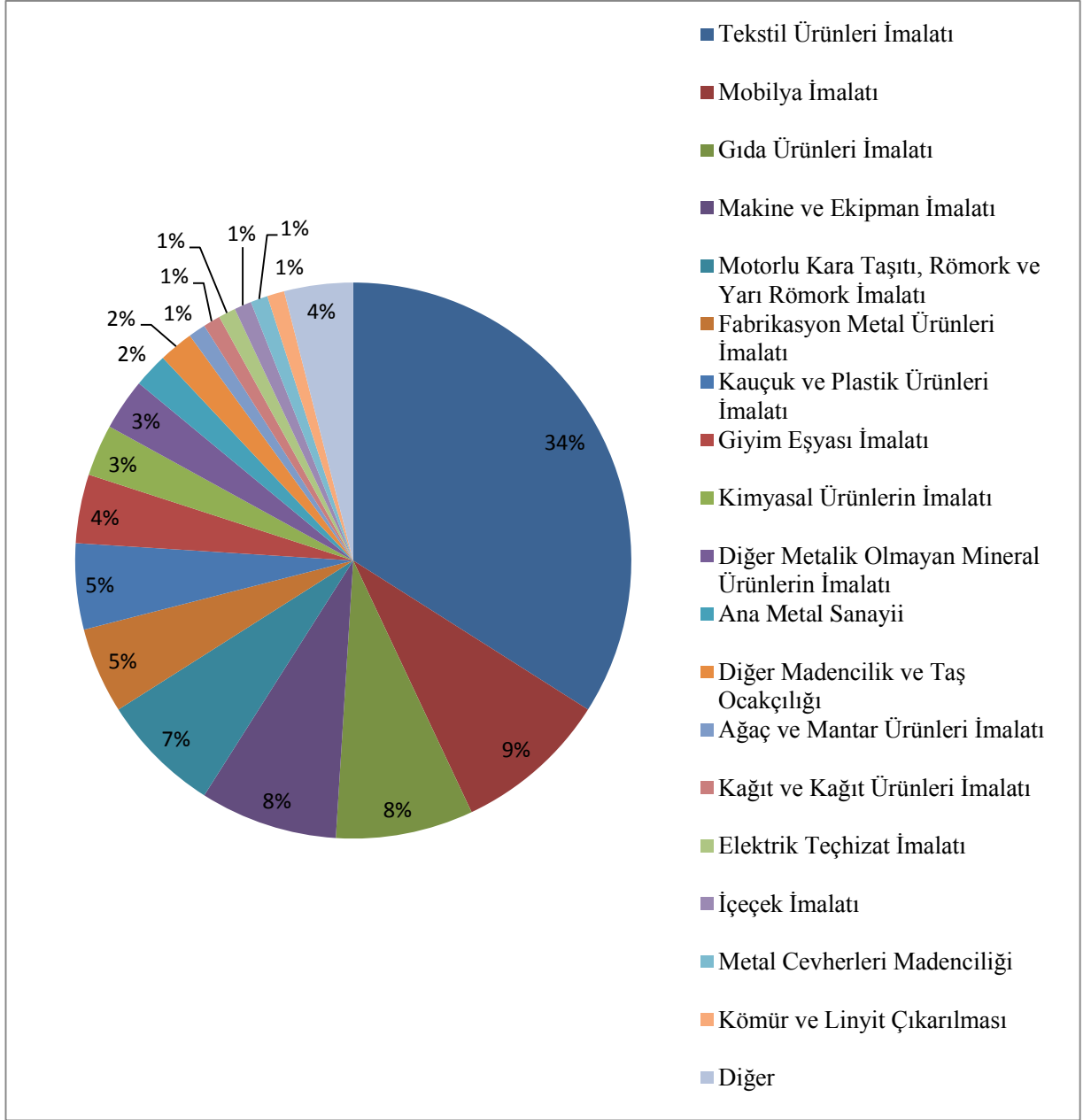
3.1.4.Fauna

Uludağ Milli Parkı içinde özellikle ayılar, çakallar, kartallar, tilkiler, ağaçkakanlar, sincaplar, baykuşlar ve buna benzer olan değişik türlerden canlılara ev sahipliği yapmaktadırlar. Bu park içinde yer alan sakallı akbaba buraya ait olan ve endemik özelliği bulunan bir hayvan türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu park içinde yer alan kırmızı karınca türü özellikle buralarda yer alan zararlı böcek türleri ile beslenerek ormanın zarar görmesini engelleyen bir karınca türü olarak bilinmektedir. Bursa ili sınırları içinde yer alan Uludağ kaya kartalları ve sakallı akbabaların üreme alanı olmasından dolayı oldukça önemli kuş alanı olarak bilinmektedir.

3.1.5.Ekonomik Yapı

Bursa ili bakıldığında aslında ekonomik olarak ülke ekonomisini temsil eder nitelikte bir yerdir. Bursa ilinin ekonomisi ilk olarak sanayiye dayanmaktadır. Ülkemizin adeta sanayi üssü niteliğinde bulunan Bursa içinde bulundurmuş olduğu toplamda 13 Organize Sanayi bölgesi ile bu yakıştırmayı hak ettiğini göstermektedir. Bursa ilinde özellikle tekstil sektörü ekonomi içinde oldukça önemli yere sahiptir. Ülkemizde kurulmuş olan 11 adet sentetik iplik fabrikalarının toplamda 8 tanesi ilimiz sınırları içinde bulunmaktadır. Yapı olarak bakıldığında aslında tekstil sektörü ilimizin yapmış olduğu ihracatın baş kalemlerindendir. Bursa'da yer alan 3 adet otomobil üretim fabrikası otomotiv sektörünün de önemli bir yere sahip olduğunu bizlere göstermektedir. Bursa'da sanayiye yön veren bir başka sektör de makine ve imalat sanayidir. Gıda sektörü de Bursa için hatırı sayılır sektörlerden biridir. Konserve, salça, meyve suyu, zeytin, zeytinyağındaki üretim kapasiteleri Türkiye genelinde çok önemli bir paya sahiptir. Bu sektörlerin yanında kimya, demir-çelik, çimento, deri konfeksiyon, mobilya, metal, madeni eşya, inşaat sektörleri en önemli sektörler arasında yer almaktadır. Bursa ili içinde özellikle sanayi, ticaret, tarım ve hizmet alanlarında yaşanan gelişimler ile beraber istihdamda da oldukça gelişimler yaşanmaya başlanmıştır(Anonim 2019e).

Sanayi sicil kayıtlarına göre ülkemizde en fazla sanayi işletmesine sahip % 31 oranla İstanbul ili iken ikinci il % 8 oranıyla Bursa ilidir. Bursa'da sanayi sicil kaydına sahip sanayi işletmesi sayısı 5.804'tür. Bursa'da mevcut firmaların sektörel dağılımını incelediğimizde ilk sırayı % 34 oranla tekstil sektörünün aldığını görmekteyiz, daha sonra % 9 ile mobilya, % 8 ile otomotiv ve yan sanayi grupları ağırlıklı olarak görülmektedir. Aşağıda yer alan Şekil 3.2.'de Bursa ilinin işletme sayılarına göres sektörel dağılımını görmekteyiz.



Şekil 3.2.Bursa ili işletme sayılarına göre sektörel dağılımı

3.1.6.Bursa İli Nüfusu

Bursa ili nüfusu 2018 yılında 2.994.521'dir. Bu nüfusun 1.496.302 kadın ve 1.498.219 erkek meydana getirmektedir. Buna göre nüfusun %49,97'si kadın, %50,03'ünü erkekler meydana getirmektedir.

2.994.521 nüfuslu ve 10.882 km² yüzölçümlü Bursa ilinde kilometreye kareye 275 insan düşmektedir. Yani bursa ilinin nüfus yoğunluğu 275/km² dir.

Bursa ilinin son 10 yılındaki toplam nüfus miktarı, nüfus artış hızının yüzdesi ve kilometrekareye düşen nüfus yoğunlukları Çizelge 3.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3.Bursa ili nüfus miktarı, nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu

YIL	TOPLAM NÜFUS	KADIN NÜFUS	ERKEK NÜFUS	NÜFUS ARTIŞ HIZI	NÜFUS YOĞUNLUĞU
2018	2.994.521	1.496.302	1.498.219	% 1,97	275/km ²
2017	2.936.803	1.466.462	1.470.341	% 1,22	270/km ²
2016	2.901.396	1.447.337	1.454.059	% 2,07	267/km ²
2015	2.842.547	1.418.964	1.423.583	% 1,97	261/km ²
2014	2.787.539	1.392.824	1.394.715	% 1,70	256/km ²
2013	2.740.970	1.369.056	1.371.914	% 1,96	252/km ²
2012	2.688.171	1.344.277	1.343.894	% 1,36	247/km ²
2011	2.652.126	1.326.411	1.325.715	% 1,79	244/km ²
2010	2.605.495	1.305.212	1.300.283	% 2,15	239/km ²
2009	2.550.645	1.277.154	1.273.491	% 1,70	234/km ²
2008	2.507.963	1.254.812	1.253.151	% 2,79	230/km ²

2019 yılında ise Bursa il nüfusunun 3.032.633 olacağı tahmin edilmektedir (Anonim 2019e).

3.2. Hava ve Hava Kirliliği

Hava, Dünya'yı çevreleyen, çoğunlukla azot ve oksijenden oluşan, renksiz ve kokusuz gaz kütesine denir. Tüm canlılar için hayati öneme sahip olup, onsuz bir hayat düşünülemez (Anonim 2018).

Hava kirlilikleri, havanın içinde normal biçimde olmaması gereken maddelerin yer alması ya da var olan zararlı maddelerin fazla olması durumu sonucunda bazı canlıların canlarını kaybetmelerine neden olurken insanların hastalanmalarına ya da fiziki kayıplara uğramasına neden olmaktadır (Peker 2011)

3.2.1. Havanın Bileşimi

Tüm canlılar için hayati öneme sahip olan havanın ortalama bileşimi Çizelge 3.4.'te gösterilmiştir. En büyük oranı % 78,9 ile azot gazı alırken diğer bulunan gazlar oksijen, karbondioksit ve diğer gazlar (argon,neon,metan vb.)'dır.

Çizelge 3.4.Havanın ortalama bileşimi (%) (Anonim 2019a)

HAVANIN ORTALAMA BİLEŞİMİ	
GAZLAR	HAVANIN BİLEŞİMİ (%)
Azot	78,9
Oksijen	20,95
Karbondioksit	0,003
Diğer (Argon, Neon,Helyum,Metan,Kripton,Azotoksit,Hidrojen,Ksenon)	0,25-0,3

3.2.2. Atmosferi Kirleten Maddeler

Atmosferi kirleten maddeleri doğal ve yapay kirleticiler olarak ikiye ayırabiliriz. Çizelge 3.5'te atmosferi kirleten doğal ve yapay kirleticileri maddeler halinde açıklamıştır.

Çizelge 3.5.Atmosferi kirleten maddeler (Anonim 2019b)

ATMOSFERİ KİRLETEN MADDELER	
Doğal Kirleticiler	Yapay Kirleticiler
1-Organik maddelerin çürümesi sonucu oluşan gazlar	1-Isınma ve enerji elde etmek için kullanılan yakıtlardan oluşan yapay kirleticiler
2-Volkan ve orman yangınlarından çıkan gazlar ve tozlar	2-Sanayi kuruluşlarının İşlevleri sırasında ortaya çıkan kirleticiler
3-Denizlerden yayılan kükürtlü gazlar	3- Kimyasal işlemler sırasında havaya karışan yapay kirleticiler
4-Rüzgarların havaya karıştırdığı tozlar	

3.2.3. Hava Kirletici Bileşikler

Havanın kirlenmesine neden olan tozlar, bulutlar, bazı aerosol halinde yer alan kirletici özelliği bulunan havayı kirleten kimyasal maddelere denilmektedir.

Hava kirletici bileşikler, birincil (primer) ve ikincil (sekonder) kirleticiler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Birincil (primer) kirleticiler, kaynaktan doğrudan çıkan ve havaya karışan kirleticilerdir. Bunlara örnek olarak; karbonmonoksit (CO), karbondioksit (CO₂), kükürtdioksit (SO₂), azotmonoksit (NO), azotdioksit (NO₂), hidrojen sülfür (H₂S) ve partiküllerdir.

İkincil (sekonder) kirleticiler ise, atmosfere ışık ve ozonun etkisiyle sonradan oluşan kirletici bileşiklerdir. Örnek vermek gerekirse, kükürtrtrioksit (SO₃), sülfürik asit (H₂SO₄), ozon (O₃), peroksil nitratlar, aldehit ve ketonlardır (Anonim 2019b).

3.2.4. Hava Kirleticilerinin Özellikleri

Karbonmonoksit renksiz, kokusuz ve zehirleyici bir gazdır. Konsantrasyonu ise milyonda 1 ile 100 arasında değişiklik gösterir. Havagazında %20 oranında, egzoz gazında %5-10 oranında ve bacalardan çıkan dumanda %0,2 oranında bulunmaktadır.

Havada bulunduğu yoğunluğa göre insanda, kişilik değişikliği, baş ağrısı, huzursuzluk, görme bozukluğu, paralizi ve ölüme kadar giden belirtiler görülebilir. Kanda hemoglobin ile reaksiyona girerek karboksihemoglobin meydana getirir. Kanda % 2-5 oranında karboksihemoglobin bulunduğunda görme ve işitme bozuklukları meydana getirir (Anonim 2019b).

Havada çok az oranda, (%0-0,03) bulunan karbondioksit miktarı ve değişkenliği sebebiyle yaşamsal önemi bulunan bir gazdır (Anonim 2019c).

En önemli kaynağını ise fosil yakıtların oluşturmasıyla birlikte sera etkisi meydana getirmektedir (Anonim 2019b).

Kükürt oksitler başta SO₂ ve SO₃ olmak üzere 6 farklı çeşidi vardır. SO₂ birkaç saat içerisinde SO₃'e yükseltgenerek asit yağmurlarına neden olmaktadır. Atmosfer içinde yer alan kükürt bileşiklerinin temel kaynakları bakıldığında fosil olan yakıtların

yakılması sonucunda oluştuğu görülmektedir. Atmosfer içine yıllık olarak bakıldığında 200 milyon seviyeleri doğal olan kaynaklardan, 150 milyon civarında antropojenik kaynaklardan olmak zer 350 milyon ton kükürt salımı yapılmaktadır (Anonim 2019b).

Kükürtdioksit, renksiz, yanıcı olmayan ve birincil hava kirleticilerinin en bilineni olan gazdır (Anonim 2019c).

Kkrtdioksitin zehirli etkisi hem insan, hem hayvan, hemde bitki ve madeni eşya üzerinde görülür. Bu etkilere örnek vermek gerekirse, solunum yolu epitel dokusunu zedeleme, kronik bronşit, gözde yanma ve kaşınma ve benzeri hastalıklarda artışa sebebiyet vermektedir (Anonim 2019b).

Azot oksitler, NO ve NO₂ başta olmak üzere 6 farklı azot oksit toplamı olarak adlandırılır (Anonim 2019b).

Nitrik oksit (NO), rengi olmayan, bunun yanı sıra koku barındırmayan yüksek olan sıcaklık durumlarında yanmanın sonucu olarak meydana gelir ve yanma şekillerinin hepsinde oluşmaktadır (Anonim 2019c).

Baca ve taşıt gazlarından kaynaklanan azot oksitlerin küresel iklim değişikliğindeki payı da % 5 olarak öngörülmektedir (Anonim 2019b ve 2019c).

Dünya çapında her sene yaklaşık olarak atmosfere 150 milyon ton NO_x'un salındığı düşünülmektedir. Bu salınma durumların bakıldığında yarısı doğal kaynaklardan meydana gelirken diğer yarısı ise bakıldığında antropojenik kaynaklardan meydana gelmektedir. Aynı zamanda NO_x'in doğal olan kaynaklar arasında, toprakta yer alan mikrobiyolojik olan prosesler ile ormanda meydana gelen yangınlarda düşünülmesi gerekmektedir (Anonim 2019c).

NO_x'in en doğal kaynaklarından birini de toprakta oluşan organik rmelerdir. Fotokimyasal olarak reaksiyona bulunmayan NO_x bileşenleride bu miktarlar çerçevesinde katılım sağlar. Azotdioksit seviyelerinin standart olan yükselmesi durumunda sağlığa verdiği zararların etkilerinin yanı sıra kirletici olanların SO₂ ile

beraber yüksek seviyelerde bulunması insanların sağlıklarına verdikleri zararları daha da arttırmaktadır (Anonim 2019c).

En bilinen hava kirleticisi kükürt dioksitten sonra gelen gaz azot dioksittir. Egzoz gazı kaynaklı olan bir gazdır. Karbonmonoksite benzer etkilere sahip olan azot dioksit, solunum yollarını tahriş eder ve bronşiyal hücre anormallikleri meydana getirir (Anonim 2019b).

Hidrokarbonlar, benzin, petrol, kömür ve doğal gaz yanmasıyla ve endüstriyel solventlerden meydana gelir (Anonim 2019c).

Çevresel şartlarda atmosferde yer alan hidrokarbonların insanlar adına herhangi bir toksik olarak etkilerinin olmadığı görülmektedir. Alifatik hidrokarbonların atmosferde yer alan konsantrasyonu 500 ppm geçmedikçe toksik bir etkisinin bulunmamasına karşılık aromatik hidrokarbonlar toksik etkiye sahip olmaktadır. (Anonim 2019b).

Ozon gazı, üç oksijen atomundan oluşan renksiz bir gaz olup atmosferin üst katmanlarında yer alır.

Ozonun insan üzerindeki etkilerine bakarsak eşik konsantrasyonu da olan 0,2-0,3 ppm değerine ulaştığında gözde ve burunda yanmalara neden olur. 1-3 ppm konsantrasyonunda ise, havada 2 saat kalınca şuur ve koordinasyon bozukluğuna sebebiyet verir. 9 ppm değerine ulaştığında ise akciğer ödemi ve ölüm meydana gelmektedir (Anonim 2019b).

Partikül madde, boyutları 0,1 ile 100 µ aralığında bulunan genel olarak atmosfer içinde sıvı biçimde birleşmemiş olan suyun dışında kalan maddelere verilen isimdir.

Başlıca kaynaklarını metal endüstrisi, çimento fabrikaları ve taşıtlar oluşturur. Partikül emisyonları bakımından en önemli doğal kaynaklarını ise volkanlar oluşturur (Anonim 2019c).

İnsan vücuduna solunum yollarından giriş yaparlar ve etkilerini burada gösterirler. 5 mikrondan büyük partiküller üst solunum yolunda tutulabilirken, 0,5 mikrondan daha küçükler ise akciğerlerin en ücra noktalarına kadar ulaşarak oraya yerleşir.

Çok çeşitli toksik etkileri de mevcuttur. Toksik olmasalar bile toksik özelliği artırıcı sinerjik etki oluştururlar. Yeryüzüne gelen güneş ışınlarını engelleyerek görüş mesafesini kısıtlar. Sadece insan üzerinde değil eşya üzerinde de korozif etkileri bulunmaktadır (Anonim 2019b).

3.2.5. Hava Kalitesi ve Hava Kalitesi İndeksi

Hava kalitesinin yönetmelik tanımı; insana ve çevresine etkide bulunan hava kirliliklerinin çevresel olarak kirliliklerinin artması seviyeleri ile azalma gösteren kaliteleridir.

Hava kalitesi, insanların sağlıklarının korunması, çevrelerde kısa sürede ya da uzun dönemde meydana gelen olumsuz durumların meydana gelmemesi için atmosferde yer alan hava kirliticilerin, değişime uğrayan zarar verici etkileri de göz önüne alarak tespiti yapılmış olan yoğunlama seviyeleri ile belirtilen seviyelerdir. Havanın kalite indeksi özellikle havanın kirlenme durumunu izleyerek konuya ilişkin kişilere bilgiler vermek maksadı ile kullanılmaktadır.

Yaşadığımız bölgenin havasının ne kadar temiz olduğu ya da kirlilik oranının ne derecede olduğuna ilişkin olarak bize veriler sunmaktadır. Oluşan kirli havanın solunum yolu ile vücuda alınmasının ardından ne kadar süre içinde sağlığımıza etkilerinin olacağına ilişkin bizlere bilgiler vermektedir.

Hava kalitesi indeksi, EPA'nın oluşturduğu Çizelge 3.6.'dada gösterildiği gibi, 0-500 aralığında düzenlenmiştir. Bakıldığında hava kalite indeksi yükselmesi durumunda hava kalitesinin düştüğü ve sağlık açısından zararlı olduğu, indeksin azalma göstermesi durumunda ise havanın kirlilik oranının arttığı ve risk olduğu anlamına gelmektedir. Aynı zamanda hava kalite indeksinin 50 seviyelerinde olması havanın temiz olduğu anlamına gelmesinin yanı sıra hava indeksinin 300'ü geçmesi ise havanın kötü olduğu anlamına gelmektedir, bu durum ise bazı renkler ile gösterilmektedir (Peker 2011).

Çizelge 3.6.EPA hava kalitesi indeksi (Anonim 2014)

Hava Kalitesi İndeksi (AQI) Değerler	Sağlık Endişe Seviyeleri	Renkler	Anlamı
Hava Kalitesi İndeksi Aralıkları	Hava Kalitesi Koşulları	Sembolize Ettiği Renkler	Renklerin Anlamı
0-50	İYİ	YEŞİL	Havanın kalite seviyesi memnun edici durumda, havanın kirlilik riski az hatta risk bulunmamaktadır.
51-100	ORTA	SARI	Havanın kalite seviyesi iyi ama anlaşılmadık seviyede alışkın olmayan kişilerde belirli sağlık sorunlarına neden olabilir.
101-150	HASSAS	TURUNCU	Hassas olan gruplar bakımından çeşitli sağlık etkileri görülebilir. Genel anlamda kamuda etkilenmeler olmamaktadır.
151-200	SAĞLIKSIZ	KIRMIZI	Her grup için sağlık etkileri oluşabilmektedir, hassas olan gruplar ciddi anlamda sağlık sıkıntıları yaşayabilirler.
201-300	KÖTÜ	MOR	Sağlık bakımından acil olan durumlar yaşanabilir. Nüfusun genelinin etkilenme olasılığı bulunmaktadır.
301-500	TEHLİKELİ	KAHVERENGİ	Sağlık alarmı: Her kişi ciddi anlamda sağlık sorunları ile karşı karşıya kalabilmektedir.

Çizelge 3.7.'de ise ulusal hava kalitesi indeksi kesme noktalarını görmekteyiz.Çizelge'de bulunan L, limit değeri, B, bilgi eşiği ve U uyarı eşiğidir.

Çizelge 3.7.Ulusal hava kalitesi indeksi kesme noktaları (Anonim 2014)

İndeks	HKİ	SO₂(µg/m³) 1 sa.ort.	NO₂(µg/m³) 1 sa. ort.	CO(µg/m³) 8 sa. ort.	O₃(µg/m³) 8 sa. ort.	PM₁₀(µg/m³) 24 sa. ort.
İyi	0-50	0-100	0-100	0-5.500	0-120L	0-50
Orta	51-100	101-250	101-200	5.501-10.000	121-160	51-100
Hassas	101-150	251-500	201-500	10.001-16.000L	161-180B	101-260
Sağlıksız	151-200	501-850	501-1000	16001-24.000	181-240U	261-400
Kötü	201-300	851-1.100	1.001-2000	24.001-32.000	241-700	401-520
Tehlikeli	301-500	>1.101	>2001	>32.001	>701	>521

Çizelge 3.8'de havada bulunan kalitelerin azaltılmasında ve çoğaltılmasında limit değerleri içinde kademeli olarak azaltma ve uyarı sınırları SO₂,NO₂,NO_x, PM₁₀,Pb,benzen ve CO maddeleri başlığıyla gösterilmiştir.

Çizelge 3.8.Havada bulunan kalitelerin azaltılmasında ve çoğaltılmasında limit değerleri içinde kademeli olarak azaltma ve uyarı sınırları

	ORTALAMA SÜRE	LİMİT DEĞER (µg/m ³)							UYARI EŞİĞİ
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
SO ₂	Saatlik İnsan sağlığının korunması için	500	500	470	440	410	380	350	500 µg/m (Hava kalitesinin temsili bölgelerinde bütün bir “bölge” veya “alt bölge”de veya enazından 100 km ² 'de –hangisi küçükse üç ardışık saatte ölçülür.)
	24 saatlik İnsan sağlığının korunması için	250	250	225	200	175	150	125	
	Yıllık ve Kış Dönemi (1 Ekim'den 31 Mart'a kadar) İnsan sağlığının korunması için	20	20	20	20	20	20	20	
NO ₂	Saatlik İnsan sağlığının korunması için	---	300	290	280	270	260	250	400 µg/m ³ (Hava kalitesinin temsili bölgelerinde bütün bir “bölge” veya “alt bölge”de veya en azından 100 km ² 'de –hangisi küçükse üç ardışık saatte ölçülür.)
	Yıllık İnsan sağlığının korunması için	60	60	56	52	48	44	40	
NO _x	Yıllık Vejetasyonun korunması için	---	30	30	30	30	30	30	---
PM ₁₀	24 saatlik İnsan sağlığının korunması	100	100	90	80	70	60	50	---

	İçin								
	Yıllık İnsan sağlığının korunması için	60	60	56	52	48	44	40	
Pb	Yıllık İnsan sağlığının korunması için	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	----
BENZEN	Yıllık İnsan sağlığının korunması için	10	10	10	10	9	8	7	----
CO	Maksimum Günlük 8 Saatlik Ortalama İnsan sağlığının korunması için	16.000	16.000	14.000	12.000	10.000	10.000	10.000	----

3.2.6. Bursa İli Hava Kalitesi ve Hava Ölçüm İstasyonları

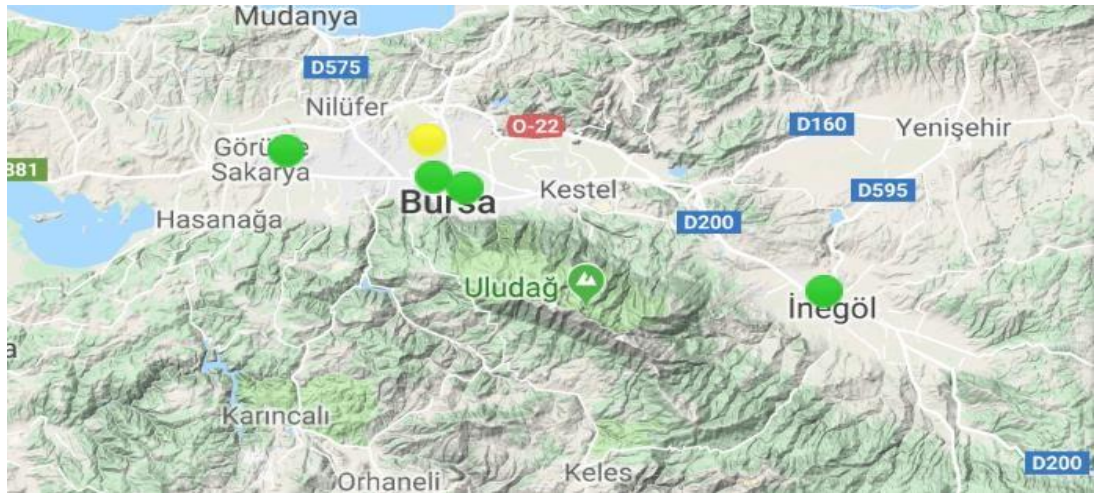
Bursa ilinde 5 tane havayı kirletici ölçüm aletleri yer almaktadır. Bu istasyonlar, Bursa, Beyazıt, Kültürpark, Uludağ Üniversitesi ve İnegöl istasyonları olmak üzere Bakanlık bünyesinde yer almaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne ait olan Nilüfer ve Yıldırım ölçüm yerleri ise kapatılmasına karar verilmiştir.

Çizelge 3.9.'da Bursa ili hava kalitesi istasyonlarının koordinatları (enlem ve boylam) ve bu istasyonlarda ölçülen hava kirletici maddelerin neler olduğu gösterilmiştir.

Şekil 3.3.'te de Bursa ilinde bulunan hava kirliliği ölçüm cihazlarının harita üzerindeki yerleri gösterilmiştir.

Çizelge 3.9.Bursa ilinde hava kalitesi ölçüm istasyon yerleri ve ölçülen parametreler (Anonim 2017b)

İSTASYON YERLERİ	KOORDİNATLARI (Enlem Boylam)	HAVA KİRLETİCİLERİ					
		SO ₂	NO _x	CO	O ₃	HC	PM
Bursa	Enlem: 40 ⁰ 14'03" Boylam: 29 ⁰ 02' 17"	X					X
Uludağ Üniversitesi	Enlem: 40 ⁰ 13'24" Boylam: 28 ⁰ 52' 17"	X	X		X		X
Kültürpark	Enlem: 40 ⁰ 11'44" Boylam: 29 ⁰ 02'45"	X	X		X		
Beyazıt	Enlem: 40 ⁰ 11'08" Boylam: 29 ⁰ 04'49"	X	X	X			X
İnegöl	Enlem :40 ⁰ 04' 51" Boylam: 29 ⁰ 30' 00"	X	X				X



Şekil 3.3.Bursa ilinde bulunan hava kirliliği ölçüm cihazlarının yeri (Anonim 2017b)

3.3. Su ve Su Yönetimi

Su hayatın ve canlıların temel kaynağı olup, tamamen ikame edilemeyen tüm canlılar için en önemli doğal kaynaklardandır.

Dünya'nın bakıldığında oransal olarak üçte ikisinin sularla kaplı olmasına rağmen canlıların ihtiyacı olan tatlı sular oldukça az bulunmaktadır. Yaklaşık 35 milyon km³ (Dünya yüzeyinde bulunan toplam suyun %2,5'i) olup bunun yalnızca 105.000 km³ (Yaklaşık Dünya yüzeyinde bulunan toplam suyun %0,3'ü) ekosistem ve insan kullanımına uygun tatlı su kaynaklarından oluşmaktadır. Geriye kalan tatlı sular çoğunlukla yüksek dağlardaki buzullarda ve yeraltı rezervlerinde ve kutuplarda hapsedilmiş haldedir.

Türkiye'nin de üç tarafı su ile çevrili olmasına rağmen tatlı su ya sahipliği açısından zengin bir ülke değildir. 31.12.2017 tarihi itibariyle nüfusu; 80.810.525 insan başına düşmüş olan yıllık su miktarı; 1400 m³'tür. Bu verilere bakıldığında söyleneceği gibi aslında ülkemiz su zenginliği olan bir ülke değil aksine su sıkıntısı yaşayan bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında, hem Dünya'da hemde Türkiye'de bütüncül bir su yönetim politikası oluşturulup uygulamaya konulması gerekmektedir.

Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılması konularına dair politikalar geliştirerek, hem ulusal hemde uluslararası seviyede etkin bir koordinasyonunu sağlamak gerekmektedir.

Hem Dünya'da hemde Türkiye'de yüzey ve yeraltı sularının kalite ve miktarını belirlenen zaman dilimleriyle kontrol altında tutarak düzenli izleme ağları oluşturmak ve bu göstergeler ışığında korunmasını sağlamak için çalışmalar yapmak gerekmektedir (Karaer ve Kırtorun 2018).

3.4. Gürültü

Kişileri rahatsız eden ve hoş olmayan farklı ve yüksek seviyeli olan sesler gürültü olarak nitelendirilmektedir.

Çizelge 3.10.'da değişen desibel oranlarının gürültü düzeylerindeki değerlerini göstermektedir.

Çizelge 3.10.Desibel oranlarının gürültü seviyeleri (Çağala 2017)

Desibel Oranları (Db)	Gürültü Seviyesi
0-30 aralığı	Çok sessiz
30-50 aralığı	Sessiz
50-60 aralığı	Orta seviyede gürültülü
60-70 aralığı	Gürültülü
70-80 aralığı	Çok gürültülü ortam

3.4.1. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Gürültünün insan sağlığına olan etkilerine baktığımızda herkesi etkileyen bir sorun olduğunu görmekteyiz. Yüksek seviyelerde gürültülü ortamlarda yer alan kişilerin bakıldığında uzun vadede işitme kayıplarına uğradıkları anlaşılmaktadır. Daha düşük olan seviyelerde ya da uzun vadeli olan ortamlarda alınan zararların tespiti zor olmuş olsa bile, gürültülerin insanların sağlıklarına olan etkileri oldukça olumsuz yöndedir.1996 yılında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ortaya koymuş olduğu raporda Çizelge 3.11.'de belirtilen tespitler bulunmuştur (Anonim 1999).

Çizelge 3.11.'de gürültü derecelendirilmiş ve her derecenin etkilenme aralığı ve sağlık üzerine oluşturduğu etkilerine yer verilmiştir.

Çizelge 3.11.Gürültü derecesi ve sağlık üzerine etkileri(Anonim 1999)

Gürültü Derecesi	Etkilenme Aralığı (dBA)	Sağlık Üzerine Etkileri
1.Derecedeki gürültüler	30-65	Rahatsızlık, öfke, kızgınlık,konforsuzluk,uyku düzensizliği, konsantrasyon bozukluğu.
2.Derecedeki gürültüler	65-90	Fizyolojik reaksiyonlar; artmış kan basıncı, hızlandırılmış kalp atış hızı ve nefes alma, ani refleksler, beyin sıvısındaki azalmış basınç.
3.Derece gürültüler	90-120	Baş ağrıları,fizyolojik reaksiyonlar.
4.Derece gürültüler	120-140	Kulağın içinde sürekli biçimde dengelerin bozulması
5.Derece gürültüler	>140	Kulak zarının patlaması, ciddi beyin tahribatı.

Gürültünün fiziki olarak insanlara insana olan etkileri işitme kayıpları olarak görülmektedir. Bu etkiler kalıcı ve geçici olmak üzere iki kısımda ele alınmaktadır. Geçici olan etkilere bakıldığında bunların geçici olan duyma kayıpları ile duyma yorulmaları olarak duyma yetisinde meydana gelen kayıplar olarak görülmektedir. Etkilenme seviyesinin daha fazla olduğu ve eskisi gibi duyma yetisine kavuşmanın zor olduğu geçici olmayan işitme kayıpları olarak bilinmektedir (Anonim 1999).

Gürültüler fizyolojik olarak etkileri insanın vücudunda meydana gelen değişikliklerdir. Bu durumlara ilişkin örnek verirsek eğer, kan dolaşımında meydana gelen değişimler, kalp atışında oluşan farklılaşma, ani biçimde verilen tepkiler ve reflekslerde yaşanan değişimler olarak sıralamak mümkün olacaktır (Anonim 1999).

Gürültü etmeninin psikolojik olan etkileri ise; yaşanan tedirginlikler, korkma durumu, yorgun olma, sinirlerin bozulması, beyinsel olan etkilerde yaşanan yavaşlamalar olarak sıralanabilir. Ani biçimde yükselen gürültü seviyesi kişide korkuya neden olmaktadır(Anonim 1999).

Gürültünün performans üzerindeki etkilerini incelersek, iş verimini azaltması ve işitilen seslerin anlaşılması gibi etkileri örnek gösterebiliriz. Kişilerin konuşmalarının engele uğraması bakıldığında arka planda yer alan ileri çapta meydana gelen gürültü durumundan kaynaklanmaktadır. Gürültülerin işlere ilişkin olarak oluşturdukları etkileri belirlemek adına yapılan çalışmalarda karmaşık olan iş yapılarında gürültü olmaması gerektiği ortaya çıkarken basit olan iş alanlarında biraz gürültü olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda anlatılmak istenen aslında bir işin yapıldığı alanın arka planında yer alan gürültü etmeni iş ile alakalı olarak verimlilikleri düşürmektedir(Anonim 1999).

3.5. Atık Yönetimi

Atık; yapılan üretim ya da kullanım esnasında meydana gelen ve insan ya da doğaya direkt olarak temas etmesi halinde onlara zarar veren maddelerdir. Bu atıklar bakıldığında sanayi atıkları, evsel atıklar, tıbbi atıklar gibi sınıflara ayrılmaktadırlar(Anonim 2016b).

Atık yönetimi; bu yöntem yapılan atıkların toplanması, geçici olarak depolara konulması, geri kazanımının yapılması, atıkların belirli özelliklere göre sınıflara ayrılması, eğer geri kazanımı varsa ayrıştırılıp geri kazanılması bunun ardından yok edilmesi ve daha sonra gerekli kontrollerinin yapılması şeklindedir (Anonim 2016b). Atık yönetimini teşvik etmek üzere devlet tarafından yönetmelikler ve yasalar çıkarılmıştır (Paker 2017). Atık yönetimlerinde bakıldığında sıralanış ülkemizde; 14.03.1991 yılında "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" ile beraber katı olan atıkların daha fazla incelenmesi yapıldığı görülmektedir. Yönetmeliğe göre de katı atıkların toplanmasından ve yok edilmesine kadar geçen aşamalarda Belediye ve Büyükşehir Belediyeleri'ne sorumluluk verilmiştir (Paker 2017). Özellikle 2003 yıllarında ilk defa yayınlanış olan ve sürat kazanmış olan atık yönetimi özellikle entegre atık yönetim biçimi ile beraber bir yönetimsel stratejiye büründüğü görülmektedir. Aşağıda yer alan Şekil 3.4.'te atık alanında bulunan piramit verilmektedir (Anonim 2016b).



Şekil 3.4.Atık yönetimi piramidi (Anonim 2016b)

Aynı zamanda atık yönetimleri ve entegre atıkların yönetimlerinin ardından özellikle atıklarda oldukça büyük kısmı ilgilendiren katı atık yönetimleri de oldukça önem kazanmaya başlamıştır. Bu atıkların yönetimleri; bireylerin sağlıklarına olumsuz etki yapan, ekonomi ve mühendislik kaynaklarının korunmasına ilişkin olarak bu atıkların belirli alanlara toplanması, toplumda bulunan üretim alışkanlıklarını da göz önünde bulundurarak, bu atıkları taşıma biriktirme son olarak da bunların imhasını yapma disiplindir. Temel amacı; kabul edilmeyen malzemelerin ortadan kaldırılması yani yok edilmesi demektir. Bu çerçevede iyi olan bir yönetim sistemi için “Katı Atık Yönetimi” aşağıda bulunan hedefleri kapsamaktadır; çevrenin sağlığını koruma altına almak, şehirlerin çevre kalitelerini yukarı çıkartmak, ekonomik olarak verimlilikleri ve yeterlilikleri desteklemek, iş alanı ve gelirler kazanmak, sayılan bu hedeflerin gerçekleşmesi için sürdürülebilir bir katı atık yönetimi oluşturmak gerekmektedir (Gündüzalp ve Güven 2016).

3.6. Arazi Kullanımı

Araziler insanların yapmış oldukları faaliyet ve etkinliklerin yerleri olmasından dolayı toplumsal ya da bireysel olarak oldukça öneme sahiptirler. Bu bağlamda kişilerin ve toplumların yaşamında bu kadar önemli bir noktada bulunan araziler aynı zamanda tüketilip yok da edilebilmektedir. Bu çerçevede arazide sürekli olan ve sürdürülebilir olan bir yönetim anlayışı benimsenmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir bir arazi yönetimi için uzun vadeli düşünülmesi sonucunda arazilerin varlıkları sürdürülebilir olmaktadır.

Arazi politikalarında yaygın biçimde olan uygulama şekilleri, kabullenilmiş olan yasal ya da kurumların aracılıkları ile ortaya konulmaktadır. Bu bağlamda bir coğrafya da özellikle arazileri politikaları inceleme altına alınırken buralarda yer alan işleyişlere ek olarak buralarda uygulamada olan yasalar ve kanunlarda oldukça önemli yol göstericiler konumundadır (Yomralıoğlu ve Çete 2005).

3.7. Sera Gazı

İnsanlar özellikle 1870 yılının ardından meydana gelen Sanayi Devrimi'nin ardından oldukça fazla şekilde fosil yakıtlar kullanılmaya başlandı, bu durumda dünya üzerinde iklimlerin değişimine neden oldu. Bu durum dünyada yer alan tüm devletleri ilgilendirmesinin yanı sıra üretimde direkt olarak kullanılan fosil yakıtlar kullanımının ardından atmosfere sera gazı salınımında bulunmaya başlamıştır. Yaşanan Sanayi Devrimi ile beraber özellikle atmosferde yer alan sera gazı seviyesinde oldukça önemli olan değişimler meydana gelmeye başlamıştır. Üretim seviyesinde meydana gelen artışların ardından, bu alanda kullanılan enerjilere de ihtiyaçlar giderek artmaya başlamıştır. Meydana gelen enerji ihtiyaçlarının özellikle fosil olan petrol, doğalgaz ya da kömür ile karşılanmaya çalışılması iklimlerin değişimine ilişkin bu noktalara dikkat çekilmek istenmektedir. Özellikle kullanılan fosil yakıtlarının kullanımının ardından atmosferde yer alan karbondioksit seviyesinin yükselmesinin yanı sıra sera gazlarının içinde yer alan bunların daha da geniş tabanlara yayılmasına neden olmaktadır. Yaşanan bu olaya özellikle atmosferde yer alan sera gazlarının yoğunluk derecelerini etki altına almaktadırlar ve atmosferin özelliği olan ısı geçirgenliğine engel olarak dünya üzerinde küresel anlamda ısınmaya neden olmaktadır. Bu çerçevede özellikle enerjilerin kullanımı, küresel ısınma, iklimlerin değişimleri arasında oldukça kuvvetli bir ilişkinin olduğu tartışılma bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Mercan ve Karakaya 2013).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1.Bursa İli ve Hava Kirliliği

Bursa ili hava kalitesi belirlenirken Bursa, Beyazıt, Kestel, Kültürpark, Uludağ Üniversitesi ve İnegöl'de kurulu istasyonlardan veriler alınarak temin edilmiştir. Bursa ilinin hava kalitesini ölçerek hava kirliliği ile ilgili fikir yürütebilmemiz için Çizelge 4.1.'de Bursa istasyonunda 2000-2014 yılları arasında oluşan SO₂ ve PM₁₀ miktarlarının ortalamalarına yer verilmiştir. EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.1.Bursa istasyonunda meydana gelen SO₂ ve PM₁₀ seviyelerinin senelik olarak değişimleri (Anonim 2014)

YILLAR	SO ₂ (Ortalama)	PM ₁₀ (Ortalama)
2000	63	43
2001	54	34
2002	61	72
2003	75	31
2004	92	48
2005	41	22
2006	65	117
2007	58	51
2008	46	32
2009	81	23
2010	68	12
2011	62	11
2012	57	37
2013	25	78
2014	16,3	80,7

Çizelge 4.2. ve 4.3.'de ise Bursa İstasyonu hava kalitesi parametrelerinden SO₂ ve PM₁₀ parametrelerinin 2012 ve 2017 yılları arasında aylık ortalama değerlerine yer verilmiştir.EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.2.Bursa istasyonu hava kalitesi parametresi SO₂'nin aylık ortalama değerleri
(Anonim 2013a,2013b,2014,2016a,2017a,2017b)

SO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2012	71	81	54	123	274	291	21	34	28	52	51	54
2013	-	-	-	5	4	1	3	1	8	7	12	16
2014	12	12	5	5	1	1	1	1	3	3	6	12
2015	11	11	5	5	1	1	1	1	3	3	6	12
2016	12	4	3	2	2	2	1	2	4	3	15	10
2017	7,4	17,1	10,5	9,3	3,1	4,4	3,1	1,8	2,1	3,1	3,2	12,2

Çizelge 4.3.Bursa istasyonu hava kalitesi parametresi PM₁₀'nun aylık ortalama değerleri
(Anonim2013a,2013b,2014,2016a,2017a, 2017b)

PM ₁₀	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	33	16	12	22	42	61	56	62	71	97	112	87
2014	82	74	64	96	84	83	74	81	95	95	152	154
2015	82	72	64	96	84	83	74	81	95	95	153	153
2016	121	122	98	96	64	64	52	64	67	81	132	141
2017	94, 5	102, 4	114, 3	107, 4	82, 1	84, 2	76, 8	70, 6	87, 4	104, 3	156, 1	120, 2

Çizelge 4.4.,4.5.,4.6. ve 4.7'de Beyazıt İstasyonu hava kalitesi parametrelerinden SO₂, PM₁₀, CO ve NO₂ parametrelerinin 2012 ve 2017 yılları arasında aylık ortalama değerlerine yer verilmiştir.EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.4.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresiSO₂'nin aylık ortalama değerleri
(Anonim 2013a,2013b,2014,2016a,2017a,2017b)

SO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	33	34	28	28	7,2	5,7	5,1	5,6	4,8	6,6	20	27
2015	33	34	28	28	7,2	5,7	5,1	5,6	4,8	6,6	20	27
2016	20	14	16	20	6	12	9	8	6	5	12	8
2017	7,2	11,9	9,4	11,1	7,5	7,0	7,3	5,1	6,6	8,0	20,3	25,5

Çizelge 4.5.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresi PM₁₀'nun aylık ortalama değerleri (Anonim 2013a,2013b,2014,2016a,2017a,2017b)

PM ₁₀	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	117	128	88	76	58	58	58	56	63	60	100	114
2015	117	128	88	76	58	58	58	56	63	60	100	114
2016	69	89	81	79	56	50	41	47	50	63	117	115
2017	78,7	91,1	101,0	84,2	69,9	61,0	54,2	52,6	70,3	76,5	134,5	109,1

Çizelge 4.6.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresi CO'nun aylık ortalama değerleri(Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

CO	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	2	2,5	1,8	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,3	1,9	2,4
2015	2	2,5	1,8	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	1,3	1,9	2,4
2016	0,002	0,682	1,306	1,527	1,182	1,311	8,58	3,90	7,50	1,489	1,529	1,427
2017	1,4	1,6	1,6	1,4	1	1,2	0,9	0,7	1	1,6	2,7	3,8

Çizelge 4.7.Beyazıt istasyonu hava kalitesi parametresi SO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim2014,2016a,2017a,2017b)

NO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	68	81	76	73	34	60	59	64	36	61	70	70
2015	68	81	76	73	34	60	59	64	36	61	70	70
2016	74	68	74	79	63	63	55	57	64	68	78	78
2017	70,9	73	80,8	83,5	64,9	67,6	66,8	57,4	78,9	74	81,5	75

Çizelge 4.8.,4.9. ve 4.10.'da Kestel İstasyonu hava kalitesi parametrelerinden SO₂, PM₁₀ ve NO₂ parametrelerinin 2012 ve 2017 yılları arasında aylık ortalama değerlerine yer verilmiştir.EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.8.Kestel istasyonu hava kalitesi parametresi SO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

SO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	41	58	51	51	8	20	15	12	7,8	26	52	51
2015	41	58	51	51	8	20	15	12	7,8	26	52	51
2016	34	33	27	31	23	13	23	16	7,8	16	15	27
2017	19,5	26,9	27,9	28,7	18,1	10,8	9,8	8,9	18,5	12,4	-	-

Çizelge 4.9.Kestel istasyonu hava kalitesi parametresi PM₁₀'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

PM ₁₀	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	81	99	80	73	52	57	53	55	61	64	88	89
2015	81	99	80	73	52	57	53	55	61	64	88	89
2016	56	83	79	85	62	53	42	54	52	65	92	86
2017	58,9	84,0	104,1	82,1	62,1	56,2	52,4	53,5	66,8	47,4	-	-

Çizelge 4.10.Kestel istasyonu hava kalitesi parametresi NO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

NO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	35	43	39	37	62	28	22	24	66	29	36	32
2015	35	43	39	37	62	28	22	24	66	29	36	32
2016	42	39	38	42	32	26	16	21	26	31	41	42
2017	31,6	40,7	43,5	39,7	29,6	30,2	23,5	21,5	36,4	28	-	-

Çizelge 4.11., 4.12., ve 4.13.'de Kültürpark İstasyonu hava kalitesi parametrelerinden SO₂ ve NO₂ ve O₃ parametrelerinin 2012 ve 2017 yılları arasında aylık ortalama değerlerine yer verilmiştir.EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.11. Kültürpark istasyonu hava kalitesi parametresi SO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

SO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	21	21	18	18	4,1	4,3	3,7	4,8	3,5	5,1	10	13
2015	21	21	18	18	4,1	4,3	3,7	4,8	3,5	5,1	10	13
2016	16	9	7	7	3	4	6	3	4	5	12	13
2017	10,9	10,4	9,0	7,8	6,5	5,5	6,5	4,4	5,5	5,0	10,4	13,2

Çizelge 4.12.Kültürpark istasyonu hava kalitesi parametresi NO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

NO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	46	51	47	43	19	31	30	31	20	36	43	41
2015	46	51	47	43	19	31	30	31	20	36	43	41
2016	47	41	41	50	32	36	30	30	36	39	51	52
2017	46,5	44,5	48,2	48,2	37,1	37,8	35,5	31,1	45	44,4	49,6	48,9

Çizelge 4.13.Kültürpark istasyonu hava kalitesi parametresi O₃'ün aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

O ₃	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	19	24	36	43	50	54	66	65	50	27	13	8,9
2015	19	24	36	43	50	54	66	65	50	27	13	8,9
2016	40	29	42	43	58	59	71	67	45	27	26	16
2017	26,1	34	30,6	46,4	52,7	59,9	72,4	62,2	48,9	20,1	13,3	21,5

Çizelge 4.14.,4.15.,4.16. ve 4.17.'de Uludağ Üniversitesi İstasyonu hava kalitesi parametrelerinden SO₂, PM₁₀ve NO₂ ve O₃parametrelerinin 2012 ve 2017 yılları arasında aylık ortalama değerlerine yer verilmiştir.EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.14. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi SO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

SO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	9,9	9	10	10	19	3,8	4,5	3,6	17	3,9	6,1	6
2015	9,9	9	10	10	19	3,8	4,5	3,6	17	3,9	6,1	6
2016	10	7	6	5	5	9	7	3	9	13	3	5
2017	8,7	8,3	5,4	5,1	3,3	3,7	2,8	1,6	2,3	2,5	4,8	6,8

Çizelge 4.15. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi PM₁₀'nun aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

PM ₁₀	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	24	29	27	25	20	20	17	18	16	22	36	34
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Çizelge 4.16. Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi NO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

NO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	32	33	27	26	27	17	11	16	28	20	21	34
2015	32	33	27	26	27	17	11	16	28	20	21	34
2016	31	20	24	29	20	20	16	12	20	27	33	36
2017	32,6	29,3	28,1	28,5	21,7	22,6	17	16,9	28,2	35,6	53,2	56,8

Çizelge 4.17.Uludağ üniversitesi istasyonu hava kalitesi parametresi O₃'ün aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

O ₃	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	25	28	44	51	57	61	73	71	54	35	19	12
2015	25	28	44	51	57	61	73	71	54	35	19	12
2016	34	38	47	48	59	68	84	80	59	39	30	26
2017	42,6	48,7	49,1	59,7	69,7	72,8	82,9	74,6	66,2	35,8	22,1	31,2

Çizelge 4.18.,4.19. ve 4.20'de ise, İnegöl İstasyonu hava kalitesi parametrelerinden SO₂, PM₁₀ve NO₂ parametrelerinin 2012 ve 2017 yılları arasında aylık ortalama değerlerine yer verilmiştir.EPA Hava Kalitesi'ne göre renklendirilerek anlaşılması kolay hale getirilmiştir.

Çizelge 4.18. İnegöl istasyonu hava kalitesi parametresi SO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

SO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	40	42	30	30	16	13	11	11	13	20	43	33
2015	40	42	30	30	16	13	11	11	13	20	43	33
2016	28	32	32	32	15	22	17	17	17	19	29	14
2017	14,5	29,2	23,1	23,6	16,0	11,7	11,3	6,2	12,7	15,9	22,0	10,9

Çizelge 4.19. İnegöl istasyonu hava kalitesi parametresi PM₁₀'nun aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

PM ₁₀	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	159	159	101	79	54	52	51	50	54	68	142	150
2015	159	159	101	79	54	52	51	50	54	68	142	150
2016	86	99	81	73	47	47	37	46	41	52	110	110
2017	75,1	91,4	84,8	68,0	51,0	47,4	46,4	45,0	61,5	56,5	82,7	72,4

Çizelge 4.20. İnegöl istasyonu hava kalitesi parametresi NO₂'nin aylık ortalama değerleri (Anonim 2014,2016a,2017a,2017b)

NO ₂	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY	7. AY	8. AY	9. AY	10. AY	11. AY	12. AY
2014	47	48	38	32	20	20	17	22	22	27	39	40
2015	47	48	38	32	20	20	17	22	22	27	39	40
2016	44	34	35	35	24	23	18	19	21	29	45	44
2017	37,8	38,9	37,2	35,9	26,1	25	22,5	23,4	33,1	41,2	48,4	40,6

Bursa ilinde 2000-2014 yılları arasında ölçülen ortalama SO₂ ve PM₁₀ değerlerine baktığımızda SO₂ için hava kalitesinin EPA hava kalitesi indeksinin değerlerine göre iyi olduğunu görmekteyiz. Ölçülen PM₁₀ içinse eğer 2002, 2006, 2007, 2013 ve 2014 yıllarında hava kalitesinin uygun fakat hava kirliliğine hassas olabilecek kişilerde rahatsızlığa sebebiyet verebileceği seviyelerde diğer yıllarda ise hava kalitesinin iyi olduğunu görmekteyiz.

2012-2017 yılları arasında Bursa İstasyonu'nda ölçülen SO₂ aylık ortalama değerinin iyi olduğu (birkaç ay dışında), PM₁₀ konsantrasyonunun ise genel anlamda hava kalitesinin uygun fakat azda olsa hava kirliliğinden etkilenen hassas kişilerde sağlık etkilerine neden olabileceğini görmekteyiz.

Beyazıt İstasyonu'nda ise 4 parametre ölçülmüştür. Bunlar SO₂,PM₁₀,CO ve NO₂'dir. SO₂,CO ve NO₂ aylık ortalama değerlerinde hava kalitesinin iyi olduğunu görmekteyiz. Fakat PM₁₀'nun aylık ortalama değerlerinde ise hava kirliliğine hassasiyet gösteren kişilerde sağlık etkileri meydana getirebilir.

Kestel İstasyonu'nda ise SO₂,PM₁₀ ve NO₂ parametrelerinin aylık ortalama değerleri ölçölmektedir. Bu parametrelerden SO₂ ve NO₂'nin aylık ortalama değerlerinde hava kalitesinin iyi, fakat yine PM₁₀ parametresi için hava kirliliğine hassas olan kişilerde sağlık etkilerine sebep olabileceği görölmüştür.

Költürpark İstasyonu'nda SO₂,NO₂ ve O₃ parametrelerinin aylık ortalama değerleri ölçölmüş olup tüm ölçölen parametrelerde hava kalitesinin iyi yani memnun edici olduğu görölmüştür.

Uludağ İstasyonu'nda ise SO₂,PM₁₀,NO₂ ve O₃ olmak üzere 4 parametrenin aylık ortalama değerleri ölçölmüştür. Ölçölen tüm parametrelerde ise hava kalitesinin memnun edici olduğu gözler önüne serilmiştir.

Bursa ilinde son ölçüm istasyonu olan İnegöl İstasyonu'nda ise SO₂,PM₁₀ ve NO₂ parametreleri ölçölmektedir. Ölçölen SO₂ ve NO₂ parametrelerinin aylık ortalama değerlerinde hava kalitesi iyiiken, her ölçüm istasyonunda aynı tabloyu gördüğümüz PM₁₀'da ise hava kirliliğine hassasiyeti olan kişilerde sağlık etkilerine sebebiyet verebileceğini görmekteyiz.

4.1.1. Hava Kirliliği İçin Alnabilecek Tedbirler

Bu ölçümler ışığında, Bursa'da hava kirliliği için alınması gereken önlemlerin listelenmesi gerekiyorsa, kısa vadede alınması gereken önlemlerden ilki yakıt seçimidir. Bu bağlamda, yüksek ısıtma seviyelerine ve düşük kükürt içeriğine sahip yakıtların kullanılması, ısıtma amaçlarına örnek olarak gösterilebilir. Araç kontrolü, diğer kısa vadeli önlemlerin bir örneği olarak verilebilir. Alnabilecek önlemlerin arasında taşıtlarda düşük kurşun içerikli benzin kullanımı, yanma verimini arttırmak için motor bakımı, egzoz emisyonlarını en aza indirmek için katalitik konvertör kullanımı ve tam yanmayı sağlamak için uygun katalizörlerin kullanılması sayılabilir. Yakıt tasarrufu sağlamak için maksimum ısı yalıtım yöntemlerini kullanmak gerekmektedir. Halkın yanma teknolojileri ve enerji tasarrufu konusundaki farkındalığını arttırmak ve bu konuda farkındalık yaratmak için eğitim etkinlikleri düzenlemek diğer önlemlerden sayılabilir. Hava kirliliğinin olumsuz etkilerini kontrol etmek için tüm evlerde, özellikle soba kullanan evlerde iyi kalitede yakıt dağıtımını düzenlemek gerekmektedir. Kirliliğin çok arttığı durumlarda, endişe dönemlerinde zaten tüketilmiş olan iyi bir yakıt tedarikini sürdürmek önemlidir. Gereksiz ısınmayı önlemek için, yakıtın yakıldığı ısıtma evlerinde

bir ısı ölçer kullanmak gerekmektedir. Olası yüksek kirlilik seviyelerini önlemek için ısıtma saatleri bölgeye göre değişir. Yanma veriminde artış sağlayabilmek için kalorifer kazanlarının ve soba borularının alev borularını temizlemek gerekmektedir. Özellikle bacalarından çıkan dumanların engellenmesi için belediyelerin belirli yaptırımlar uygulaması özellikle bu alana ilişkin olarak alınacak tedbirlere bir örnek olarak gösterilebilmektedir.

Orta seviyeli olarak yapılacak olan işlemlere örnek vermek gerekirse, kirletme özelliği devam eden maddelerin kirletme seviyelerini en az seviyeye indirmek adına gerekli teknolojilerin kullanılması bunun yanında yakmaya ilişkin olan sistemlerin ıslahlarının sağlanması bu bağlamda mevzuata uygun olan standartların uygulamaya konulması önlemler arasında sayılabilir.

Bu bağlamda gerekli teknik kontroller ve belgelendirme hizmetlerini yapmak önemli bir adımdır. Binalarda; en az seviyede ısı yalıtımları sağlayacak ekonomik olan yalıtım önlemlerinin alınması ve bunların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Binaları özellikle şehrin imar planına göre ve rüzgarlardan etkilenmeyecek biçimde yapılmalıdır. İlk olarak enerji tüketimlerinin oldukça fazla olduğu binalarda bacalara filtre uygulaması yapılarak Bursa ili adına orta vadeli alınabilecek önlemlere örnek olarak verilebilir.

Uzun vadede ise; ekonomik ve teknik açıdan ayrıntılı incelemeler yapmak veya yaptırmak, en azından kirlenmenin çok fazla olduğu semtlerde elektrikle ısıtma uygulamasını başlatmak gerekmektedir. Kentin genelinde doğal gaz ile ağını geliştirmek ve merkezi sistem ile ısıtmayı yaygın hale getirmek gerekmektedir. Bir yandan gazların ve tozların tutulması; diğer yandan ise kirletici özelliği bulunan gazların ve tozların dağılmasına olanak sağlayacak olan yeşil olan kuşakların tesisleri diğer önlemlerin içinde bulunmaktadır. Yerin altında bulunan sıcaklıkların özellikle transfer pompalarının yardımı ile alınarak kullanılma oranının araştırılması gerekmektedir. Özellikle yenilenme olanağının olması ve temizliğinin olması sebebi ile güneş enerjilerinin depolanması ve bu sistemin hayata geçirilmesi sağlanmalıdır. Bu sayede alınmış olan tedbirler ile Bursa iline yarar sağlanabilir (Peker,2011).

4.2. Bursa İli Su Yönetimi

4.2.1. Yüzeysel Sular / Akarsular

Nilüfer Çayı, Bursa ilinin karakteristiklerinden biri olup, en önemli akarsuyudur. Su

toplama havzası 680 km²genişliğindedir. Uludağ'ın güney kısımlarında Keles bölgesinden çıkan Nilüfer Çayı, kuzeybatı yönüne doğru giderken yanlardan gelen destek akarsular ile beraber özellikle Doğançı Köyü civarında sol taraftan çaya katılım sağlayan Sultaniye akarsuyuna da bünyesine alarak önemli derecede bir potansiyele sahip olmuştur. Akarsuyun Doğançı Köyü civarında sahip olmuş olduğu 450 km²suyun toplanma havzasının büyüklüğü kendisine senede 233.000.000 m³ civarında su olanağı sağlamaktadır. Bu çerçevede DSI'nin Bursa iline içmek için temin edilen suyun 1983 yılında hizmete açtığı Doğançı Barajı ile Nilüfer Çayı'ndan yıllık 105.000.000 m³ su elde edilebilmektedir. Özellikle 2007 senesinde yapılmış olan ve aynı akarsu üzerinde oluşturulan Nilüfer Barajı'ndan ise senede 60.000.000 m³kullanım ve içmek için su elde edilmektedir. Nilüfer Çayı, Uluabat Gölü'nü drene eden derenin de katıldığı Susurluk Çayı ile birleşerek Karacabey Boğazı civarında Marmara Denizi'ne akmaktadır.

Deliçay, Uludağ'ın kuzey kesiminde meydana gelir, özellikle eğimin fazla olmasından dolayı kar erimesi sırasında oldukça fazla tortu getirdiği görülmektedir. Ancak, taşınan bu tortular Dokuz Gözler Tersip Bendi'nin rezervuarında çökeler ve bu noktadan sonra su kirliliği düzeyi düşer.

Aksu Deresi, Uludağ'ın kuzey bölgesinden iniş yaparak Gölbaşı Gölü'ne ulaşır.

Kaplıkaya Deresi, Uludağ'ın kuzey bölümünden çıkarak Bursa'ya uğradıktan sonra Deliçay ile buluşur ve Nilüfer Çayı'na akar.

Ayvalı Deresi, Çayırköy Ovası'ndan ilerleyerek Nilüfer Çayı'na ulaşır.

Hasanağa Deresi, Ayvalı Deresi'nden 7 km batıda Nilüfer Çayı ile buluşmaktadır.

Orhaneli Çayı, Bursa ilinin bilinen en büyük akarsularının başında gelmektedir.

Emet Çayı, Gediz bölgesinde yer alan Şaphane Dağı'nda oluşmaktadır ve kuzey yönlü olarak 180 km ilerledikten sonra Orhaneli Çayı ile buluşur ve Mustafakemalpaşa Çayı'nı meydana getirir.

Mustafakemalpaşa Çayı, Orhaneli ve Emet Çayları'nın Çamandar Köyü'nde buluşması ile meydana gelen Mustafakemalpaşa Çayı, bu alandan yaklaşık 40 km ileride Uluabat Gölü'ne akmaktadır.

Susurluk Çayı, Simav bölgesindeki Şaphane Dağı'nda meydana gelir Simav Çayı fazlaca kendini besleyen kollar ile birleşmesinin ardından Susurluk ilçesine ulaşır.

Bunun ardından Nilüfer Çayı ile buluşarak Marmara Denizine ulaşır(Anonim

2017b).

Çizelge 4.21.'de Bursa ili akarsularının 2012 ve 2017 yılları arasındaki toplam uzunlukları, il içindeki uzunlukları ve debileri gösterilmiştir.

Çizelge 4.21. Bursa ili akarsuları (Anonim 2017b)

AKARSU İSMİ	Toplam Uzunluğu (km) (2012,2013,2014,2015, 2016 Yılları Verileri)	İl Sınırları İçindeki Uzunluğu (km)	İl Sınırları İçinde ki Uzunluğu (km) 2017 Yılı	Debisi (m ³ /sn) (2012,2013,2014,2015, 2016 Yılları Verileri)	Debisi (m ³ /sn) 2017 Yılı
Kocadere-Solöz	17,3	17,3	17,3	0,850	0,755
Karadere-Çakırca	38,5	38,5	38,5	2,172	2,120
Küçükkumla Deresi	9,15	9,15	9,15	0,288	0,306
Büyükkumla Deresi	13,0	13,0	-	0,271	-
Yamandere-Kapaklı	10,0	10,0	-	0,232	-
Hamamlıdere- Armutlu	16,5	16,5	-	0,216	-
Gölyağidere-Karsak Boğazı	5	5	-	1,941	-
Göksu Çayı	105	72	-	18,894	-
Karadere-akıncılar	15	15	-	0,493	-
Cerrahdere	21	21	-	3,657	-
Hocaköyde	3	3	-	0,516	-
Mezitdere	33	33	-	3,174	-
Bedresu-İsaören	23	23	-	1,234	-
Akcasu-Ortaköy	23	23	-	1,544	-
Susurluk Çayı	221	49	49	169,054	42,8
M.Kemalpaşa Çayı	230	134	134	64,798	54,2
Orhaneli Çayı	200	104	104	34,95	18,1
Emet Çayı	81	44	44	35,60	8,8
Nilüfer Çayı			103	16,77	-

	103	103			
Sultaniye	11	11	11	0,600	0,554
Kurtkaya Dere	20	20	20	0,145	0,200
Değirmender e	16	16	16	0,261	0,357
Yaylacıkder e	22	22	22	0,189	0,204
Deliçay	35	35	35	1,336	2,440

4.2.2. Yüzeysel Sular / Doğal Göller, Göletler ve Rezervuarlar

Uluabat Gölü, Marmara Denizi'nin güney kesiminde bulunan en fazla derinliği 6 metre olan sığ ve bulanık olan ötrofik özelliği bulunan tatlı su gölüdür. Bu göl özellikle Yenişehir-Bursa-Gönen hattı boyunca ortaya çıkmıştır. Burada yer alan ve aynı çöküntü bölümünde bulunan Kuş Gölü ile alçak bir eşikte ayrılmıştır.

Bu göl üçgen şekline yakın olmasının yanı sıra doğu ve batı tarafına doğru uzunluk ölçüsü 23-24 km olmasının yanı sıra 12 km genişliği bulunmaktadır. Gölün bulunduğu kısım özellikle yıllara ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Bu gölün alanına ilişkin olarak verilmiş olan en büyük değer 24.000 hektar alan olurken en az verilen değer ise 13,500 civarında yer almaktadır. Özellikle 1993 yılında gölün kenarları seddelerle çevrili konuma getirilerek belirli tarım faaliyetleri yapılmış ve bu sayede gölün genişleyerek yayılmasına engel olunmuştur.

Derinlik olarak bakıldığında ortalama olarak göl 2,5 metre derinliğinde olmasının yanı sıra oldukça sığdır. Sığ alanlarda derinlikler 1 ila 2 metre arasında değiştiği görülmektedir. Bu gölde en derin olan yer Halil Bey adasında yer alan çukurlardır ve yaklaşık derinliği 10 metreyi bulmaktadır.

Özellikle gölün kuzey bölmeleri diğer yerlere göre daha fazla girinti ve çıkıntıya sahiptir. Güney bölümünde ise kalker yapılı olan iki farklı ada olan Eskikaraağaç ve Gölyazıyer almaktadır. Aynı zamanda göl alanında kalker yapılı olan bu adalardan farklı olan 7 adet daha da yer almaktadır. Bu adalar arasında en büyük olan ada Halil Bey adasıdır.

Bu gölün suyu kolloidal bulundurduğundan dolayı sürekli biçimde bulanık halde

bulunmaktadır. Gölde yer alan fitoplanktonların baskınlık seviyelerine göre yeşil ya da sarı olan renk tonları hâkim olmaktadır. Bu gölün suyu bulanık olmasından kaynaklı olarak özellikle ışığı fazla geçirmemektedir. Özellikle ilkbahar aylarında göle giriş yapan süspanse maddelerinden dolayı ışığın geçirgenlik oranı bakıldığında 22 cm seviyelerine gerilediği görülmektedir.

Bu göle kaynak olan en değerli ve yararlı olan kaynak Mustafakemalpaşa Çayı olarak bilinir. Gölün dibinde yer alan karst kaynaklarının yanı sıra yağmurlu havalarda yer alan yağışlar gölün beslenmesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra gölün güneybatısında yer alan tarımda kullanılan drenaj suları da göle akıtılmaktadır.

Bu göle girmekte olan su miktarlarında yılın mevsimlerine göre farklılıklar bulunmaktadır. Bu gölde yer alan fazla sular özellikle Uluabat Deresi ve Susurluk Çayı aracılığı ile Marmara Denizi'ne akıtılmaktadır. Yalnız bu gölün seviyeleri Uluabat Çayı'nın su seviyesinin altına ulaşmasının ardından çay terse akma yaparak göle su ulaştırmaktadır. Bu gölden özellikle tarım için su pompaları ile su çekilmekte ve 6,500 hektar alan buradan sulanmaktadır.

Türkiye sulak alanların korunması ile alakalı olan anlaşmaya, 1993 yılının Aralık ayında imza atmasının ardından dahil olmuştur. Bu anlaşma gerekli olan Bakanlar Kurulu'nun kararı ve Resmî Gazete'de yayınlanmasının ardından tam anlamıyla uygulanmaya konulmuştur. Bu anlaşma bu zamana kadar Ramsar Sözleşmesi olarak bilinmiştir. Yalnız bu zamanda ise içerik olarak belirli çağrışım yaratılmak istenmesinden dolayı içeriği Sulak Alanlar Sözleşmesi olarak ismi değiştirilmiştir.

Mülga Çevre Bakanlığı aracılığı ile oluşturulmuş olan Uluabat Gölü Yönetim Planı, 27 Aralık 2002 tarihinde Ulusal Sulak Alan Komisyonunca imzalanmasının ardından uygulamaya konulmuştur(Anonim 2017b).

İzmit Gölü, Marmara Bölgesi'nde yer alan en büyük göl olmasının yanı sıra ülkemizin ise beşinci büyük gölü olarak bilinmektedir. Bu gölde derinlik en fazla 80 metreden oluşur ve yapı olarak tektonik bir göldür.Güneyinde ve kuzeyinde alçak

olan sıralar ile sınırlandırılmıştır. Bu gölü besleyen Karasu ve Sölöz bulunmaktadır. Bunun yanı sıra göle ulaştığı alanda sazlıklar ve deltalar oluşmaktadır. Bu gölü drene eden çay ise Karsak Çayı olarak bilinir. Bu çay gölün batı kısmından meydana gelerek Marmara Denizi'ne ulaşmaktadır. Bu gölün bu kısmına baskınları önlemek adına seddeler yapıldığı görülmektedir.

Bu gölün etrafı tamamen tarım alanı ve zeytin ağaçları ile çevrilidir. Batı kısmında bulunan seddelerin etrafında kavaklık alan da yer almaktadır.

Gölden hem tarım alanları için hemde Gemlik'teki fabrikalar için su alınmaktadır.

Bu alan sık olan sazlıklardan meydana gelir ve burada 250 çift bulunan gece balıkçılı ve 30 çift bulunan küçük karabataklarının yanı sıra çevre koruma alanlarının ölçümlerine uymaktadır. Bu bağlamda İznik Gölü 1990'lı yıllarda sit alanı olarak belirlenmiştir.

Gölün etrafında 1963 yılında oluşturulan seddeden dolayı 416 hektar alan kurumuştur. Oluşturulan bu seddeler su tutmak amacıyla yapılmış olsa bile gölü bir rezervuara dönüştürmüştür. Burada yaklaşık olarak 9.000 hektar tarım alanı bu gölün suyu ile sulanmıştır.

Yapımı devam eden yaklaşık olarak 6.945 hektar alan çoğaltılması gündemdedir. Aynı zamanda gölün etrafında yer alan tarım alanlarının su ihtiyaçlarının karşılanması adına su pompaları ile gölden su çekilmektedir.

Çizelge 4.22.'de Bursa ilinde bulunan mevcut sulama göletlerinin tipleri, göl hacmi, sulama alanları ve çekilen su miktarları gösterilmiştir(Anonim 2017b).

Çizelge 4.22. Bursa ilinde mevcut sulama göletleri (Anonim 2017b)

Göletin Adı	Tipi	Göl Hacmi (m³)	Sulama Alanı (net)ha	Çekilen Su Miktarı(m³)
Bayramdere	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,80	173	0,80
Hisardere	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,45	162	0,45
Mahmudiye	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu Baraj	1,40	383	1,40
Güngören	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,28	88	0,28
Söğüt	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,28	80	0,28
Akalan	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,32	70	0,32
Uşakpınar	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,50	86	0,50
Yenice	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu Baraj	1,12	231	1,12
Çalı	Kil Çekirdekli Kum-Çakıl Dolgu Baraj	2,75	726	2,75
Kayapa	Kil Çekirdekli Kum-Çakıl Dolgu Baraj	3,85	1276	3,85
Kınık	Kil Çekirdekli Kum-Çakıl Dolgu Baraj	0,60	170	0,60
Çamlık	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,38	192	0,38
Yolçatı	Kil Çekirdekli Kum-Çakıl Dolgu Baraj	0,65	113	0,65
Karınçalı	Kil Çekirdekli Kum-Çakıl Dolgu Baraj	0,77	257	0,77
Şevketiye	ÖnyüzüMembranKaplı Kum-ÇakılDolguBaraj	0,49	378	0,49
Göynükbelen	KilÇekirdekli Kaya DolguBaraj	0,74	144	0,74
Burcun	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	1,00	200	1,00
Eymir	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,29	127	0,29
Gölcük	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	4,30	738	4,30
Halhalca	Kil Çekirdekli Homojen	0,44	136	0,44

	Dolgu Baraj			
Kozluören	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,71	228	0,71
Kurşunlu	Kil Çekirdekli Kum-Çakıl Dolgu Baraj	1,75	284	1,75
Gözede	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,50	-	0,50
Sorgun	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu Baraj	0,53	179	0,53
Çavuşköy	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,53	127	0,53
Fethiye	Kil Çekirdekli Homojen Dolgu Baraj	0,74	194	0,74
Aktaş	Kil Çekirdekli Kaya Dolgu Baraj	0,45	100	0,45

Çizelge 4.23.'de ise Bursa ilinde bulunan mevcut baraj göllerinin tipi, baraj hacimleri, çekilen su miktarları, maksimum su kotundaki göl hacimleri ve son olarak da kullanım amaçlarına yer verilmiştir.

Çizelge 4.23. Bursa ilinde mevcut baraj gölleri (Anonim 2017b)

Barajın Adı	Gövde Dolgu Tipi	Baraj Hacmi (hm ³)	Çekilen su miktarı (hm ³ /yıl)	Maks. su kotunda göl hacmi (hm ³)	Kullanım Amacı
Doğancı Barajı	Toprak+ Kaya Dolgu	2,520	110	43,3	içme suyu
Nilüfer Barajı	Kaya Dolgu	3,706	60	39,5	içme suyu
Demirtaş Barajı	Kaya Dolgu	1,714	1710	14,457	sulama+end. suyu
Gölbaşı Barajı	Homojen Toprak Dolgu	0,320	1816	14,28	sulama
Büyükorhan Barajı	Zonlu Toprak Dolgu	0,130	707	6,93	sulama+içme suyu
Hasanağa Barajı	Toprak+ Kaya Dolgu	0,873	742	3,710	sulama+end. suyu
Çınarcık Barajı	Kaya Dolgu	5,800	6111	372,940	end.+sulama+taş. kor.+iç.suyu

Babasultan Barajı	Toprak+ Kaya Dolgu	2,075	4100	15,760	sulama
Boğazköy Barajı	Zonlu Toprak Dolgu	3,032	11,645	41,620	sulama+enerji

4.2.3. Yeraltı Suları

Bursa Ovası'nda oldukça fazla yeraltı suyunun ve artezyen bulunmasından dolayı bu ovalarda yeraltı sularının alınması genellikle sığ olan kuyulardan elde edilmektedir. Kimyasal bakımdan içilebilir olan sular özellikle sanayi alanlarında da kullanılmaktadır. Bursa Ovası'nın ardından özellikle yeraltı sularının kazanımı sırası ile Mustafakemalpaşa ve Karacabey havzalarından elde edilmektedir.

Bursa-Çayırköy Ovası yeraltı suyu seviyesi 10 adet kuyuda aylık olarak yapılan rasat ölçümüyle izlenmektedir. 2017 yılında gerçekleştirilen rasat ölçümlerinde yeraltı suyu seviyelerinde ortalama 2-3 metrelik düşüş gözlenmiştir.

İnegöl Ovası'nda 2 adet kuyuda aylık olarak rasat ölçümü yapılmaktadır. 2017 yılında yapılan rasat ölçümlerinde yeraltı suyu seviyelerinde ortalama 2-3 metrelik düşüş gözlemlenmiştir.

İzmit, Orhangazi ve Gemlik Ovalarında 14 adet kuyuda aylık rasat ölçümü yapılmaktadır. 2017 yılında yapılan rasat ölçümlerinde yeraltı suyu seviyelerinde ortalama 1 metrelik düşüş gözlemlenmiştir.

Yenişehir Ovası'nda 1 adet kuyuda aylık rasat ölçümü yapılmaktadır. 2017 yılında yapılan rasat ölçümlerinde yeraltı suyu seviyelerinde ortalama 1 metrelik düşüş gözlemlenmiştir.

Karacabey-Mustafakemalpaşa Ovalarında ise 11 adet kuyuda aylık rasat ölçümü yapılmaktadır. 2017 yılında yapılan rasat ölçümlerinde yeraltı suyu seviyelerinde ortalama 2 metrelik düşüş gözlemlenmiştir.

Bu ölçümler ışığında aylık rasat ölçümü yapılan ovalarımızda yeraltı suyu seviyelerinin düştüğünü görmekteyiz.

Çizelge 4.24.'te Bursa ilindeki yeraltı su potansiyelini işletme rezervi ve fiilen kullanılan miktarlar başlıkları altında gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. Bursa ilinde yeraltı su potansiyeli (Anonim 2017b)

Ova Adı	İşletme Rezervi (hm³/yıl)	Fiilen Kullanılan(hm³/yıl)
Bursa Ovası	125,0	118,0
Çayır köy Ovası	4,5	5,5
Aşağı Susurluk Ovası	64,5	63,0
İznik Ovası	11,0	3,2
Orhangazi Ovası	18,5	13,1
Gemlik Ovası	3,0	4,0
İnegöl Ovası	42,0	24,5
Yenişehir Ovası	43,0	32,5
Mudanya Sahil Ovası	2,5	1,8

Bursa'nın sınırları içinde senelik su miktarı 366,85 hm³olarak belirlenmiştir. Senelik olarak çekilen miktar ise 363,67 hm³seviyelerinde gerçekleşmiştir. Yeraltı suyu tahsisi; içme-kullanma, sulama, proses ve hayvancılık amaçlı olarak yapılmıştır.

Bursa ili bakıldığında özellikle jeotermal açıdan oldukça önemli kaynakları bulunan bir yerdir. Yalnız bu kaynaklar bakıldığında jeotermal enerji olarak kullanılmadığı görülmektedir.

Bursa'da yer alan jeotermal enerji kaynakları bakıldığında deniz seviyesinden yaklaşık olarak 2.543 metre yüksekte bulunan Uludağ'ın kuzey yamaçlarında yer almaktadır.

Termal olan bu suların sıcaklık seviyeleri bakıldığında 46 ile 820 derece olmasının yanı sıra bu sular Çekirge ve Kükürtlü bölgelerinden çıkmaktadır. Türkiye'de yer alan termal kaynaklarda görüldüğü gibi Bursa'da yer alan bu kaynaklar da kırık

zonu ile yakından bir ilişkisi olduğu görülmektedir.

Bursa'da yer alan bu termal kaynaklar, kısa süreli olarak derin sirkülasyon sistemleri ile karakterize olmaktadır. Meydana gelen yağışların yer atında bulunan zonlara ulaşması ile termal kaynaklar meydana gelmektedir.

Çizelge4.25.'te Bursa ilinde yer alan jeotermal kaynakların adını, debilerini ve termal turizm amaçlarıyla kullandıklarını görmekteyiz.

Çizelge 4.25. Bursa ili jeotermal kaynaklar (Anonim 2017b)

KAYNAK ADI	DEBİ(lt/sn)	DEBİ(hm³/yıl)	KULLANIM AMACI
Sadağ (Orhaneli)	3,5	0,110	Termal Turizm
Oylat1 (Inegöl)	50	1,577	Termal Turizm
Oylat2 (Inegöl)	2	0,063	Termal Turizm
Tümbüldek (M.Kemalpaşa)	55	1,734	Termal Turizm
Bj1 (Osmangazi)	63	1,987	Termal Turizm
Bj2 (Osmangazi)	6	0,189	Termal Turizm
Vakıfbahçe (Osmangazi)	9,2	0,290	Termal Turizm
Zeyninine (Osmangazi)	4	0,126	Termal Turizm
Horhor (Osmangazi)	1,9	0,060	Termal Turizm
Akdoğan (Osmangazi)	0,25	0,008	Termal Turizm
Karamustafa (Osmangazi)	1,65	0,052	Termal Turizm
Formback (Osmangazi)	1	0,032	Termal Turizm
Bç2 (Osmangazi)	55	1,734	Termal Turizm
Keramet (Orhangazi)	50	1,577	Termal Turizm
Keramet (Orhangazi)	53	1,671	Termal Turizm
Bj-3	6	0,189	Termal Turizm
Hamam Sondaj	2	0,063	Termal Turizm

Yapılan trityum izotop ölçümleri sonucunda suların yaşının 50 yıldan fazla olduğu belirlenmiştir(Anonim 2017b).

4.2.4. Denizler

Marmara Denizi'nin güneyinde bulunan Gemlik Körfezi özellikle hidrografik özelliklerinden dolayı Marmara Denizi'ne benzemektedir. Üst kısımda bulunan Karadeniz kaynaklı olan suların tabakaları genellikle 10 ile 15 metre arasında değişkenlik göstermektedir. Alt kısmı ise Akdeniz kaynaklı olmasının yanı sıra tuzluluk seviyesi % 3,85 olarak bilinir ve derinliği ise 25-30 metre civarındadır. Bulunan bu iki tabaka arasında haloklin şeklinde isimlendirilen iki değişik su kütlelerinin karışmasından oluşan geçiş tabakaları yer almaktadır. Burada bulunan üç tabakadan kaynaklı olarak körfezde meteorolojik değişimlere bağlı olarak mevsimsel değişimler oluşmaktadır. Yaz aylarında üst tabakada yaşanan artış ile yüzeyin tuzluluk seviyesi 22-24 olurken, sıcaklıkların azalması ile beraber özellikle sonbahar döneminde yüzeyin tuzluluk oranı Marmara Denizi ile aynı seviyelere gelmektedir. Körfezde yer alan üst sulara besin maddelerinin girdileri alt ve üst sularının karışımı sonucunda meydana gelen ara tabakanın kalınlığı yaz aylarında azalış göstermekte, kış aylarında rüzgârdan kaynaklı olarak aşırı derecede büyüdüğü ortaya çıkmaktadır. Körfezde bulunan suların alt kısmı sene boyunca 14-15 derece olmasının yanı sıra üst suyun sıcaklık değeri ise sene boyunca 7-24 derece arasında değişkenlik göstermektedir.

Bursa'nın sınırları içinde yer alan Marmara sahili boyunca özellikle yaz aylarının yani yüzme sezonunun başlamasından hemen önce İl Sağlık Müdürlüğü tarafından sahil boyunca belirli numuneler alınmakta ve suyun temizlik oranı ile alakalı olarak çeşitli araştırmalar yapılmaktadır.

2012, 2013 ve 2014 yıllarında Bursa ili plajlarında toplam koliform, fekal koliform ve fekal streptokok sayılarına bakılarak yüzme suyu kalitesine belirlenmiştir. Çizelge 4.26.'da gösterilmiştir. Bursa ili plajlarında 2012 ve 2014 yılına ait sonuçlar genelde iyi ve orta düzeyde seyretmiştir.

2015, 2016 ve 2017 yıllarında ise, takip edilen noktalardan alınan numunelerin sonuçlarına göre yüzme suyu kalitesi belirlenmektedir.Çizelge 4.27.'de gösterilmiştir. 2015 ve 2017 yılları arasında ise genel anlamda mükemmel ve iyi

kaliteye rastlanılmış olsa da çok az miktarda kötü su kalitesi de mevcuttur. Ancak çok kötü seviyede herhangi bir su kalitesi bulunmamıştır(Anonim 2017b).

Çizelge 4.26. Bursa ili plajları (Anonim 2017b)

Suyun Alındığı Yerler	Toplam Koliform			FekalKoliform			FekalStreptokok			SONUÇ		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
GEMLİK												
Narlı Halk Plajı	40	110	110	15	30	30	10	180	180	İYİ	ORTA	ORTA
Karaali İzcilik Kampı	60	90	90	24	50	50	200	40	40	ORTA	İYİ	İYİ
Büyükumla Halk Plajı	50	100	100	20	40	40	70	10	10	İYİ	İYİ	İYİ
Küçükumla Orman Kampı	300	200	200	100	150	150	500	70	70	ORTA	İYİ	İYİ
Hasanağa İzcilik Kampı	130	250	250	90	120	120	160	40	40	ORTA	İYİ	İYİ
Gemsaz Halk Plajı	60	120	120	20	80	80	40	40	40	İYİ	İYİ	İYİ
Kumsaz Halk Plajı	70	50	50	40	30	30	30	10	10	İYİ	İYİ	İYİ
Kurşunlu Sitelerönü Halk Plajı	50	70	70	20	30	30	30	20	20	İYİ	İYİ	İYİ
MUDANYA	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Kızılay Kampı	40	390	390	20	80	80	10	150	150	İYİ	ORTA	ORTA
Burgaz Altinkum Halk Plajı	300	250	250	40	150	150	200	80	80	ORTA	İYİ	İYİ
Burgaz Halk Plajı	60	30	30	15	16	16	20	10	10	İYİ	İYİ	İYİ
Kumyaka Halk Plajı	1300	280	280	600	150	150	700	30	30	ORTA	İYİ	İYİ
Zeytinbağı Halk Plajı	70	450	450	35	190	190	100	150	150	ORTA	ORTA	ORTA
Eşkel Halk Plajı	80	140	140	20	70	70	120	50	50	ORTA	İYİ	İYİ
Eğerce Halk Plajı	360	230	230	150	100	100	50	200	200	İYİ	ORTA	ORTA
Çoşkunöz Halk Plajı	-	80	80	-	30	30	-	10	10	-	İYİ	İYİ
KARACABEY	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Yeniköy Halk Plajı	70	480	480	10	200	200	10	120	120	İYİ	ORTA	ORTA
Malkara Halk Plajı	50	100	100	15	40	40	20	25	25	İYİ	İYİ	İYİ
Kurşunlu Halk Plajı	100	90	90	20	35	35	15	30	30	İYİ	İYİ	İYİ
İZNİK GÖLÜ	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Göllüce Halk Plajı	180	150	150	70	60	60	100	60	60	ORTA	İYİ	İYİ
İnciraltı Mevki Halk Plajı	200	120	120	70	50	50	100	10	10	ORTA	İYİ	İYİ
Darka Tatil Köyü	70	30	30	15	10	10	20	15	15	İYİ	İYİ	İYİ
Orhangazi Halk Plajı	350	50	50	40	20	20	200	10	10	ORTA	İYİ	İYİ

Parametreler	Kılavuz Değer	Zorunlu Değer
Toplam Koliform	1 000	10 000
FekalKoliform	200	2 000
FekalStreptekok	100	1 000

*Toplamda bulunan sonuçlar kılavuz değerlerinin alt kısmında ise bu kaliteli durumdadır (Girilebilir)

*Toplamda bulunan sonuçla kılavuzun değerleri ile zorunlu olan değerler arasında bulunuyor ise orta seviyede kalitede yer almaktadır (Girilebilir.)

*Toplamda bulunan değerler üst kısımda ise bunların kaliteleri kötüdür. (Girilmez.)

Çizelge 4.27. Deniz ve göl suları (yüzme suyu) kalitesi sonuçları (Anonim 2017b)

	Talep Edilen Alan (Nokta) Sayısı			Alınması Gereken Numune Sayısı			Alınan Numune Sayısı			Yüzme Suyu Kalitesi											
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	A (Mükemmel)			B (İyi)			C (Kötü)			D (Çok Kötü)		
Yıllar	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Gemlik	8	8	8	56	56	56	56	56	56	4	3	1	4	5	7	0	0	0	0	0	0
İznik	3	3	3	21	21	21	21	21	21	3	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
Karacabey	3	3	3	21	21	21	21	21	21	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mudanya	8	9	9	56	63	63	56	63	63	0	5	0	5	3	6	3	1	3	0	0	0
Orhangazi	1	1	1	7	7	7	7	7	7	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
İL GENELİ	23	24	24	161	168	168	161	168	168	10	12	4	10	11	17	0	1	3	0	0	0

Bursa ilinde maalesef mavi bayraklı olan plajlar ile marinalar yer almamaktadır.

Bursa ilinde denizde yaşanan kirliliklerin %80'lik kısmı karalardan dolayı olurken %20'lik kısmı ise denizden kaynaklı olduğu bilinmektedir. Deniz kirliliği; denizlerde yapılan taşımacılık ve atıklardan oluşabileceği gibi karada yapılan faaliyetler sonucunda da oluşmaktadır. Denizlerin kirlenmesine neden olan olaylara bakıldığında genelde gemi ambarları, makine dairelerinde yer alan sintine suları, tankerleri yıkama sonucunda oluşan pis sular, kanalizasyonlardan atılan atık sular, katı atıkları depolamada bulunan sızıntı suları olarak sıralamak mümkün olacaktır.

Bursa ili Marmara Denizi sınırları içerisinde projeli balık üretim tesisi bulunmamakla birlikte halihazırda Mudanya ilçesi Egerce açıklarında 2 (iki) adet çift kabuklu (Tellina) üretim tesisi projesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca onaylanmış olup, yer kiralama çalışmaları sürmektedir(Anonim 2017b).

4.2.5. Su Kaynaklarının Kalitesi

Bursa ili yüzey sularının kalitesini öngörebilmek için Bursa ili yüzey sularında tarımsal faaliyetlerinden kaynaklanan nitrat kirliliği analiz sonuçlarının 2013,2014 ve 2015 yılları arasındaki verileri, Çizelge 4.28.'de, 2016 ve 2017 yıllarındaki verileri Çizelge 4.29.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.28. Bursa ili yüzeysel sular üzerinde tarım nedeni ile oluşan nitrat kirliliklerinin analiz edilmiş olan sonuçları (2013,2014 ve 2015 Yılları Arası)

Su Kaynağının Cinsi (Yüzey/ Yüzealtı)	Adı	Analiz Yapılacak İstasyonun				
		Koordinatları (YAS) İçin		Yıllık Ortalama Nitrat Değeri (mg/L)		
		Enlem	Boylam	2013	2014	2015
Yüzey	Kocadere Kalburt Çayına Karışmadan	40.134.676	29.509.167	5,56	2,64	6,18
Yüzey	Kalburt Çayı - Cerrah Memba	40.069.619	29.451.995	1,02	0,38	0,91
Yüzey	Karadere Babasultan	40.127.742	29.372.656	2,45	2,87	2,72
Yüzey	Aksudere Mansab	40.221.428	29.318.980	0,42	0,44	1,45
Yüzey	Nilüfer Çayı Mansab	40.296.068	28.458.502	2,02	1,92	4,54
Yüzey	Orhaneli Çayı - Deliballılar Köprü	39.932.051	28.971.430	6,29	6,16	8,63
Yüzey	Orhaneli Çayı - Cumadere Mansab	39.795.467	28.916.775	1,41	1,37	3,81
Yüzey	Orhaneli Çayı- Karıncalı	39.957.604	28.881.276	4,30	7,33	6,72
Yüzey	M.kemalpaşa – Döllük	39.962.493	28.515.511	0,29	1,61	3
Yüzey	M.kemalpaşa- Ayazköy	40.100.110	28.478.622	0,86	1,55	3,54
Yüzey	Uluabat– Gölayağı	40.206.675	28.433.623	0,46	0,30	1,36
Yüzey	Kocasu – Hayırlar	40.299.719	28.455.331	2,63	3,19	3,5
Yüzey	Kocasu- Ekmekçi	40.306.460	28.449.392	3,86	2,55	3,09
Yüzey	İznic Gölayağı Karsakdere öncesi	40.427.267	29.241.663	0,75	0,16	
Yüzey	İznic –Sölözdere Mansab	40.393.297	29.417.464	0,46	0,92	1,91
Yüzey	İznic –Kırandere Mansab	40.467.570	29.680.339	10,90	6,94	8,63
Yüzey	İznic -Karadere Mansab	40.490.678	29.326.486	0,64	1,51	1,54

Yüzey	İzmit-Olukdere Mansab	40.081.947	29.001.922	2,08	2,76	2
Yüzey	Nilüfer Çayı - Doğançı Memba	40.080.818	29.001.817	0,36	0,73	1,18
	Nilüfer Çayı - Gavuröldüdere	40.074.326	28.926.229	1,18	1,05	1,63
Yüzey	Susurluk Çayı	40.195.874	28.351.210	6,33	5,89	8,9
Yüzey	İzmit DSİ Tesis	40.406.405	29.698.781	0,17	0,01	0,27
Yüzey	İzmit Çakırca P. Alanı	40.468.907	29.661.047	0,76	2,04	0,45
Yüzey	MKP Suuçu	39.900.572	28.384.525	0,04	0,01	0,18
Yüzey	Oylat Köprü	39.984.235	29.609.648	0,15	1,82	1,82
Yüzey	Taşlık	40.241.315	28.377.053	1,60	5,25	3,63
Yüzey	Akenerji-Fadıllı	40.153.923	28.723.301	-	1,08	4,44
Yüzey	Büyükkumla	40.490.580	29.090.072	-	0,50	3,36
Yüzey	Gemlik Sudüşü	-	-	-	-	1,36

Çizelge 4.29. Bursa ili yüzey sular üzerinde tarım nedeni ile oluşan nitrat kirliliklerinin analiz edilmiş olan sonuçları (Anonim 2017a ve 2017b)

Su Kaynağının Cinsi (Yüzey/Yüzeyaltı)	Adı	Analiz Yapılacak İstasyonun
		Yıllık Ortalama Nitrat Değeri (mg/L)
		2016 ve 2017
Yüzey	Harmancık Yerleşim Alanı Sonrası Kışmanlar Köprüsü Üzeri	0,61
Yüzey	Keles Yerleşim Alanı Sonrası Keles Deresi	0,79
Yüzey	Keles Yerleşim Alanı Öncesi	0,11
Yüzey	Yenice Deresi (Yenice Atıksu Arıtma Tesisi deşarjından önce)	<0,23
Yüzey	Kalburt deresi Cerrah kolu (İnegöl OSB Atıksu Arıtma Tesisi deşarjı öncesi)	0,48
Yüzey	İnegöl OSB Atıksu Arıtma Tesisi deşarjı sonrası	0,46
Yüzey	İnegöl OSB Atıksu Arıtma	0,75
Yüzey	Oylat (Hilmiye Köyü Köprüsü)	0,15
Yüzey	İzmit Derbent Çayı (Kurudere)	1,00
Yüzey	İzmit Karasu	0,53
Yüzey	İzmit Kırandere	3,39
Yüzey	Yenişehir AAT Deşarjı Sonrası	2,47
Yüzey	Yenişehir AAT Deşarjı Öncesi	1,91

Yüzey	Uluabat Gölü Çıkışı Karacabey Girişi	0,12
Yüzey	Canbolu Deresi	1,82
Yüzey	Karadere Üzeri Taşlık Mevkii	1,37
Yüzey	Susurluk Çayı Hayırlar Mevkii	1,14
Yüzey	Kocasu (Nilüfer Çayı Karıştıktan	1,30
Yüzey	Mudanya Girişi Pyrisman Önu	4,01
Yüzey	Çepni Önu Çınarlı Dere	2,06
Yüzey	Mustafakemalpaşa Çayı Doğancı	0,41
Yüzey	Orhaneli Çayı Kestelek Mevkii	0,32
Yüzey	Mustafakemalpaşa Çayı Devecikonağı Mevkii (Orhaneli	0,50
Yüzey	BUSKİ AAT Desarjı Öncesi (Mustafakemalpaşa Çayı İle Orhaneli Çayı Karışımı Sonrası	0,67
Yüzey	Nilüfer Çayı Üzerinde Gümüštepe Mevkii	0,41
Yüzey	Doğu AAT Desarjından Önce Deliçay Üzerinde	0,68
Yüzey	Doğu AAT Desarjından Sonra Deliçay Üzerinde	0,75
Yüzey	Nilüfer Çayı Üzerinde Deliçay Deresi Karışımından Sonra	0,87
Yüzey	İsmetiye Deresi	0,46
Yüzey	Nilüfer Çayı Üzerinde DOSAB AAT Desarjı Karışımı Sonrası	0,99
Yüzey	Nilüfer Çayı Üzeri Geçit Mevkii	1,05
Yüzey	Batı AAT Desarjından Önce Ayvalı Deresi Üzerinde	0,94
Yüzey	Batı AAT Desarjından Sonra Ayvalı Deresi Üzerinde	1,84
Yüzey	Hasanağa Deresi	<0,047
Yüzey	Nilüfer Çayı Üzerinde Hasanağa	1,01
Yüzey	Nilüfer Çayı Keles Delice)	0,18
Yüzey	Nilüfer Çayı Kocasu Karışımı	0,81
Yüzey	Orhaneli Yerleşim Alanı Sonrası Çörel Mevkii (Orhaneli AAT Desarjı Sonrası)	1,55
Yüzey	Orhaneli Yerleşim Alanı Öncesi Deliballılar Mevkii (Orhaneli AAT Desarjı Öncesi)	1,59
Yüzey	Orhaneli Yerleşim Alanı Girişi Kocasu	1,55
Yüzey	Büyükorhan Yerleşim Alanı Sonrası (Kocadere)	<0,4
Yüzey	Büyükorhan Yerleşim Alanı	<0,08

Yüzey	Orhangazi AAT Deşarjı Sonrası	1,72
Yüzey	Sölöz Çayı Üzeri	0,31
Yüzey	Olukdere Üzeri	0,76
Yüzey	İznik Gölü Öncesi Yeniköy Bölgesi	0,50
Yüzey	Karsak Deresi Üzeri Denize	0,85
Yüzey	Karsak Deresi Orhangazi	0,51

4.2.6. Su Kaynaklarının Kirlilik Durumu

İkizce-Badırga Köyleri arasındaki Deri Organize Sanayi Bölgesi'ne, Osmangazi İlçesi'ne bağlı Soğanlı Mahallesi'nde 30 yılı aşkındır iş yapan toplamda 110 tane tabakhane ile Mustafakemalpaşa'da bulunan tabakhaneler buralardan kaldırılmıştır. Evsel olan ya da sanayi atık sularının arıtılması işlemi için arıtma tesisleri faaliyetlere geçmiştir.

Nilüfer ilçesinde kurulmuş olan Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi'nde ise 2017 yılında 216.658 m³ atıksularının arıtıldığı sanayi atık sularının tesisleri bulunmaktadır. Bölgede yer alan evsel atık sular ise BUSKİ'ye ait olan Batı Arıtma Tesisleri'ne ulaştırılmaktadır.

Osmangazi sınırları içinde yer alan Demirtaş Organize Sanayi Bölgesi iş yapan firmaların evsel ve sanayi atıklarının kapasitelerinin en yüksek seviyede yani maksimum 70.000 m³/gün kapasiteli Atıksu Arıtma Tesisi yer almaktadır. Arıtılan atıksular Nilüfer Deresi'ne deşarj edilmektedir.

İnegöl ilçesinde kurulmuş olan İnegöl Organize Sanayi Bölgesi'nin 47.450.000 m³/yıl kapasiteli Atıksu Arıtma Tesisi bulunmaktadır. Çıkış suları ise Kalburt Deresi'ne deşarj edilmektedir.

Mustafakemalpaşa ilçesinde kurulu bulunan Mustafakemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi Atıksu Arıtma Tesisi 2.000 m³/gün kapasite ile faaliyet vermektedir.

Yenişehir ilçesinde kurulmuş Yenişehir Organize Sanayi Bölgesi Atıksu Arıtma Tesisi 350 m³/gün kapasite ile faaliyet göstermekte ve arıttığı atıksuları Kocasu Deresi'ne deşarj etmektedir (Anonim 2017b).

Şehrin doğusunda yer alan ev niteliğinde ki atık sular, Demirtaş bölgesinde yer alan BUSKİ'ye (Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi) ait olan ortalama olarak 240.000 m³/gün kapasiteli Doğu Atıksu Arıtma Tesisi'nde arıtma işlemi yapılmaktadır.

Aynı zamanda şehrin batısında yer alan atık suları arıtmak amacı ile BUSKİ tarafından Özlüce'de kurulmuş olan ve maksimum seviye olarak 87.500 m³/gün kapasiteli Batı Atıksu Arıtma Tesisi'nde arıtma işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Bursa ilinde toplam 126 tane atıksu arıtma tesisi mevcuttur. Bunlardan 4 tanesi atıl, 9 tanesi proje aşamasında ve 52 tanede doğal arıtma tesisi mevcuttur(Anonim 2017b).

Bursa ili toplam alanı 1.088.638 hektar, tarım yapılan alanı ise 338.841,5 hektardır. Bursa ilinde özellikle sahil boyunca ve göllerin bulunduğu alanlarda sofralık olan zeytin üretimi ve üzüm üretimi yapılırken içerde ise sebzeler ve meyveler üretilmektedir, bunun yanı sıra yüksek olan kesimlerde ise çilekler ve patatesler üretilmektedir.

Bursa'da yer alan genel yapılarının dağılımları incelendiğinde, 338.841,5 dönüm tarım alanı, 486.305 dönüm olan arazi orman ve fundalık 24.353,7 dönüm olan arazi mera ve çayırlardan oluşmakta, 54.994,1 dönüm olan alanlar sularla kaplı alanlar 184.143,70 dönüm arazileri diğer arazilerden meydana gelmektedir. 338.841,5 dönüm tarım alanlarında; 145.915 dönümleri tarla olarak kullanılmakta, 43.065,2 dönümlük alan sebzeler için ayrılmış, 41.163,5 dönüm alan meyvelik olarak değerlendirilir, 6.194,8 dönümü bağlardan meydana gelmektedir, 41.256,2 dönümü zeytinlik alanı, 22.649,8 dönümlük alan ise nadasa bırakılmıştır, 38.309,7 dönümlük arazi ise tarımsal faaliyet yapılmama olanağının olmasına rağmen tarımın yapılmamış olan alan, 287,3 dönümü ise süs bitkileri için ayrılmış olan alan olarak karşımıza çıkmaktadır.

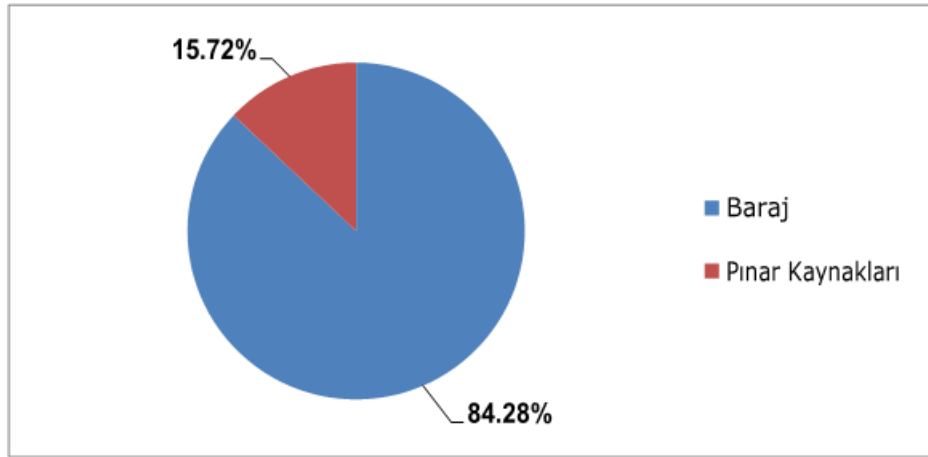
Toprakların kullanımına ilişkin kabiliyet sınıfları 8 taneden meydana gelmektedir, toprakların verimliliği sınıflandırması ise I. sınıftan VIII. sınıfa doğru gidilmesi durumunda azalma göstermektedir. İlk dörtte yer alan sınıf toprağın iyi idare edilmesi ile bölgelere uyum sağlamış kültür bitkileri ile orman, çayırlar, meralar, iyi şekilde yetiştirme yeteneklerine sahip iken V. VI. ve VII. Sınıflar uyum sağlamış olan ve yerli olan bitkilerin büyümesine elverişli durumdadır.

Bunlardan V. ve VI. sınıflar içinde toprağa ve suya ilişkin olarak gerekli koruma

önlemlerinin alınmasının ardından farklı bitkilerde meydana gelebilmektedirler. VII. sınıfta bulunan arazilerde maliyeti yüksek olan bazı ıslah çalışmaları neticesinde farklı ürünler elde edilebilir ancak bu ürünlerin gelirleri gerekli masrafları karşılamamasından dolayı tercih edilmemektedir(Anonim 2017b).

4.2.7.Sektörel Su Kullanımları ve Yapılan Su Tahsisler

Şekil 4.1.'de Bursa ilinde belediyeler aracılığı ile toplanmakta olan içme ve kullanma şebekeleri ile dağıtılmak maksadı ile temin edilmiş olan su miktarları kaynaklar bakımından yüzde dağılımını görmektediriz. % 85'e yakını barajlardan sağlanırken, diğer kısmı pınar kaynaklarından elde edilmektedir.



Şekil 4.1.Bursa ilinde belediyeler aracılığı ile içmek ve kullanmak maksadı ile temin edilen suların kaynaklar açısından dağılım şekli (%)

Bursa ilinde içme ve kullanma suyu şebekesi ile hizmet verilen 2017 yılı nüfusu 2.074.799 kişidir.

Bursa'nın hizmet vermesi gereken sınırlar içinde yer alan toplamda 7 ile bulunmaktadır. Bu ilçeler; Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, Gemlik, Mudanya, Kestel, Gürsu ilçe belediyeleridir.

Su kaynaklarının 2015 yılı tüketimleri (m ³) :	Mesken	66.734.195 m ³
	Sanayi	18.044.392 m ³
	Diğer	6.992.143 m ³

Bursa ilinde yer alan Doburca İçme Suyu Arıtma Tesisi, Bursa'nın içmek için kullandığı su ihtiyacının karşılanmış olduğu Doğancı Barajı'ndan gelmekte olan yüzeysel suların TS 266 standardı ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte belirtilmiş olan şartlara uygun biçime getirilmesi maksadı ile oluşturulmuştur. Bursa'nın Doburca semtinde yer alan İçme Suyu Arıtma Tesisi'nin birinci bölümü 1985 yılında tamamlanmış 250.000 m³kapasiteleri ile bu şehrin suya olan ihtiyaçlarını karşılamaya başlamış, ikinci bölümü ise bakıldığında 1994 yılında tamamlanması ile beraber bu kapasite 500.000 m³/seviyelerine çıkmıştır. Bu tesis içinde bulunan laboratuvarlarda özellikle günlük iki saatte bir ya da aylık olmak üzere atık olan suların belirli analizler yapılmakta ve değerlendirmeye alınmaktadır. Bu önlemlere ek olarak tesise giren sular ilk olarak kobay biçimde bulundurulan balıkların buldukları havuzlara akıtılmaktadır(Anonim 2017b).

Bursa ilinin içtiği suların temini Nilüfer Barajı ile Doğancı Barajları'ndan sağlanmaktadır. Bu barajların ikisi beraber içme suyu için işletildiği zaman yaklaşık olarak 175 hm³içme suları elde edilmektedir. Bu oranlar barajlara dağıtıldığında Doğancı Barajı'ndan elde edilen su miktarı, 115 hm³olarak belirlenmiş, Nilüfer Barajı'ndan elde edilen su ise senelik olarak 60 hm³ olarak belirlenmiştir.

Diğer bir proje ise içme ve enerji amaçlı olarak düşünülen Çınarcık Barajı'dır. 1995 yılında ihalesi yapılan Bursa'ya 55 km mesafesinde Orhaneli Çayı üzerindedir. Bu barajdan yılda yaklaşık 145 hm³ içme suyu elde edilecektir. Aynı zamanda Çınarcık Barajı, Mustafakemalpaşa Ovası'nın taşkın sorununu da çözüm olacaktır(Anonim 2017b).

Bursa iline içme ve kullanma maksatlı olarak 60 hm³/yıl yıl miktarlarında su verilmiştir. Bursa'da barajlarda yapılan onarımlar sırasında Bursa iline toplamda YAS kuyularında 37,18 hm³/yıl miktarında su sağlanmıştır. Hidrolojik bakımdan bir problem bulunmamaktadır. 500.000 m³/gün kapasitesi olan Dobruca Arıtma Tesisi işletmeler yer almaktadır.

Çizelge 4.30.'da bulunan Bursa ili yeraltı suyu potansiyelini gösteren kuyularda İsmetiye kuyusu aktif olarak kullanılırken, diğer kuyular acil durumlar için

korunmaktadır.

Çizelge 4.30. Bursa ilinde yer altı sularının potansiyelleri (Anonim 2017b)

LOKAL SU KUYULARI	
KUYU ADI	VERİM (lt/sn)
İsmetiye	8
Gümüštepe	15
Alaşar	15
Armutlu	15
Panayır-1	15
Panayır-2	8
Doğanevler	15

Çizelge 4.31.'de ise, Bursa ilindeki aktif içme suyu kuyularını, kuyuların adet ve verimlerini görmekteyiz.

Çizelge 4.31. Aktif içme suyu kuyuları(Anonim 2017b)

Kuyu Grubu	Kuyu Adedi	Toplam Verim (m³/h)	Toplam Verim (m³/gün)
Acemler	16	1.782	42.768
Arabayatağı	10	1.080	25.920
Hacivat	15	1.368	32.832
LokalKuyular	1	29	696
TOPLAM	42	4.259	102.216

Çizelge 4.32.'de ise Bursa ilindeki yeraltı su kaynaklarından içme suyu, sanayi ve tarımda kullanılan su adetlerini ve yıl içerisindeki kullanım miktarlarını görmekteyiz.

Çizelge 4.32. Yeraltından çıkan sudan alınarak sanayi, tarım, içme için kullanılmakta olan suların verileri(Anonim 2017b)

İLİ/İLÇESİ		İÇME KULLANMA		SANAYİ PROSES		SULAMA	
İLİ	İLÇESİ	KUYU ADEDİ	TAHSİS (Ton/Yıl)	KUYU ADEDİ	TAHSİS (Ton/Yıl)	KUYU ADEDİ	TAHSİS (Ton/Yıl)
Bursa	Merkez	491	79.874.694	536	41.569.743	877	8.979.306
Bursa	Gemlik	72	20.523.781	23	2.203.000	177	1.821.068
Bursa	İnegöl	57	28.828.941	34	5.530.720	120	1.013.943
Bursa	İznik	20	6.871.065	4	1.460.000	394	2.284.348
Bursa	Karacabey	83	31.466.632	61	15.174.910	341	12.564.730
Bursa	Keles	1	31.536	0	0	8	64.436
Bursa	Mustafakemalpaşa	15	4.520.344	52	21.619.316	177	3.357.946
Bursa	Mudanya	87	4.876.584	14	652.012	317	1.713.048
Bursa	Orhaneli	10	2.384.969	4	79.860	29	29 91.715
Bursa	Orhangazi	28	7.370.243	41	6.717.010	220	3.240.648
Bursa	Yenişehir	23	9.168.799	18	1.227.904	1213	18.654.632
TOPLAM		887	195.917.588	787	96.234.475	3.873	53.785.820

Çizelge 4.33.'de Bursa ilindeki mevcut içme suyu arıtma tesislerini görmekteyiz. Bursa ilinde 24 tane içme suyu arıtma tesisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.33. Mevcut içme suyu tesisleri(Anonim 2017b)

Mevcut İçme Suyu Arıtma Tesisleri	
1- Osmangazi	Dobruca kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
2-Gemlik	Kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
3-Keles	Haydar kullanımve içme amaçlı arıtma tesisleri
4-Keles	Belenörenkullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
5-İnegöl	İsaören-dipsizgöl kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
6-İnegöl	Mezitler kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
7-İnegöl	Hamzabey kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
8-İnegöl	Alanyurt kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
9- Karacabey	Gölecik kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
10- Karacabey	Merkez kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
11- Karacabey	İkizce kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri

12- Karacabey	Dağkadi-şahmelek kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
13-Mustafakemalpaşa	Akarca kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
14- Mustafakemalpaşa	Çanderesi kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
15-Mustafakemalpaşa	Karadere kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
16-Mustafakemalpaşa	Soğukpınar kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
17-Mustafakemalpaşa	Kömürcükadi-Şapçı kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
18-Izmit	Orhaniye kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
19-Büyükorhan	Merkez kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
20-Orhaneli	Karınçalı kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
21-Nilüfer	Korubaşı kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
22- Nilüfer	Güngören kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
23- Nilüfer	Ayva kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri
24-Kestel	Şükraniye kullanım ve içme amaçlı arıtma tesisleri

Bursa ilinin içme suyu kaynaklarını ve m³/yıl bazında sağladıkları yararları Çizelge 4.34.'te görmekteyiz. En büyük faydayı Doğancı Barajı sağlarken, Nilüfer Barajı ve tahsis edilen YAS seviyesinin katkısı birbirine hemen hemen eşittir.

Çizelge 4.34. İçme suyu kaynağı ve sağladığı faydası(Anonim 2017b)

KAYNAK ADI	FAYDA (milyon m ³ /yıl)
Doğancı Barajı (işletmede)	110
Nilüfer Barajı (işletmede)	60
Tahsis edilen (YAS)	60
Uludağ Kaynakları	15
TOPLAM	245

Çizelge 4.35.'te ise Bursa ili içme suyu kaynaklarının kapasitelerini ve kullanıldıkları alanları görmekteyiz. Bu kapasitelerin çoğunu Doğancı ve Nilüfer Barajları beraber sağlamaktadır.

Çizelge 4.35. Bursa ili içme suyu kaynakları(Anonim 2017b)

İçme Suyu Kaynakları ve Kapasiteleri	Kapasite		KULLANILAN ALANLAR
	min. L/sn	Milyon (m ³ /yıl)	
Pınarlar	494	15,57	G4-G3 alt bölgeleri
DoğancıBarajı	3434	108,3	G2-C2 alt bölgeleri
Doğancı+NilüferBarajı	5327	168	G2-C2 alt bölgeleri
Yeraltısuyu	792	25	C3-C4 alt bölgeleri
GölbaşıBarajı	1744	55	2012 yılındansonra
ÇınarcıkBarajı	4597	145	2012 yılındansonra

Bursa ilinde içme ve kullanma suyu projelerinde, ön inceleme aşamasında olanlar, planlama aşamasında olanlar ve işletmede olanlar Çizelge 4.36.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.36. Bursa ilinde yer alan içme ve kullanma sularının potansiyel durumları

Bursa İli İçme ve Kullanma Suyu Projeleri Proje Durumu	İçme ve Kullanma Suyu (hm³/yıl)
Ön İnceleme Aşamasında Olan Projeler	
Bursa Su Temini Projesi Gölbaşı Barajı	57
Karacabey Projesi Gölecik Barajı	8,5
Planlama Aşamasında Olan Projeler	
Emet-Orhaneli Projesi Çınarcık Barajı	145
Gemlik İçme suyu Projesi Büyükkumla Barajı	19
İşletmede Olan Projeler	
Bursa Acil İçme Suyu Projesi (YAS)	33
Bursa İçme suyu Projesi Doğancı Barajı	115
Bursa İçme suyu Projesi Nilüfer Barajı	60

Bursa ilinin içmek için kullandığı suyu büyük oranla karşılayan Doğancı Barajı'nın genel yükseklik seviyesi 65 metre olduğu ve rezerv olan su hacminin ise 37,8 hm³ olması ile beraber yılda 115 hm³ su çekildiği görülmektedir. Barajda bulunan içme sularını arıtma tesisi ise gündelik olarak 500.000 m³ olduğu görülmektedir. Aynı zamanda da bu işletme içinde sulama maksatlı kullanılmak için 8 farklı baraj yer almaktadır (Anonim 2017b).

Bursa ilinde bakıldığında polikültür tarım yapıldığı görülmektedir. Bu ilin özellikle diğer büyük olan illere yakın olmasından dolayı ekilen tarım ürünlerinin pazarlama olanaklarının fazla olduğu bunun yanı sıra yurt dışı ihracatın kolay olmasından kaynaklı olarak tarım alanında olumlu bir entansif tarım uygulamalarının olduğu anlaşılmış ve standart olan ve verimi yüksek olan sebze ve meyveler üretilmiştir.

Bursa'nın toplam yüzeysel alanı 1.088.638 dönüm olmakla beraber, bunların 354.143 dönümlük alanı tarımsal maksatlar ile kullanılmaktadır. Kültür şartları bakımından iklimlerin uygunluk göstermesinden dolayı her çeşit sebze ve meyve ürünleri üretimi yapılmaktadır. DSİ 1. Bölge Müdürlüğü tarafından Bursa ili genelinde 101.329 ha brüt alan, 89.468 ha net alan sulamaya açılmıştır (Anonim 2017b).

Bursa'da yer alan sanayi alanlarında içme ve kullanma sularının 2013 yılında elde edilen verilere bakıldığında kullanma miktarlarının 18.044.392 m³ olduğu

görülmektedir. Bu konuya ilişkin olarak güncel olan veriler Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmamıştır(Anonim 2017b).

Bursa'nın genelinde bakıldığında hidroelektrik enerjileri, güç merkezli olarak, 315 MW'tır. Bursa'da hidroelektrik kaynaklarının sağlanması özellikle Çınarcık HES ve Boğazköy HES'ten elde edilmektedir.

Oylat Kaplıcası'nda eski olan ve yeni olan kaplıcalardan elde edilen gider suları bir bölme içine toplanarak kaplıcaların olduğu alanının sağ tarafından 25 metre yüksekliğe ulaşan bir şelale elde edilmiştir. Kaplıcalardan elde edilen bu şelale sayesinde elektrik üretimi yapılarak kaplıcanın ihtiyacı olan elektrik buralardan temin edilmiştir(Anonim 2017b).

Çizelge 4.37.'de ise Bursa ilinde hem işletmede olan, hemde ön inceleme, planlama ve proje aşamasında olan barajları ve kurulu güçlerini görmekteyiz.

Çizelge 4.37. Bursa ili barajlar ve HES'ler (Anonim 2017b)

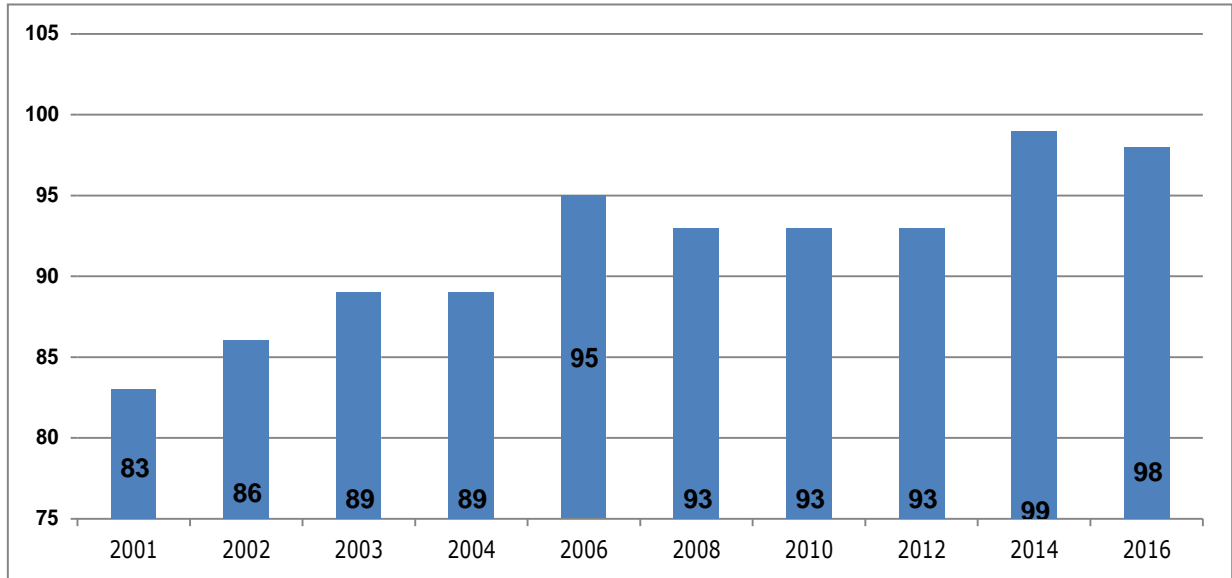
Bursa İli Enerji Projeleri Proje Durumu	
İşletmede Olan Barajlar	Kurulu Güç (MW)
Gözede I. HES	2,4
Egemen Reg. ve HES	20,54
Uluabat Enerji Tüneli ve HES	100
Suluköy Regülatörü ve HES	6,86
Suuçtu HES	2,35
İnegöl-Cerrah HES	1,218
Dereköy HES	0,737
Gözede II Regülatörü ve HES	4
Devecikonağı Barajı ve HES	28,88
Oylat Regülatörü ve HES	1,94
Boğazköy Barajı ve HES	10
Akdere Regülatörü ve HES	7,68
Tüfekçikonağı Regülatörü ve HES	5,18
Ön inceleme, Planlama ve Proje Aşamasında Barajlar	Kurulu Güç (MW)
Ağaçhisar Barajı ve HES	20
Deliballılar Barajı ve HES	15
Kızılkaya Barajı ve HES	115,51
Selçuk Regülatörü ve HES	4,1

Sedef HES	3,58
Balkaya Regülatörü ve HES	5,24
Cevizdibi Hidroelektrik Enerji	1,74
Yahyaköy Regülatörüne HES	3,75
Çanderesi HES	1,5
Büyükorhan Barajı HES	1
Nilüfer Barajı HES	2,5
Yunuslar Barajı ve HES	17
Düğüncüler Barajı ve HES	50

Bursa ilinin genelinde regreasyonel maksatlı kullanım yapılan su miktarı 1.004.673 m³'tür.

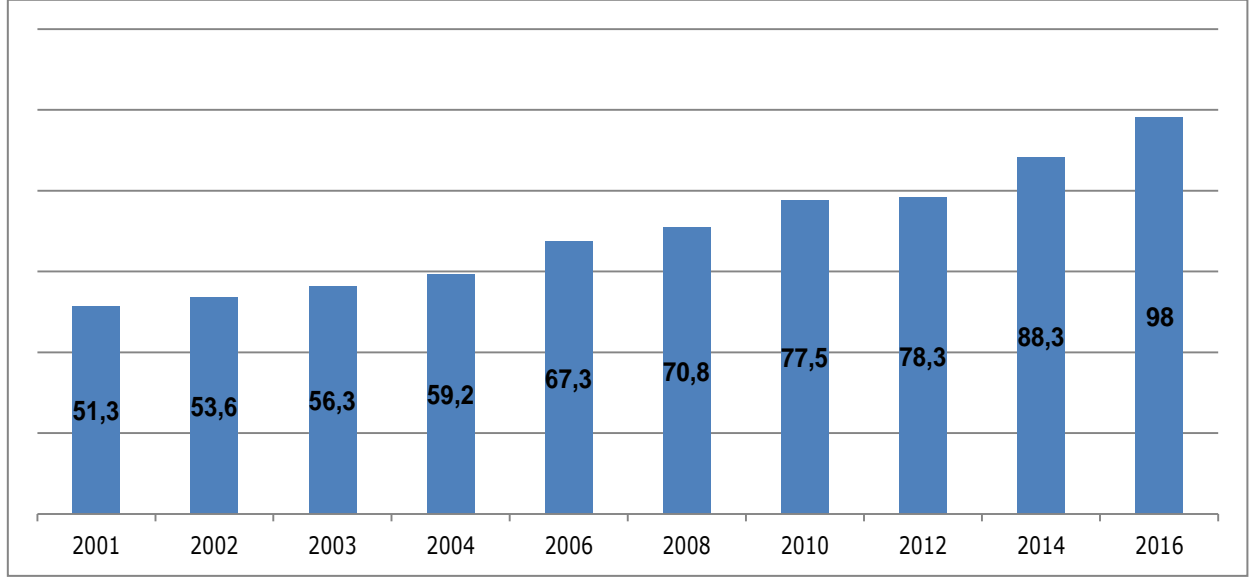
4.2.8.Çevresel Altyapı

Bursa ilinde çevresel altyapıyı daha iyi anlayabilmek için Şekil 4.2.'de 2001 ve 2016 yılları arasındaki kanalizasyon hizmeti veren nüfusun toplam nüfusa oranını görmekteyiz. Şekil 5'de 2001'de 2006 yılına kadar artış görürken, 2006'dan sonra 2014 yılına kadar azalma olmuş ve son yıllarda kanalizasyon hizmeti veren nüfusun toplam nüfusa oranı %98'e ulaşmıştır.



Şekil 4.2.Bursa ilinde kanalizasyon hizmetleri veren nüfusların belediye nüfusuna oranları (Anonim 2017b)

Şekil 4.3.'de de 2001 ve 2016 yılları arasında atıksu arıtma tesisi hizmeti veren nüfusun toplam nüfusa oranını görmekteyiz. 2001 yılında yaklaşık yarı nüfus atıksu arıtma tesisi hizmeti alırken yıllar içerisinde sürekli bir artış göstererek en son 2016 yılında %98'lere kadar yükselme göstermiştir.



Şekil 4.3.Bursa ilinde atıksu tesisi ile hizmette bulunan nüfusun belediye nüfuslarına oranları (Anonim 2017b)

Çizelge 4.38'de ise Bursa ilindeki kentsel atıksu tesislerinin durumu gösterilmiştir. Bu çizelgede atıksu arıtma tesislerinin türleri (fiziksel, biyolojik ve ileri), mevcut kapasiteleri, arıtılan atıksu miktarları, deşarj koordinatları, deniz deşarjlarının bulunup bulunmadığını, hizmet verdiği nüfus miktarı ve sonucunda oluşturduğu atıksu arıtma çamuru miktarı gösterilerek Bursa ilinde bulunan atıksu arıtma tesislerinin mevcut durum genel hatlarıyla gösterilmiştir.

Çizelge 4.38. Bursa ili 2017 yılında kentsel atıksu tesislerin durumu(Anonim 2017b)

Yerleşim Yerinin Adı		Belediye Atıksu Arıtma Tesisi/Deniz Deşarjı Olup Olmadığı			Belediye Atıksu Arıtma Tesisi Türü			Mevcut Kapasitesi (Ton/Gün)	Arıtılan / Deşarj Edilen Atıksu (m ³ /sn)	Deşarj Noktası Koordinatları	Deniz Deşarjı	Hizmet Verdiği Nüfus	Oluşan AAT Çamur Miktarı (Ton/Gün)
		Var	İnşa / plan aşama sında	Yok	Fiziksel	Biyolojik	İleri						
İ L M E R K E Z İ	DOĞU ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		240000	2,635	422021-4455637		2901396	182,27
	BATI ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		87500	0,6	407699-4456851		415815	57,89
	KENT KATI ATIK DEPOLAMA ALANI SÜZÜNTÜ SUYU ARITMA TESİSİ	X				X		500	0,01	412610-4460554		-	4,53
	HASANAĞA PAKET ATIKSU ARITMA TESİSİ	X				X		1200	0,02	398148-4453095		1591	0,55
İ L Ç E L E R	MUDANYA ÖN ARITMA VE DERİN DENİZ DEŞARJI TESİSİ	X			X			25000	0,21	406785-4471208	X	86,43	-
	GEMLİK ÖN ARITMA VE DERİN DENİZ DEŞARJI	X			X			27000	0,29	428509-4477211	X	107139	-
	K.KUMLA TERFİ POMPA İSTASYONU VE DERİN DENİZ DEŞARJI TESİSİ	X			X			28500	0,067	423253-4482965	X	6379	-
	KURŞUNLU ATIKSU TERFİ İSTASYONU VE DERİN DENİZ DEŞARJI TESİSİ	X			X			10000	0,03	420835-4441370	X	7,24	-
	YENİCE ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		2500	0,02	452011-4440683		11847	2,62
	KARACABEY ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		8500	0,08	362140-4455763		581629	6
	KARACAALİ PAKET ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		400	0	420727-4483331		579	0,27
	NARLI PAKET ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		1000	0,01	417809-4483373		376	0,27
	ORHANGAZİ ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		19200	0,21	443446-4479338		77297	12
ORHANELİ ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		1000	0,01	412417-4421105		19656	1,2	

İZNİK ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X	X	8790	0,06	476914-4479207		42530	5,2
İZNİK (BOYALICA) ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		200	-	464553-4483496		2329	-
YENİŞEHİR ATIKSU ARITMA TESİSİ	X			X	X		7062	0,06	472213-4457723		53061	6
NİLÜFER ATIKSU ARITMA TESİSİ		X		X	X	X	22000	-	40 16'34. 14"-28 43'42. 01"		118542	-
K.KUMLA ATIKSU ARITMA TESİSİ		X		X	X	X	6850	-	40 28'33.79"-29 05'40. 54'		6379	-
AKÇALAR ATIKSU ARITMA TESİSİ		X		X	X	X	5750	-	40 09'28. 19"-28 43'26.65"		6449	-
GEMLİK ATIKSU ARITMA TESİSİ		X		X	X	X	20150	-	40 25'32. 15"-29 11'59. 16"		92129	-
MUDANYA ATIKSU ARITMA TESİSİ		X		X	X	X	22850	-	40 21'01.41"-28 54'44.97"		65961	-
KURŞUNLU ATIKSU ARITMA TESİSİ		X		X	X	X	7260	-	40 23'26. 66"-29 04'15.68"		10439	-

Çizelge 4.39.'da ise Bursa ilinde bulunan Organize Sanayi Bölgeleri'ndeki atıksu arıtma tesislerinin mevcut durumu gösterilmiştir. Çizelge'de Bursa'daki organize sanayi bölgelerinde bulunan atıksu arıtma tesislerinin mevcut durumları, kapasiteleri, atıksu arıtma türleri, atıksu arıtma sonucunda oluşacak atıksu arıtma tesisi çamur miktarları, deşarj ortamı ve koordinatları gösterilmiştir.

Çizelge 4.39. Bursa ili 2017 yılında OSB'lerde atıksu arıtma tesislerinin durumu(Anonim 2017b)

OSB Adı	Mevcut Durumu	Kapasite -tesisi	AAT Türü	AAT Çamuru Miktarı (ton/gün)	Deşarj Ortamı	Deşarj Koordinatları
Bursa O.S.B	Faal	40.000 ton/gün	Fiziksel + Kimyasal+ Biyolojik	40 ton/gün	Ayvalı Dere (Susurluk Havzası)	N40013'40,21" E28055'51,93"
Demirtaş O.S.B. (DOSAB)	Faal	70.000 ton/gün	Fiziksel + Kimyasal+ Biyolojik	60 ton/gün	Nilüfer Çayı	Y: 419004,29 X:4459780,06
Hasanağa O.S.B	Faal	1.000 m3/gün	Fiziksel + Biyolojik	32.700 kg/yıl	Alıcı Ortam (Hasanağa Deresi)	397677,62 4450591,52
İnegöl O.S.B	Faal	130.000 ton/gün	Modifiye Aktif Çamur	31.25 ton/gün (%85 KM)	Kalburt Deresi	X:4444289,83Y: 712688,99
Mustafakemalpaşa O.S.B.	Faal	2.000 m3/gün	Fiziksel + Biyolojik	2,800 ton/yıl	Pınarlı Dere	X:4430150 Y:611710
Mustafakemalpaşa Merciler İhtisas O.S.B.	-	-	-	-	-	-
Nilüfer O.S.B	Faal	792 ton/gün	Fiziksel Kimyasal	3,25 ton/gün	Alıcı Ortam (Ayafatma Deresi)	X:4455584 Y:409024,78

Yenice Islah O.S.B. içerisinde inşaat veya proje aşamasında AAT planlaması yapılmamıştır.						
Kayapa Islah O.S.B. içerisinde inşaat veya proje aşamasında AAT planlaması yapılmamıştır.						
Yenişehir O.S.B.	Faal	37,5 ton/yıl	Kimyasal Biyolojik	0,922 ton/gün	Kocasu Deresi	Enlem: 40.246 Boylam: 29.664
S.S Yeşil Çevre Arıtma Tesisi İşletme Kooperatifi	Faal	100.000 m3/gün	Fiziksel Biyolojik	60 ton/gün	Deliçay	40.140202 29.075389
Bursa İhtisas Deri Organize Sanayi Bölgesi	Faal	4.000 ton/gün	Fiziksel + Kimyasal+ Biyolojik	50 ton/gün	Nilüfer Deresi	X: 4460428.56 Y:386338.59
İnegöl Mobilya Ağaç İşleri İhtisas O.S.B.	Proje aşamasında					
Akçalar Islah O.S.B.	Akçalar Islah O.S.B. içinde atık suları arıtmak için tesis bulunmamasının yanı sıra, bölgede yer alan sanayi alanlarında depolanan sular Hasanağa Organize Sanayi Bölgesi atıksu arıtma tesisleri içinde arıtımı veyok edilmesi yapılmaktadır.					
Bursa Tekstil Boyahaneleri	O.S.B. 2. Kısım Altyapı çalışması inşaat ve Atıksu Arıtma Tesisi, proje aşamasındadır.					

Hem Çizelge 4.38.'de Bursa ilindeki kentsel atıksu arıtma tesislerinin hemde Çizelge 4.39.'da Organize Sanayi Bölgeleri'ndeki atıksu arıtma tesislerinin mevcut durumu farklı başlıklar altında aynı tabloda gösterilmesi konunun yorumlanmasını kolaylaştırarak bizlere yorum yapma şansı tanımıştır.

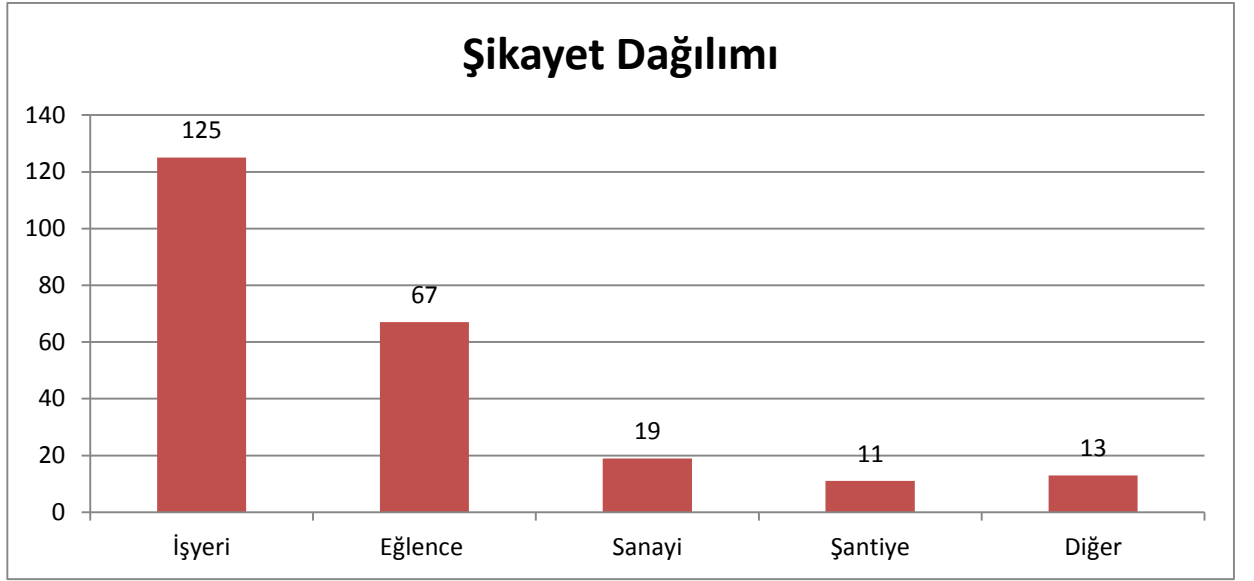
Hem kentsel atıksu hemde organize sanayi içerisindeki atık su arıtma tesisleri bizlere yapılan çalışmalar olduğunu ve halen de iyileştirme çalışmalarının da yapılmaya devam ettiğini gösteriyor.Yapılan düzenlemeler tam anlamıyla yeterli olmasa da çalışmalar yapıldıkça mevcut durumun daha iyi hale geleceğini düşünmekteyiz.

4.3. Bursa İli ve Gürültü

Bursa ili ve gürültü konusunda fikir sahibi olabilmek için Çizelge 4.40.'da 2013-2016 yılları arasındaki şikayetlerin dağılımını görmekteyiz. 2013 ve 2016 yıllarında gürültü konusundaki şikâyet sayısında herhangi bir değişiklik olmadığını görmekteyiz.

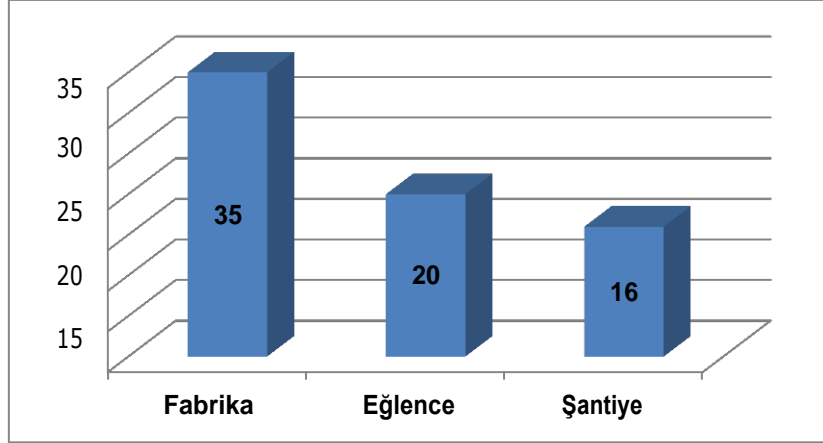
Çizelge 4.40. Bursa ili 2013 ve 2016 seneleri içinde gürültüye ilişkin olarak yapılmış olan şikâyetlerin dağılması (Bursa Büyükşehir Belediyesi, Osmangazi Belediyesi, Nilüfer Belediyesi, Yıldırım Belediyesi)(Anonim 2013a,2014,2016a ve 2017a)

BURSA	2013	2014	2015	2016
İşyeri	125	125	125	125
Eğlence	67	67	67	67
Sanayi	19	19	19	19
Şantiye	11	11	11	11
Trafik	9	9	9	9
Diğer	13	13	13	13



Şekil 4.4.Bursa ilinde 2013 ve 2016 seneleri içinde gürültüye ilişkin olarak yapılmış olan şikâyetlerin dağılması (Bursa Büyükşehir Belediyesi, Osmangazi Belediyesi, Yıldırım Belediyesi) (Anonim 2013a, 2014, 2016a ve 2017a)

Fakat 2017 yılı Bursa ili gürültü konusundaki şikâyetlerine bakılırsa, öncelik fabrikalardan kaynaklı, ikinci eğlence merkezlerinde son olarak da şantiyelerden şikâyet edildiği Şekil 4.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5.Bursa ilinde 2017 seneleri içinde gürültüye ilişkin olarak yapılmış olan şikâyetlerin dağılımı (Bursa Büyükşehir Belediyesi, Osmangazi Belediyesi, Nilüfer Belediyesi, Yıldırım Belediyesi) (Anonim 2018)

4.3.1.Gürültüyü Azaltmak İçin Alınabilecek Tedbirler

Çevresel politikalarda genel anlamda her zaman şu politikalar geçerli olmuştur; düzelme yapmadan önce azaltma, azaltma yapmadan önce ise önleme. İlk olarak oluşan gürültü kaynağının oluşmaması için onun önlenbilir olup olmadığı kontrol edilmesi gerekmektedir, eğer bu kaynakların önlenmesi imkânsız ise ilk olarak emisyonlar bunun ardından emisyon alanları mümkün mertebe azaltılmalı son olarak bulunan emisyon değerleri dengeleme yoluna gidilmesi gerekmektedir.

Özellikle ticari ve sanayi alanlarının planlanması esnasında özellikle sanayi alanında kullanılan makinaların daha az sessiz iş yapanları ile değiştirilip değiştirilemeyeceğine ilişkin gerekli kontrollerin yapılması gerekmektedir. Makinaların ortaya koymuş oldukları ses emisyon seviyeleri özellikle makinaların bakım durumlarına bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir. Yağlama durumu az olan parçaların yağlanması gevşemiş olan somonların sıkılması, dengesiz duran parçaların dengesinin sağlanması sonucunda meydana gelen gürültüler ortadan kaldırılabilir.

Özellikle eğlence ve lokanta işletmelerinde meydana gelen gürültü kirlilikleri sanayi tesislerinden ayırt edilmemesi nedeni ile sanayi alanlarında gürültüye ilişkin olarak alınan tedbirler bu alanlarda da uygulanması gerekmektedir. Alınan önlemler belirli şartlara göre uyumlu duruma getirilmesi gerekmektedir. Gürültüye ilişkin olarak gerekli önlemler alınma aşamalarında olmasından dolayı onay belgeleri içine dahil edilmesi gerekmektedir.

Trafik kaynaklı gürültünün azaltılması ise; kişisel olarak kullanılan motorların kullanılmasına sınırlılık getirilmesi, motorlu olan taşıtların yük taşıma kapasitelerinin yükseltilmesi, kişileri yayalaşmaya teşvik etmek, özellikle bisiklet yollarının yapılması alınacak olan önlemlere en güzel örnektir (Hintzsche ve ark. 2008).

Gürültüye duyarlı bulunan alanların özellikle iyi bir planlama yapılmasının ardından trafikten uzak olan alanlarda kurulması oldukça önem taşımaktadır. Özellikle motorlu taşıt olan araçların susturucu olmadan trafiğe girmelerine izin verilmemesi gerekmektedir. Özellikle motorlu taşıtlarda kullanılan kornoların ve gereksiz yere ses çıkartan cihazların kullanımına dikkat edilmesi gerekmektedir. Özellikle şehir içi trafiğinde hız sınırlarına uyulması gerekmektedir. Trafiğe çıkanlar için yüksek viteste ve düşük devirde sürme şeklinin benimsenmesi gerekmektedir. Özellikle yerleşim alanlarında lokomotif olan sürücülerin birbirlerine açık biçimde sesli olarak sinyal vermeleri engellenmesi gerekmektedir.

Yollarda ve binaların inşaatı sırasında özellikle kullanılmakta olan ekipmanların gece ya da akşam saatlerinde kullanılmasını engellenmesi gerekir, sokaklarda yapılan düğünlere ya da sesli olan havai fişek gösterilerine ilişkin gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunun yanı sıra radyoların televizyonların ya da müzik aletlerinin yerleşim alanlarında özellikle sesin yükseltilmemesi gerekmektedir, özellikle hava alanlarına ve yerleşim bölgelerine uzak alanlarda kurulması gerekir, örnek vermek gerekirse binalarda dış cephe ve ses yalıtımlarının yapılmış olması bu konuda alınacak olan önlemler arasında yer almaktadır(Anonim 1999).

4.4.Bursa İli Atıkları ve Atık Yönetimi

4.4.1.Atık Miktarları

Bursa şehrinde meydana gelen ya da meydana gelmesi muhtemelen olan atık miktarları Çizelge 4.41.'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Bursa ili atık miktarı (Balahorli ve ark. 2015)

Yıllar	Nüfus	Atık Miktarı (ton/yıl)	Atık Miktarı (ton/gün)
2015	2.819.423	1.075.822	2.947
2018	2.923.359	1.192.522	3.267
2023	3.100.754	1.413.811	3.873
2035	3.499.772	2.084.393	5.711
2050	3.933.533	3.271.467	8.963

4.4.2.Katı Atık Miktarları

Bursa ilinde toplanan katı atık miktarları Çizelge 4.42.'de, toplanan katı atıkların kompozisyonlarına da Çizelge 4.43.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.42. Bursa ili katı atık miktarı (Anonim2013a, 2013b ve 2014)

Yıllar	Nüfus		Toplanan Ort. Katı Atık Mik. (ton/gün)		Geri Kazanılan Ort. Atık Mik. (ton/gün)		Kişi Başına Üretilen Ort. Atık Mik. (kg/gün)	
	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış
2012	24317 82	23587 27	10344,7	12194, 6	152,9	15 0,6	17,16	16,5 4
2013	27409 70	27409 70	-	-	-	-	-	-
2014	27409 70	27409 70	2352	2270	-	-	1,03	0,93

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu Bursa ili içinde özellikle evsel olan atıkların toplanması ve yok edilmesinden Büyükşehir Belediyesi sorumlu tutulmaktadır. Evsel olan atıklar özellikle ilçe belediyeleri tarafından yerin altına ve yerin üstüne koyulmuş olan konteynerlerden belirli çerçevede toplama yapılmaktadır. Toplanmış olan bu atıklar Osmangazi İlçesi Yenikent ve İnegöl İlçesi İnegöl Düzenli Depolama bölümlerinde imha edildiği görülmektedir.

Tablo 4.43.'te de Bursa ili ile senelik olarak belediyeler tarafından belediyenin ismine toplanmakta olan katı atıkların yüzdelerle dağılımlarını görmekteyiz.

Çizelge 4.43. Bursa ilinde belediye ya da belediyenin adına toplanmakta olan atık yüzdeleri (Anonim2013a, 2013b, 2014,2016a ve 2017a)

Yıllar	Mutfak Atıkları	Kağıt	Plastik	Cam	Metal	Diğer Yanmayanlar/ Diğer Yanabilenler
2012	% 45	% 28	% 10	% 4	% 2	% 6 - % 5
2013	% 43	% 29	% 11	% 6	% 3	% 5 - % 3
2014	% 43	% 29	% 11	% 6	% 3	% 5 - % 3

Yıllar	Organik	Kağıt	Plastik	Cam	Metal
2015	% 87,88	% 6,47	% 2,12	% 2,68	% 0,85
2016	% 81	% 10	% 4	% 4	% 1

4.4.3. Ambalaj Atık Miktarları

Bursa ili 2012 ve 2016 seneleri içinde ambalaj olan atıkların miktarları ve geri kazanılma yüzdeleri Çizelge 4.44.'te yer verilmiştir.

Çizelge 4.44. Bursa ili ambalaj olan atıklar ve geri kazanım yüzdeleri (Anonim 2013a, 2013b, 2014, 2016a ve 2017a)

Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016
Üretilen Ambalaj Miktarı Kg	319.747.380	372.362.974	253.440.849	649.408.258	1.866.061.831
Piyasaya Sürülen Ambalaj Miktarı Kg	193.241.541	283.151.378	329.047.058	76.632.574	403.209.998
Geri Kazanım Oranları (%)	40	42	44	48	---

Özellikle Bursa ilinde ambalajlı olan atıkların belirli alan içinde toplanması bunun yanı sıra belediyelerin anlaşmış olduğu lisansı olan ambalaj firmaları tarafından belirli zaman aralıklarında toplanmaktadırlar. Büyükşehir Belediyesi, belediyelerin yapmış oldukları faaliyetleri denetler koordine eder ve okulların açılımı dönemlerinde çevresel eğitim vermektedirler.

4.4.4.Tehlikeli Atık Miktarları

2012 ve 2017 yılları arasında Bursa ilindeki tehlikeli atık miktar ve yönetimine Çizelge 4.45.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.45. TABS'a göre Bursa ili tehlikeli atık miktarları (Anonim 2013a, 2013b,2014, 2016a ve 2017a)

Yıllar	Toplam Geri Kazanım	Toplam Bertaraf	Toplam Tesis içi	Toplam Stok	Toplam İhracat	TOPLAM
2012	25.288,390	4.006,005	100,311	87,340	2,228	29.484,27
2013	31.786,902	29.756,000	492,399	80,981	0,000	61.623,88
2014	52.441,275	22.713,072	197,159	155,93	3,922	75.314,19
2015	58.652,7	9.250	39,9	1946,8	217	68.354,7
2016	91.338	7.744	0	2876	711	102.669
2017	107.070	27.327	0	244	997	135.638

4.4.5. Atık Yağ Miktarları

Çizelge 4.46.'da Bursa ilinde 2011 ve 2017 yıllarındaki atık yağ geri kazanım ve bertaraf miktarı gösterilmiştir.

Çizelge 4.46. TABS'a göre Bursa ili atık yağ geri kazanım ve bertaraf miktarı (Anonim 2013a,2013b,2014,2016a,2017a)

Yıl	Geri kazanım (ton)	İlave yakıt (ton)	Nihai bertaraf (ton)
2011	1.839,268	1.650,742	121,782
2012	2.093,420	1.094,015	157,672
2013	2.836,067	1.041,825	36,006
2014	3.746,553	661,676	247,168
2015	4.154.8	7.71,7	678.3
2016	3.734.3	2.77.5	81.6
2017	3.634	-	20

4.4.6. Atık pil ve akümülatör miktarları

Bursa ilinde 2011-2016 yılları arasında toplanan atık pil ve atık akü miktarlarına Çizelge 4.47.'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.47. Bursa ilinde toplanan atık pil ve atık akü miktarları (Kg) (Anonim 2017a)

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017
Atık Pil	2.286	785	786	8.019	1.172
Atık Akü	310.006	675.977	706.313	837.050	911.854

4.4.7. Tıbbi Atık Miktarı

Çizelge 4.48.'de Bursa ilinde 2012 ve 2017 yıllarındaki tıbbi atık miktarları gösterilmiştir.

Çizelge 4.48. Bursa ilindeki tıbbi atık miktarları (ton) (Anonim 2017a)

Yıllar	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tıbbi Atık	2.649	2.713	2.852	2.905	2.952	2.982

Tüm bu çizelgeler ışığında Bursa ilindeki nüfusun yıllar içinde artmasıyla oluşan atık miktarlarının da o aranda arttığını görmekteyiz. Bu nedenle kaynakların devamlılığının sağlanması için sürdürülebilir kaynak kullanımına geçilmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilir kaynak kullanımının temel politikaları; azaltma, yeniden kullanım ve geri dönüşümdür. Azaltma politikası ile, atık oluşturan maddelerin kullanımının azaltılması, daha az paketli malzeme kullanmayı ve var olanı uzun ömürlü kullanmayı amaç edinir. Yeniden kullanım politikası ise, ürünü aynı çevrimi içinde tekrar kullanılmasını sağlamaktır. Geri dönüşüm politikası ise, kullanılan ürünlerden oluşan atık maddelerin tekrar üretime katılmasını sağlamaktır (Anonim 2007).

Bu çıkan maddelerin geri dönüştürülerek tekrar üretime katmak büyük önem arz etmektedir. Geri dönüşümler ikinci defa üretim aşamasından geçme ihtimali olan fiziksel ya da kimyasal süreçlerin ardından tekrardan üretim alanlarına dahil edilen maddeler anlamına gelmektedir. Farklı bir anlatımla bir maddenin kullanımının ardından farklı bir maddeye dönüştürülmesi adına çeşitli işlemler yapılarak hammadde haline getirilip üretim aşamalarına dahil edilmesi durumudur. Yalnız kaynakların

dikkatli biçimde kullanılmaması ve gerektiği şekilde israftan kaçınılmaması durumunda bu kaynakların tükeneceği bilinmesi gerekmektedir. Yaşanacak kaynak tükenmesinin farkına varmış olan bazı ülkeler özellikle kullanılmış olan maddeleri tekrardan dönüştürmek ve bunları geri kazanmak adına çeşitli dönüşüm yöntemleri kullanmaya başlamışlardır (Gündüzalp ve Güven 2016).

4.4.8.Bursa İli Katı Atıklar İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Atık; hem ekonomik hemde çevresel açıdan incelenmesi gereken önemli bir konudur. Atık olan malzemelerin toplanmasının yapılması esnasında meydana gelen maliyetler özellikle ülkenin ekonomik durumunu olumsuz yönde etkisi altına almaktadır. Bu bağlamda maliyetlerin azaltılması adına geri dönüşüm konusuna ilişkin oldukça önem verilmesi gerekmektedir.

Geri dönüşüm konuları oldukça önem taşıyan bir konu olmasının yanı sıra toplumda her kesimin dikkat etmesi gereken bir konu olarak değerlendirilmesi gerekir.

Bursa'da büyükşehirden ve buna bağlı olan bilgilere bakıldığında; 12 ilçe içinde ayrı biçimde toplama işlemleri yapılmaktadır ve 2014 yılı içinde toplanmış olan ambalaj atık hacmi, 43.724 olduğu görülmektedir. Aynı zamanda da 11 ilçe belediyesi özellikle lisansı olan ambalaj toplama firmaları ile çalışmaktadırlar ve aynı zamanda da bu toplama işlemin kâğıt, poşet şeklinde farklı kutularda toplamaktadırlar. Toplamanın aralıkları ise ilçeden ilçeye değişkenlik göstermektedir. Sokaklarda ambalaj toplayan sokak toplayıcılarının ambalaj toplamaya ilişkin oranları %5 olduğu düşünülmektedir. Toplanmış olan atıkların içinde bulunan ambalajların oranı oransal olarak bakıldığında %20 ila 25 arasında değiştiği görülmektedir.

12 ilçe içinde özellikle ayrı biçimde toplama uygulamalarının var olması ve sokaklarda toplayıcıların bulunması nedeni ile karakterizasyon çalışması verilerinde atıkların içinde bulunan ambalaj atıklarının oranı toplamda %13,06'ya denk geldiği görülmektedir.

Bitkisel olan yağların kontrollerinin sağlanması için "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde gerekli işlemler yapılmaktadır. Özellikle lokanta, otel ve konutlarda yapılan kızartma yağlarının dereler ve akarsulara atılmasını önlemek adına özellikle belediyeler lisanslı yağ toplayıcı firmalar ile anlaşarak bu yağların toplanmasına aracılık etmektedirler. Bursa'da bulunan 9 ilçe belediyeleri yemek ve

diğer faaliyetlerden dolayı oluşan yağları toplamak adına lisanslı olan şirketler ile anlaşma yaptıkları bilinmektedir. 2014 içinde ortaya konulmuş olan anket sonuçlarının değerlendirmesi yapıldığında sadece Bursa'da senelik olarak ortalama 60 tonun üzerinde yağ atıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra belediye ise bitkisel olan yağ atıklarını toplamak adına vatandaşların kolay biçimde ulaşabilecekleri 40 ayrı noktaya atık yağ toplama makinası koymuştur. Bu yağların toplanmasının ardından biyodizel üretilmesi için lisansı olan işletmelere verilmektedir.

Atık olan piller için "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde gerekli işlemler yapılırken bu tip pillerin sürekli olan depo alanlarında depolanmasına izin verilmemektedir. Bu bağlamda alışveriş merkezlerinde, hastanelerde, kamu kurumlarında, metronun olduğu alanlarda yer atık pilleri büyükşehir belediyenin ve diğer belediyelerin anlaşmış olduğu TAP Derneği toplamaktadır.

Bursa'da yer alan okullarda, camilerde, kamu binalarında yani içerde olan mekanlarda bu piller buralara koyulmuş olan pil kutularında biriktirilerek toplama işlemi yapılmaktadır. Yapılan anketten çıkan sonuçlara bakıldığında kapalı alanlardan toplanmış olan toplam pil 72,661 kg olarak belirlenmiştir.

Aynı zamanda, Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Yönetimi 2014 yılı anket verilerine göre; Yıldırım ve Kestel belediyeleri, atık elektrik ve elektronik eşyaların kaynağında ayrı toplanması için görüşmeler yapmaktadır. Nilüfer ve Osmangazi Belediyeleri söz konusu olan elektrik ve elektronik atıkları konutlardan toplamaktadır. Bursa ilinde 2014 yılında toplanan park ve bahçe atığı miktarı 13.148 ton'dur. Fakat park ve bahçe atıkları, ilçe belediyelerinin birçoğunda ayrı toplanmamaktadır (Balahorlu ve diğerleri 2015).

4.4.9. Atık Yönetiminde Yapılması Gerekenler

Sürdürülebilir bir atık yönetimin gerçekleşebilmesi için yerel paydaşların konuyu sahiplenmesi ve benimsemesi gerekmektedir.

Özellikle atıkları toplayarak bunları depolayan ve daha sonra yok eden belediyeler ile özellikle kamu kurum ve kuruluşlarının yanı sıra halkın etkileşim ve iletişim için olmaları gerekmektedir. Konuya ilişkin olarak aktif biçimde roller üstlenmek, çevre bilinci taşıyan kişilerin özellikle kurumların ya da kuruluşların ortaya koymuş oldukları

faaliyetlere katılmak, çevresel ve ekonomiye ilişkin olarak oluşturulan zararların anlatımının yapılması özellikle bu konuya ilişkin alınabilecek en büyük önlemlerin başında gelmektedir.

Özellikle belediyelerin kamu kurum ve kuruluşları ile bu konuyla alakalı olan sivil toplum kuruluşlarının hazırlayarak ortaya koymuş oldukları projelere belediyelerin destek çıkması ve yardımcı olması gerekmektedir.

Tüketici olan kişileri bir ürünü satın almadan önce ya da satın almanın ardından ne gibi şeylere dikkat etmesi gerektiği konusuna ilişkin olarak uyarması, ürünün alınması esnasında onun hakkında bilgi veren etiketlere dikkat edilmesi, ürünlerin içerik kısımlarına dikkat edilmesi gerekir, özellikle geri dönüşümü mümkün olan ürünlerin alınmalarına dikkat edilerek geri dönüşümlere katkı sunulması gerektiğinin söylenmesi, tüketicilere özellikle zamanlarından ya da paralarından tasarruf etmelerini söyleyerek, geri dönüşümü bulunan ürünleri alması ve bu ürünleri alması için başka kişileri de teşvik etmeleri bu konuya ilişkin alınacak önemli önlemler arasında yer almaktadır (Gündüzalp ve Güven 2016).

4.5.Bursa İli ve Arazi Kullanımı

Bursa ilinde arazinin yıllara göre değişim ve kullanım farklılıklarını göstermek adına Çizelge 4.49.'da 1990-2012 yılları arasında yer alan arazilerin kullanımı ve durumlarına ilişkin olarak gerekli bilgiler verilmiştir. Özellikle 1990 yılı ile 2012 yılları arasında yapay olan alanlarda artmalar yaşanırken, özellikle tarım ve orman alanlarında bulunan azalmalar göze çarpmaktadır.

Çizelge 4.49. Bursa ili 1990-2012 yılları arası arazi kullanım durumu (Anonim 2017a)

BURSA	1990	1990	2000	2000	2006	2006	2012	2012
Arazi Sınıfı	Ha	%	Ha	%	Ha	%	ha	%
1)Yapay Alanlar	16.963,21	1,57	27.326,73	2,53	33.088,70	3,05	36.545,6	3,38
2)Tarımsal Alanlar	487.909	45,25	478.993,02	44,42	479.214,98	44,33	476.343,27	44,06
3)Orman ve Yarı Doğal Alanlar	523.724,74	48,57	522.059,54	48,42	519.302,95	48,04	517.241,19	47,84
4)Sulak Alanlar	4.075,48	0,38	5.731,16	0,53	5.643,25	0,52	5.643,25	0,52
5)Su Yapıları	45.592,56	4,23	4.4154,5	4,09	43.904,61	4,06	45.304,66	4,19
TOPLAM	1.078.294,99	100	1.078.264,95	100	1.081.074,49	100	1.081.078	100

Bursa ilinde yer alan arazilerin durumları 2012 ila 2016 yılları arasında yer alan durumu Çizelge 4.50.'de, arazilerin ekilme durumları ise Çizelge 4.51.'de verilmiştir. Bu tablolar kapsamında bakıldığında kısa bir süre olan 5 yıllık süreçte bile tarım arazilerinin hızlıca yok olduğu görülmektedir.

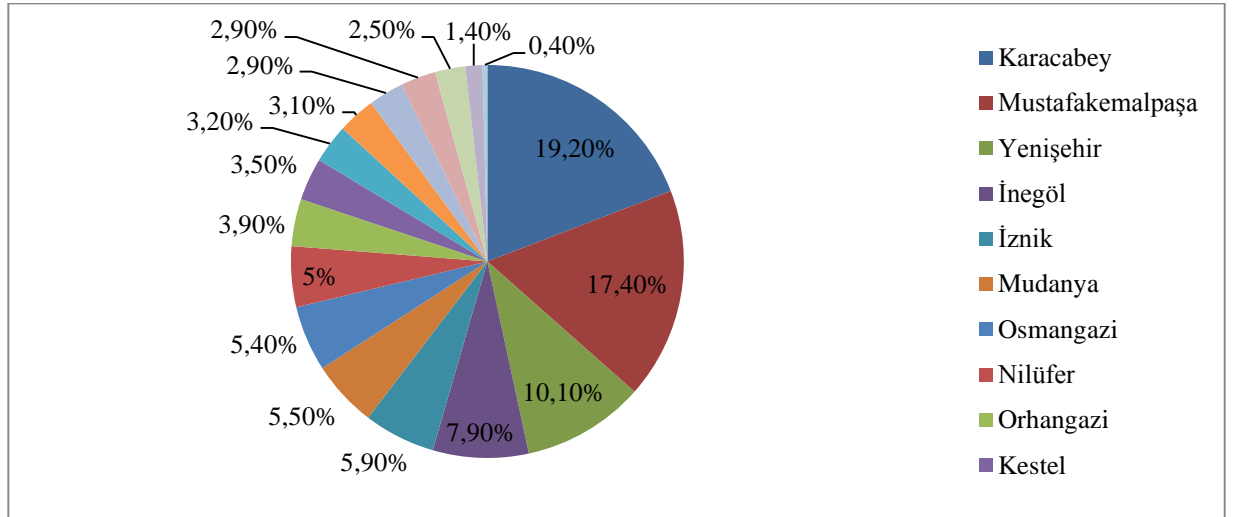
Çizelge 4.50. Bursa ili 2012-2016 yılları arasında arazi kullanım durumları (Anonim 2013a,2013b,2014 ve 2016a)

ALAN (ha)	2012	2013	2014	2015
Tarım Arazisi	345.277,1	335.237,1	353.812,3	320.812,3
Orman ve Fundalık	384.077,2	414.067,1	464.066,3	424.017,4
Çayır Mera	24.345,2	24.345,2	24.345,2	24.345,2
Su Yüzeyleri	54.912,4	54.912,4	54.914,5	55.291,6
a)Doğal Su Yüzeyleri	50.595	50.594	50.595,6	50.595,6
b)Akarsu Yüzeyleri	1.466	1.466	1.466	1.466
c)Gölet Yüzeyleri	239,6	239,6	317,4	684,8
d)Baraj ve Gölet Yüzeyleri	2.611,8	2.611,8	2.535,5	2.545,2
Diğer	160.096,1	160.096,1	181.438,5	184.021,6
TOPLAM	1.088.638	1.088.638	1.088.638	1.088.638

Çizelge 4.51. Bursa ili 2012 - 2016 arasında arazi kullanım yüzdeleri (Anonim 2013a,2013b,2014,2016a,2017a)

Toplam Yüzölçümü Oranı (%)	2012	2013	2014	2015	2016
Tarım Arazisi	31,51	13,52	21,4	21,4	21,2
Orman ve Fundalık	41,42	42,41	24,3	41,3	34,6
Çayır Mera	2,24	3,21	3,1	3,1	1,3
Su Yüzeyleri	4,01	4,05	4,0	5,2	2,1
Diğer	13,71	14,71	12,71	12,1	24,7
TOPLAM	111	111	111	111	111

Şekil 4.6.'da Bursa ili ilçelerinde bulunan tarım arazisi oranlarını görmekteyiz.



Şekil 4.6. Bursa ili ilçeleri tarım alanı kullanım oranları

4.5.1.Arazi Kullanımı İle Alınabilecek Önlemler

Yukarıdaki çizelgelerde görüldüğü üzere Bursa ilinde etkili biçimde uygulanan bir arazi politikası bulunmamaktadır. Arazilerde uygulanan politikalar güçlü olan bir planlamaya ihtiyaç duymaktadırlar. Yani kentin ortak alanlarının kullanımında çevre konusuna da ön planda tutmak gerekmektedir.

Politikaların ve kurumların tasarlanmasından önce mutlak suretle politik anlamda hedeflerin belirlenmiş olması gerekmektedir. Araziler özellikle tarım ve ekonomiye ilişkin olan politikalar ile etkileşim halinde bulunmaktadır. Arazinin haklarının garanti ve güvence altına alınması özellikle arazilerde yaşanacak gelişimlerin desteklenmesi için oldukça önem taşımaktadır. Arazilerde uygulanan politikalar özellikle çevresel anlamda bozulmalar ve ekonomik açıdan bozulmalardan korunmak adına oldukça önem taşımaktadır.

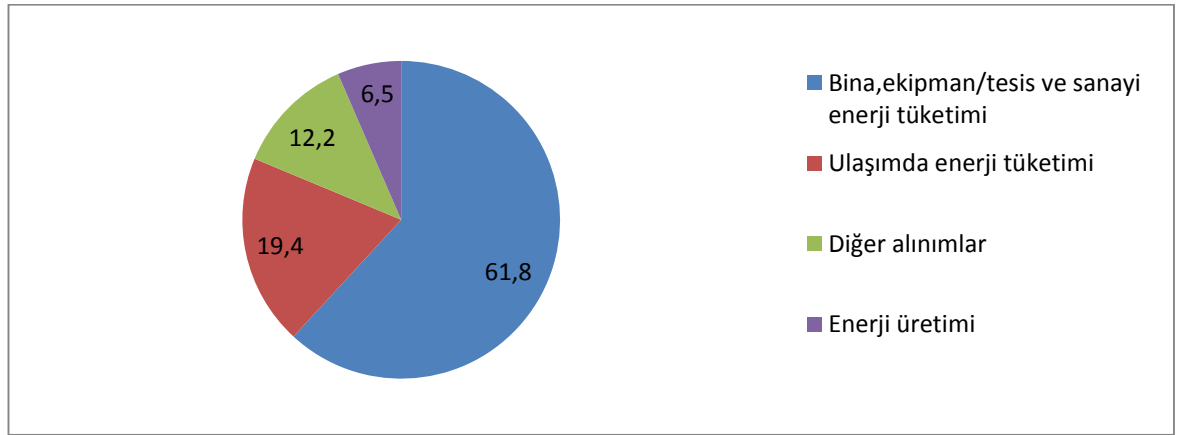
Hızlı bir gelişim gösteren nüfusun gereksinimlerinin karşılanması için, araziye ilişkin kaynakların verimliliklerinin yükseltilmesi ve arazilerde sürdürülebilir kullanımlara inşaların yöneltilmesi bunun yanı sıra yaşam alanlarında da gerekli teşviklerin yapılarak sürdürülebilirliğin artırılması gerekmektedir. Arazilerde bulunan değerli yerlere adalet içinde ulaşımın sağlanmasına olanak vermek diğer bir unsurdur. Kamunun hizmetlerinin vergilendirme, arazilere destek verilmesi bunun yanı sıra doğanın korunması sağlanması gerekmektedir (Yomralıoğlu ve Çete 2005).

4.6.Bursa İli ve Sera Gazı

Çizelge 4.52.'de Bursa ilinde toplamda olan sera gazı envanterine, Şekil 4.7.'de ise bu gazın yüzdeler biçimde dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 4.52. Bursa ili sera gazı salınım envanteri (Kuban ve ark. 2015)

BURSA	MWh	tCO₂e	%
Bina Ekipman/Tesis ve Sanayilerde Enerji Tüketimi	22.198.338	7.929.941	61,8
Ulaşım da Enerji Tüketimi	9.374.422	2.491.541	19,4
Diğer Salınımlar	0	1.565.373	12,2
Enerji Üretimi	4.143.326	838.290	6,5
TOPLAM	35.715.085	12.825.146	100

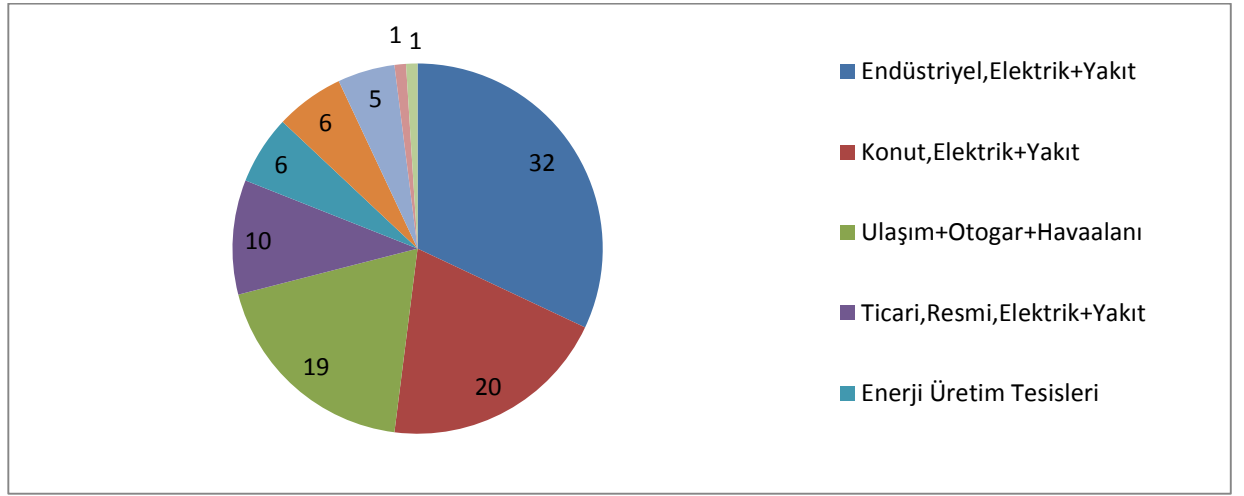


Şekil 4.7. Bursa ili sera gazı envanteri yüzde dağılımı (Kuban ve ark. 2015)

Çizelge 4.53.'de ve Şekil 4.8.'de ise Bursa ili sera gazı envanterinin dağılımı ve toplam pay içindeki yüzdelerine değinilmiştir. Sera gazı dağılımında en büyük payı endüstri, elektrik ve yakıt üçlüsü alırken, en az payı ise katı atık almıştır.

Çizelge 4.53. Bursa ili sera gazı envanteri dağılımı (Kuban ve diğerleri 2015)

Bursa İli Envanter Dağılımı	TonCO₂e	%
Endüstriyel, Elektrik+Yakıt	4.072.530	32
Konut, Elektrik+Yakıt	2.612.599	20
Ulaşım+Otogar+Havaalanı	2.490.554	19
Ticari, Resmi, Elektrik+Yakıt	1.246.171	10
Enerji Üretim Tesisleri	838.290	6
Enterik Fermantasyon ve Gübre Yönetimi	769.007	6
Endüstriyel, Proses Emisyonları	604.662	5
Atıksu Arıtma	105.381	1
Katı Atık	85.951	1
TOPLAM	12.825.146	100



Şekil 4.8.Bursa ili sera gazı envanteri yüzde dağılımı (Kuban ve ark. 2015)

Çizelge 4.54.'te ise Bursa ilinin kent ölçeğinde 2014 ve 2016 yılları sera gazı envanterini ve yüzde dağılımını görmekteyiz.

Çizelge 4.54. Bursa ili kent ölçeğinde sera gazı envanteri ve yüzde dağılımı (Kuban ve ark. 2015)

Kategori	Kent			Dağılım		
	Ton CO ₂ e			%		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Konut	2.959.042	2.837.387	3.010.214	22	22	21
Durağan Yakma Emisyonları	2.077.937	1.978.490	2.124.933	16	15	15
Elektrik Tüketimi	881.105	858.897	885.281	7	7	6
Ticari ve Resmi	1.251.182	1.319.945	1.335.663	9	10	9
Durağan Yakma Emisyonları	372.695	357.481	357.481	3	3	2
Elektrik Tüketimi	878.488	962.464	1.056.453	7	7	7
Endüstriyel	4.092.505	3.453.052	4.004.760	31	27	28
Durağan Yakma Emisyonları	1.049.279	1.083.668	1.088.046	8	8	8
Elektrik Tüketimi	3.043.226	2.369.384	2.916.713	23	18	21

Enerji Üretim Tesisleri	840.775	838.290	838.290	6	6	6
Durağan Yakma Emisyonu	840.775	838.290	838.290	6	6	6
Ulaşım	2.501.113	2.902.165	3.316.240	19	22	23
Hareketli Yakma Emisyonları	2.447.188	2.843.522	3.249.550	19	22	23
Elektrik Tüketimi Toplu Taşıma Raylı	20.902	25.647	29.208	0	0	0
Hareketli Yakma Emisyonları Otogar	27.596	27.596	27.596	0	0	0
Havaalanı	5.427	5.400	9.886	0	0	0
Endüstriyel Proses Emisyonları	604.662	652.290	674.844	5	5	5
Çimento Proses Emisyonları	604.662	652.290	674.844	5	5	5
Katı Atık	85.951	86.780	89.656	1	1	1
Metan Emisyonları	85.951	86.780	89.656	1	1	1
Atık Su	105.381	106.397	109.923	1	1	1
CH ₄ ve N ₂ O Emisyonları	105.381	106.397	109.923	1	1	1
Tarım ve Arazi Kullanımı	769.007	769.007	769.007	6	6	6
Enterik Fermantasyon	370.332	370.332	370.332	3	3	3
Gübre Yönetimi	79.677	79.677	79.677	1	1	1
Kimyasal Gübre Kullanımı	318.999	318.999	318.999	2	2	2
TOPLAM	13.209.620	12.965.314	14.148.597	100	100	100
Kişi Başı ton CO₂eş	4,74	4,56	4,88			

4.6.1.Bursa İli Sera Gazı İle İlgili Yapılan ve Yapılması Planlanan Çalışmalar

Bursa ilindeki sera gazı mevcut durumuna göre alınması gereken önemlere bakarsak, ilde bulunan binalarda enerji verimliliği uygulamaları ile tüketimlerin en aza indirilmesi sağlanmalıdır. Konutlarda kış aylarında ısı kaybını indirerek, yaz aylarında ise ısı kazançları sağlayarak yakıt tüketimini azaltmak ve bu şekilde sera gazı salınımlarını düşürmek önemli hedeflerden biri olmalıdır. Bursa'da elde edilen son verilere bakıldığında konut bazlı olarak elektrik aboneliğinin 1,1 milyonu geçtiği görülmektedir. Konutlardaki enerji tüketimleri tüm Bursa'nın %43'ünü, salınımların ise %43'ünü oluşturmaktadır (10.114.073 MWh ve 2.959.042 tCO_{2e}). Bursa ili içinde bulunan binaların % 80'inde 2030 yılına kadar cephe, çatı ve cam yalıtımlarının tamamlanması hedeflenmektedir. Bu faaliyetler sonucunda ilgili konutlarda % 10 oranında elektrik ve % 35 oranında ısınma amaçlı yakıtlardan enerji tasarrufu olacağı öngörülmektedir.

Türkiye'de yapılmış araştırmalar sonucunda evlerde aydınlatma amaçlı tüketimlerin tüm elektrik tüketimlerinin % 10-20'si oranında olduğunu öngörmüştür. Bursa'dayer alan abone sayıları düşünüldüğünde bu sayının 2030 yıllarına doğru özellikle konutlarda enerji verimliliği yüksek olan aydınlatma sistemlerinin kullanılması ile beraber bu alanda tüketimin %50 ila 80 arasında değişim göstereceğini ve bu durumda da elektrik tüketiminin %10 seviyelerinde azalma göstereceği düşünülmektedir. Özellikle konutlarda kullanılacak olan LED aydınlatma sistemi ile beraber özellikle elektrik tüketiminde yaklaşık olarak % 10 seviyelerinde tasarruf sağlanacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde zaman geçtikçe anlaşılmakta olan bir diğer konu evlerin kişisel olarak ısıtmalarının enerjide bulunan verimlilik bakımından başvurulan yanlış uygulamalardır. Bursa ilinde örnek vermek gerekirse çimento fabrikaları gibi büyük fabrikalar yer almaktadır. Bu fabrikalarda yer alan atık ısılar etrafta bulunan evlerin ısınması için kullanılabilir enerji türlerinden birisidir. Alternatif olarak kullanılan biyokütle enerjisine ilişkin olarak dünya yüzünde oldukça fazla örnek bulunmaktadır. Bu nedenle konutların bölgesel ısıtma yöntemlerini uygulayabilmesi için önce fizibilite çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Hem bölgesel hemde merkezi yönetimin gündeminde yer alması uygulamaları hızlandıracaktır. Bunun yanında uygulamanın ilk yatırım maliyetinin yüksekliği ve biyogaz üretmek için gerekli olan atıkların temininde ulaştırma sıkıntıları yaşanabilmesi de uygulamanın riskleri arasında yer almaktadır.

Bursa ilinde yeni kurulacak olan binaların ve yerleşim alanlarında özellikle enerji tasarrufu sağlayacak olan sistemler ile donatılması enerjinin verimliliği açısından oldukça önem taşıyan bir durumdur. Özellikle yapılan yalıtımlar ve etkili aydınlatmalar sayesinde özellikle enerji tüketim %40 seviyelerinde azalacağı bilinmelidir. Bu eylem planının çekincelerinin başında yatırım maliyetlerinin fazla olması ve halkın bilgi eksikliği gelmektedir.

Bursa ilinde 2030 senesine kadar yaklaşık 600 bin nüfus artışıyla beraber 200.000 'e yakın konutun inşa edilmesi gerekecektir. Bu bağlamda daha yapım aşamasında bulunan konutların özellikle enerji alanlarında verimliliğinin yükseltilmesi adına yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanılması bu sayede bunun ulaşım ile de entegre edilmesi sağlanmalıdır. Bunların gerçeğe yansımaları için belediyelerde yer alan imar kurallarının güncellenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda binaların sahiplerini ya da yatırımcıları teşvik etmek maksadı ile gerekli vergilerin indirimi, harçlarda indirim gibi avantajlar sağlanması gerekmektedir. Bu eylem planının çekinceleri ise, yine yüksek maliyetler ve halkın bu yöntemin benimseyerek uygulamasıdır.

Bursa ilinde diğer önemli bir konu ise mevcut ticari binalarda enerji verimliliği uygulamaları yapılarak enerji tüketimlerin azaltılıp enerji verimliliğini etkin kullanmak olmalıdır. Bursa ilinde yer alan elektrik aboneleri incelendiğinde yaklaşık olarak 210 bin civarında ticari abonelerin olduğu görülmektedir. Özellikle yapılan araştırmalarda 2014 yılı içinde yapılan elektrik tüketiminde kamu ve ticari sektörlerin elektrik tüketiminde %9 oranında bir paya sahip olduğu görülmektedir. Ticari binalarda tüketilen elektrik ücretleri konular ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda bu ticari binalarda yalıtımın 2030 yılına kadar tamamlanarak elektrik tüketiminde yaklaşık olarak %30 seviyelerinde bir azalma yaşanacağı düşünülmektedir. Bu nedenlerden dolayı ticari bina sahiplerinin konu hakkında bilgilendirilmesi ve finansman olanaklarının sağlanması ve fizibilite çalışmaları ile finansal getirinin gösterilmesi konunun ilerlemesi açısından önemli adımlarındandır. Ticari özelliği taşıyan binaların harcamış oldukları elektrik tüketimleri bakıldığında şehrin tamamında tüketilen elektriğin %4'üne denk geldiği görülmektedir.

Özellikle enerji tüketimlerinin fazla olması yatırımlara ilişkin maliyetleri yukarı yönlü çekmektedir. Önceden yapılan çalışmalar kapsamında enerji dönüşümlerine harcanan paraların kendisini bir sene içinde amorti ettiği görülmüştür. Ticari olan binalarda yaklaşık %50'lik kısımdan yaklaşık olarak %10 seviyelerinde enerji tasarrufları sağlanacağı düşünülmektedir. Bu konuya özellikle merkezi hükümetin ve gerekli bakanlıkların müdahil olması ile bu tasarrufların daha da aşağılara düşeceği düşünülmektedir.

Bursa'da bulunan abonelerin sayıları özellikle iştrakler de sayıldığında oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bu birimler bakıldığında enerji üretimlerinde yer alan paylarının az olmasına rağmen insanlarda farkındalığın artması ve buna bağlı olarak enerji verimliliklerinin artması bakımından oldukça önem taşımaktadır. Bu bağlamda belediyeye ait olan binalarda bulunan %50 elektrik tüketimi özellikle %40 seviyelerine çekilmeye çalışılmaktadır.

Bursa ilinde özellikle önemli konulardan birisi de sokakların aydınlatılması konusudur, kamu bina ve iş yerleri de dahil olmak üzere bazı yerlerde gerekli enerji tasarrufu yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda etkin olan enerji kaynakları kullanılarak enerjiden tasarruf etmek hedefler arasında bulunması gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmak adına sokaklar özellikle LED aydınlatma sistemleri ile aydınlatılması gerekmektedir. Bu tasarruf maksadı ile şehrin farklı noktalarında LED aydınlatma sisteminin uygulandığı görülmeye başlamıştır. Bu aydınlatma sistemi diğer sistemler ile karşılaştırıldığında bu sistemin uzun vadede daha dayanıklı olduğu görülmektedir. Özellikle aydınlatma sistemlerinde enerjisi az olan ve atık ihtimali düşük olan aydınlatma sistemleri ile değiştirilmesi enerji tasarrufu sağlamanın yanı sıra aynı zamanda da tamir masraflarını azaltırken atıklardan meydana gelen çevre kirliliğini de önlemektedir. Bu bağlamda gerekli tasarrufların sağlanması adına 2030 yılına kadar Bursa ilinde yer alan tün aydınlatma sistemlerinin LED aydınlatma sistemine dönüşeceği düşünülmektedir. Bu bağlamda sokaklarda kullanılan aydınlatmaların LED aydınlatma sistemleri ile değişimi sayesinde %80 seviyesinde bir tasarruf sağlanacağı düşünülmektedir.

Bursa ilinde enerji verimliliği uygulamalarının bir diğer ayağı da ulaşım ile ilgili olmalıdır. Toplu taşıma yaygınlaştırılarak bireysel motorlu taşıt kullanımının azaltılması gerekmektedir. Ancak istasyonlarda bulunan uzun süreli bekleme süreleri, bazı

bölümlerde diğer toplu taşımalar ile sağlanamayan uyum ve kişisel olarak bakıldığında ulaşımın çok pahalı olması kişileri özel araçlarını kullanmaya itmektedir. Bu nedenle, duraklarda yolcu bekleme sürelerinin azaltılması, Bursaray'ın sefer sayılarının artırılması, mevcut raylı sistem ağının geliştirilmesi ve bu sistemin besleme hatlarının artırılması, toplu taşımanın daha ekonomik hal alması ve toplu taşıma aktarma istasyonlarının artırılarak, altyapısının geliştirilmesi gibi önleyici tedbirlerle %7,5 enerji tasarrufu hedeflenmektedir.

Enerji verimliliğinin ulaşım ile ilgili diğer bir önemli tedbiri ise bisiklet ve yaya ulaşımının özendirilmesidir. Bursa ilinde mevcut %0,5 olan bisiklet kullanım oranının % 2,5'a hedeflenmektedir. Bu hedefin yerine gelebilmesi için kısa ve orta vade de raylı sistem istasyonlarına erişimin iyileştirilmesi ve şehir içinde öğrencilerin yoğunlukla bulunduğu Uludağ Üniversitesi ile Görükle arasında bisiklet ulaşım ağının yapılandırılması gerekmektedir. Uzun süreli olarak alınacak olan tedbirlere bakıldığında, bisikletlerin ulaşımına ilişkin gerekli düzenlemeler yapılmalı, bisiklet ödünç verme sistemi oluşturulmalı, uzak alanlara bisiklet ağı yerleştirilmeli, trafikte bisiklet yolları inşa edilmeli ve levhalar buna göre düzenlenmelidir. Bu sayede tüm kent ulaşımında enerji tüketiminin %2 düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu hedefin gerçekleşmesi durumunda sayısal olarak 456.813 MWh enerji azaltımı, 120.749 tCO_{2e} salınıma azaltım hedeflenmektedir. Bunun yanında %42 olan yaya ulaşımının da % 47'lere çıkartılması da ulaşım ile ilgili diğer hedeflerden biridir.

Bu amaçlara ulaşmak adına karşıya gitmek isteyenlere daha fazla olanak sağlanmasının yanı sıra duraklara da engelsiz olan ulaşımın sağlanması gerekmektedir. Uzun süreli planlar içinde ise merkezde geniş olan yaya yollarının yapılması, yolları gösteren trafik tabela çalışmalarının bitirilmesi gerekmektedir. Bu sayede %5'lik enerji tasarrufu ile 456.813 MWh enerji ve 120.749 ton CO_{2e} salım azaltımı hedeflenmektedir.

Bursa ilinde sera gazı salınımının azaltılması için bir diğer konuda katı atıklardır. Doğal ortamda yer alan depolama alanları kapatılarak Yenikent ve İnegöl düzenli olan depolama alanlarına görülmeli buralarda düzenlenen atıklar içinde yer alan metan gazları ile yakılmalı ya da bu atıklar tamamen yok edilmelidirler. Bu hedef için 2027-2030 yılları arası seçilmiş olup, hedef gerçekleştiğinde 99.141 tCO₂ salınımının

azaltılacağı düşünülmektedir. Konu hakkındaki çekince ise, ilk yatırım maliyetinin yüksek olmasıdır. Katı atıklar için diğer bir amaçta geri dönüşebilen atıkların, dönüşüm oranlarının artırılarak, hem atık miktarının azaltılması hemde geri dönüşümün arttırılarak sera gazında azalma meydana gelebileceğidir. Fakat geri dönüşebilecek maddelerin çok farklı yapıda olabileceğinden ne kadar enerji tasarrufu sağlanabileceği ise henüz hesaplanamamıştır.

Son olarak sera gazının azaltımı için atıksu konusuna da bakmaktayız. Burada amaç tüm atıksu arıtma tesislerinin işletme koşullarında iyileşme sağlayarak ve atıksu arıtma tesislerinde biyogaz ve enerji elde ederek 2030 yılı hedefiyle sera gazı salınımlarında 49.304 tCO₂ salınım azaltılmasını hedeflemektedir (Kubanveark. 2015).

4.6.2.Sera Gazı Azaltımında Alınabilecek Tedbirler

Sera gazlarının alt seviyelere çekilmesi için yaşam alanlarında; bütünsel olan binaların tasarımları, binalar içinde fotovoltaik olan sistemlerin yaygın hale getirilmesi, toplu halde bulunan yerleşim alanlarında dağılmış olan güç jeneratörlerinin yaygınlık kazandırılması, elektrikli olan araçlarda enerjinin verim seviyesinin yükseltilmesi ve meydana gelen kaçakların engellenmesi alınacak olan önlemlerden bazılarıdır.

Ulaşım alanına ilişkin olarak oluşturulacak tedbirler ele alınacak olursa; sürdürülebilir olan ulaştırma sistemleri ile dizel motorlu taşıtların yaygın hale getirilmesi, otomotiv alanında bulunan hücrelerin geliştirilerek yaygın hale getirilmesi, salınım seviyelerinin tam yakıt döngüleri çerçevesinde az seviyelere indirilmesi, biyoyakıtların gelişiminin sağlanması ve yaygın kullanımının arttırılması, elektrikle çalışan araç tiplerinin daha fazla geliştirilerek kullanımının sağlanması, hafif olan yapı malzemelerinin geliştirilmesi oluşacak olan sera gazı salınımı etkilerinin azaltılması için alınacak önlemlerin başında gelmektedir.

Sanayi alanlarında ise özellikle yakıtlarda gerekli dönüşümlerin yapılması, enerji alanında verimlilik ve gerekli tasarrufların yapılması malzemelerde verimliliklerin iyi hale getirilmesi verilecek örnekler arasında yer almaktadır.

Atık yönetiminde ise sera gazının azaltımı için, arazi dolgusu yönetimi yapmak, geri dönüşüm ve yeniden kullanımın önemini bilerek uygulamak, çürütme işlemi

uygulamak, atıksu yönetimi ve önleyici çevre yönetiminin yapılmasını sağlamak alınabilecek önlemler olarak sıralanabilir.

5.SONUÇ

Yapılan tez çalışması kapsamında Bursa ilinde havanın kalitesi, suyun yönetimi, gürültü şikayetleri, atıkların yönetilmesi, arazinin kullanılması ve sera gazı konuları hakkında elde edilen veriler değerlendirilerek, şekiller ve çizelgeler yardımıyla ifade edilmeye çalışılmıştır.

Bursa ili hava kalitesi EPA hava kalitesi indeksine göre genel anlamda iyi seviyede olsa bile kısa, orta ve uzun vadeli planlarla gerekli iyileştirmelerde yapılarak halka daha iyi hava kalitesi sunulabilir. Kısa vadeli planlarda yakıt seçimi ve araç kontrolünü gösterebiliriz. Orta vadeli yapılacak olan kirletme özelliği devam eden maddelerin kirletme seviyelerini en az seviyeye indirmek adına gerekli teknolojilerin kullanılması bunun yanında yakmaya ilişkin olan sistemlerin ıslahlarının sağlanması bu bağlamda mevzuata uygun olan standartların uygulamaya konulması önlemler arasında gösterebiliriz. Uzun vadede ise; ekonomik ve teknik açıdan ayrıntılı incelemeler yapmak veya yaptırmak, en azından kirlenmenin çok fazla olduğu semtlerde elektrikle ısıtma uygulamasını başlatmak gerekmektedir. Kentin genelinde doğal gaz ile ağını geliştirmek ve merkezi sistem ile ısıtmayı yaygın hale getirmek gerekmektedir.

Toplum olarak suyun önemi ve ikame edilemeyeceğinin farkına varılmalı ve önlem alınmaz ise geri dönülemez sonuçlar ortaya çıkaracağı bilinmelidir. Bursa ili su yönetiminde mevcut su kaynaklarının durumu iyi incelenerek önce elde bulunan imkanları koruyarak su tasarrufunun önemi vurgulanmalıdır. Daha sonra suyun sürdürülebilirliğini sağlamak için akıllı su yönetimine geçilmesi sağlanmalıdır. Örnek vermek gerekirse, gri su uygulaması, yağmur suyu toplama sistemleri gibi uygulamalar su tasarrufu sağlanabilmektedir.

Gürültü şikayetleri konusunda, yıllar için pek fazla değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu yüzden önce kaynağında önleme düşüncesini etkin tutulmalıdır. Daha sonra gürültü meydana getiren etkenlerin bakım ve onarımları sağlanmalıdır. Gürültü için önemli bir etken olan trafik konusuna da ayrı olarak değerlendirilmelidir.

En sonunda gerekli önlemler alınarak gürültü şikayetleri azaltılmalı ve halka daha sağlıklı bir çevre sunulmalıdır.

Atık yönetiminde ise, öncelik her zaman kaynağında önleme düşüncesi olmalıdır ve bu konuda halkı bilinçlendirme çalışmaları yapmak büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında ürünlerin geri dönüşümü kolay ve çevre dostu ürünlerin alınması, geri dönüşüm uygulamalarının artırılması, elektronik atıkların geri dönüşümünün sağlanması ve tıbbi ve tehlikeli atıkların ilgili kuruluşlar tarafından toplanılması konu hakkında hayati öneme sahiptir.

Arazi kullanımı için arazi planlamasını paydaş katılımı sağlanarak mevcut kullanım alanlarının en üst seviyeye çıkartmak gerekmektedir. Açık alanları, tarım arazilerini, doğal kaynak ve güzellikleri korumayı amaç edinerek arazi kullanım politikaları geliştirilmelidir.

Sera gazı salınımı ve enerji verimliliği kapsamında kentin enerji profili çıkarılarak enerji denetimlerinin yapılması sağlanmalıdır. Binalardaki elektrik tüketimi izlenerek enerji tasarrufu sağlanmalıdır. Toplu taşıma sistemleri yaygınlaştırılıp özendirilmeli ve güvenli bisiklet yolları yapılarak, bisiklet kullanımı için halk teşvik edilmelidir. Aynı zamanda yenilebilir kaynaklarının kullanımı teşvik edilerek enerji etkin politikaya geçiş sağlanmalıdır.

Bu çalışmalar ışığında görülüyor ki Bursa ilinde yapılan çalışmalar ve eylem planları bulunmaktadır. Yalnız ulusal ve uluslararası standart durumlara uyum sağlanmak adına daha etkili olan stratejik planların yapılması gerekmektedir. Çevreyle alakalı olan konuların geneli bir bütün olarak ele alınmasının yanı sıra ilgili konuların ayrı ayrıda değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu planlarda yer alan kısa, orta ve uzun vadeli planları konu ile alakalı olan kişilerin yapması gerekmektedir. Bu uygulamalar merkezde bulunan hükümetin önderlik etmesi ile beraber özellikle akademisyenler, siviller, ilgili olan kurumların destekleri ve çabaları ile hataya geçirilmesi gerekmektedir. Bunun nedeni ise, sürdürülebilir bir şehir yaşamı için doğal kaynakların korunmasına ilişkin önlemlerin alınması, bunların devam ettirilmesi, ekonomik ve sosyal hayat ile bir uyum içinde ilerlemesi gerekmektedir. Bunun yapılabilmesi için ise toplumda yer alan her kesimin doğa-ekonomi-sosyal yaşantı dengesi anlayışına saygı göstermesi, bunların beraber ilerlemesi için birlikte hareket etmesi gereği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Anonim,1999. Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri. <http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/Anasayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr>, (Erişim tarihi: 13.02.2018).

Anonim,2007. Kentleşme alanında sürdürülebilirlik çözümlemesi:yaklaşımlar, modeller, temel alanlar, göstergeler, uygulama örnekleri. <http://habitat.org.tr>dosyalar..>,(Erişim tarihi:26.08.2019).

Anonim, 2013a. Bursa ili il çevre durum raporu 2012.ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Bursa.

Anonim, 2013b.Bursa ili 2013 yılı çevre durum raporu.ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Bursa.

Anonim, 2014. Bursa ili il çevre durum raporu 2014.ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Bursa.

Anonim, 2016a. Bursa ili 2015 yılı çevre durum raporu.ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Bursa.

Anonim,2016b.Atık yönetimi ders notu. <http://teknikbilimlermyo.istanbul.edu.tr/basimyayin/wp...//Atık-Yönetimi-Ders-Notu-2.pdf>, (Erişim tarihi:15.02.2018).

Anonim, 2017a.Bursa ili 2016 yılıçevre durum raporu.ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Bursa.

Anonim, 2017b.Bursa ili 2017yılıçevre durum raporu.ÇED ve Çevre İzinleri Şube Müdürlüğü, Bursa.

Anonim,2018. Hava nedir? <https://tr.wikipedia.org/wiki/Hava>,(Erişim tarihi:10.01.2018).

Anonim,2019a.Havakirliliği.http://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/62782/mod_resource/0/6%2B, (Erişim tarihi:20.03.2019).

Anonim,2019b. Hava kirliliği.<http://www.dicle.edu.tr/Contents/a7ec6c62-2550-451f-a74a37ed341f16dd>, (Erişim tarihi:23.03.2019).

Anonim,2019c. Hava kirliliği ve hava kirleticileri.http://sahakk.sakarya.edu.tr/documents/hava_kirliligi_ve_kirleticiler_rapor1, (Erişim tarihi:21.03.2019).

Anonim,2019d.Bursa ili haritası.<http://www.mmsrn.com/bursanin-ilcelerinin-isimleri-veharitasi/>,(Erişim tarihi:25.04.2019).

Anonim,2019e. Bursa ili genel bilgiler.<https://www.on5yirmi5.com/dosya/turkiyenin-illeri/16-bursa-hakkinda-genel-bilgi>, (Erişim tarihi:26.04.2019).

Anonim,2019f.Bursa ili nufusu.<https://www.nufusu.com/il/bursa-nufusu#yas-grublari>, (Erişim tarihi:26.04.2019).

Balahorli, V.,Kemirtlek, A., Kutlu, A.N., Önüç, G., Uçar, O., Nalbant, A., Aydoğan, Y., Tezcan,E.,2015. Bursa entegre katı atık yönetim planı. İSTAÇ,Bursa.

Çağala, C. 2017. Gürültü kirliliği nedir? Gürültü kirliliğini azaltmanın yolları.<http://www.tech-worm.com/gurultu-kirliligi-nedir-gurultu-kirliliginin-azaltmanin-yollari>, (Erişim tarihi: 13.02.2018).

Gündüzalp, A.A., Güven, S.,2016. Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: Çankaya Belediyesi ve semt tüketicileri örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Hintzsche, M., Cüppers, M., Kühne, R., Marohn, H., Schade, L.,2008. Çevresel gürültü yönetimi ile ilgili AB direktifinin uyumlaştırılması ve uygulanması Avrupa Birliği eşleştirme projesi TR/2004/IB/EN/02 gürültü azaltım önlemleri el kitabı.T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı,Almanya.

Karaer, F., Kırtoran, E. 2018. Su yönetimi ve suyun sürdürülebilirliği.*Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, 1(2): 151-159.

KarakurtTosun,E.,2009. Sürdürülebilirlik olgusu ve kentsel yapıya etkileri. <http://docplayer.biz.tr/24643...>, (Erişim tarihi:29.08.2019).

Kuban, B., Demir, C., Demir, A., Fidan, A.N.,Dedeoğlu, Y., Ünlü, H., Odaman Cindoruk, Y.,2015.Bursa Büyükşehir Belediyesi için kurumsal ve kentsel karbon ayakizi envanteri ile Bursa iklim değişikliği eylem planı projesi iklim değişikliği eylem planı cilt 2/2.Bursa Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı,Bursa.

Mercan, M.,Karakaya, E. 2013. Sera gazı salınımının azaltımında alternatif politikaların ekonomik maliyetlerinin incelenmesi: Türkiye için genel denge analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* ,42:123-159.

Paker, B.,2017.Sürdürülebilir bina üretiminde mimarın yapısal atık oluşumuna bakış açısının incelenmesi:Bursa ala çalışması. *Yüksek Lisans Tezi*,Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı,Bursa.

Peker, İ.,2011. Hava kirliliği ve alınabilecek önlemler. *Bilim ve Aklın Işığında Eğitim Dergisi* 72-75.

Sarıçoban,K.,Yıldırımçı E.,2015. Çevre politikaları bağlamında sürdürülebilir kalkınma ve çevresel harcamalar. <http://dergipark.org.tr>artic...>(Erişim tarihi:28.08.2019).

Türkeş,M. 2003.*Sera gazı salınımlarının azaltılması için sürdürülebilir teknoloji ve davranışsal seçenekler.* Çevre Bilim ve Teknoloji Küreselleşmenin Yansımaları Bildiriler Kitabı ss.267-285.

United Nations. 1972. UN stockholm environment declaration. UN, 5-16 June, Stockholm.

United Nations. 1992. Rio declaration. UN, 3-14 June, Rio.

United Nations. 1996. Second international conference on human settlements (habitat II). UN, 3-14 June, Istanbul.

World Summit on Sustainable Development. 2002. World summit on sustainable development implementation report. WSSD, 26 August-4 September, Johannesburg.

Yomralıoğlu, T., Çete, M.,2005. Türkiye için sürdürülebilir bir arazi politikası. *Doktora Tezi*,Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ezgi KIRTORUN
Doğum Yeri ve Tarihi : İstanbul 26.02.1991
Yabancı Dil : İngilizce
Eğitim Durumu
Lise : İstanbul Atatürk Anadolu Lisesi 2005-2009
Lisans :Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre
Mühendisliği Bölümü 2010-2014
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre
Mühendisliği Ana Bilim Dalı 2016-2019
Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Porland Porselen A.Ş
İletişim (e-posta) : ezgikirtorun@hotmail.com