



Bornova Belediyesi

**Avrupa Komisyonu
Başkanlar Sözleşmesi**

Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı

Şubat 2013

Bornova Belediyesi

Sera Gazı Salım Envanteri ve

Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı

Covenant of Mayors yüklenimlerini karşılamak üzere
Bornova Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü tarafından
hazırlanmıştır.

Şubat 2013

Tablolar ve Şekiller Listesi

Tablolar	Sayfa
Tablo 2.1 Bazı ülkelerin 1 000 \$ GYH artışı için tükettiği enerjilerin kıyaslanması.	14
Tablo 3.1: Bornova Belediyesi çalışanlarının alt yönetim birimlerine göre dağılımı.	23
Tablo 3.2: Bornova Belediyesi SG salım kaynakları ve toplam SG dağılımları.	27
Tablo 3.3: Bornova, kentsel SG envanteri ve dağılımları.	29

Şekiller	Sayfa
Şekil 1.1: Küresel ısınmanın tırmanışı. Kaynak http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/	2
Şekil 2.1: Sera gazı konsantrasyonlarının tarihsel gelişimi.	6
Şekil 2.2: Kentlerin 2007-2025 arasında küresel GYH'ya öngörülen birikimli katkıları.	7
Şekil 2.3: Türkiye Birincil Enerji Tüketimi Dağılımı 2011, %.	11
Şekil 2.4: Türkiye Birincil Enerji Tüketimi Değişimi 1970-2006, %.	12
Şekil 2.5: Türkiye Enerji Arz ve Talebinin yıllara göre gelişimi.	13
Şekil 2.6: Sektörlere göre Türkiye sera gazı salımlarının gelişimi.	15
Şekil 2.7: Kullanım amacına göre binaların payı.	19
Şekil 3.1: Bornova Belediyesi 2012 Organizasyon yapısı.	22
Şekil 3.2: Bornova Belediyesi kurumsal SG salımlarının dağılımı.	28
Şekil 3.3: Bornova salım dökümü sonuçlarına göre sektörlerin salıma katkı payları.	30
Şekil 4.1: Bornova 2020 hedef senaryosu.	35

Kavramlar, Tanımlar, Kısaltmalar, Simgeler

Türkçe	İngilizce
Aalborg +10 Taahhütleri	Aalborg +10 Commitments
Araba ortak kullanımı	carpooling
Araba paylaşımı	carsharing
Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği, Ormancılık, AKAKDO	Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF
Azaltım	Abatement, mitigation
Belediye Başkanları Sözleşmesi, BBS Başkanlar Sözleşmesi, BS	Covenant of Mayors, CoM
Bina Enerji Kimlik Belgesi, BEP Kimliği	
Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, BEP	
Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, BMİDÇS	United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC
BM Sürdürülebilir Gelişim Konferansı, Rio+20	UN Conference on Sustainable Development, Rio+20
Bornova Belediyesi, BB	
Cancún Çıktıları	Cancún Agreement
Çok türlü toplu taşıma	Intermodal transportation
Diazot monoksit	Nitrous Oxide, N ₂ O
Dünya Kaynakları Enstitüsü	World Resources Institute, WRI
Dünya Sürdürülebilir Gelişim İş Konseyi	World Business Council for Sustainable Development, WBCSD

Düşük Karbon Ekonomisi	Low-Carbon Economy, LCE
Düşük Karbonlu Gelişme	Low-Carbon Development, LCD
Düşük Karbonlu Gelişme Stratejileri	Low-Carbon Development Strategies, LCDS
Emisyon, salım	Emission
Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, EPDK	Energy Market Regulatory Authority, EMRA
Enerji verimliliği, EV	Energy efficiency, EE
Fotovoltaik, FV	Photovoltaic, PV
Gayrisafi Milli Hâsıla, GMH, (GSMH)	Gross National Product, GNP (Gross National Income, GNI)
Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla, GYH, (GSH, GSYH)	Gross Domestic Product, GDP (Gross Domestic Income, GDI)
Gündem 21	Agenda 21
Hidro florokarbonlar	Hydro fluorocarbons, HFCs
Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli	Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC
Isı dalgası	Heat wave
Kapsam 1-2-3	Scope 1-2-3
Karbon dioksit	Carbon dioxide, CO ₂
Kükürt heksaflorür	Sulfur hexafluoride, SF ₆
Küresel ısınma	Global warming
Küresel Isıtma Potansiyeli, KIT	Global Warming Potential, GWP
Kyoto Protokolü, KP	Kyoto Protocol, KP

Leipzig Şartı	Leipzig Charter
Metan	Methane, CH ₄
Perflorokarbonlar	Per fluorocarbons, PFCs
Sera Gazı, SG	Greenhouse Gas, GHG
Seviye 1-2-3	Tier 1-2-3
Sıcak ada	Urban Heat Island, UHI
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, SEEP	Sustainable Energy Action Plan, SEAP
Temel Salım Dökümü, TSD, (Temel Emisyon Envanteri, TEE)	Baseline Emission Inventory, BEI
Temiz Gelişim Mekanizması, TGM	Clean Development Mechanism, CDM
Ton eşdeğer karbondioksit	Ton equivalent carbon dioxide, tCO ₂ e
Ton eşdeğer petrol, tep	Ton equivalent petrol, tep
Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi, UİDSB	
Uluslararası Enerji Ajansı	International Energy Agency
Uluslararası Yerel Yönetim Girişimleri Konseyi, Sürdürülebilir Kentler Birliği	International Council for Local Environmental Initiatives, Local Governments for Sustainability, ICLEI
Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Salımları Analiz Protokolü	International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol, IEAP
Ülkeye Özgü Azaltım Eylemi	Nationally Appropriate Mitigation Plan
Yenilenebilir Enerji Kaynağı, YEK	Renewable Energy Source, RES
Yutak, yutum	Sink

İçindekiler

Tablolar ve Şekiller Listesi	ii
Kavramlar, Tanımlar, Kısaltmalar, Simgeler	iii
İçindekiler	vii
1	1
Giriş	1
Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	3
2	5
Türkiye ve Dünya’da Durum	5
2.1 İklim Değişikliği Bilimi: İnsan Faktörü	5
2.2 Kentsel Dinamikler ve İklim Değişikliği	7
Kentlerin artan ekonomik gücü	7
İklim Değişikliği ve Kentsel Eylem	8
İklim Değişikliği ve Kentsel Fırsatlar	9
2.3 Türkiye Enerji Görünümü	11
Türkiye Sera Gazı Emisyonları	14
Yasal Düzenlemeler	15
Türkiye’de EV Potansiyelleri ve Bina Sektöründe Enerji Yoğunluğu	18
3	21
Bornova’da Durum	21
3.1 Yenilenen Kent Stratejisi	21
3.2 Belediye Organizasyon Yapısı ve Paydaşlar	22
3.3 Sera Gazı Hesaplamaya Giriş ve Metodoloji	24
3.6 Bornova Belediyesi Kurumsal ve Kent Ölçeğinde Sera Gazı Dökümü Faaliyet Sınırları ve Metodoloji	25
Sera Gazı Envanter Kaynakları	26
3.4 Bornova Belediyesi Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları	27
3.5 Bornova İlçesi Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları	28

Sera gazı dökümünde yer almayan diğer salımlar	31
4	33
Öneriler ve Değerlendirme	33
4.1 Düşük Karbon Kentsel Gelişmenin Ekonomisi	33
4.2 Bornova SEEP Proje Önerileri	34
4.2.1 Binalar	37
4.2.2 Ulaşım	41
4.2.3 Aydınlatma	43
4.2.4 Atık	44
4.2.5 Yenilenebilir Enerji Uygulamaları	45
4.2.6 Kampanyalar	46
4.3 Sonuç ve Değerlendirme	47
Kaynaklar	50

1

Giriş

Atmosferdeki ısı soğuran gaz varlığının yeryüzü sıcaklığını yükseltme olasılığından ilk kez 19. yüzyılın sonunda söz edilmiştir¹. Daha sonra 20. yüzyılın ortalarında küresel ısınma ile ilgili kesin bulgular gösterilmiştir².

20. yüzyılın ikinci yarısında, sera etkisi nedeniyle oluşan küresel ısınma ve olası etkileri üzerine yapılan çalışmalar, mevcut üretim ve tüketim yöntem ve alışkanlıklarımızı sürdürmenin çok ciddi iklim değişikliği sonuçlarına yol açacağı, bunun da büyük çevresel yıkımlara ve muhtemelen kitlesel ölümlere, bunlarla bağlantılı insani felaketlere yol açacağını göstermektedir. Çünkü sanayi devrimi sonrasında özellikle fosil yakıt tüketimi nedeniyle insan faaliyetlerinden kaynaklı karbondioksit salımları, okyanusların ve orman alanlarının soğurabileceğinden çok daha hızlı biçimde artmaktadır.

Görünen tehlike nedeniyle dünya ülkeleri, küresel ısınma hızını düşürüp iklim değişikliğinin getirdiği kaçınılmaz sorunlarla başa çıkmak için 1992 yılında **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi** altında bir araya geldiler. Bu oluşumun ardından 1995 yılında sözleşme kapsamındaki salım azaltımlarının yetersiz olduğu fark edilerek başlatılan pazarlıklar sonucunda 1997’de, gelişmiş ülkeleri yasal olarak salım azaltımına zorlayan **Kyoto Protokolü** imzalandı. Devletlerin ve hükümetlerin türlü direnişleri ve ayak sürümeleri nedeniyle umulan sonuçları veremeyen ve 2012’de ilk sorumluluk dönemi sona eren Kyoto Protokolünün süresi, 2020 yılına uzatıldı.

¹ Svante Arrhenius, Philosophical Transactions, 1896. Arrhenius çalışmalarında, Joseph Fourier (1820) ve John Tyndall (1863) tarafından sunulan bulguları temel almıştır.

² Revelle, R., H. Suess, Carbon dioxide exchange between atmosphere and ocean and the question of an increase of atmospheric CO₂ during the past decades. *Tellus* 9, 18-27, 1957.



Şekil 1.1: Küresel ısınmanın tırmanışı. Kaynak <http://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs/>

Hükümetler iklim değişikliği konusunda böylesine yavaş ilerlerken, halklar ile daha yakın iletişimde olan küçük yönetim birimleri, insanların yaşam kalitesini ve sağlıklarını çok yakından ilgilendiren bu sorun ile daha yakından ilgilenmeyi tercih ettiler.

Çağdaş dünyada yönetim ve karar mekanizmaları giderek yerelleşmektedir. Toplamların özellikle kendi yaşam alanlarına ilişkin verilecek kararlar konusunda söz sahibi olma iradeleri güçlenmektedir. Buna bağlı olarak, iklim değişikliği konusunda dünyanın pek çok bölgesinde yerel yönetim işbirliği girişimleri oluşmuştur ve giderek hükümetlerden daha ileri hedefleri yerel ölçekte gerçekleştirmek üzere dayanışmaya başlamışlardır.

Bu çerçeve içinde Bornova Belediyesi de, Avrupa Komisyonu kapsamında oluşturulan ve 5 bine yakın yerel yönetim başkanının imzaladığı **Başkanlar Sözleşmesine – BS³** taraf olmuştur. Sözleşme uyarınca Bornova Belediyesi 2020 yılı için sera gazı salımlarını en az % 20 azaltmayı ve bu hedef için uygulayacağı planı birliğe sunmayı taahhüt etmiştir.

³ Covenant of Mayors – CoM.

Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bornova Belediyesi'nin Başkanlar Sözleşmesi taahhütleri doğrultusunda sunulması gereken **Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı – SEEP⁴**, bu çalışmanın en temel çıktısıdır. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı öncelikle Bornova Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlarının belirlenmesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlar öncelikle uluslararası standartlara uygun biçimde belgelenip belirlenerek Temel Salım Dökümü – TSD⁵ oluşturulmuştur. Bu döküm aynı zamanda salımların kayıt altına alınmasına ve belirlenen hedefler doğrultusunda azaltımın izlenmesine de kullanışlı bir temel sağlamaktadır.

Envanterin oluşturulmasını takiben, Belediyenin kontrolünde olan faaliyetlerle yapabileceği azaltımlar ve Büyükşehir Belediyesine ait bazı azaltım tedbirleri belirlenmiştir.

Türkiye'deki yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğine ilişkin yasal düzenlemeler, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planlarının neredeyse kaçınılmaz parçaları arasında olan yenilenebilir kaynaklı enerji uygulamaları ve enerji verimliliği projelerine zemin sağlamak açısından derlenmiştir.

⁴ Sustainable Energy Action Plan – SEAP.

⁵ Baseline Emission Inventory – BEI, Temel Emisyon Envanteri – TEE. Rapor boyunca bu terimler geçişli olarak kullanılmaktadır.

2

Türkiye ve Dünya'da Durum

2.1 İklim Değişikliği Bilimi: İnsan Faktörü

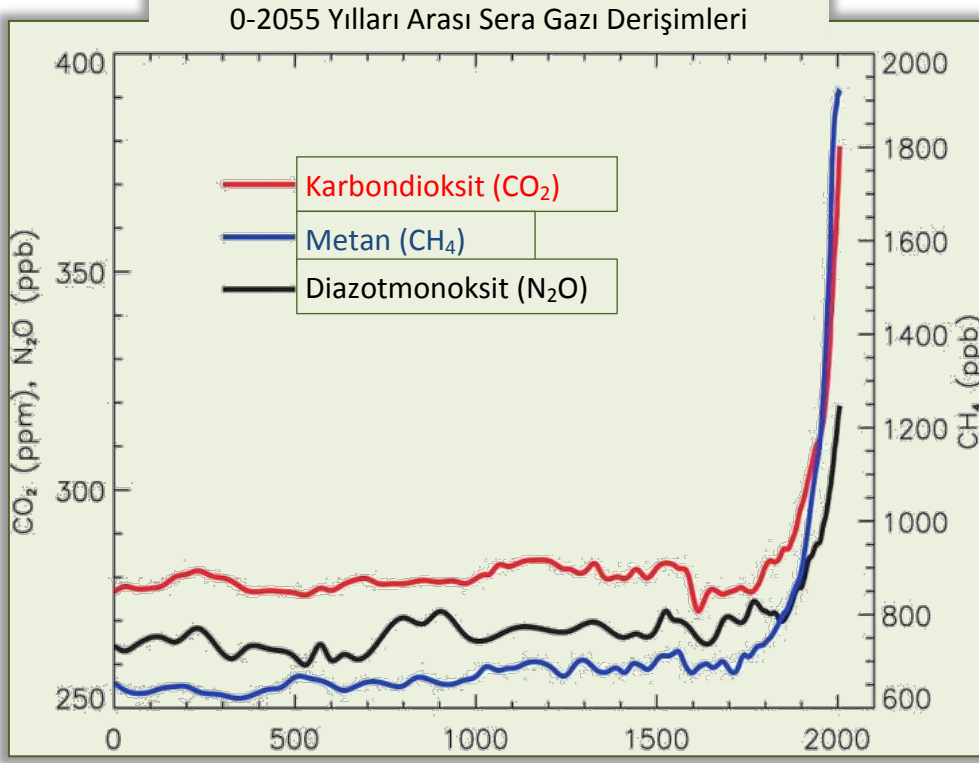
İnsanların, diğer canlılarla beraber atmosfere saldıkları doğal sera gazları, başta bitki kaynaklılar olmak üzere, pek çok doğal etkinlik ve süreç ile atmosferden uzaklaştırılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, biyolojik insan etkinliklerinin sera etkisi üzerinde olumsuz bir katkısından söz edilmemektedir. Ancak, insan toplumları, yürüttükleri diğer etkinliklerle atmosferdeki sera gazlarının birikimini arttırarak, doğal sera etkisi üzerinde net ve olumsuz bir etki yaratmakta ve bir dizi zincirleme süreci tetiklemektedir.

En temel etki olarak ortaya çıkan küresel ortalama sıcaklık artışı, başta yağış rejimlerindeki düzensizlikler olmak üzere, küresel iklim sistemlerinde doğal kaynakların varlığını ve dağılımını etkileyen çeşitli değişimlere yol açmaktadır. Ortaya çıkan bu değişimler de sosyo-ekonomik yapılara yansımakta, üretim ve paylaşım biçimlerini belirlemekte ve göçleri yönlendirmektedir. Bu çerçevede toplumlar, hem sera gazı salımlarının azaltılması hem de bugüne kadarki ve önlem alınmazsa gelecekteki olası etkilere karşı uyum çalışmalarını gözetmek zorundadır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli tarafından 2007 yılında tamamlanan 4. Değerlendirme Raporunda yer alan bilimsel bulgulara göre; enerji, sanayi, ulaşım, tarım, atık, ormancılık ve arazi kullanımı sektörlerinden kaynaklanan toplam 6 temel sera gazının⁶ salımı, 1970-2004 yılları arasında % 70 artarak 49 milyar ton eş-CO₂ düzeyine çıkmıştır. Bu süreçte, 1995-2004 dönemindeki 9 yıllık artış, 1970-1994 dönemindeki 24 yıllık artışın iki katına yaklaşmıştır. Buna göre, Sanayi Devrimi'nden bu yana insan kaynaklı sera gazı

⁶ Protokole göre sera gazları (greenhouse gas, kısaltma: GHG) şunlardır:

- Karbondioksit (CO₂)
- Metan (CH₄)
- Diazot Monoksit (N₂O)
- Hidroflorokarbonlar (HFC)
- Perflorokarbonlar (PFC)
- Kükürt Heksaflorür (SF₆)

salımları sonucunda atmosferdeki sera gazlarının birikimlerindeki değişimler giderek hızlanarak artmıştır.



Şekil 2.1: Sera gazı konsantrasyonlarının tarihsel gelişimi.

Sera gazı salımlarındaki artışın, mevcut uygulamalar çerçevesindeki iyimser ve kötümser senaryolar uyarınca, küresel ortalama sıcaklıkları 2100 yılı sonunda, Sanayi Devrimi öncesine göre 2,7 ile 5,8°C arasında artıracağı öngörülmektedir. Öngörülen sıcaklık artışlarının, 20. yüzyılda gözlenenenden daha büyük olabileceği ve eski iklim verilerine dayanarak, yüksek bir olasılıkla, son 10 000 yılda görülen en büyük sıcaklık artışı olacağı düşünülmektedir.

Doğu Akdeniz havzası ve Orta Doğu için yağışlarda ve su kaynaklarında gelecek yüzyıl için önemli azalmalar beklenmektedir. Ayrıca, ortalama yağışlar için artış öngörülen pek çok bölgede de, yağış miktarları yıldan yıla yüksek değişkenlik gösterebilecektir.

Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi – BMİDÇS⁷ için hazırladığı ilk ulusal bildirimde, iklim değişikliğinin şimdiden artan yaz sıcaklıkları, batı illerinde azalan kış yağışları, yüzey sularının azalması, kuraklık sıklığının

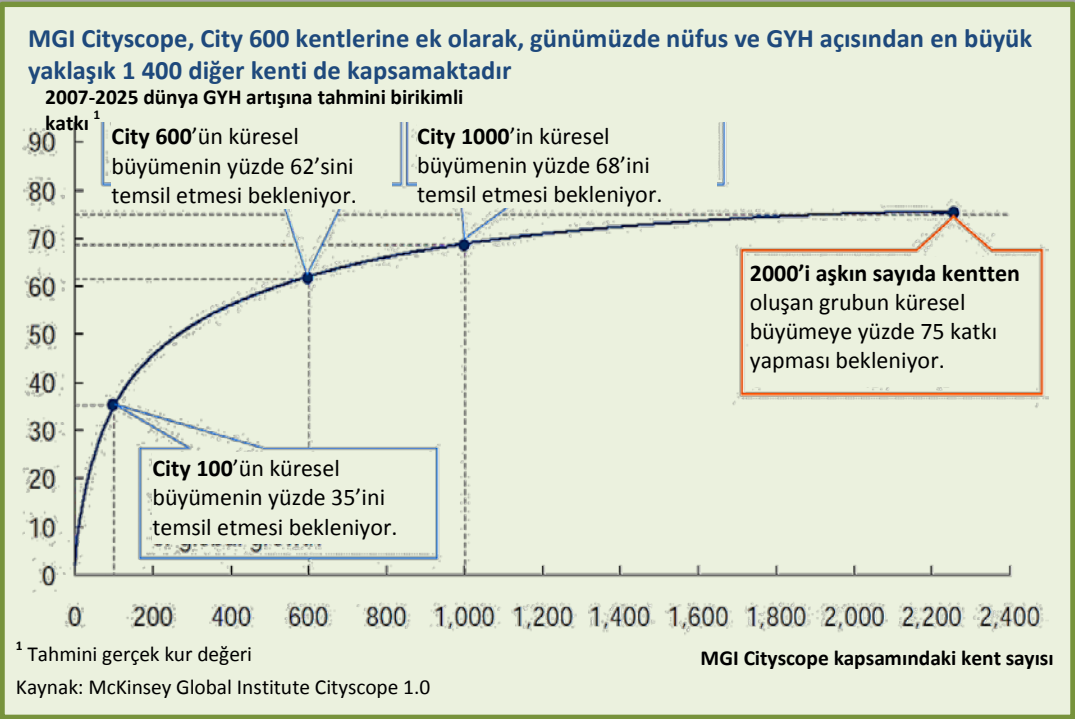
⁷ United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC

artması, toprak bozulması, kıyı erozyonları ve sel baskınları şeklinde kendisini gösterdiği belirtilmiştir. Bu sonuçların, tarım için gerekli su ihtiyacına ve kırsal gelişmeye ciddi olumsuz etkileri vardır ve bu etkilerin şiddetinin artması beklenmektedir. Bu sonuçlar hem biyo-çeşitliliği, hem de yerel ekonomileri etkileyecektir.

2.2 Kentsel Dinamikler ve İklim Değişikliği

Kentlerin artan ekonomik gücü

Dünya yükselen bir nüfus dalgasının etkilerini giderek daha fazla hissetmektedir, kentleşme. Başlangıçları sanayileşmenin sancılı doğumunda olan kentleşme, yani dünya nüfusunun artan şekilde kırdan kente göçü, özellikle son 30 yılın küreselleşme eğilimleri ile hızını arttırmıştır. Birleşmiş Milletlerin raporlarına göre 2008 yılı, kentsel nüfusun kırsal nüfusu geçtiği yıl olarak tarihe kaydedilmiştir⁸.



Şekil 2.2: Kentlerin 2007-2025 arasında küresel GYH'ya öngörülen birikimli katkıları.

Bu demografik kayış, kentlerde üretilen değeri ve dünya gayri safi hasılasının kentlere düşen oranlarını da etkilemektedir. McKinsey Global Institute "Cityscope

⁸ World Urbanization Prospects, 2012.

– 2011” raporuna göre City 600⁹ listesindeki kentlerde yaşayan 1,5 milyar kişi dünya nüfusunun %22’sini oluşturmakta ve 30 trilyon ABD Doları ile dünyanın toplam GYH’sından yarıdan fazla pay almaktadırlar. City 600 kapsamında, ortalama yıllık geliri 20 000 \$ olan 485 milyon hane bulunmaktadır. City 100 listesine bakıldığında, küresel GYH içindeki pay 21 trilyon \$ ile % 38 olmaktadır.

2025 yılına gelindiğinde City 600, dünya nüfusunun % 25’ini ve dünya GYH’sının ise 60 trilyon \$ ile % 60’ını kapsayacaktır.

1 milyon ve üzeri nüfusa sahip dünya kentlerinin 2007 ile 2025 arasındaki toplam ekonomik büyümeye katkısı % 40 olarak belirlenmiştir. Yine McKinsey’in yaptığı araştırmaya göre 2025’te yukarıda anılan 100 kentten yalnızca 26’sı ABD, Avrupa ya da Japonya’da olacaktır.

Kentler ve kentsel bölgeler bugün dünyanın yüzey alanının yalnızca %2’sini kaplasalar da, kaynakların yaklaşık %75’ini tüketip atıkların hemen tümünü üretmektedirler. Sergiledikleri ekonomik performansla paralel olarak tüm enerjinin % 73’ünü tüketirken, iklim değişikliğine yol açan sera gazı salımlarının da % 79’undan sorumludurlar. Bu durumda iklim değişikliğinin kentleşmesinden de rahatlıkla söz edilebilir.

İklim Değişikliği ve Kentsel Eylem

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin yaptırım anlaşması olan Kyoto Protokolünün son 20 yılına bakıldığında, ağırlığın başta hükümetler olmak üzere, büyük uluslararası şirketlere ve esas olarak da piyasa mekanizmalarına verildiği rahatlıkla görülebilir.

Birbirini izleyen sayısız uluslararası toplantılar boyunca, ulusal ekonomik çıkar çatışmalarının aşılammaması nedeniyle iklim değişikliği müzakerelerinin kilitlendiği, yaygın olarak kabul edilen bir görüştür. Hayal kırıklığı yaratan bu durum, yerel idarelerin ve kent yönetimlerinin, görüşmelere ağırlıklarını koyacak şekilde örgütlenmeye başlamaları sonucunu doğurmuştur. Yerel yönetimlerin oluşturdukları şemsiye kurum ve kuruluşlar, iklim değişikliği ile mücadele bakımından, içinde bulundukları merkezi yönetimlerden çok daha ilerici hedef ve stratejileri yaşama geçirmişlerdir. ICLEI’nin dünya çapında, **Dünya Belediye Başkanları ve Yerel Yönetimler İklim Koruma Anlaşması**¹⁰, ABD’de **Belediye Başkanları İklim Koruma Anlaşması**¹¹ ve **Yerel Hükümetler İklim Yol Haritası**¹²,

⁹ 2007 2025 arasında küresel GYH katkısı en yüksek olan 600 şehir.

¹⁰ World Mayors and Local Governments Climate Protection Agreement

¹¹ U.S. Conference of Mayors Climate Protection Agreement

¹² Local Government Climate Roadmap

Başkanlar Sözleşmesi **Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı**

AB ülkelerindeki **Belediye Başkanları Sözleşmesi**¹³ bu alandaki başlıca örneklerdir.

AB'nin *Belediye Başkanları Sözleşmesi* esas olarak AB'nin 2008 yılında tek taraflı olarak kabul ettiği **AB İklim ve Enerji Paketine**¹⁴ dayanır. 20-20-20 planı olarak da bilinen bu program AB çapında sera gazı salımlarını 2020 yılına kadar % 20 düşürmeyi, verimlilik artışı ile % 20 enerji tasarrufu gerçekleştirmeyi ve enerji sepetindeki yenilenebilir payını % 20'ye çıkarmayı ve taşıt tüketimlerinde % 10 biyoyakıt payını hedeflemektedir. AB'nin **Enerji Verimliliği Eylem Planı**, yerel ve bölgesel ölçekte yerel yönetimlerin liderliğinde bir *Belediyeler Sözleşmesi* de önermekteydi. Belediye başkanlarının gösterdiği ve AB'nin **Leipzig Şartı**¹⁵, **Aalborg +10 Taahhütleri**¹⁶ ve **Gündem 21**¹⁷ ile çerçevesini çizdiği kentsel sürdürülebilirlik konusunda öngörülen kapsamı da aşan bu politik kararlılık, hükümetler arası görüşmelerde hayal kırıklığı yaşayan dünya kamuoyuna umut vermiştir.

ICLEI, küresel iklim müzakerelerinde etkin tüm tarafları, Aralık 2010'da Meksika'nın Cancún kentinde yapılan 16. Taraflar Toplantısı sonunda karara bağlanmış olan, **Cancún Çıktılarını**¹⁸ yaşama geçirecek adımları atmaya davet etmiştir. Cancún Çıktıları kapsamında yerel yönetimlerin, iklim müzakerelerinde merkez yönetimler kadar etkili olmaları ve eş-paydaşlar olarak yer almaları kabul edilmişti.

İklim Değişikliği ve Kentsel Fırsatlar

- **Enerji tüketiminin ve sera gazı salımlarının odağında yer almaları nedeniyle kentler iklim değişikliği ile mücadelenin de odağındadırlar.**

Kentlerin ve kentsel bölgelerin yapısal yoğunlukları ve mekânsal örgütlenmeleri, enerji tüketimi eğilimlerinin ve sera gazı salım yoğunluklarının asıl nedenidir. Yaşam, çalışma ve ulaşım alışkanlıkları, kentsel mekânın örgütlenmesi ile birebir ilişkilidir. Örneğin nüfus yoğunluğu Kanada kentlerinden 5 kez daha fazla olan Japon kentlerindeki birim enerji tüketimleri, Kanada'dakilerin ancak % 40'ı kadardır. Kentin gereksindiği enerjinin tedarikinde kullanılacak olan teknolojilerin seçimi de ayrıca son derece kritik bir rol oynamaktadır.

¹³ Covenant of Mayors

¹⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_climate_and_energy_package

¹⁵ http://www.eukn.org/E_library/Urban_Policy/Leipzig_Charter_on_Sustainable_European_Cities

¹⁶ <http://www.aalborgplus10.dk/>

¹⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Agenda_21

¹⁸ http://en.wikipedia.org/wiki/Cancún_Agreement

- **Yoğunluklar ve ölçek nedeniyle kentsel düşük-karbon politikalarının ekonomik fizibiliteleri son derece yüksektir**

İklim değişikliği ile mücadelede kentsel enerji eğilimlerine yönelik seçenekler, başta enerjinin verimli kullanımı olmak üzere, tümüyle uygun maliyetli önlemlerdir. Kentlerin çekiciliğini arttırmak için devreye alınması gerekli olan hava kirliliği tedbirleri, yeşil alan artırımları, daha az otomobil-daha çok toplu taşıma programları gibi faaliyetler, doğrudan kent halkının sağlığına olumlu katkılarının yanı sıra sera gazı azaltım politikalarına da doğrudan olumlu katkı sağlarlar.

Yüksek maliyet gerekçeleriyle iklim değişikliği ile mücadele ve düşük-karbon politikalarının ertelenmesinin bedelinin, orta vade için değerlendirme yapıldığında çok daha yüksek olması beklenmelidir.

Buna ek olarak kentlerin yeşil ekonomik yenilenme kapsamında enerji tedarikinden ulaşım yöntem ve yaklaşımlarına, yeni enerji etkin yapı stokundan kentsel altyapı inşasına varana kadar ekonominin çok büyük bir bölümünü yakından etkileyecek sayısız alanda yeniliklere dayalı ekonomik büyüme eksenlerinin, yine iklim önlemleri ile yaratabileceği görülmektedir.

- **Kentler ulusal politikalara yardımcı hatta önü çeken yenilikçi iklim politikalarını yaşama geçirerek, adeta bir laboratuvar görevi görebilirler**

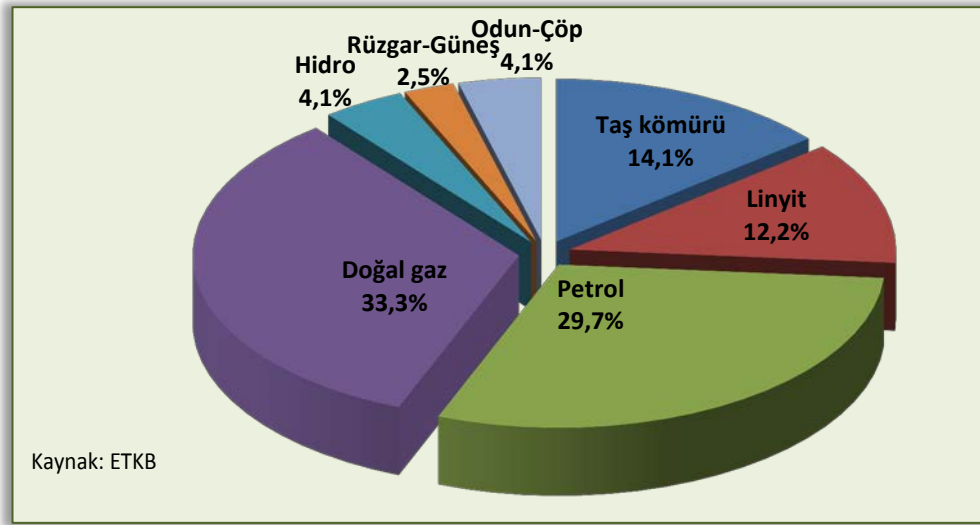
Uluslararası iklim görüşmelerinin beklenen düzeydeki çözümleri elde edememesi ve hayal kırıklığı yaratması, kentsel ölçekli çözümlerin ve kent örgütlenmelerinin yavaş yavaş öne çıkmalarına yol açmıştır. Bugün uluslararası iklim görüşmelerinde kent yönetimleri, ulusal hükümetlerle eşdeğer ağırlıklı katılımcılardır. Çoğunlukla ulusal hükümetlerin çok daha ilerisinde iklim hedeflerini kent idarelerinin koydukları ve gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bu alanda pek çok uluslararası örgüt, birliktelik ve eylem hayata geçirilmiştir. Yerel idarelerin daha çok aktif rol alarak, mevcut iklim politikalarına yön ve hayat vermelerini sağlayacak uluslararası örgütlenme yapıları kurulmuştur. Bu yerel yönetim örgütlenmeleri hükümetlerden, bir dizi politik tutum ve değişiklik talep etmektedirler:

- *Ulusal iklim hedeflerinin yerel yönetim hedeflerini içerek şekilde yeniden düzenlenmesi,*
- *Salım dökümlerinin hazırlanmasında yerel yönetimlerin birikimlerinden daha fazla yararlanılması,*
- *“Yeşil İklim Fonu” olarak bilinen iklim değişikliği finansman programının iddialı yerel yönetim hedeflerine kaydırılması,*

- Uluslararası sözleşmelerde tanımlanan **Temiz Gelişim Mekanizması**¹⁹, **Ülkeye Özgü Azaltım Eylemi**²⁰ ve **Düşük-Karbonlu Gelişim Stratejilerinin**²¹ yerel yönetimlerin iddialı iklim hedefleri için kullanılabilir hale getirilmesi,
- BM'nin **Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesinin**²² oluşumunda olduğu gibi, yerel yönetimlerin BMİDÇS görüşmelerine ve sürece daha etkin şekilde dâhil edilmeleri,
- **Rio+20**²³ süreci belgesindeki 'hükümet paydaşları' ifadesi ve görevlerinin yerel yönetim paydaşlarını içerecek şekilde güncelleştirilmesi.

2.3 Türkiye Enerji Görünümü

Türkiye hızla gelişmekte olan bir ülkedir ve gelişmesini sürdürebilmesi ile bağlantılı olarak enerji talebi gün geçtikçe artmaktadır. Yıllık enerji tüketimi % 4-5 oranında artarken elektrik tüketimi % 7-8 oranında artmaktadır. Öte yandan Türkiye, birincil enerji gereksinimini kendisi karşılayacak kaynaklardan yoksundur ve büyük oranda dışarıya bağımlıdır. Enerji talebinin yerli üretim ile karşılanma oranı 1990 yılında % 48 seviyelerinde iken bugün bu oran % 29 seviyelerine düşmüştür.



Şekil 2.3: Türkiye Birincil Enerji Tüketimi Dağılımı 2011, %.

¹⁹ CDM, http://en.wikipedia.org/wiki/Clean_Development_Mechanism

²⁰ NAMA, http://en.wikipedia.org/wiki/Nationally_Appropriate_Mitigation_Action

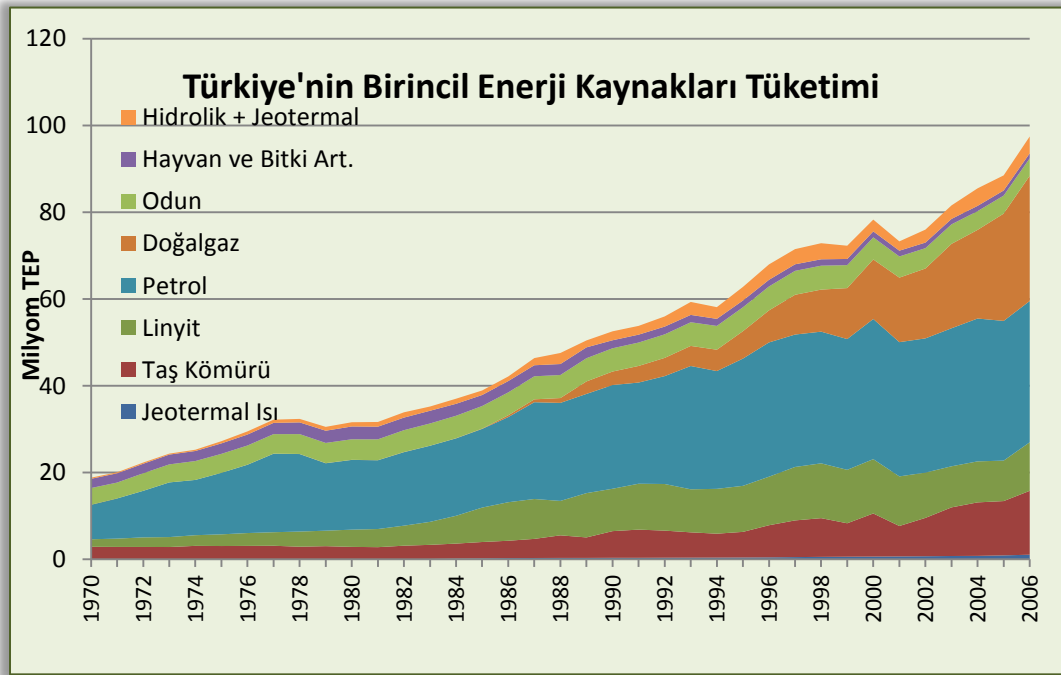
²¹ LCDS, http://namapipeline.org/Publications/LowCarbonDevelopmentStrategies_NAMAprimer.pdf

²² Convention on Biological Diversity, <http://www.cbd.int/>

²³ UN Conference on Sustainable Development, <http://www.uncsd2012.org/rio20/>

ETKB verilerine²⁴ göre 1990-2008 döneminde Türkiye birincil enerji talebi artış hızı, aynı dönemde dünya ortalamasından 3 kat daha fazla olarak, % 4,3 düzeyinde gerçekleşmiştir. OECD ülkeleri içinde en hızlı, dünyada ise Çin'den sonra ikinci en hızlı talep artışı olan ülke konumundadır. Çeşitli projeksiyonlar^{25 26 27} bu eğilimin orta vadede devam edeceğini ve 2020 yılına kadarki dönemde yıllık ortalama % 4 oranında artacağını göstermektedir. 2011 için Türkiye'nin enerji tüketiminin, karşılandığı kaynaklara göre dağılımı Şekil 2.4'de görülmektedir.

1970'ten beri Türkiye'de kaynakların kullanımı da aşağıda gösterilmiştir. Enerji tüketimimizde uzun yıllardır petrolden doğalgaza geçiş dışında belirgin bir tercih değişimi gözlenmemektedir.



Şekil 2.4: Türkiye Birincil Enerji Tüketimi Değişimi 1970-2006, %.

Yerli enerji üretimi 2009'da 30 328 MTEP olarak gerçekleşmiş, 2010'da ise 32 493 MTEP'e yükselmiştir. Bu değer % 49,3'ünü linyit ve çok az miktarda asfaltit oluşturmaktadır. Taş kömürü üretiminin toplam üretim içindeki payı % 4,6'dır. Hidrolik ve diğer yenilenebilir kaynaklardan yapılan üretim, yerli üretimin % 21,9'unu oluşturmakta ve toplam enerji talebinin % 6,5'ini teşkil etmektedir. Katı olmayan fosil yakıtlar (petrol ve doğal gaz) yerli üretim içinde % 10,1 gibi çok

²⁴ http://www.enerji.gov.tr/EKLENTI_VIEW/index.php/raporlar/raporVeriGir/4314/2

²⁵ EPDK, Enerji Piyasası Denetleme Kurumu

²⁶ ETKB, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

²⁷ IEA, International Energy Agency

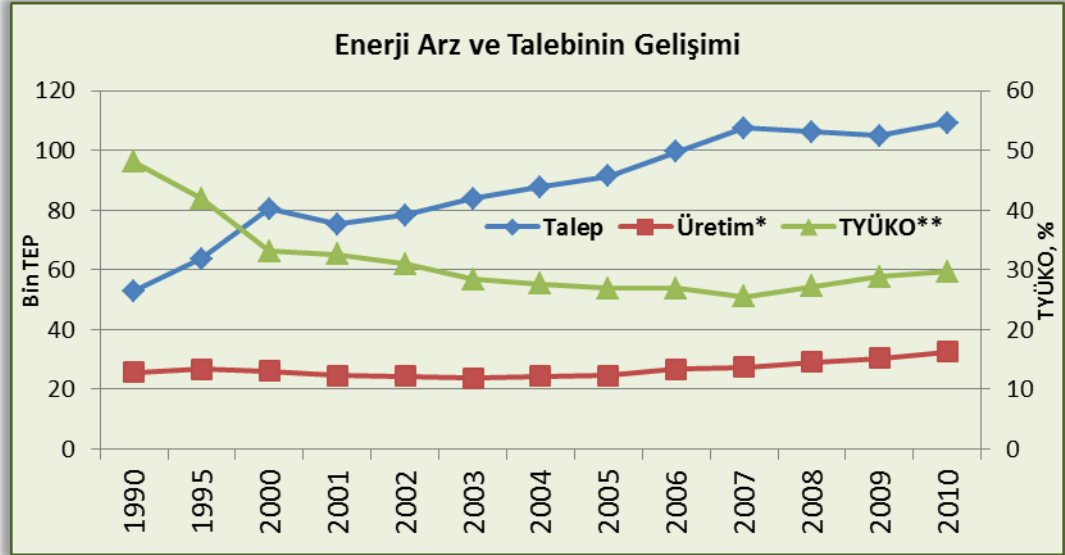
Başkanlar Sözleşmesi **Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı**

düşük bir paya sahiptirler. Hatta ticari olmayan odun ve bitkinin yerli üretimdeki payı % 14'le petrol ve doğal gaz toplamını geçmektedir.

Türkiye'nin enerji talebindeki artış, geleneksel ve fosil kaynakların kullanımıyla karşılanamayacak durumdadır. Tüketime yerli üretimle karşılanma oranında

iyileşme sağlamak için, yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili politikalara önem verilmesi gerektiği görülmektedir.

Türkiye, özel koşulları çerçevesinde iklim değişikliği etkilerini azaltmak için gösterilen çabalara katkıda bulunmak ve salım sınırlaması yapabilmek için **Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesini**²⁸ hazırlamış ve söz konusu strateji 3 Mayıs 2010 tarihinde Başbakanlık Yüksek Planlama Kurulu tarafından onaylanmıştır. Stratejide enerji, ulaşım, sanayi, bina, atık, tarım ve orman sektörleri için kısa, orta ve uzun dönem önlemler sera gazı salımlarının kontrolü ve azaltılması için tanımlanmıştır.



*: Rafineri dışı üretim dâhildir.

** : Talebin yerli üretimle karşılanma oranı.

Şekil 2.5: Türkiye Enerji Arz ve Talebinin yıllara göre gelişimi.²⁹

²⁸ <http://www.cygm.gov.tr/CYGM/Files/Guncelbelgeler/turkce.pdf>

²⁹ Türkiye'nin Enerji Görünümü, MMO, 2012.

Türkiye Sera Gazı Emisyonları

Türkiye’de hızlı ekonomik büyüme, sanayileşme, sabit nüfus artışı ve ülke enerji politikalarının fosil yakıta dayanması nedeniyle artan enerji ihtiyacı, salım artış oranlarının hızlı bir şekilde yükselmesine yol açmaktadır. Ülkenin CO₂e salımı 1990-2010 yılları arasında 187 milyon tondan 401,9 milyon tona yükselmiştir. Türkiye’nin sera gazı salımları dünya toplam salımlarının % 0,8’ini oluşturmakta olup, bu dünyada 23. en yüksek seviyedir. Bununla birlikte Türkiye’de 2007 yılında kişi başı 5,3 ton olan CO₂ salımı, aynı yıl bu değerin 10,9 ton olduğu AB 27 ülkeleri ortalamasının çok altındadır. Kişi başı salım seviyeleri AB ülkelerinde hemen hemen sabit seyrederken 1990-2007 arasında taraflar³⁰ için toplam sera gazı salımları (AKAKDO³¹ salım ve çıkartımları haricinde) %3,9 oranında azalmıştır. Türkiye’de CO₂ salımları 1990 yılından beri önemli ölçüde artmıştır. Bu artış 2010 yılı itibarıyla % 115 düzeyindedir.

Tablo 2.1 Bazı ülkelerin 1 000 \$ GYH artışı için tükettiği enerjilerin kıyaslanması.

Bölge/Ülke	Nüfus (Milyon)	GYH (Milyar \$)	Tüketim (mTEP)	TEP/Kişi	Enerji Yoğunluğu (TEP/1 000 \$)
Çin	1 345	4 053	2 431	1,81	0,60
Bulgaristan	8	33	18	2,37	0,54
Romanya	21	1143	35	1,63	0,31
Dünya	6 825	50 942	12 717	1,86	0,25
Türkiye	73	5 643	105	1,44	0,19
ABD	310	13 017	2 216	7,15	0,17
OECD	1 232	37 494	5 406	4,39	0,14
Japonya	127	4 579	497	3,90	0,11
Almanya	82	2 946	327	4,00	0,11
Yunanistan	11	243	28	2,44	0,11
İngiltere	62	2 338	202	3,26	0,09

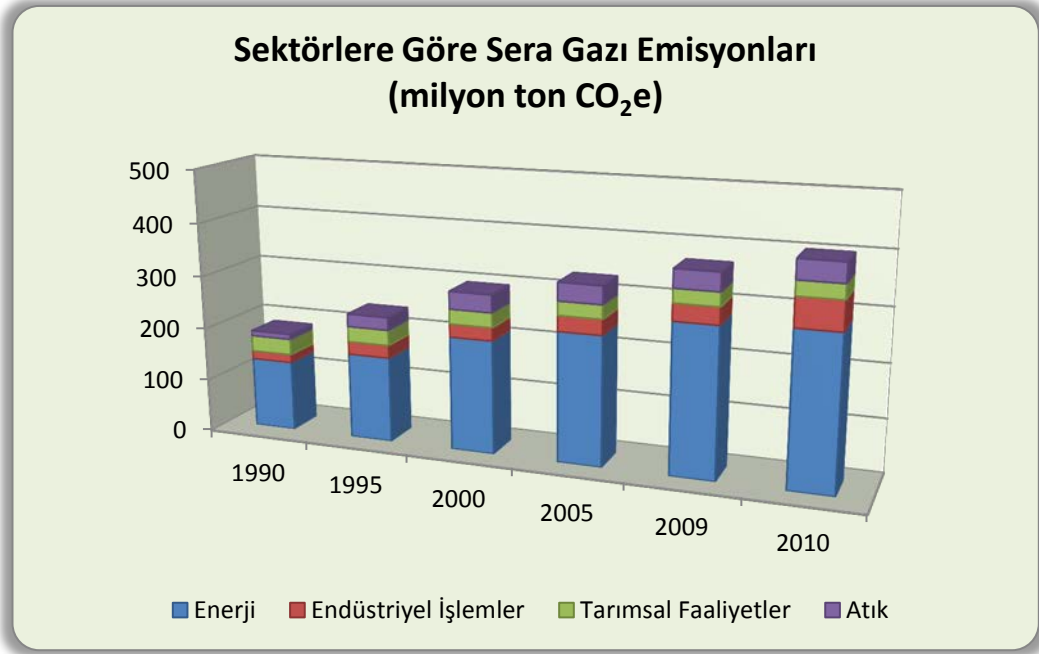
Kaynak: IEA, Dünya Enerji İstatistikleri, 2012 (2010 değerleri)

³⁰ BMİDÇ sınıflandırmasına göre 15 üyeli AB, 1990 tarihinde OECD üyesi olan ve AB dışında kalan ülkeler, pazar ekonomisine geçiş sürecinde olan Rusya ve Ukrayna dâhil orta ve doğu Avrupa ülkeleri. KP kabul edildiğinde Türkiye ve Beyaz Rusya, BMİDÇS’ye taraf değillerdi.

³¹ LULUCF, http://en.wikipedia.org/wiki/Land_use,_land-use_change_and_forestry

Tabloda yer almayan ve Türkiye gibi ekonomisi hızla büyüyen Brezilya, Meksika, Hindistan, Çin gibi ülkelerden yalnızca Çin'in sera gazı salımları artış hızı Türkiye ile kıyaslanabilmektedir. Büyümesi için gerekli enerjiyi büyük ölçüde termik santraller ve doğalgaz ile karşılayan Türkiye, *karbon yoğun* bir ekonomik büyüme gerçekleştirmektedir.

Türkiye'nin gelişimi ve buna göre artan enerji talebi ve endüstriyel gelişmeye bağlı olarak yükselen sera gazı salımlarının sektörlere göre dağılımı Şekil:2.11'de görülmektedir. Türkiye'nin sera gazı salımları % 71 ile ağırlıklı oranda fosil yakıt esaslı enerji üretiminden kaynaklanmaktadır.



Şekil 2.6: Sektörlere göre Türkiye sera gazı salımlarının gelişimi.

Yasal Düzenlemeler

Türkiye ulusal düzeyde enerji konusunda önemli yasal ve kurumsal düzenlemeler yapmıştır. Bu çerçevede son yıllarda;

- Yenilenebilir Enerji Kanunu,
- Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun,
- Enerji Verimliliği³² Kanunu

³² Kısaltma: EV, 2007.

yürürlüğe girmiş;

- Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu,
- EV Koordinasyon Kurulu,
- Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi

kurularak faaliyete girmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca 2010 yılında hazırlanan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi'nde de iklim değişikliğine ilişkin konular arasında olarak, enerji konusunda da kısa, orta ve uzun vadeli hedefler kabul edilmiştir. UİDSB kapsamında kısa ve orta vadede;

- Kojenerasyon ve bölgesel ısı üretiminin özendirilmesi,
- Yerli kaynaklardan kömür, hidro ve rüzgârdan en üst düzeyde faydalanılması,
- Binalarda EV potansiyelinin en üst düzeyde hayata geçirilmesi,
- Yenilenebilir ve nükleer gibi sıfır salım teknolojilere öncelik verilmesi ve yerli sanayi ve Ar-Ge destekleri sağlanması,
- Termik santrallerin iyileştirilmeleri,

ve uzun vadede (2020 için);

- Enerji yoğunluğunun 2004 seviyelerinin altına indirilmesi
- Elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir katkısının % 25'e çıkarılması,
- Sanayide enerji verimliliğinde belirlenen potansiyelin azami ölçüde hayata geçirilmesi,
- CO₂ salımlarının % 7 azaltılması,
- Hidrojen ekonomisine geçiş sürecine önem verilmesi

hedeflenmiştir.

Sürdürülebilir enerji politikalarını hayata geçirme konusunda Türkiye'nin önündeki en önemli seçeneklerden biri enerjiyi daha verimli kullanmaktır. Enerjinin verimli kullanımına ilişkin önemli bir gösterge olan *enerji yoğunluğu*³³ Türkiye'de AB ülkelerinin yaklaşık 2,5 katı, OECD ülkelerinin ise yaklaşık 2 katıdır³⁴. Türkiye'nin enerji yoğunluğu değerleri 2007 yılına kadar artmış ve sonrasında yavaş bir gerileme göstermiştir. Bununla birlikte uzun vadeli bakışta genel görünüm hala yukarı doğrudur. Ülkede gözlemlenen yüksek enerji yoğunluğu değerleri enerji verimliliğinin düşük olduğunu göstermekle birlikte, alınacak tedbirlerle verimliliğin artırılabilmesi yönünde önemli bir gömülü

³³ http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_intensity

³⁴ EIA verileri,

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=92&pid=46&aid=2&cid=r3,CG5,TU,&syid=2005&eyid=2009&unit=BTUPUSDM>

potansiyel olduğunun da göstergesidir. Enerji büyümesinde verimliliği yüksek bir eğilim yakalamak amacıyla orta ve uzun dönemde dikkatli planlama ve etkin bir talep tarafı yönetimi gerekmektedir.

Enerji Verimliliği Kanunuyla³⁵ getirilen düzenlemeler, ekonominin tüm sektörlerini kapsadığı gibi olarak ortaya koyduğu yasal görev ve sorumluluklar açısından ulusal, bölgesel, yerel düzeyde tüm kişi ile kuruluşları da kapsamakta, sanayide, binalarda, ulaşım sektöründe Türkiye pratiklerine uygun yükümlülükler, destekler ve etkinlikler getirmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar ışığında hazırlanmış olan bu kanun, AB'nin ilgili direktifleriyle uyum içinde, uygulamaya dönük şu tedbirleri öngörmüştür:

- Sanayide verimlilik artırıcı tadilat projeleri, yenilenebilir enerji kaynağı ve verimli kojenerasyon kullanımının desteklenmesi,
- Enerji tüketen verimsiz malların satışının yasaklanması ve bunların kullanım kılavuzlarında verimli kullanım bilgilerine yer verilmesi,
- Tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesi ve verimlilik artırıcı uygulamaların yapılması için sanayide ve binalarda enerji yöneticisi çalıştırılması,
- Binaların el değiştirmesi sırasında **Enerji Kimlik Belgesi**³⁶ aranması,
- Yeni bina inşaatlarının asgari verimlilik kriterlerine uygun yapılması,
- Yenilenebilir kaynak kullanarak 500 kW'a kadar tesis kuranların lisans almadan şebekeye bağlanabilmesi,
- Verimli kojenerasyon tesisi kuranlardan şirket kurma ve lisans alma şartları aranmaması,
- Elektrik ve doğalgaz dağıtıcılarının aylık tüketim bilgilerini internet üzerinden müşterilerine duyurması,
- TV kanallarının spot filmler yayınlaması,
- Okullardaki eğitim müfredatlarında EV ve çevre konularına yer verilmesi,
- Merkezi ısıtma sistemine sahip binalarda ısı kontrol cihazları ve pay ölçer kullanılması.
- Ulaşım ve enerji sektörlerinde verimlilik artırıcı uygulamalar yapılması

ENVER kapsamında **Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği**³⁷ de yürürlüğe girmiştir ve bu çerçevede yeni binalar için Enerji Kimlik Belgesi düzenlemesi zorunlu hale gelmiştir. Yine aynı kanun kapsamında **Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılması Yönetmeliği** ise kurumların yetkilendirilmesi, eğitim, etüt-projeler ile sanayide ve binalarda enerji yöneticisi görevlendirilmesi gibi uygulamaya yönelik önlemleri içermektedir. Enerji verimliliğini arttırıcı projeler ile gönüllü olarak enerji yoğunluğunu düşürmeyi taahhüt edenlere çeşitli teşvikler de bu yönetmelik kapsamında yer almıştır.

³⁵ Kısaltma: **ENVER**, 2007 Mayıs.

³⁶ <http://www.bep.gov.tr/index.php>

³⁷ Kısaltma: **BEP**, 2009.

Enerjinin verimli kullanılmamasının sonuçlarından biri, enerji maliyetinin yükselmesi ise diğer daha önemli sonucu da küresel ısınmaya katkısı ve iklim değişikliğine neden olmasıdır. Uzun vadede daha ucuz, hatta bedava olan, küresel ısınmaya katkısı asgari düzeydeki, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımı için **Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretim Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun**³⁸ çıkarılmıştır. Bu kanun, yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli biçimde ekonomiye kazandırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı salımlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ve bu alanlarda hizmet ve ürün sağlayan imalat sektörünün geliştirilmesini hedeflemektedir. Kanunda 2012 yılında gerçekleştirilen tadilatla, yenilenebilir kaynaklı elektrik üretim tesislerinin ürettiği enerji için satın alma teşvikleri de tanımlanmıştır.

Türkiye’de EV Potansiyelleri ve Bina Sektöründe Enerji Yoğunluğu

2009 IEA Türkiye raporunda, enerji verimliliğinin iyileştirilmesinin, Türkiye’nin enerji arzındaki zorlukların giderilmesinde önemli rol oynayacağı vurgulanmaktadır. Ulaşımında özel araç kullanımının hızla özendirilip yaygınlaştığı ve önemli sayıda yeni inşaatın öngörüldüğü bir ülkede, ulaşım ve binalar ile ilgili karar vericilerin özel ve uzun dönemli strateji geliştirmeleri gerekmektedir. Enerjiyle ilgili CO₂ salımları 1990 yılından bu yana iki katından fazla artmıştır ve orta ve uzun vadede enerji talebine paralel olarak bu artışın hızlı bir şekilde devam etmesi olasıdır. EIA, dünyada salımlarını en hızlı yükselten ülke olan Türkiye’nin iklim değişikliğiyle baş etmek ve salımlarını sınırlandırmak için somut bir genel hedef koymasını ve 2012 sonrası rejimiyle ilgili çabalara devam edilmesini tavsiye etmektedir.

Türkiye enerji tüketimindeki hızlı büyüme oranından dolayı büyük bir tasarruf potansiyeline sahiptir. Yenilenebilir Enerji Dairesinin çalışmaları, 2020 yılında 222 milyon TEP olması beklenen birincil enerji talebi içinde muhtemelen % 15 enerji tasarrufu (30 MTEP) gerçekleştirilebileceğini göstermektedir.

Sanayi ve bina sektörleri EV iyileştirmesi için en fazla imkânı sunan sektörlerdir. Sanayi alanları arasında EV potansiyeli değişkenlik göstermekle birlikte, büyük enerji tüketimi sanayi sektörünü EV yatırımlarının teşviki için uygun bir hedef haline getirmektedir. Bina sektörünün verimlilik kazancı sağlama potansiyeli daha da yüksektir, çünkü bu alanda şimdiye dek fazla bir şey yapılmamıştır. Bina yasalarında gerekli bazı yeni düzenlemelerin yapılmış ve bir etiketlendirme

³⁸ Kısaltma: **YEK Kanunu**, 2005.

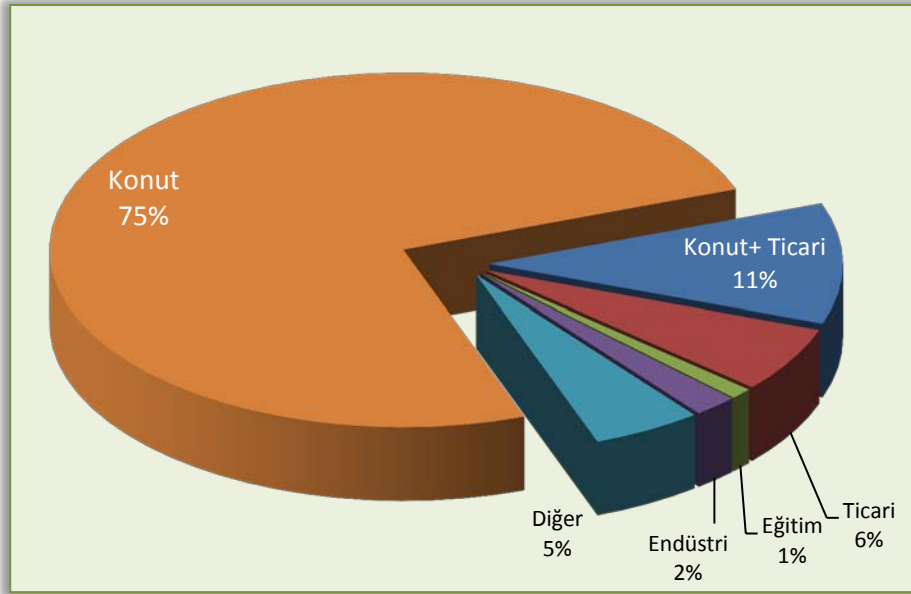
Başkanlar Sözleşmesi **Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı**

yönetmeliğinin yürürlüğe konmuş olmasına rağmen, mevcut bina stoku ve kurulu cihazlar henüz elde edilmemiş büyük bir EV potansiyeli sunmaktadır³⁹.

2008 yılında konut ve ticari amaçla kullanılan binalarda enerji tüketimi Türkiye'nin nihai enerji tüketiminin % 36'sını oluşturmuş ve 28,3 MTEP miktarında gerçekleşmiştir. 1980 yılından bugüne enerji tüketimi iki katına çıkmış olup bu artışın devam etmesi beklenmektedir.

Ekonomik büyümeye bağlı olarak yükselen yaşam standartları (cihazların ve havalandırmanın daha fazla kullanılması dâhil olmak üzere) ve bina sayılarındaki kayda değer artışla birlikte, 1990 yılından bu yana yerleşim birimlerinin enerji talepleri üç katına çıkmıştır. Binalarda enerji tüketiminin % 80'i ısıtma amaçlıdır. Bu nedenle, enerji tasarrufu potansiyelinin çoğu, ısı kaybını engellemek için yalıtımın daha fazla kullanılmasını gerektirmektedir.

2000-2008 yılları arasında verilen inşaat izinlerine göre, konutların payı % 81,3 olup bunlar % 70,5 oranında bir alanı kaplamaktadır. Bunun anlamı binaların konut için kullanılanlar haricinde alan bakımından artmakta olduğu ve bu nedenle alanın her bir birimi için daha da fazla enerji tüketimi gerçekleştiğidir.



Kaynak: TÜİK

Şekil 2.7: Kullanım amacına göre binaların payı.

Ilıman bir iklime sahip Türkiye'de yazlar sıcak ve kuru, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Ülkenin iç kısımlarda kış aylarında altı ay süreyle ısıtma ihtiyacı olurken özellikle güney kesimlerinde de yaz aylarında soğutma ihtiyacı baş göstermektedir. Tüketici tercihlerinin de giderek daha fazla konfora doğru

³⁹ Türkiye'de Enerji Verimliliğinin Durumu ve Yerel Yönetimlerin Rolü, T. Keskin, H. Ünlü, 2010.

yönelmesi nedeniyle, bina sektöründe enerji talebinin giderek arttığı gözlenmektedir.

Yasalar açısından bakıldığında Türkiye’de, 2000 yılından bu yana yapılan her yeni binanın yalıtım standartlarına uyması gerekmektedir. Bu süreçte, Ulusal İzolasyon Standartları (TS 825) ve Yeni Binalar için Binalarda Isı İzolasyonu Yönetmeliği⁴⁰ ile yalıtım için temel çerçeve oluşturulmuş ve binalarda ısı kaybının engellenmesine çalışılmıştır. Bununla birlikte, standartların ve yönetmeliklerin yürürlükte olmasına rağmen uygulamada hâlâ çözüm bekleyen birçok sorun (örn. Yapı Denetim Şirketleri ve belediye teknik personelinin eğitim ihtiyacı) mevcuttur. 5 Aralık 2009 tarihinden bu yana BEP yönetmeliğinin yaygın olarak uygulanması (bu yönetmelikte 1 Nisan 2010 tarihinde çok önemli bir yenileme gerçekleştirilmiştir) ve yeni binalarda ısı yalıtımı kullanımını düzenleyen TS 825 sayesinde yeni binalarda eski standarda göre en az %50 enerji tasarrufu elde etmek mümkün hale gelmiştir.

Türkiye’deki binaların çoğunun –tamamen yeni olduklarında bile– AB ülkelerindeki yeni binalarla mukayese edildiğinde, EV seviyeleri yetersizdir. AB ülkeleri kanunlarıyla yapılan bir karşılaştırma, Türkiye’de geçerli olan yönetmelikler uyarınca inşa edilen yeni binaların bile ısıtma için, Avrupalı benzerlerinden % 50 daha fazla enerji harcadığını ortaya koymuştur.

Mayıs 2008’de belirlenip Ağustos’tan itibaren zorunlu kılınan yeni standartlarda yakın zamanda iyileştirmeler yapılmış olmakla birlikte, mevcut durum yine de yeterli değildir. Model bir bina kullanarak yalıtım yönetmeliklerin ısıtma gereksinimlerini mukayese eden bir çalışmaya göre, binada yaşam şartlarını sağlamak için gereken enerji tüketimi (metrekare başına kWh) ülkelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin yasal çerçeveye uygun olarak inşa edilmiş bir yapıda Danimarka’da 23 kWh/m² yeterli olurken, Hollanda’da 34 kWh/m² ve İngiltere’de 35 kWh/m² gerekmektedir. Türkiye standart uygulamaları ile bu değer 90-100 kWh/m² olmaktadır. Buna göre, gerekli yasal düzenleme ve doğru denetimler ile Türkiye’de binaların enerji performansları 3-4 kat artırılabilir.

⁴⁰ Bu yönetmelik **Bina Enerji Performans Yönetmeliği** (2008) ile yürürlükten kalkmıştır.

3

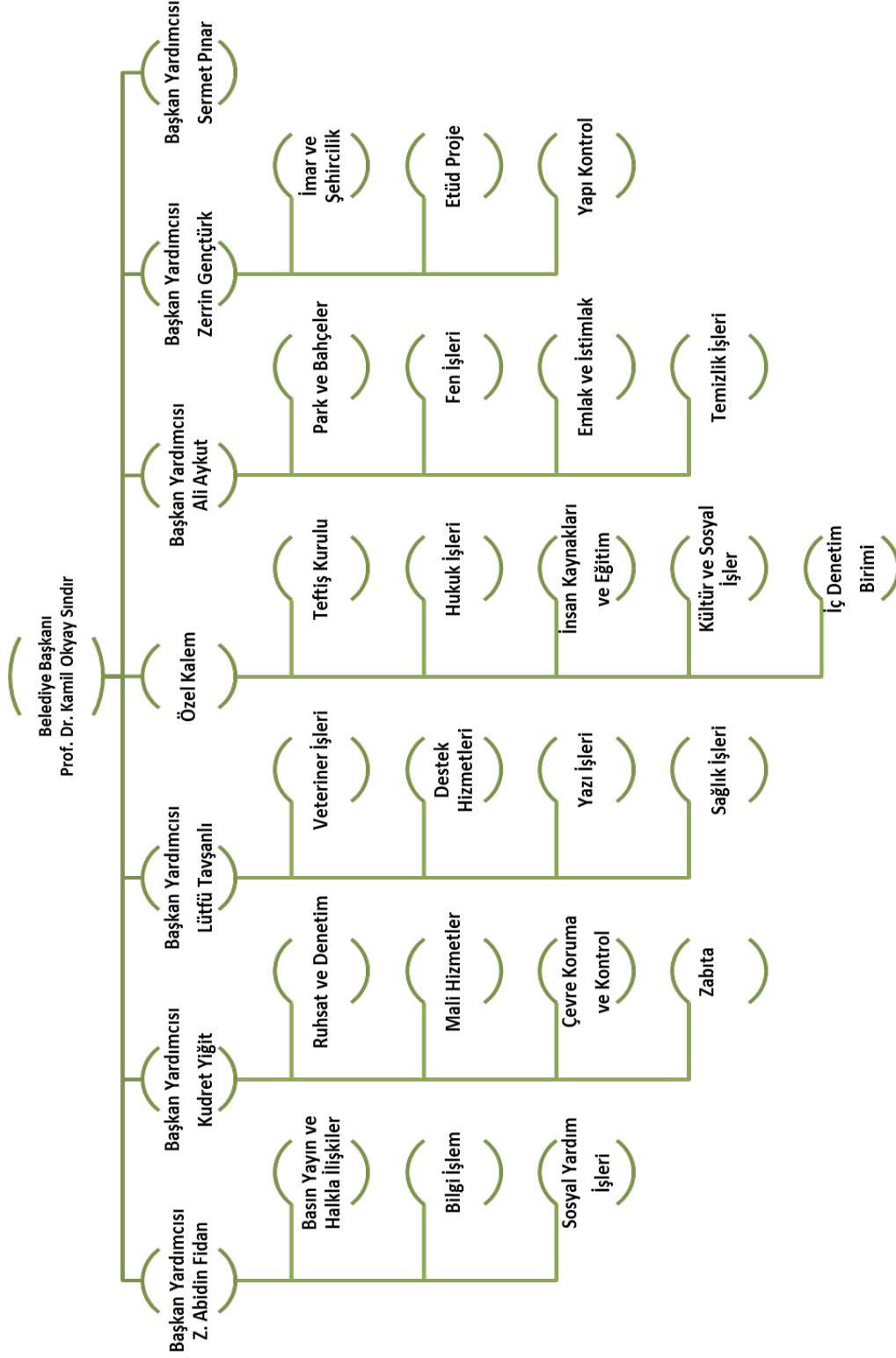
Bornova'da Durum

3.1 Yenilenen Kent Stratejisi

Bornova Belediyesi yarım milyona yaklaşan nüfusu, sınırları içindeki sanayi bölgeleri ve fabrikalar, hastaneler ve üniversiteler ile önemli bir kentsel merkezdir. Bu boyuttaki bir kentin, idari olarak sınırlı yetkilerine rağmen, yenilenebilir enerji kullanımı ve sürdürülebilirlik açısından elden gelen birçok tedbiri hayata geçirmek konusunda önemli bir iradesi oluşmuştur. Bornova, barındırdığı genç ve entelektüel nüfus sayesinde hem çevreyle ilgili konularda duyarlı hem de yeniliklere ve yeni fikirlere uyum gösterme konusunda başarılı bir ilçedir.

Bornova Belediyesi halkın gereksinimlerine ve çağın gerektirdiklerine duyarlı politikalar izlemekte ve bu yolda bölgesel, ulusal ve uluslararası yapılanmalarda etkin biçimde rol almakta, insan kaynakları kapasitesini hızla geliştirmekte ve dönüştürmektedir. Bu yönelim içinde Bornova Belediyesi, enerji planlamasında da Avrupa yapılanması ile bütünleşmiş biçimde Covenant of Mayors imzacısı olarak önemli salım azaltım yüklenimlerinde bulunmuştur. Türkiye'nin idari yapılanmasında belediyelerin yeterince özerk olmadığı göz önünde tutulursa, Bornova'nın bu çalışmalarının önem ve kapsamı daha da iyi anlaşılacaktır.

3.2 Belediye Organizasyon Yapısı ve Paydaşlar



Şekil 3.1: Bornova Belediyesi 2012 Organizasyon yapısı.

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

Bornova Belediyesi yönetim yapısı, Başkanlığa doğrudan bağlı 6 başkan yardımcısı ve özel kalem arasında paylaşılmış bulunan 23 alt yönetim biriminden (Müdürlük) oluşmuştur. Bu Yönetim birimlerinde çalışan personel sayıları ve kadro özellikleri Tablo 3.1’de görülmektedir.

Tablo 3:1: Bornova Belediyesi çalışanlarının alt yönetim birimlerine göre dağılımı.

Müdürlük Adı	Memur Sayısı	Sözleşmeli Personel Sayısı	İşçi Sayısı	Toplam
Basın Yayın ve Halkla İlişkiler	2	1	1	4
Bilgi İşlem	2	3	1	6
Çevre Koruma ve Kontrol	3	3	5	11
Destek Hizmetleri	5	-	25	30
Emlak ve İstimlak	4	2	3	9
Etüt Proje	10	4	10	24
Fen İşleri	9	8	60	77
Hukuk İşleri	3	6	1	10
İmar ve Şehircilik	9	10	18	37
İnsan Kaynakları ve Eğitim	9	-	-	9
Kültür ve Sosyal İşler	8	4	8	20
Mali Hizmetler	30	3	14	47
Özel Kalem	16	1	10	27
Park ve Bahçeler	6	5	5	16
Plan ve Proje	3	6	5	14
Ruhsat ve Denetim	6	-	6	12
Sağlık İşleri	8	1	3	12
Sosyal Yardım İşleri	5	-	7	12
Teftiş Kurulu	4	-	-	4
Temizlik İşleri	3	-	7	10
Veteriner İşleri	2	3	10	15
Yapı Kontrol	5	5	6	16
Yazı İşleri	4	-	1	5
Zabıta	48	-	4	52
Toplam:	204	65	210	479

Kent yönetim hizmetlerini yürüten bu kadro, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planının hazırlanması ve yürütülmesinde ilgili oldukları süreçlerden sorumlu olacaktır.

Bununla birlikte, SEEP hazırlık ve uygulamasında, ICLEI ilkeleri doğrultusunda bir paydaş analizi çalışması yapılması ve sürecin paydaşların katılımı ile yürütülmesi beklenmektedir.

Bu planlama ilkeleri doğrultusunda, salım dökümlerinin hazırlanmasını ardından Bornova Belediyesinin SEEP oluşturma aşamasında Ocak 2013'te paydaş analizi ilkelerine göre belirlenen en etkin paydaşlarla bir çalıştay düzenlenmiştir. Bu çalıştay kapsamında paydaşlar ile etkileşimli biçimde alınacak salım azaltım tedbirleri, bunların finansmanı, faydalar ve beklentiler üzerinde görüş alış verişi yapılmıştır. Çalıştaya Bornova Belediyesinin çeşitli birimlerinden katılım olduğu gibi Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Gıda Tarım Hayvancılık İl Md, Büyükşehir Belediyesi Harita Şube Md, Tapu Kadastro Bölge Md., GEDİZ A.Ş., İBB Katı Atık İşletmeleri Md., Karayolları 2. Bölge Md., Ulaştırma Bakanlığı 3. Bölge Md, İBB Tarım Park ve Bahçeler , İBB Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı, İBB Kentsel Dönüşüm Daire Başkanlığı kurumlarından katılım olmuştur.

3.3 Sera Gazı Hesaplamaya Giriş ve Metodoloji

İklim çalışmaları için yerel yönetimlerin hem kendi faaliyetlerinden kaynaklanan hem de coğrafi yetki sınırları içinde yer alan tüm bölge halkının oluşturduğu sera gazı salımlarını sayısallaştırması gereklidir. ICLEI bu amaçla, kolay uygulanabilir bir kılavuz olan ve yerel yönetimlerin salımlarını somut olarak belirleyip karşılaştırılabilir azaltımlar yapabilmeleri için belirlenen ortak kurallar ve standart yaklaşımlar içeren Uluslararası Yerel Yönetim Sera Gazı Emisyon Analizi Protokolünü – IEAP geliştirdi. IEAP sayesinde, salım denetimi süreçleri kolaylaştırılmış, farklı toplulukların faaliyetleri sonucu elde edilen kazanımların bir araya getirilip raporlanabilmesi sağlanmış ve güvenilir bir veri tabanı oluşturulmuştur.

Sera gazı salım analizi protokolünün amacı,

- Yerel yönetimin ve bölge halkının, iklim değişikliği üzerindeki etkilerinin farkına varmalarını sağlamak ve bu etkinin azaltılması için gerekenlerle ilgili farkındalık yaratmak,
- Uygulayıcıların toplum düzeyinde mümkün olan en doğru şekilde tam ve doğru analizleri geliştirebilmelerini sağlamak,
- Farklı kentler arasında tutarlı, detaylı ve politika ile ilgili bir şekilde kıyas yapılmasını desteklemek,
- İklim hedeflerine yönelik ölçüm yapmayı sağlamak,
- Geniş kitlelerce kolay anlaşılabilen bir ölçümleme sağlamak,
- Diğer birlik ve kuruluşların IEAP kapsamındaki özel raporlama gereksinimlerini belirlemek,

- Mevcut veya potansiyel yasal düzenlemeler ve salım belgeleme olanaklarını eş zamanlı yürütebilmek

olarak açıklanabilir.

ICLEI, yerel yönetimlere hem iklim değişikliğine hem de azalan hava kalitesine sebep olan sera gazı salımlarını azaltma çabaları için yardımcı olmaktadır. Bugüne kadar, yerel yönetimlere salımlarını ölçerek azaltma hedefleri belirlemeleri ve bu hedeflere ulaşmaları için analitik araç ve yöntemler sunmuştur.

ICLEI tarafından oluşturulan ve yerel yönetimlere yol gösteren analiz sürecine göre öncelikle bir salım dökümü oluşturulmalı ve buna göre GHG azaltım hedefleri belirlenmelidir. Belirlenen hedeflere ulaşmak için uygulanacak stratejiler uygulanmaya başladıktan sonra da azaltım süreci izlenerek raporlanmalıdır.

Bir yerel yönetimin yetki alanına giren çok sayıda faaliyet alanlarının her birisi, kendine özgü sera gazı yönetim programları hazırlanmasını gerektirmektedir. Yerel yönetim sera gazı salım dökümleri iki bölümden oluşur:

Yerel yönetim faaliyetleri kaynaklı salımlar, biraz karmaşık yapıdaki bir özel sektör kuruluşunki ile benzerdir. Bu nedenle hesaplamalar da, Dünya Kaynakları Enstitüsü⁴¹ ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi⁴² tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolü⁴³ kapsamındaki Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardında⁴⁴ yer alan salım dökümü isterlerinden çok farklı değildir.

Kent ölçeğindeki salımların hesaplanması için ise ulusal sera gazı salım envanterleri hesaplanırken kullanılandan daha farklı bir yaklaşım sergilemek ve başka bir metodoloji izlemek gerekmektedir. Bunun önemli sebeplerinden biri sera gazı salımına yol açan faaliyetlerin yerel düzeyinin belirlenmesinde karşılaşılan güçlüklerdir.

3.6 Bornova Belediyesi Kurumsal ve Kent Ölçeğinde Sera Gazı Dökümü Faaliyet Sınırları ve Metodoloji

Bu çalışma kapsamında,

- Kuruluş sınırlarının kontrol yaklaşımı ile ele alınmasına,

⁴¹ World Resources Institute – WRI, <http://www.wri.org/>.

⁴² World Business Council for Sustainable Development – WBCSD, <http://www.wbcsd.org/home.aspx>.

⁴³ Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org/>

⁴⁴ <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

- Faaliyetleri itibarıyla Bornova Belediyesi'nin
 - o 15 adet Hizmet Binası,
 - o 9 adet Toplum Merkezi,
 - o 8 adet Spor Tesisleri,
 - o 6 adet Nikâh ve Düğün Salonu,
 - o 4 adet Tiyatro Salonu,
 - o 28 adet Lojman,
 - o 7 adet Pazar Yeri,
 - o 8 adet Sağlık Tesisinin
- Belediye sorumluluk alanındaki park-bahçe-sokak aydınlatmaları ve trafik lambalarının

kapsam içinde tutulmasına karar verilmiştir. Kent ölçeğinde ise Bornova Belediyesi jeopolitik sınırları içinde kalan tüm alanlar hesaplama dâhil edilmiştir.

Kurumsal sera gazı dökümü için Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi (WBCSD)'nin yayımlamış olduğu GHG Protokolü standartları kullanılmaktadır.

Temel Yıl

Bir salım dökümü, seçilmiş takvim yılı boyunca oluşan tüm salımları içermelidir. Yerel yönetimler bütün ve tutarlı bir döküm oluşturmak için veri toplamaya başlamadan önce mevcut veri kaynaklarını incelemek ve tüm salım kaynaklarına ait doğru kayıtların yeteri kadar detaylı bir şekilde bulunabileceği yılı seçmek zorundadır. Bütün ve hatasız verilerin bulunabileceği en eski yıla ait dökümün hazırlanması önemlidir. Bornova Belediyesi salım azaltım hedeflerine temel oluşturacak referans yılı 2011 olarak belirlemiştir.

Sera Gazı Envanter Kaynakları

Doğrudan salımlar, enerji kaynaklı dolaylı salımlar ve diğer dolaylı salımlar olarak üçe ayrılan sera gazı kaynakları, envanterin açıklandığı bölümlerde ayrı ayrı belirtilmiştir.

Bu veri dökümünün oluşturulması için kurumsal ölçekte yerel yönetimin idari birimleri arasında, kent ölçeğinde de hem kurumsal hem de kentsel faaliyetleri etkileyebilecek ve bilgi verebilecek diğer kuruluşlarla (diğer kamu kurumları, organize sanayi bölgeleri, çeşitli dernek ve odalar, enerji tedarikçileri vb.) etkin bir işbölümü yapılmıştır.

3.4 Bornova Belediyesi Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları

Bornova Belediyesi'nin yerel yönetim faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salımları çeşitli kaynaklardan toplanan enerji ve diğer verilerle derlenmiştir. Bu bölümdeki tablo ve grafiklerle özetlenen bu veriler enerji tüketimi ve sera gazı salımlarının kaynaklarını ortaya koymakta ve daha sonra yapılacak enerji tasarrufu ve salım azaltma çalışmalarına esas oluşturmaktadırlar.

Kurumsal ya da bölgesel, her türlü karbon ayak izi çalışması SG salım dökümlerini karşılaştırılabilir bir standarda getirmeyi amaçlayan Uluslararası GHG Protokolüne uygun olarak derlenmeli ve raporlanmalıdır. Tablo:3.2de farklı sera gazlarının salım miktarları üzerinden Bornova Belediyesi'nin toplam sera gazı salımlarının dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 3.2: Bornova Belediyesi SG salım kaynakları ve toplam SG dağılımları.

Bornova Belediyesi Kurumsal Döküm		
Kategori	Toplam MWh	Toplam ton CO ₂ e
Binalar ve Tesisler*	3 468	1 488
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları	10 809	5 448
Araç Filosu	19 243	4 463
Toplu Taşıma	83 367	19 979
Toplam	116 887	31 432

*Park Bahçe aydınlatma dâhil.

Tablo:3.2'deki salım değerlerinin yüzdelik dağılımı, Şekil:3.2'teki grafikte gösterilmiştir.

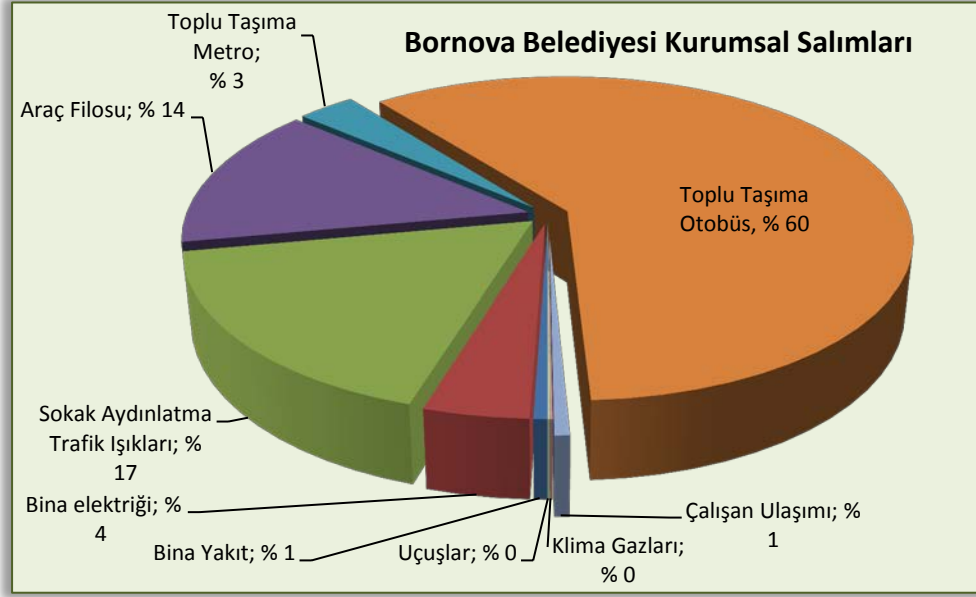
Belediyenin kurumsal salımlarının % 63'ü İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin Bornova kalkış ve varışlı toplu taşıma faaliyetlerinin yakıt ve elektrik tüketimlerinden kaynaklanan salımlardır (otobüs ve metro).

Sokak aydınlatmalarının yakın gelecekte Bornova Belediyesi'ne aktarılması söz konusu olduğu için bu kalemde yapılan tüketimlerin Belediye dökümüne dâhildir. Bu alt başlıkta daha verimli teknoloji kullanımının ve yenilenebilir (FV aydınlatma) kaynaklara dönmenin mümkün olması azaltım seçeneklerini çeşitlendirmektedir. Benzer mülahazalar Park ve Bahçeler elektrik tüketimleri için de geçerlidir.

Bornova Belediyesi envanterinde önemli bir yer tutan belediye araç filosu yakıt tüketimleri büyük ölçüde Belediye'nin temizlik faaliyetlerini devrettiği alt yüklenicilerden kaynaklanmaktadır. Bu faaliyetler, belediyelerin asli

faaliyetlerindendir ve belediyelerin işi devrettikleri firmaları seçme ve kontrol etme yetkileri nedeniyle dökümde yer almakta ve olası azaltımlar için önemli bir kaynak oluşturmaktadırlar.

Toplu taşıma yani Bornova kalkış ve varışlı otobüs ve metro çıkarıldığında, Bornova Belediye'si toplam salımları 31 432 ton CO₂e'den 11 642 ton CO₂e'ye gerilemektedir.



Şekil 3.2: Bornova Belediyesi kurumsal sera gazı salımlarının dağılımı.

3.5 Bornova İlçesi Enerji Tüketimi ve Sera Gazı Salımları

Sera gazı salımlarını hesaplamada asıl amaç azaltım stratejilerinin hayata geçirilmesi olduğu için, dökümlerde en azından kısa vadede, denetlenebilen, müdahale edilebilen, düzenlenebilen alanların ele alınması doğrudur. Tablo:3.3'te Bornova'nın kentsel sera gazı envanteri, hem değişik sera gazları hem de kaynakların dağılımı bakımından özetlenmiştir.

Tablo 3.3: Bornova, kentsel sera gazı envanteri ve dağılımları.

Bornova Belediyesi Kentsel Döküm		
Kategori	Toplam MWh	Toplam ton CO ₂ e
Konut	566 774	228 959
Ticari	260 182	116 477
Enerji Üretim Tesisleri	448 812	90 805
Taşıtlar	1 770 503	413 191
Katı Atık		110 890
Atık su		53 244
Toplam	3 046 271	1 015 581

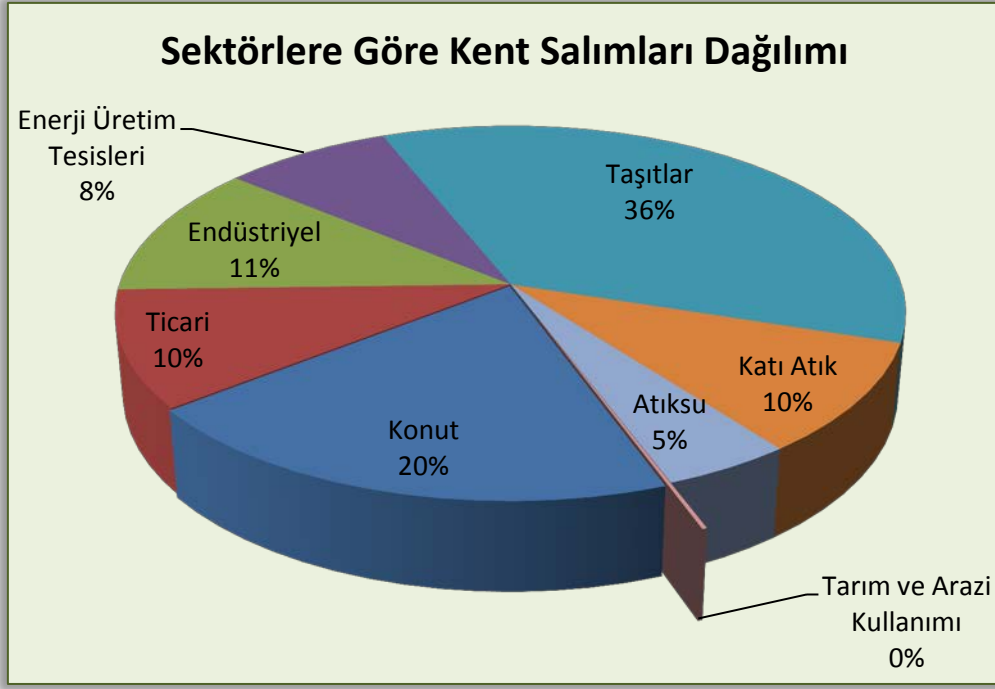
Envanterdeki bileşen büyüklüklerini sektörlere göre açık biçimde yansıtan bir grafik Şekil:3.3'te sunulmaktadır.

Taşıtlar

Toplam salımlar içinde en büyük pay, % 40 ile taşıt sektöründeki salımlardır. Bornova Belediyesine kayıtlı taşıtların türlerine göre ulusal dökümde yer alan kat edilen mesafe verilerine dayanarak tahmin edilmiştir.

Bu tüketimin bir bölümü otomobil kullanımına ilişkindir ve toplu taşımanın yeterince gelişmediği ülke ve kentler için beklenen bir durumdur. En büyük pay ise otobüs-kamyon-kamyonet gibi ticari araçlara aittir. Bornova ilçesine kayıtlı 18 binin üzerinde kamyon ve kamyonet vardır. Bu sektördeki tüketimler üzerinde belediyenin doğrudan bir etkisi ve denetimi söz konusu değildir, yalnızca dolaylı ve uzun vadeli önlemler ile azaltım hedeflenebilir. Klasik olarak toplu taşımanın yaygınlaştırılıp özendirilmesi ve kentsel planlama tedbirleri öngörülebilir. Özellikle ticari araç kullananların “ekonomik sürüş teknikleri” eğitimi almalarını sağlamak tüketimleri önemli miktarda düşürecektir.

Bornova ilçesi sınırları içinde tüm İzmir halkının diğer illere seyahatini gerçekleştirdiği otogar yer almaktadır. İzmir Otobüs ve Terminal İşletmelerinden alınan bilgiye göre kışın 1 000, yazın 1 500 adet araç çalışmaktadır. Bu araçların tüketimleri de döküme dâhil edilmiştir.



Şekil 3.3: Bornova salım dökümü sonuçlarına göre sektörlerin salıma katkı payları.

Binalar

Toplam içinde % 34 pay ile yer tutan yapı sektöründeki (% 23 Konut+% 11 Ticari) salımlar büyük oranda, Kapsam 2 içinde yer alan elektrik tüketimlerindedir. İzmir iklimi ve ülkenin iktisadi dinamiklerinin de damgasını vurduğu enerji tüketim alışkanlıkları ve kalıpları yüzünden ısınma ihtiyacının büyük ölçüde klima kullanımı ve dolayısıyla elektrik tüketerek gerçekleştiği görülmektedir. Bölgedeki ısınma gereksinimlerinin katı ve sıvı yakıtlar ile son yıllarda artan oranda doğal gaz kullanılarak sağlanması, yapılarda tüketilen enerjinin ağırlıklı kısmının Kapsam 1’de yer alan yakıtlardan kaynaklanmasına yol açmaktadır. Konut ve Ticari elektrik tüketimlerinden kaynaklanan salımların yüksekliği, Bornova için azaltım fırsatlarının daha çok yapılara yönelik azaltım tekniklerinin uygulanmasında olduğunu ve bu tür uygulamalar ile ciddi kazanımlar elde edilebileceğini göstermektedir. Diğer kentlerde edinilen deneyimlerden de bilindiği gibi, yapılarda uygulanan enerji tüketimlerinin azaltılmasına yönelik önlemler, salımların düşürülmesi açısından ekonomik fizibilitesi en yüksek kategoriyi oluşturmaktadır ve bu alanda görünür sonuçların elde edilmesi son derece hızlı olmaktadır.

Enerji Üretim Tesisleri

Bornova Belediyesi sınırları içinde 3 adet elektrik üretim tesisi bulunmaktadır. Bunlardan ikisi otoprodüktör, diğeri ise üretici lisansına sahiptir. Üretim lisansı olan tesisin salımları Kapsam 2 elektrik tüketimleri içinde yer aldığından ayrıca Kapsam 1 içinde yakıt tüketimi hesaplamalarına dâhil edilmeyecektir. İki

otoprodüktör tesisinin yakıt tüketimleri tüm kent salımlarının % 9'unu oluşturmaktadır.

Evsel Katı Atık

Bazı atık depolama yöntemleri katı atık salımının yavaş bir şekilde ve birkaç yıl süren bir zaman diliminde atmosfere verilmesine neden olur. Bu nedenle, envanter yılında üretilen atıktan kaynaklanan toplam salımın, aslında oldukça küçük bir kısmı envanter yılında ortaya çıkmıştır. Fakat daha önceki yıllarda bertaraf edilmiş atıkların sebep olduğu önemli miktarda sera gazı, envanter yılında atmosfere salınmış olabilir.

Tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi ile katı atık miktarında sağlanacak düşüş salımların azalmasına katkıda bulunacaktır.

Atık Su

Atık sudan kaynaklanan salımları belirlemek için,

- atık su arıtma havuzları süreçleri sonucu oluşan CH₄,
- atık su süreç salımları arıtma nitrifikasyon/ denistifikasyon sonucu oluşan N₂O
- süreç sonrası atık suların nehir ve denize deşarjı sonucu oluşan N₂O

hesaplanmaktadır.

Sanayi

Bornova kent salım dökümünde, sanayi kaynaklı salımların (enerji üretimi için kullanılan doğalgaz dâhil) oranları % 20'lere yaklaşmaktadır. Bilindiği gibi bu kategorinin (kentin tüketeceği elektrik için üretim yapan tesisler ya da bu üretimin kent tüketimi için olan kısmı hariç) Başkanlar Sözleşmesi kapsamına (Covenant of Mayors) dâhil edilmesi zorunlu değildir. İleride sanayi ile işbirliği yapılarak projeler geliştirilmesi veya ilçedeki sanayinin konu ile ilgili alacağı önlemlerin öğrenilmesi durumunda sanayi ile ilgili salımlar döküme dâhil edilebilir. Başkanlar Sözleşmesine bu aşamada sanayiden kaynaklı salımlar dâhil edilmemiştir.

Sera gazı dökümünde yer almayan diğer salımlar

Bornova Belediyesi'nin aşağıdaki kaynaklar dâhilinde salımları ve çıkartımları yoktur:

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

- Sera gazı tutma ya da uzaklaştırma faaliyetleri içinde değildir Park ve Bahçeler müdürlüğü kontrolünde bulunan alanlarda düzenli olarak budama, vs. yapıldığından bitkilerin büyümesi ile sera gazı dökümü hesaplanan yıla ait net biyogenik akışın çok düşük olduğu tespit edilmiş ve sera gazı dökümüne dâhil edilmemiştir.
- Bornova Belediyesi'nin kontrolü altında biyokütle yakma işlemleri yapılmamaktadır.
- Bornova Belediyesi kontrolünde başka enerji üretim ve satış işlemi yapılmamaktadır.

Bornova Belediyesinin aşağıdaki kaynaklar dâhilindeki salımları değerlendirmeye alınmamıştır.

- SF₆
- CO₂ yangın tüpleri
- Kaynak elektrotları

4

Öneriler ve Değerlendirme

4.1 Düşük Karbon Kentsel Gelişmenin Ekonomisi

Enerji üretiminde kullanılan ve enerji tüketen teknolojiler, bu teknolojilerin kullanım verimlilikleri ve genel olarak enerji akışlarının kentsel örgütlenmesi, düşük karbon kentsel gelişme için her kategoride sayısız fırsatlar sunmaktadır. Yapılarda, kentin içinde inşa edilmiş çevrede, ulaşımda ve ticari/sınai faaliyetlerde alınabilecek pek çok önlem ve gerçekleştirilebilecek pek çok eylem ile kentsel enerji tüketimlerini önemli derecede düşürmek, karbon ayak izlerini ciddi bir biçimde küçültmek mümkündür. Yukarıda söz edilen her kategoride önlemler listesinin yaşama geçirilmesi önündeki engeller bazen ekonomik olmaktan çok idari, kültürel ya da toplumsal olabilir. Bununla birlikte önlemleri düşük maliyet-yüksek fayda (kârlı), maliyet-fayda dengeli ve yüksek maliyet-düşük fayda (kârsız) şeklinde sınıflandırmalara tabi tutmak ve bu değerlendirmeleri, fayda/maliyet analizleri, gerçekleştirilme vadeleri, idari ve politik 'yapılabilirlik' değerlendirmeleri ışığında analiz etmek gereklidir.

Orta-üst gelişmişlikte kentsel bölgelerde kentsel gayrisafi hasılanın yaklaşık % 10'u enerji bedeli ödemeleri şeklinde yerel ekonomiden dışarı kaçar. Türkiye'de bu oranın giderek artması beklenmektedir.

Buna karşılık kentsel gelirin yaklaşık % 1'inin on yıl boyunca enerji etkin, düşük karbon önlemlere kaydırılması gelecekte;

- Enerji faturalarında GYH'nın % 1,6'sı kadar tasarrufa,
- Kârlı ve nötr önlemler için yaklaşık 4 yıllık geri ödeme sürelerine,
- Yeni iş ve istihdam alanlarının ortaya çıkması gibi ekonomik faydalara,

- Enerji güvenliği, artan rekabet gücü, GYH artışları gibi ekonomik faydalara,
- İyileşen çevre, temizlenen kentler ve mutluluk endekslerinde yükselme gibi iyileşen toplumsal göstergelere

yol açar.

4.2 Bornova SEEP Proje Önerileri

Bornova için Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı kapsamında Başkanlar Sözleşmesi standart kategorilerine göre öncelik analizi ile değerlendirilen önlemler ilgili kategorilere ayrılarak aşağıda verilmiştir:

Bornova – İzmir/Türkiye

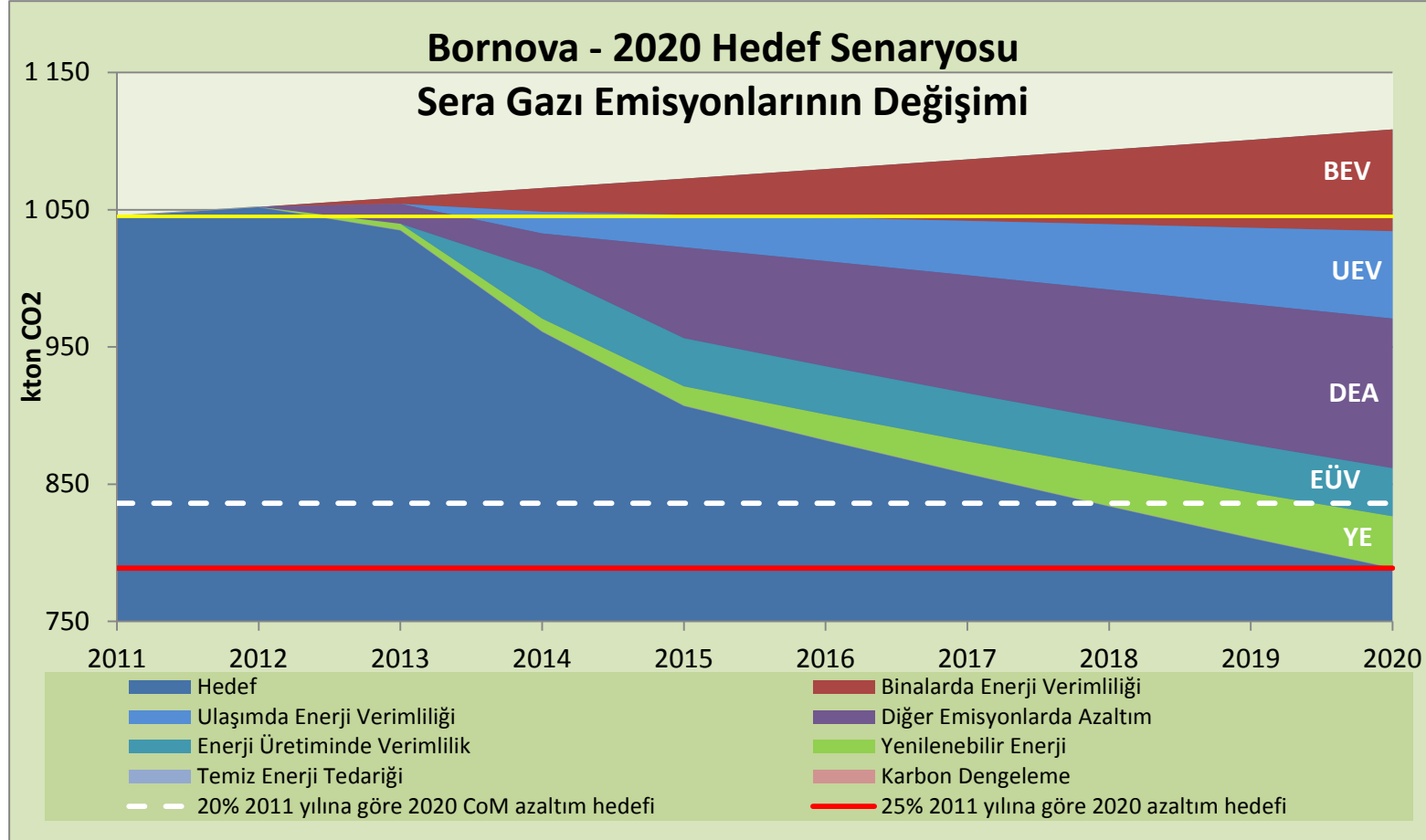
Nüfus: 418 837

Yüzölçümü: 200 km²

Başkanlar Sözleşmesine İmza Tarihi: 05 Mayıs 2011



Şekil 4.1’de, Bornova nüfus artış projeksiyonu dikkate alınarak, herhangi bir önlem yokken sera gazı salımlarının 2020 yılına kadar izleyeceği seyir gösterilmektedir. Yıllık % 1,5 nüfus artışı, konut sayısında ve ulaşım yoğunluklarında artış beklentisi yaratmaktadır. Buna karşılık sanayi ve ticari bina sayılarının değişmeyeceği öngörülmüştür. Bu senaryoya göre salımlar 2020 yılında % 1,06 artış ile 1 109 ktCO₂e değerine yükselecektir.



Şekil 4.1: Bornova 2020 hedef senaryosu.

Aynı grafikte, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın (SEEP) uygulanması ve öngörülen önlemlerin alınması durumunda sera gazı salımlarında 2011 seviyesine göre gerçekleşecek düşüşler gösterilmektedir. Salım azaltım önlemleri devreye alınmadığı takdirde, 2020 yılında, 2011 yılına göre, salımlarda görülecek 64 000 tonluk artışa karşılık, SEEP önlemleriyle sağlanacak 320 000 ton azaltım ile toplam salımlarda yaklaşık % 25lik bir düşüş gerçekleşmesi planlanmaktadır.

4.2.1 Binalar

Bornova Belediye sınırları içinde bulunan belediye binaları, konutlar, kamu kurum ve kuruluşlarını da kapsayan diğer binalar ile ilgili alınabilecek önlem önerileri aşağıda yer almaktadır.

Belediye binalarında enerji verimliliği çalışması	
Amaç	Belediye binalarında tüketilen enerji miktarını azaltmak, sera gazı salım azaltımına katkıda bulunmak, belediye giderlerini düşürmek
Mevcut Durum	2013 yılında tüm belediye binalarının enerji verimliliği etüdü yapılacaktır. Bu çalışma neticesinde belediye binalarında alınabilecek tedbirler uygulanmaya başlanacaktır. 2-3 yıl içinde belediye hizmet binaları yeni enerji verimli binada toplanacak ve mevcut Belediye bina sayısı 58'den 40 civarına düşecektir. Ancak boşaltılacak binalar başka kurumlar tarafından kullanılacağından bu binaların enerji verimliliği çalışmaları kent salımlarının azaltımı için önemlidir.
Önlemler	- Binalarda ısı yalıtımı - Enerji etkin aydınlatma armatürleri kullanımı - Elektronik ofis cihazlarının enerji verimlilikleri ile değiştirilmesi - Yeşil satın alma ilkelerinin benimsenmesi - Yenilenebilir enerji uygulamaları
Paydaşlar	Bornova Belediyesi, İZKA, Çeşitli fonlar
Yaklaşık Maliyet	- Binalarda yalıtım için: - Aydınlatma için: - Ofis cihazlarının değiştirilmesi - Yenilenebilir enerji
Finansman	Yürütülecek projelerde Belediye'nin öz kaynaklarının yanı sıra Kalkınma Ajansı, Türkiye'de faaliyet gösteren çeşitli fonlar, AB Fonları kullanılması planlanmaktadır

Konutlarda İzolasyon	
Amaç	Konutlarda kışın ısı kaybını, yazın ısı kazançlarını önlemek, yakıt tüketimini azaltmak, sera gazı salımlarını düşürmek
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi sınırlarında 144 487 adet konut bulunmaktadır. Bayındırlık Bakanlığı ve İZODER'in yaptığı araştırmalara göre Türkiye'de 2000 yılı sonrası yapılan TS 825 standardına uygun inşa edilmiş binalar dâhil ısı yalıtımlı bina sayısı ülke genelinde % 5'i geçmemektedir. Bornova için de yalıtımlı konutlar için benzer bir değer varsayılabilir. Konutlar 566 774 MWh ile toplam enerji tüketiminin % 18'ine, sera gazı salımlarının % 22'sine (228 959 tCO ₂ e) sebep olmaktadır.
Önlemler	Bornova Belediyesindeki toplam konut sayısının % 25'inde ısı yalıtımı uygulamalarının 2020 yılına kadar tamamlanacağı öngörülmektedir. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği gereği 2017 yılına kadar tüm binalar Enerji Kimlik Belgesi alacak ve yönetmeliklerle belirlenmiş minimum koşulları sağlaması gerekecektir. Isı yalıtımı, binaların enerji performansını artırma konusunda alınacak ilk önlemlerden biridir.
Etki Analizi	Konutların % 25'ine yapılacak yalıtım sonucu 2020 yılında yıllık 44 028 MWh enerji tasarrufu, 16 624 tCO ₂ e Sera gazı salım azaltımı sağlanacaktır.
Paydaşlar	Konut sahipleri, yalıtım malzemesi üreticileri, yalıtım uygulaması yapan firmalar; İZODER, kredi sağlayan finans kuruluşları, Bayındırlık Bakanlığı, ETKB Yenilenebilir Enerji Müdürlüğü
Yaklaşık Maliyet	Yaklaşık 36 bin konuta uygulanacak yalıtım 41,5 milyon Euro (~97 milyon TL) yatırım gerektirmektedir.
Finansman	Bu konuda Belediye'nin kaynakları sınırlı olduğundan bu konuda çalışmaları olan kamu veya özel bankalarla ortak kampanyalar yürüterek projelere finansman bulunmasında yardımcı olunabilir. Bazı finans kurumları çatı ve pencere yalıtımı, dış duvar yalıtımı, güneş enerjisi kullanımı, doğalgaza geçiş ve A-sınıfı cihazların kullanımı için uygun koşullarda kredi vermektedirler.
Uygulama ve Takip, Belediye'nin Yapabilecekleri	- Konu ile ilgili her türlü bilgi ihtiyacına (finansman, yetkili firma bulma gibi) cevap verebilecek bir organizasyon yapısı oluşturmalı ve farkındalığı arttırmak için çeşitli çalışmalar yapmalıdır. - Vatandaşları bu konuda teşvik etmek için mevzuata uygun bir sistem geliştirilebilir (yalıtım yaptıran vatandaşları en düşük seviyeden harç uygulaması yapmak gibi). - Ayrıca yalıtım yaptıran binalar ile ilgili bilgi toplayabilmek için bir sistem geliştirilmelidir. Bu konuda kredi kullandıran bankalar, yalıtım uygulaması yapan firmalar ile işbirliği yapılabilir.

Konutlarda Enerji Etkin Kentsel Dönüşüm

Amaç	Deprem yönetmeliğine uygun olmayan binalar yeniden yapılırken enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının projelere entegrasyonu ile enerji etkin kentsel dönüşümün gerçekleştirilmesi
Mevcut Durum	25 Ocak 2013 tarihinde yapılan çalıştayda, Belediye çalışanları ve İBB Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü katılımcılarından alınan görüşler doğrultusunda, Belediye'nin Stratejik Planında yer alan (Bornova Belediyesi Stratejik Plan 2010-2014, Stratejik hedef A2) kentsel dönüşümün Çamdibi-Altındağ bölgesinde uygulanabileceği öngörülmektedir. Bornova Belediyesi bina stokunun ve kentsel nüfusun dörtte birine karşılık gelen bu bölgede kentsel dönüşüm planının gerçekleştirileceği öngörülmüştür.
Önlemler	Deprem yönetmeliğine uygun olmayan binaların yıkılarak yenileri inşa edilecektir. Bu süreçte binaların tasarım aşamasından başlayarak enerjiyi verimli kullanacak, yenilenebilir enerji sistemlerinin entegre edildiği konutlar inşa edilecektir.
Etki Analizi	144 837 konutun yaklaşık dörtte biri (40 000) kentsel dönüşüm kapsamına girmektedir. 2020 yılına kadar kentsel dönüşüm tamamlandığı takdirde enerji tüketiminde 70 444 MWh, sera gazı salımlarında ise 26 599 tCO ₂ e azaltım öngörülmektedir.
Paydaşlar	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bayındırlık Bakanlığı, Müteahhitler, finans kurumları, kentsel dönüşümden faydalanan vatandaşlar.
Yaklaşık Maliyet	Bir konutun enerji verimli olabilmesi için inşaat maliyetinin yaklaşık % 5'i kadar ek yatırım yapılması yeterli olmaktadır. Konut başına 3 000 TL/m ² ek yatırım ile enerji verimli bir daire yapmak mümkün olduğundan yaklaşık maliyet 120 milyon TL (51 M€) olarak tahmin edilmiştir.
Finansman	
Uygulama ve Takip, Belediye'nin Yapabilecekleri	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Bornova Belediyesi Plan Proje Müdürlüğü, Bornova Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüklerinin koordineli çalışması, kentsel dönüşüm kapsamında yeniden yapılacak binalarda enerji verimliliği ile ilgili tüm yönetmelik ve standartların uygulanmasını sağlayacak denetim mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir.

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

Ticari Binalarda Enerji Verimliliği	
Amaç	Bornova sınırları içindeki ticari binalarda enerji verimliliği önlemlerinin alınmasını teşvik etmek, dolayısıyla enerji tüketimini azaltmak
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi sınırlarında 45 304 adet ayrı ticari birim bulunmaktadır. Bunların 13 592'si (% 30) kamu kurum ve kuruluşlarına aittir. Konutlarda yalıtım bölümünde yapılan mevcut durum analizi, ticari binalar için de geçerlidir. Ancak tüketimleri konutlarla kıyaslandığında daha yüksek olduğundan enerji verimliliği çalışmaları yapmaya teşvik edilmeleri daha kolay olacaktır. Ticari binalar 260 181 MWh ile toplam enerji tüketiminin % 8'ini, sera gazı salımlarının % 11'ine (116 417 MWh) sebep olmaktadır.
Neler Yapılacak	Bornova Belediyesindeki başta kamu kurum ve kuruluşları olmak üzere bütün ticari işyerlerinin % 10'unda ısı yalıtımı uygulamalarının 2020 yılına kadar tamamlanacağı öngörülmektedir. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği gereği 2017 yılına kadar tüm binalar Enerji Kimlik Belgesi alacak ve yönetmeliklerle belirlenmiş minimum koşulları sağlamaları gerekecektir. Isı yalıtımı, binaların enerji performansını artırma konusunda alınacak ilk önlemlerden biridir.
Etki Analizi	Ticari binaların tamamında yapılacak yalıtım sonucu 2020 yılında yıllık 26 018 MWh enerji tasarrufu, 11 648 tCO ₂ e sera gazı salım azaltımı sağlanacaktır.
Paydaşlar	Konut sahipleri, yalıtım malzemesi üreticileri, yalıtım uygulaması yapan firmalar; İZODER, kredi sağlayan finans kuruluşları, Bayındırlık Bakanlığı, ETKB Yenilenebilir Enerji Müdürlüğü
Yaklaşık Maliyet	Yaklaşık 4 530 birimde uygulanacak yalıtım 41,5 milyon Euro (~97 milyon TL) yatırım gerektirmektedir.
Finansman	Bu konuda Belediye'nin kaynakları sınırlı olduğundan ancak bu konuda çalışmaları olan kamu veya özel bankalarla ortak kampanyalar yürüterek projelere finansman bulunmasında yardımcı olabilir. Bazı finans kurumları çatı, pencere ve dış duvar yalıtımı, güneş enerjisi kullanımı, doğal gaz geçiş ve A-sınıfı cihazların kullanımı için kredi vermektedirler.
Uygulama ve Takip	- Konu ile ilgili her türlü bilgi ihtiyacına (finansman, yetkili firma bulma gibi) cevap verebilecek bir organizasyon yapısı oluşturmalı ve farkındalığı arttırmak için çeşitli çalışmalar yapmalıdır. - İşyeri sahiplerini bu konuda teşvik etmek için mevzuata uygun bir sistem geliştirilebilir (yalıtım yaptıran işyerleri en düşük seviyeden harç uygulaması, düşük reklam vergisi uygulaması gibi). - Ayrıca yalıtım yaptıran binalar ile ilgili bilgi toplayabilmek için bir sistem geliştirilmelidir. Bu konuda kredi kullandıran bankalar, yalıtım uygulaması yapan firmalar, yalıtım malzemesi satan şirketler ile işbirliği yapılabilir.

4.2.2 Ulaşım

Bornova Belediyesi enerji tüketimleri ve sera gazı salımları içinde ulaşım % 37 ile önemli bir yere sahiptir. Ulaşım ile ilgili alınacak önlemlerin kent salımlarının azaltılmasında çok büyük etkileri olacaktır.

Belediye Araçlarının Değişimi	
Amaç	Belediye çalışanlarının kullandığı araçları verimli ve sera gazı salımları düşük elektrikli araçlarla değiştirmek.
Mevcut Durum	Belediye çalışanlarının kullandığı araçların tamamına yakını dizel yakıt tüketmektedir. Bu araçların elektrikli araçlarla değiştirilmesi
Neler Yapılacak	
Etki Analizi	Belediye araçlarının elektrikli araçlara dönüşümü ile 2020 yılında 469 tCO ₂ e azaltımı sağlanacaktır.
Paydaşlar	Elektrikli araç üreticileri, finans kuruluşları, leasing şirketleri,
Yaklaşık Maliyet	Elektrik şarj istasyonları kurulması: Araç değişimi (leasing):

Belediye Otobüslerinin CNG dönüşümü	
Amaç	İBB'ye bağlı belediye otobüslerinin CNG ile değiştirilerek belediye çalışanlarının kullandığı araçları verimli ve sera gazı salımları düşük elektrikli araçlarla değiştirmek.
Mevcut Durum	Belediye otobüslerinin tümü dizel yakıt tüketmektedir. Toplam enerji tüketiminin % 2,5'u, sera gazı salımlarının da yaklaşık % 2'sini oluşturmaktadır.
Neler Yapılacak	2020 yılına kadar 242 otobüsün CNG dönüşümünün yapılması ve CNG dolum istasyonu kurulması
Etki Analizi	Belediye otobüslerinin hepsinin 2020 yılına kadar CNG dönüşümü yapılması halinde 3 759 tCO ₂ e salım azaltımı sağlanacaktır.
Yaklaşık Maliyet	CNG dolum istasyonu: 200-250 bin € Otobüslerin dönüşümü: 605 bin € (2 500 €/araç)
Finansman	AB fonları, İZKA, Dünya Bankası fonları

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

Ekonomik Sürüş Eğitimleri	
Amaç	Ekonomik sürüş eğitimleri ile bilinçlendirilen sürücülerin araç sürüş alışkanlıklarının değiştirilerek yakıt tüketimlerini azaltmak
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi enerji tüketimleri içinde ulaşım, özellikle de kamyon-kamyonet gibi ticari araçların tüketimleri önemli bir yer tutmaktadır. Ulaşım tüm enerji tüketiminin % 54'ü, sera gazı salımlarının da % 37'ünü teşkil etmektedir. Bu alanda alınacak tüm tedbirler ilçe salımları üzerinde önemli bir etki yaratacaktır.
Neler Yapılacak	Yıllık yakıt tüketimi en yüksek ilçeye kayıtlı ticari araç sürücülerinin eğitilmesi önceliklidir. 2020 yılına kadar 20 binin üzerinde ticari araç sahiplerinin yarısına ulaşılması hedeflenmektedir. Belediye, eğitime ikna etmek için kurslarla işbirliği yapılabilir. Yüksek yakıt fiyatları nedeniyle eğitim sonrası araç sahiplerinin yıllık tasarruf edebilecekleri yakıt miktarı ve TL değeri hesaplanarak ikna edilebilir.
Etki Analizi	7 yıl içinde 10 000 şoförün eğitimi sonrası 2020 yılında 59 031 MWh enerji tüketimi, 13 692 tCO ₂ e salım azaltımı azaltılacaktır.
Paydaşlar	Şoförler Odası, Eğitim Kurumları, Nakliye şirketleri
Yaklaşık Maliyet	Eğitimler 200 TL/kişi, önümüzdeki 7 yılda yaklaşık 10 000 kişinin eğitimi 850 bin € (2 milyon TL)
Finansman	Araç sahipleri, şoförler

Toplu taşımanın geliştirilmesi	
Amaç	Bornova Belediyesinde yaşayan ve/veya çalışan insanların bireysel otomobil kullanımını azaltmak
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi sınırlarında içinden metro hattı geçmektedir. İBB kontrolünde bulunan belediye otobüsleri hizmet vermektedir ve Belediyenin kurumsal salımlarının % 65'e yakını toplu taşıma kaynaklıdır. İlçe enerji tüketiminin % 17'si özel otomobil kullanımından kaynaklanmaktadır.
Neler Yapılacak	Toplu taşıma alışkanlığının geliştirilmesi için çeşitli tanıtımlar yapılmalı ve toplu taşıma araç konforunun arttırılması hedeflenmelidir. İlçe içinden geçmesi planlanan tramvay hattının 2020 yılına kadar tamamlanması planlanmıştır.
Etki Analizi	Toplu taşıma ağının 2020 yılına kadar geliştirilmesi ile yıllık sürüş mesafesinin % 20, enerji tüketiminin 114 223 MWh, sera gazı salımının 25 559 tCO ₂ e azalacağı öngörülmüştür.
Paydaşlar	İBB, ESHOT.

4.2.3 Aydınlatma

Sokak Aydınlatmaları	
Amaç	Sokak Aydınlatmalarından kaynaklı enerji tüketimlerinin azaltılması
Mevcut Durum	Sokak aydınlatmaları ile ilgili TEDAŞ'tan alınan veriler doğrultusunda toplam enerji tüketiminin % 0,3'ü gibi düşük bir orandadır. Hâlihazırda sokak aydınlatmaları İzmir Büyükşehir Belediyesi kontrolündedir ancak yakın zamanda kontrolün Bornova Belediyesine devredilmesi beklenmektedir.
Neler Yapılacak	Mevcut sokak aydınlatmalarının verimli armatürlerle değiştirilmesi.
Etki Analizi	Toplam sera gazı dökümünde % 0,5 gibi bir orana sahip sokak aydınlatmalarının envantere etkisi çok düşük olacaktır. Ancak örnek uygulamalar olarak tüm il ve ilçe belediyelerine öncülük etmek amacı ile yapılacaktır
Paydaşlar	İBB, aydınlatma şirketleri, finans kuruluşları, İzmir İller Bankası, Kalkınma ajansı
Finansman	Belediyenin kendi kaynakları, İZKA, Çeşitli AB Fonları

Park Bahçe Aydınlatmaları	
Amaç	Park ve Bahçelerden kaynaklı enerji tüketimlerinin azaltılması, yenilenebilir enerji uygulamaları ile ilgili örnek teşkil etmek
Mevcut Durum	Park ve Bahçelerde tüketilen enerji belediye bina ve tesisleri içinde yer almaktadır ve tüm enerji envanterinin içerisinde 1 673 MWh ile % 0,05'lik bir paya sahiptir.
Neler Yapılacak	Park ve bahçe aydınlatmalarının bir kısmının verimli teknolojilerle değiştirilmesi, hareket sensörlü aydınlatma uygulamaları
Etki Analizi	Toplam sera gazı envanterinde % 0,05 gibi bir orana sahip sokak aydınlatmalarının envantere etkisi çok düşük olacaktır.
Paydaşlar	Aydınlatma şirketleri, finans kuruluşları, İzmir İller Bankası, Kalkınma ajansı
Finansman	Belediyenin kendi kaynakları, İZKA, Çeşitli AB Fonları
Uygulama ve Takip	Park ve Bahçeler Md.

4.2.4 Atık

Katı Atık Depolanması

Amaç	Bornova kentinde atıktan kaynaklanan sera gazı salımlarının azaltılması
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi sınırlarında toplanan atıklar Harmandalı düzenli katı atık depolama sahasında depolanmaktadır. Bu tesis 2013 yılı itibariyle kapasitesini doldurmuştur, yeni atıklar bu sahada depolanmayacaktır. Mevcut haliyle bu sahadaki Bornova katı atıklarından kaynaklanan sera gazları 2020 yılına kadar azalma eğilimi gösterecektir. Yeni açılacak katı atık bertaraf sahasının en son teknolojik gelişmelere uygun olarak kurulacağı bilgisi İBB'e den alınmıştır. Dolayısıyla yeni oluşacak katı atıklar, yeni tesiste ayrıştırma, geri dönüşüm, gazlaştırma ve enerji üretimi ünitelerinde sera gazı oluşturmada bertaraf edilecektir.
Neler Yapılacak	Yeni tesisin kurulumu konusunda İBB'ye destek olunacak
Etki Analizi	Katı atık salımları 2011 salımlarının % 11'ine yakın bir değerdir. Yeni tesisin 2014 yılında devreye alınması ile Bornova'dan kaynaklanan katı atık salımları 2020 yılında 78 742 ton CO ₂ kadar düşecektir.
Paydaşlar	İBB

Atık Su

Amaç	Bornova kentinde atık sudan kaynaklanan sera gazı salımlarının azaltılması
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi sınırlarında toplanan atık sular Çiğli İleri Biyolojik Arıtma Tesisinde arıtılmaktadır. Atık çamurundan metan sera gazı salımı gerçekleşmektedir.
Neler Yapılacak	Çiğli İleri Biyolojik Atık su Arıtma Tesisinde atık çamurundan metan gazı eldesi ve enerji üretimi konusunda bir proje yürütülmektedir.
Etki Analizi	Atık su salımları toplam salımların % 5'ini oluşturmaktadır. Bu projenin hayata geçirilmesi ile birlikte 2020 yılında 30 309 ton CO ₂ e salım azaltımı sağlanacaktır.
Paydaşlar	İBB

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

4.2.5 Yenilenebilir Enerji Uygulamaları

Yenilenebilir Enerji (FV)	
Amaç	Enerji üretiminde yenilenebilir kaynakların kullanımını arttırmak. Güneş enerjisi.
Mevcut Durum	Mevcut durumda tüm Türkiye gibi Bornova'da ulusal şebekeden elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamaktadır. Enerji üretiminin % 75'i fosil yakıtlara bağlı termik santrallerde gerçekleşmektedir.
Önlemler	Bornova Belediyesi kendi elektrik ihtiyacını karşılamak için ilk etapta 300 kW gücünde PV sistem kurmayı planlamaktadır. Bununla birlikte Bornova kentinde özellikle endüstriyel binaların çatılarında ve uygun arazilerde 2020 yılına kadar toplam 50 MW FV uygulaması gerçekleşeceği öngörülmüştür.
Etki Analizi	Yılda yaklaşık 75 000 MWh elektrik üretilmesi ve yılda 37 725 tCO ₂ e sera gazı salım azaltımı sağlanacaktır.
Paydaşlar	Sanayi, Ticari işletmeler, Konut sahipleri, ETKB Yenilenebilir Enerji Müdürlüğü, EPDK, Bornova Belediyesi, TEDAŞ
Yaklaşık Maliyet	Yaklaşık 50 milyon Euro (~117,5 milyon TL) yatırım gerektirmektedir.
Finansman	Devlet teşvikleri, Karbon kredisi gelirleri, Dünya bankası kredileri, Kalkınma Ajansı destekleri, özel sermaye.
Uygulama ve Takip, Belediye'nin Yapabilecekleri	- Enerji bilgi noktaları aracılığı ile teknik destek sağlanması.

	Maliyet (€) (2014-2020)	Enerji Tasarrufu (MWh)	Sera Gazı Azaltımı (tCO ₂ e)
BİNALAR			
Belediye Binaları			
Konutlar	41 500 000	44 028	16 624
Kentsel Dönüşüm	51 000 000	70 444	26 559
Ticari Binalar	41 500 000	26 018	11 648
ULAŞIM			
Belediye Araçlarının Elektrikliye Dönüşümü/Lease	1 608 511	2 020	469
Belediye Otobüslerinin CNG Dönüşümü	855 000	16 267	3 759
Ekonomik Sürüş Eğitimleri	851 064	59 031	13 692

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

Toplu Taşımanın Yaygınlaştırılması		114 223	25 559
AYDINLATMA			
Sokak Aydınlatmaları		1 081	545
Aydınlatma (binalarda)		12 451	6 267
ATIK			
Katı Atık			78 742
Atık Su			30 309
YENİLENEBİLİR ENERJİ			
FV Uygulamaları	50 000 000	75 000	37 725
KAMPANYALAR		30 620	12 474
Enerji Bilgi Noktaları	420 000		
Enerji Verimli Cihazların Kullanımını Teşvik	19 148 936		
Enerji Verimliliği Haftası Etkinlikleri	70 000		
Toplam	206 953 511	451 183	264 372

4.2.6 Kampanyalar

Enerji Bilgi Noktaları Oluşturmak

Amaç	Bornova ilçesinde yaşayan ve çalışanların enerji tüketimi, tasarrufu, yeni teknolojiler, uygulama firmaları gibi konularda bilgi alabilecekleri danışma merkezleri kurulması
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi içinde böyle bir uygulama yok
Neler Yapılacak	İlçe hizmet binalarında veya görünür farklı noktalarda vatandaşlara bilgi aktarılabilecek, broşür dağıtılabilecek merkezlerin faaliyete geçirilmesi
Etki Analizi	Tüketim alışkanlıkları enerji tasarrufu üzerinde tahmin edilenin üzerinde bir etkiye sahiptir. Tüketicilerin günlük alışkanlıklarındaki ufak değişikliklerin enerji tüketimlerine yansması beklenenin üzerinde olabilmektedir. Örneğin elektrik cihazların stand-by konumunda kalması toplam tüketimin %10- %20'sini oluşturmaktadır. Yani 10 saat stand-by'da kalan bir cihaz en iyimser tahmin ile 1 saatlik çalışma durumu kadar enerji tüketmektedir. Senaryo oluşturulurken enerji tüketimindeki alışkanlıkların değişmesinin enerji tüketimine ve sera gazı salımlarına etki edeceği tahmin edilmektedir.
Yaklaşık Maliyet	Üç noktada ikiye kişilerin çalıştırılması için yıllık 15 000 €x6=90 000 €

Enerji Tasarrufu Bilinçlendirme

Amaç	Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirmek
Mevcut Durum	Bornova Belediyesi sınırları içinde yaklaşık 144 bin konut ve 45 bin işyerinde bulunan elektrikli cihazların, tüm enerji tüketiminin yaklaşık %20-30'unu oluşturdukları tahmin edilmektedir. Son yıllarda elektrikli cihazların enerji verimlilik etiketlemeleri olması ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bozulan ve/veya ömrü dolan elektrikli cihazların A sınıfı cihazlarla değiştirilmesi diğer sınıflardaki cihazlara oranla en az % 25 enerjinin verimli tüketilmesi anlamına gelmektedir.
Neler Yapılacak	Bornova Belediyesi çeşitli duyuru ve kampanyalar ile enerji tasarrufu bilincinin yerleştirilmesi için çeşitli kampanyalar düzenlenebilir. Ocak ayının 2. Haftası tüm Türkiye’de “Enerji Verimliliği Haftası”dır. Özellikle bu dönemde düzenlenebilecek fuarlar, çeşitli alanlarda (örn. Forum Bornova) kurulacak stantlar ile konu ile ilgili farkındalığı arttırmak amaçlanmalıdır. Önde gelen elektrikli cihaz üreticileri ile birlikte düzenlenebilecek kampanyalar bilinçlendirme kampanyasını destekleyecek şekilde organize edilebilir.
Etki Analizi	Tüm bu çalışmalar neticesinde 2020 yılına kadar elektrikli ev aletlerinin değiştirilmesi ile sera gazı salımında azaltım tahmin edilmektedir.
Paydaşlar	ETKB, Aile ve Bakanlığı, elektrikli cihaz üreticileri (indirim kampanyaları), finans kuruluşları (kredi kartları taksit kampanyaları,
Yaklaşık Maliyet	Düzenlenecek fuar ve kurulacak stantlarla ilgili yıllık 5-7 bin €, bilgilendirme notları, broşür tasarım ve bastırması ile ilgili yaklaşık 5 000 € harcama yapılabilir.
Uygulama ve Takip	Bornova Belediyesi

4.3 Sonuç ve Değerlendirme

Sera gazı salımlarının belirlenmesi kapsamlı ve güvenilir verilerin elde edilmesine bağlıdır. Söz konusu verilerin, dökümü hazırlayan kurumun faaliyetlerine ilişkin

olması durumunda veri toplama bir işgücü sorunundan ibarettir ve yeterli eğitim ile gerekli nitelikte veri elde edilebilir.

Kullanılacak verilerin başka bir kurumun uhdesinde olduğu durumlarda ise, verinin derlenmesi sırasında yetki sorunları ve dirençle karşılaşma olasılığı vardır. İklim değişikliği ve sera gazı envanterleri ile ilgili çalışmaların henüz yeterince tanınmadığı kurumlarda bazı güçlüklerle karşılaşmak olasıdır. Bu zorlukları aşmanın yolu, veri sağlayan birimlerin eğitiminin sağlanması, koordinasyona adanmış birimlerin oluşumunun sağlanmasıdır.

Bu raporda kullanılmış olan veriler, Bornova Belediyesi dışında İzmirGaz, Gediz Elektrik Dağıtım A. Ş. (TEDAŞ), İzmir Büyükşehir Belediyesi gibi dış paydaşlardan sağlanmışlardır. Veri niteliklerinin biraz daha geliştirilmesi için veri sağlayan birimlerin yaptıkları işin önemini anlamaları açısından salım envanteri hazırlama konusunda bilgilendirilmeleri iyi olacaktır.

Bu rapor kapsamında, Başkanlar Sözleşmesi için gereken kriterlerin ötesinde bir veri birikimi sağlanarak, ICLEI formatında bir döküm sağlanmıştır. Buradaki birikimin raporun tesliminden hemen sonra Bornova Belediyesi tarafından hızlı biçimde tüm paydaşlar arasında paylaşılması ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı için paydaşların da katkı verdiği bir süreç işletilerek planlamanın tamamlanması gereklidir.

Bu amaçla Ocak 2013 içinde kent ölçeğinde üst düzey katılımlı bir paydaş toplantısı düzenlenmiştir. SEEP içinde salım azaltımı amaçlı olarak sunulacak projelerin, yerel ölçekteki paydaşların desteğini sağlaması son derece önemlidir. Bütün çevre ve iklim çalışmalarında olduğu gibi burada da, üst yönetimin güçlü desteği ve ısrarı, sonuca ulaşmak için en gerekli bileşenlerden biri olmaktadır.

SEEP için hazırlık anlamına gelen salım dökümü hazırlanmasında bile görünür hale gelen aksamaların, Proje uygulamaları ve yönetimi aşamasında daha ciddi boyutlara ulaşması, diğer kentlerde yaşanan deneyimlerden gözlemlenen ve beklenen bir durumdur. Bu nedenle Bornova Belediyesi içinde BS SEEP süreciyle olduğu kadar iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularıyla da ilgilenen adanmış bir birim oluşturması önerilmektedir.

Bu birim aynı zamanda halkla çok yakın ve ısrarlı bir iletişim kuracak kapasitede olmalıdır. Kabul edilmiş örnek SEEP uygulamalarından görüleceği gibi, eylem planlarının en önemli bileşenlerinden birisi, kent halkında oluşturulmak istenen davranış değişiklikleridir. Bu tür bir toplumsal iletişimin, siyaset üstü, doğru bir uzman ekip ve güçlü bir destekle yürütülmesi gereklidir.

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

Paydaşların da desteğini alarak ortaya çıkacak bu projelerin finansmanı ile ilgili olarak finans kuruluşlarının da bundan sonraki paydaş toplantılarında yer almaları sağlanmalıdır.

Salım dökümleri incelendiğinde, Belediye'nin doğrudan denetim alanında olmayan taşıt salımlarının, üçte birden daha fazla etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer yandan, yine doğrudan denetlenemeyen evsel enerji tüketimleri de buna yakın değerlerde salım yaratmaktadır. Bunlarla ilgili olarak trafik güzergâhı düzenleme, davranış değişikliği, finansman programları, eğitim ve bilinçlendirme hedefli iletişim ve bilgilendirme programları planlanmalıdır.

Ayrıca yetki sınırını aşan tedbirler için diğer yönetim birimleri ile etkin bir işbirliği ve ikna stratejisi izlenmesi gerekecektir. Bornova'nın salım azaltma hedeflerini belirlerken, komşu ilçelerin ve İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin de çembere dahil edilmeleri önem taşımaktadır.

Kaynaklar

Enerji Raporu, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2010.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, www.enerji.gov.tr

Enerji Verimliliği Kanunu, No.5627, 2007.

IEA Ülkeleri Enerji Politikaları: Türkiye, 2009.

International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP), ICLEI, 2009.

IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Jim Penman et.al., 2007.

Low Carbon Development Strategies: A Primer on Framing Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) in Developing Countries, UNEP, 2011.

Mavi Kitap, EPDK, 2011.

McKinsey Global Institute, Cityscope 1.0, 2010.

Pathways to a Low-Carbon Economy v.2 of Global GHG Abatement Cost Curve, McKinsey&Co., 2009.

Paving the way for low-carbon development strategies, Xander van Tilburg et.al., Energy Research Center of the Netherlands.

Reporting in Government Agencies, GRI, 2010.

Sector Supplement For Public Agencies Pilot Version 1.0, Global Reporting Initiative, 2005.

Başkanlar Sözleşmesi
Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Hazırlığı

T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2010-2014 Stratejik Planı.

The Greenhouse Gas Protocol Corporate Reporting Standard Revised Edition, WBCSD-WRI.

TÜİK, www.tuik.gov.tr

Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu, TEİAŞ, 2009.

Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Durumu ve Yerel Yönetimlerin Rolü, T.Keskin ve H. Ünlü, 2010.

Türkiye’nin Enerji Görünümü, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2012.

Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi: Türkiye Çözüme Ortak Oluyor, T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009.

Urban world: Mapping the economic power of cities, McKinsey Global Institute, 2011.

World Urbanization Prospects The 2011 Revision, United Nations Economic & Social Affairs, 2012.

Açık Toplum Vakfı Farkındalık ve Fark Yaratmak Türkiye’nin CO₂ Salımları, Gürkan Kumbar Oğlu Yıldız Arıkan, Ağustos 2009.

