

Bornova Belediyesi Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı 2024



CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by
the European Union and the
Republic of Türkiye

Bu sayfa kasıtlı olarak boş bırakılmıştır.



CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by
the European Union and the
Republic of Türkiye

Teknik Referanslar

Proje Kısaltması	STORMLOG
Proje Başlığı	Yerel Yönetim Hizmetlerinde Sürdürülebilir Ulaşım ve Su Yönetimi Projesi
Proje Koordinatörü	Bornova Belediyesi
Proje Süresi	21 ay
Çıktı No.	Ç11
Yaygınlaştırma Düzeyi	KAMU
Faaliyet	F4
İş	T4
Katkı veren proje ortakları	Yaşar Üniversitesi Bornova Belediyesi Avrupa Enerji Kentleri Ağı

CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by
the European Union and the
Republic of Türkiye

Telif Hakkı Bildirimi

©2024 Yerel Yönetim Hizmetlerinde Sürdürülebilir Ulaşım ve Su Yönetimi (Kısa Adı: STORMLOG Projesi) Projesi Konsorsiyum Ortakları. Tüm hakları saklıdır. STORMLOG Projesi, Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPA) II, İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı (CCAGP) TR 2017/ESOP/MI/A3/04) CCAGP 090 STORMLOG Projesi, ortakları ve katkıda bulunanlar için lütfen STORMLOG Projesi web sitesine (<https://stormlog.bornova.bel.tr>) bakınız. Bu telif hakkı bildirimini içeren bu belgenin aynen kopyalarını kopyalamanıza ve dağıtmanıza izin verilir, ancak bu belgenin değiştirilmesine izin verilmez. Tüm içerikler varsayılan olarak saklıdır ve gözden geçirme ve yayma amacıyla proje sözleşme makamı sözleşmesinin zorunlu kıldığı durumlar dışında, STORMLOG Projesi ortaklarının yazılı izni olmadan üçüncü şahıslara ifşa edilemez. Bu belgede adı geçen üçüncü taraf ürünleri üzerindeki tüm ticari markalar ve diğer haklar, ilgili sahipler tarafından kabul edilir ve onlara aittir. Bu belgede yer alan bilgiler, yayımlandıkları tarih itibarıyla STORMLOG Projesi üyelerinin görüşlerini temsil eder. STORMLOG Projesi konsorsiyumu, burada yer alan herhangi bir bilginin hatasız veya güncel olduğunu garanti etmez ve bu belgeyi yayınlayarak açık, zımni veya yasal garantiler vermez.





Sürümler

Tablo 2-1: Katkı verenler ve çıktı versiyonları

Sürüm	Kişi(ler)	Katılımcı(lar)	Tarih
S0.1	Prof. Dr. Arif HEPBAŞLI Prof. Dr. Nurdan YILDIRIM Doç. Dr. Ebru ALAKAVUK Dr. Öğr. Üyesi Emrah BIYIK Dr. Öğr. Üyesi Emin Selahattin UMDU Dr. Öğr. Üyesi Levent BİLİR Dr. Duygu ÇINAR UMDU	YAŞAR ÜNİVERSİTESİ	Eylül 2024
S0.1	Prof. Dr. Arif HEPBAŞLI Prof. Dr. Nurdan YILDIRIM Doç. Dr. Ebru ALAKAVUK Dr. Öğr. Üyesi Emrah BIYIK Dr. Öğr. Üyesi Emin Selahattin UMDU Dr. Öğr. Üyesi Levent BİLİR Dr. Duygu ÇINAR UMDU	YAŞAR ÜNİVERSİTESİ	Nisan 2025
	T.C. Bornova Belediye Başkanlığı Dış İlişkiler Müdürlüğü Araştırma ve Geliştirme Müdürlüğü İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü Fen İşleri Müdürlüğü Park ve Bahçeler Müdürlüğü Temizlik İşleri Müdürlüğü Mali Hizmetler Müdürlüğü Müze Müdürlüğü Koordinasyon İşleri Müdürlüğü Emlak ve İstimlak Müdürlüğü	BORNOVA BELEDİYESİ	Eylül 2024 Nisan 2025



Küresel ölçekte hızla artan iklim değişikliği tehdidi, kentlerimizi ve toplumlarımızı doğrudan etkileyen en büyük zorluktan biri haline gelmiştir. Yerel yönetimler olarak bizlere düşen görev, bu değişime karşı dirençli, sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler üreterek geleceğimizi güvence altına almaktır. Bornova Belediyesi olarak, doğaya duyduğumuz sorumlulukla, sürdürülebilir enerji ve iklim eylemlerini merkezine alan projeler geliştiriyor ve bu doğrultuda uluslararası iş birliklerimizi artırıyoruz.

Bornova'nın sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyen sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP), kentimizin enerji verimliliğini artırma, karbon salınımını azaltma ve iklim değişikliğine uyum sağlama konularında yol haritasını belirlemektedir.

Bu kapsamda, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından ortaklaşa finanse edilen STORMLOG Projesi ile kentimizde sürdürülebilir ulaşım ve su yönetimi konularında önemli adımlar atıyoruz. Yaşar Üniversitesi ve Energy Cities işbirliği ile yürüttüğümüz bu proje kapsamında, yenilenebilir enerji yatırımları, elektrikli araçların teşvik edilmesi, su yönetiminde döngüsel ekonomi uygulamalarının yaygınlaştırılması gibi somut eylemleri hayata geçiriyoruz. Bu doğrultuda, Bornova'daki kamu tesislerinde güneş enerji sistemleri kurulumu, LED aydınlatma dönüşümleri, elektrikli araç şarj istasyonları ve atık suyun yeniden kullanımı gibi yenilikçi çözümleri hayata geçirerek, yerel yönetim hizmetlerini iklim değişikliğine uyumlu hale getiriyoruz.

Ayrıca, Bornova Belediyesi olarak **Covenant of Mayors** ve **Global Covenant of Mayors** üyeliklerimiz ile **Energy Cities** ağı sayesinde, Avrupa'daki sürdürülebilir kent ağlarının bir parçası olarak küresel iklim hedeflerine katkı sağlamaktayız. Projelerimiz, uluslararası üyeliklerimiz ve iş birliklerimizle birlikte sürekli olarak geliştirilmekte ve güçlendirmektedir. Bu kapsamda, 2030 yılına kadar karbon salınımını %55 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar karbon nötr bir kent olmayı hedefliyoruz.

Bu kapsamlı planın hazırlanmasında emeği geçen tüm proje ortaklarımıza, Yaşar Üniversitesi'nin kıymetli akademisyenlerine, teknik ekibimize ve Bornovalılara teşekkür ediyorum. Daha yaşanabilir, dirençli ve sürdürülebilir bir Bornova için birlikte çalışmaya devam edeceğiz.

Saygılarımla,

Ömer EŞKİ

Bornova Belediye Başkanı



İçindekiler

1.	1	
1.1.	2	
1.2.	Bornova	15
1.2.1.	Bornova Hakkında	16
1.2.2.	Nüfus	18
1.2.3.	İklim	19
1.2.4.	Ulaşım	21
1.2.5.	Ekosistem ve Biyoçeşitlilik	24
1.2.6.	Turizm ve Kültür	28
1.2.7.	Sanayi ve Ticaret.....	31
1.3.	26	
1.4.	27	
2.	METODOLOJİ	35
2.1.	SECAP Metodolojisine Genel Bakış	35
2.2.	Yapılan Varsayımlar	38
3.	SERA GAZI EMİSYONLARI ENVANTERİ.....	40
3.1.	Kapsam	40
3.2.	CO34	
3.2.1.	Sabit Enerji.....	40
3.2.2.	Ulaşım	44
3.3.	Atık.....	46
3.3.1.	Yerel Enerji Üretimi	47
3.3.2.	Bornova Belediyesi Özet-Enerji Tüketim Verileri	48
3.3.3.	Sonuçların 2023 yılı ile 2011 yılı arasında karşılaştırılması	50
4.	BORNOVA İLE İLGİLİ RİSKLER.....	53
4.1.	Giriş.....	53
4.2.	Aşırı Hava ve Sıcaklık Koşulları.....	53
4.3.	Sel ve Deniz Seviyesinin Yükselmesi.....	55



4.3.1.	Ani/Yüzeysel Taşkınlar ve Nehir Taşkınları	55
4.3.2.	Kimyasal	53
4.4.	Su Kıtlığı (Kuraklık)	57
4.5.	Yangınlar	59
4.5.1.	Orman Yangını	59
4.5.2.	Şehir İçi Yangınlar	59
4.6.	Kütle Hareketleri	60
4.6.1.	Kaya Düşmesi ve Çökme	60
4.6.2.	Toprak Kayması	60
4.6.3.	Deprem	61
4.7.	Biyolojik Tehlikeler	63
4.8.	Diğer Riskler	63
4.9.	63	
4.10.	64	
4.11.	Sonuç	67
5.	Sera Gazı Emisyon Azaltımına Yönelik Stratejiler ve Eylemler	68
5.1.	Binalar için Enerji Yönetim Sistemi Standardının Oluşturulması	69
5.1.1.	Bina Enerji Yöneticisinin Kimliği	69
5.1.2.	Bina İşletme Personeline Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	70
5.1.3.	Bina Kullanıcı Çalışanlarına Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	71
5.1.4.	Enerji Yönetim Sistemi	72
5.1.5.	Farkındalık Arttırma Kampanyası	73
5.2.	Enerji Verimli Yapılı Çevre	74
5.2.1.	Binalarda Yeşil Bina Uygulamalarının Uygulanması	74
5.2.2.	Binalarda Elektrik Tüketen Cihazların Enerji Verimliliğinin Sağlanması	74
5.2.3.	Bina Bakım Programları	76
5.2.4.	Yeni Binalarda Fosil Yakıttan Yenilenebilir Elektriğe Geçiş	77
5.2.5.	Yeni Binaların Sıfır Enerjili Bina Olarak İnşası	78
5.3.	Belediyenin Ulaşım Faaliyetleri ile İlgili Eylemler	79



5.3.1.	Araç Filosunun Hibrit Araçlarla Değiştirilmesi.....	79
5.3.2.	Ulaşım Araçlarının Elektrikli Araçlarla Değiştirilmesi	80
5.3.3.	Diğer Fosil Yakıtlı Araçlarda %10 Yakıt Verimliliğinin Sağlanması.....	81
5.3.4.	Nakliye Araçlarının Yolculuk Optimizasyonu.....	82
5.3.5.	Elektrikli Araç Şarj İstasyonları Kurulumları	83
5.4.	Yenilenebilir Enerji	84
5.4.1.	Yenilenebilir Elektrik.....	84
5.4.2.	Yenilenebilir Termal Uygulamalar	84
5.5.	Su Yönetimi.....	86
5.5.1.	Yağmur Suyu Yakalama ve Depolama	86
5.5.2.	Yeşil 88	
5.5.3.	Nehirlerin ve Taşkın Yataklarının Rehabilitasyonu ve Restorasyonu	89
5.6.	Ormanlık Alanların Korunması	90
5.6.1.	Hasarlı Alanların Yenilenmesi.....	90
5.6.2.	Koruma Çalışmaları.....	90
5.7.	Enerji Erişimi ve Yoksulluğu	92
5.7.1.	Yakıt Yardımı.....	92
5.7.2.	Bölgesel Isıtma Ağları İçin Yerel Konut Planlarının Hazırlanması	93
6.	Bornova SECAP İçin Eylemler	94
7.	Referanslar	104



Tablolar

Tablo 2-1: Katkı verenler ve çıktı versiyonları	4
Tablo 2-2 Bornova turizm konaklama istatistikleri	31
Tablo 2-1 MWh'ye birim dönüştürme oranı	39
Tablo 3-1 MWh cinsinden 2023 yılı Elektrik Tüketimi	40
Tablo 3-2 2023 doğalgaz tüketimi (m ³)	41
Tablo 3-3 Toplam bağımsız bölümlere ait veriler	41
Tablo 3-4 Konutlarda ısıtma amaçlı ton cinsinden akaryakıt tüketimi ⁴³	41
Tablo 3-5 İzmir'de ton cinsinden 2023 yılı LPG tüketimi	42
Tablo 3-6 Bornova'da ton cinsinden 2023 yılı LPG tüketimi	42
Tablo 3-7 Bornova'da konutlarda kömür tüketimi	42
Tablo 3-8 2023 Bornova bölgesi sabit enerji dağılımı	42
Tablo 3-9 Bornova belediyesi araç filosu 2023 yılı yakıt tüketimi	44
Tablo 3-10 İzmir'de 2023 yılında trafiğe kayıtlı toplam araç sayısı	45
Tablo 3-11 Bornova'daki 2023 yılında trafiğe kayıtlı toplam araç sayısı	45
Tablo 3-12 Bornova'da 2023'te ulaşım için yakıt tüketimi	45
Tablo 3-13 Bornova bölgesi ulaşım enerjisi tüketimi	45
Tablo 3-14 Bornova Belediyesi 2023-2024 aylık toplanan atık miktarları (ton cinsinden)	46
Tablo 3-15 Bornova'da yerel enerji üretimi	47
Tablo 3-16 Bornova Belediyesi yıllık verileri	48
Tablo 3-17 CO ₂ emisyon kaynakları	48
Tablo 3-18 Bornova Bölgesi'nde 2023 yılı eşdeğer CO ₂ emisyonu emisyon salımları (CH ₄ ve N ₂ O dahil)	50
Tablo 3-19 Binaların 2023 yılı enerji tüketim sonuçlarının 2011 yılı ile karşılaştırılması	51
Tablo 3-20 Ulaşım enerji tüketimi 2023 yılı sonuçlarının 2011 yılı ile karşılaştırılması	51
Tablo 3-21 2023'ün enerji tüketim sonuçlarının 2011 ile karşılaştırılması	51
Tablo 3-22 Enerji kullanımı ve CO ₂ emisyonlarının 2011 ve 2023 için değişimi	52
Tablo 4-1 1938-2023 yılları arasında İzmir'in iklim özellikleri	53
Tablo 4-2 Tehlikeler ve risk seviyeleri	64
Tablo 6-1 SECAP eylemleri özeti	95
Tablo 6-2. Bornova Belediyesi SECAP eylemleri ve sektörlerle ilgisi	97
Tablo 6-3 Bornova için stratejik planlamaya dayalı olarak belediye hizmetlerine ilişkin genel öngörülen enerji ve Temel Uygulama Endeksi yılının karşılaştırılması	99
Tablo 6-4. Bornova Belediyesi toplam emisyonlarında eylem grupları ve emisyon azaltım hedefleri	100



Şekiller

Şekil 2-1 Küresel ortalama sıcaklık	13
Şekil 2-2 İzmir'in konumu ²	16
Şekil 1-3 Bornova'nın konumu	17
Şekil 1-5 Bornova'nın nüfus tablosu	19
Şekil 1-6 Bornova hava ve iklim verileri ve grafikleri	20
Şekil 1-7 İzmir 1991-2021 min. sıcaklık °c, maks. sıcaklık °c, yağış/yağış mm, nem, yağmurlu günler/Veriler: 1999-2019: ort. güneşlenme süreleri verileri.	21
Şekil 1-8 İzmir'deki Tren Hatları	22
Şekil 1-9 Bitki örtüsünün uzay-zamansal değişimi	25
Şekil 1-10 Karbon depolamanın zaman-mekânsal değişimi	26
Şekil 1-11 Arazi yüzey sıcaklığının uzay-zamansal değişimi (AYS)	27
Şekil 1-12 Ekolojik bütünlük indeksinin uzay-zamansal değişimi (EI)	27
Şekil 1-14 İzmir'in bilinen en eski tarih öncesi insan yerleşimi olan Yeşilova Höyüğü'nün (MÖ 6.500 – 4.000) zaman yolculuğu projesi	30
Şekil 2-1 Sürekli performans iyileştirmesi için PUKÖ (Deming) döngüsünün şeması	35
Şekil 2-2 SECAP Yapısı	36
Şekil 2-3 SECAP metodolojisi PUKÖ döngüsüne göre planlanmıştır.	36
Şekil 2-4 İyi personeleşmeye sahip belediyelerde SECAP'ın organizasyon yapısı	37
Şekil 2-5 Enerji verisi akışı	38
Şekil 2-6 SECAP Yapısı	39
Şekil 3-1 Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji dağılımı	44
Şekil 3-2 Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji elektrik-akaryakıt dağılımı	45
Şekil 3-3 Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji fosil yakıt dağılımı	45
Şekil 3-4 Bornova'da 2023 yılı kategorize edilmiş ulaşım enerji tüketimi	47
Şekil 3-5 Bornova Bölgesi'nin 2023 yılında kategorize edilmiş CO ₂ emisyonları (ton)	50
Şekil 3-6 Bornova Bölgesi'nin 2023 yılındaki kategorize edilmiş bina CO ₂ emisyonları (ton)	50
Şekil 4-1 1 Ekim – 30 Haziran yağış ortalamaları	55
Şekil 4-2 İzmir'de günlük ortalama yüksek (kırmızı çizgi) ve düşük (mavi çizgi) sıcaklıklar ile 25 ila 75 ve 10 ila 90 yüzdelik bantları	56
Şekil 4-3 İzmir'in taşkın risk haritası	57
Şekil 4-4 Bornova topografik haritası	58
Şekil 4-5 Küresel kuraklık riski	59
Şekil 4-6 Eğridere Mahallesinde heyelan bölgesi	62
Şekil 4-7 İzmir'deki deprem tehlikesi altındaki bölgeler	63
Şekil 4-8. İzmir ve Manisa illeri elektrik dağıtım şebekesinin CBS üzerindeki görünümü	68
Şekil 5-1 Bornova Karaçam Barajı	88
Şekil 6-1 Bornova Belediye kullanımında sektörlerin 2023 yılı nihai enerji talebi ve	

CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



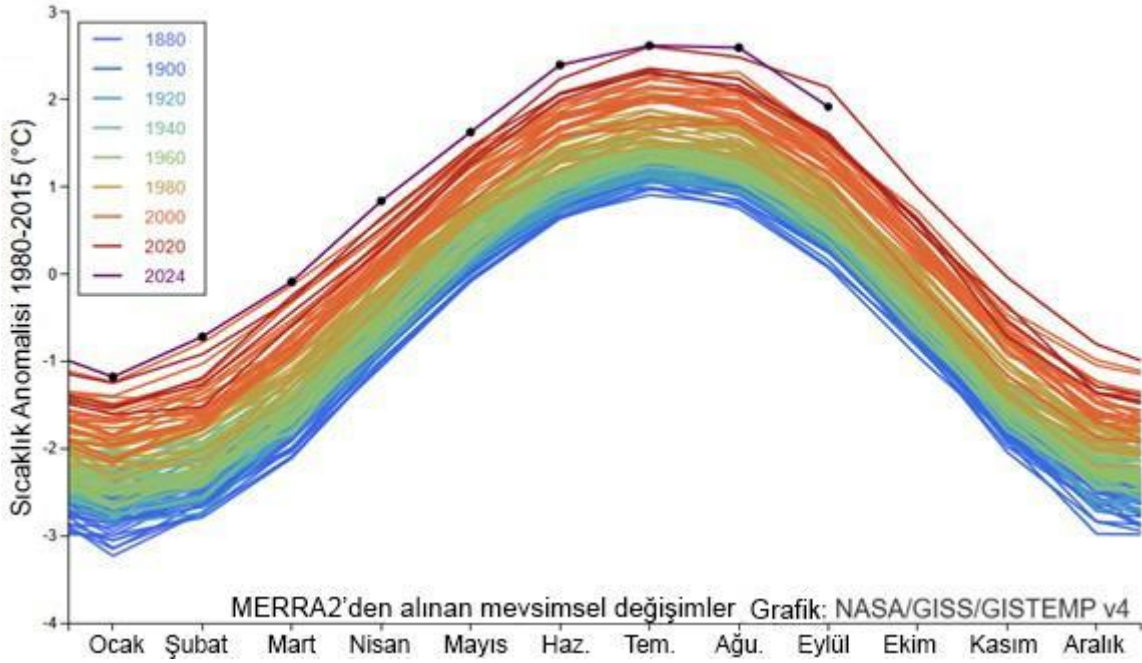
This Project is co-financed by
the European Union and the
Republic of Türkiye

azaltım eylemleri sonrası hedeflenen değerler	99
Şekil 6-2 Bornova Belediyesi'nin 2030 yılına kadar eylem grubu için enerji kullanımını azaltma hedefleri	101
Şekil 6-3 Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri için hedeflerin tamamlanması (%)	103
Şekil 6-4 2030 yılına kadar ihtiyaç duyulan yatırımlar, tasarruflar ve net yatırımlar için nakit akışı	104

1. GİRİŞ

Artan küresel nüfus ve teknolojik gelişmeler enerji talebini ve yakıt tüketimini arttırmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırımları ve kullanımı artıyor olsa da enerji arzının büyük bir kısmını fosil yakıtlar karşılamaktadır. Fosil yakıtlara bağımlılık, çok sayıda zararlı gazın atmosfere salınmasına yol açarak sera etkisine neden olmaktadır. Bu durum iklim üzerinde olumsuz etkilere ve iklim değişikliğine yol açmaktadır. Bu durum, zaman içerisinde yenilenebilir enerjiye ağırlık verilmesinin gerekliliğini ortaya koymakta ve günümüz enerji kaynaklarının etkin şekilde kullanılmasının önemini vurgulamaktadır.

Gezegen uzun zaman aralıklarında doğal olarak ısınabilirken, esas olarak Sanayi Devriminden bu yana fosil yakıtlara olan yoğun bağımlılık nedeniyle halihazırda 1 °C'den fazla küresel sıcaklık artışına maruz kalmıştır (bkz. Şekil 1). Fosil yakıtların kullanımı devam ettikçe bu ısınma eğiliminin daha da artması beklenmektedir. Sonuç olarak iklim değişikliği bağlantılı felaketler, doğal ekosistemlerde değişiklikler ve şiddetli hava olayları yaşanması muhtemeldir.



Şekil 2-1. Küresel ortalama sıcaklık¹

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin ekonomiyi de etkilemesi beklenmektedir. Şu ana kadar tanık olduğumuz doğal afetler, büyük ekonomik kayıpların yaşanabileceğini göstermektedir. Ayrıca bu felaketlerin yol açacağı büyük ölçekli göç gibi toplumsal yansımaların da yaşanması muhtemeldir. Bu felaketler tüm uluslar için büyük zorluklar yaratacak olsa da az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler çok daha ciddi sorunlarla karşı karşıya kalacaktır.

Daha önce tartışılan tüm faktörler göz önüne alındığında, dikkatli olmak ve etkili enerji üretimi ve tüketimi uygulamalarını hayata geçirmek çok önemlidir. Türkiye, iklim değişikliği tehdidine 2004 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (UNFCCC) katılarak yanıt vermiştir. Ardından 2009 yılında Kyoto Protokolü'nü onaylaması da bir diğer

¹ "Global Annual Mean Surface Air Temperature Change". NASA. Erişim 28 Eylül 2024



önemli ilerlemeyi temsil etmiştir. Ülkemiz, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak amacıyla 2010 yılında ulaşımdan binaya, sanayiden tarıma kadar kısa, orta ve uzun vadeli hedefler belirleyen “Ulusal İklim Değişikliği Stratejisi”ni hayata geçirmiştir. Bu hedeflere ulaşmak, bina verimliliğinin artırılmasını, yenilenebilir enerji ve yerli kömürün kullanılmasını, kojenerasyon ve bölgesel ısıtma sistemlerinin uygulanmasını gerektirmektedir.

Ayrıca Enerji Verimliliği Kanunu ve Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Verimli Kullanımının Artırılmasına Dair Yönetmelik aracılığıyla adımlar hayata geçirilmiştir. Bazı örnekler arasında enerji verimliliği girişimlerinin desteklenmesi, enerji sektöründeki hizmet sağlayıcılar için kurumsal çerçeveler ve sertifikasyon programlarının oluşturulması ve sanayi ve binalarda enerji yöneticilerinin atanması yer almaktadır. Yönetmelik kapsamında yenilenebilir enerjiye verilen destek sayesinde rüzgâr ve güneş enerjisi tesislerinin kurulumunda artış yaşanmıştır. Bu kapsamda yenilenebilir enerji santrallerinde yerli üretimin artırılması, mevcut termik santrallerin verimliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının yüzde 7 oranında azaltılması gibi girişimler planlanmaktadır.

Hem yerel hem de küresel ölçekte belediyeler, iklim değişikliği ve enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili çabalarını ele almak amacıyla Avrupa Belediye Başkanları Sözleşmesini geliştirmişlerdir. Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planının (SECAP) formüle edilmesi ve uygulanması, bu sözleşmeye imza atmanın ön şartıdır. Bu rapor Bornova Belediyesi'nin gerçekleştirdiği faaliyetleri ve planları özetlemektedir.

1.1. SECAP'a Giriş

Küresel Belediye Başkanları İklim ve Enerji Sözleşmesi (GCoM), gönüllü olarak iklim ve enerji hedeflerini ilerletmeye kararlı olan binlerce yerel yönetimi birleştirmektedir. İzmir ilinin Bornova ilçesinde yer alan Bornova Belediyesi, Belediye Başkanları Sözleşmesini imzalayarak aşağıdaki taahhütleri üstlenmiştir:

- 2030 yılına kadar CO₂ emisyonlarını referans yıla göre minimum %55 oranında azaltmak,
- İklim direncini artırmak,
- Hem azaltım hem de uyum stratejileri ile tamamen uyumlu, sürdürülebilir ve uygun fiyatlı enerjiye güvenli erişimi sağlamak.

Bornova Belediyesi, sözleşme kapsamındaki yükümlülüklerinin bir parçası olarak Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) hazırlamış, uygulamaya koymuş ve sürdürülebilirliğini sağlamak üzere çalışmalarına devam etmektedir. Bu SECAP, etkili iklim ve enerji yönetimi ve uygulamadaki ilerlemenin izlenmesi için gerekli olan yapılandırılmış ve



sistemik veri toplama ve analizini kolaylaştırarak, sözleşmeyi imzalayanlar için standart raporlama çerçevesi görevi görmektedir.

Bornova için bu SECAP'ın geliştirilmesi, Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilen İklim Değişikliğine Uyum Hibe Programı (CCAGP) kapsamında desteklenmiştir. TR 2017/ESOP/MI/A3/04) CCAGP 090 numaralı sözleşme kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından onaylanan proje raporu, çevrimiçi portal aracılığıyla BK'ya sunulan SECAP Raporlama Şablonundaki veri ve eylemlere eşlik edecek ve bunları gerçekleştirecek şekilde hazırlanmıştır. 100'den fazla paydaşın görüşlerinden faydalıyor ve altyapı yatırımlarını, politika önlemlerini, acil durum planlamasını, kapasite geliştirmeyi ve savunuculuğu kapsayan 17 azaltım ve 4 uyum eyleminin ana hatlarını çiziyor. Tüm bu girişimler İzmir'in emisyonlarını azaltmayı ve iklim değişikliğine karşı direncini artırmayı amaçlıyor.

1.2. Bornova Hakkında

38.48492 enlem ve 27.25235 boylam üzerinde yer alan Bornova, İzmir'in ilçelerinden biridir. Geohash Koordinatları swg6ujwcv0c'dir.² (Geohashing, coğrafi koordinatları haritada belirli bir bölgeyi belirten alfasayısal karakterlere dönüştürmek için kullanılan bir yöntemdir). Deniz seviyesinden yükseklik kentsel alanlarda 20 ila 200 metre arasında değişmektedir. Dağlık bölgelerde bu yükseklik 600 metre ve üzerine çıkabilmektedir.

İlçe merkezinin güneyindeki düzlük alana Bornova Ovası adı verilmektedir. Bozalan, Hacılarkırı, Karasuluk, Mersinli ve Bayraklı ovalarının birliğini kapsar. Bu ovalar genel olarak yamaçlardan akan derelerin biriktirdiği alüvyonların birikmesiyle oluşmuştur. İlçe 220 km² bir alanı kapsıyor. Bölge, yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi ile tanımlanır. Yaz aylarında hâkim rüzgarlar denizden ve kuzeydoğudan gelirken, kışın ise kuzeybatı, güneybatı ve kuzeydoğu rüzgarları kuru soğuk hava getirir. Calabria ormanları 600 metreye kadar olan yüksekliklerde bulunabilir, karaçam ormanları ise daha yüksek rakımlarda bulunur. Bölgenin ormanlık bölgeleri bol miktarda su barındırıyor; yamaçlardan aşağı akan dereler ve yağışlarla doldurulan nehirler var. Manda Çayı, Kavaklıdere Çayı, Şeytanderesi Çayı, Bornova Çayı ve Nif Çayı önemli akarsulardır. İkizgöl, Yamanlar Dağı üzerinde yer almakta olup ilçenin başlıca dinlenme alanlarından biri olup, çam ormanları arasında yer almaktadır.

Bornova'da yerleşim, başlangıçta Birun-u Abad olarak, bilinen Helenistik dönemde başlamıştır. Osmanlı belgelerinde Birunabad olarak anılsa da, 'birun' terimi Farsça'da "dış" veya "dış" anlamına gelir ve tipik olarak "--abad" (İslamabad veya Haydarabad gibi isimlerde görüldüğü gibi) son ekiyle aynı hizada değildir. "Birunabad"ın değiştirilmiş veya yanlış tanıtılmış olabileceği. Orijinal adının "Burunova" olduğu öne sürüldü. Bu bölge tarihi boyunca

² <https://database.earth/countries/turkey/regions/izmir/cities/bornova>



Amazonlar, Hititler, İyonyalılar, Frigyalılar, Lidyalılar, Persler, Makedonlar, Bergama Krallığı ve Romalılara ev sahipliği yapmıştır.

9 Eylül 1922'de İzmir'in işgalden kurtuluşu sırasında Bornova'daki birçok Levanten köşkü ve konutu Türk ordusunun karargâhı olarak hizmet verdi. Kurtuluş Savaşı'nın ardından Rum toplumu Bornova'dan ayrılmış, ancak bazı Levantenler burada yaşamaya devam etmişti. Yunan göçü nedeniyle nüfus azalması, Balkanlar, Girit ve Anadolu'dan gelen göçmen akınıyla hafifletilmiştir.³

1.2.1. Bornova Hakkında

İzmir Türkiye'nin batısında yer alan bir şehirdir. Ülkenin üçüncü büyük şehri ve aynı zamanda önemli limanlarından biridir. İzmir, Ege Denizi'nin son derece kıvrımlı kıyı şeridi boyunca, korunan İzmir Körfezi'nin tepesinde yer almaktadır.⁴ İlçesi Bornova, Yamanlar Dağı'nın eteklerinde, 38°K enlem ve 27°D boylamda yer almakta olup İzmir'e 8 km uzaklıktadır. 2024 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine göre Bornova'nın nüfusu 447.553 kişidir.⁵



Şekil 2-2. İzmir'in konumu ²

Bornova, Türkiye'nin İzmir iline bağlı bir metropol ilçesidir. İzmir Büyük Metropol Alanı'nın üçüncü büyük ilçesi olup, kentleşme oranı %98,6'ya yakın olup hem sanayi hem de

³ <https://izmir.ktb.gov.tr/EN-110150/bornova.html>

⁴ <https://www.britannica.com/place/Izmir>

⁵ <https://data.tuik.gov.tr/>

hizmet alanında önemli bir gelişme göstermektedir. Bornova'nın merkezi, İzmir'in geleneksel merkezinin (İzmir Konak'taki Konak Meydanı) 8 km kuzeydoğusunda, batıda İzmir Körfezi boyunca uzanan sahilden 5 km uzaklıkta yer almaktadır.

Bornova ilçesi, İzmir'in kentsel peyzajının büyük bir kısmının yer aldığı kuzeyde Manisa merkez ve Menemen, doğuda Kemalpaşa, güneyde Buca, batıda Konak ve Karşıyaka ilçeleriyle komşudur. Bornova, Ege Üniversitesi ve Yaşar Üniversitesi' nin ana kampüsüne ev sahipliği yapmaktadır.



Şekil 1-3. Bornova'nın konumu⁶

Yamanlar Dağı eteklerinde yer alan İlçe Merkezi, hızlı sanayileşme, kırsal kesimden özellikle doğudan yoğun göç, Ege Üniversitesi'nin kurulması ve askeri varlığın artması nedeniyle hızlı bir büyüme yaşamıştır. Eskiden köy olan alanların birleşmesi sonucu nüfus artmış olsa da ilçedeki gecekondulu mahalleleri oldukça azdır.

Yeşil bamyaya, domates ve nar bahçelerinin yanı sıra piknik alanlarıyla da ünlü Bornova, tarih boyunca çeşitli kültürlerle ev sahipliği yapmış ve bu rolünü üstlenmeye devam ediyor. Yakın geçmişten günümüze özelliklerini koruyan tarihi konak, ev ve yapılar arasında Maltas Evi, Belhomme Evi, Paterson Konağı, Steinbüchel Evi, Chamaud Evi, Charlton Wittal Evi, Kuyu

⁶ https://www.erolsasmaz.com/?kategori=%C4%B0ZM%C4%B0R%C4%B0N%20%C4%B0L%C3%87ELER%C4%B0&alt_kategori=BORNOVA%20%C4%B0L%C3%87ES%C4%B0



Evi, Edmund Giraud Evi, Donald Giraud yer alıyor. Evi, Kanalaki Evi, Aliotti Evi, Murat Evi, Bari Evi, Pandespanian Konağı, Paggy Konağı, Yeşil Köşk, Bornova Ulu Cami, St. Maria Magdalena Protestan Kilisesi ve Santa Maria Katolik Kilisesi. Halkın dinlenme ve eğlence arzusunu tatmin edecek çok sayıda park, çocuk oyun alanları, çay bahçeleri ve topluluk alanları bulunmaktadır.⁷

Tarih öncesi dönemde zengin bitki örtüsü ve hayvan kaynaklarıyla elverişli çevre koşullarına sahip olan Bornova Ovası, İzmir'in ilk yerleşimcilerine ev sahipliği yapmıştır. Yeşilova Höyüğü'nde en eski yerleşim kalıntıları bulunmuştur.⁸

2005 ve 2006 yıllarında yapılan kazılar sonucunda Bornova Ovası'nda keşfedilen Yeşilova Höyüğü'nün sadece İzmir'in değil, Ege Bölgesi'nin bilinen en eski yerleşim yeri olduğu ortaya çıktı. Yeşilova Höyüğü'nde ilk toplulukların yaklaşık 8.500 yıl önce yerleşmeye başladığı belirlendi.

Yeşilova Höyüğü'nün 400 metre kuzeyinde yer alan Yassitepe Höyüğü'nün yanı sıra Bayraklı, Pınarbaşı gibi beş höyüğün varlığı ve Bornova Anadolu Lisesi yakınındaki höyükler, Bornova'da çok sayıda antik yerleşimin varlığına işaret ediyor. Bu tarih öncesi alanlar hem Bornova'nın hem de İzmir'in tarihsel zaman çizelgesini daha önce bilinenin çok ötesine taşıyor.

Daha sonraki dönemlerde nüfus arttıkça İzmirliler, kültürel ve ekonomik gelişmelerini sürdürürken, Bornova Ovası'nın batı kısmına, M.Ö. 64-545 yılları arasında Smyrna-Tepekule'ye, daha sonra M.Ö. 300 'de Kadifekale'ye yerleşmişlerdir.

1071 yılında Malazgirt zaferinden sonra Anadolu'ya giren Türkler, 1076 yılında Emir Çakabey'i Bornova'ya vali olarak atadılar. Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılmasının ardından 15 Mayıs 1919'da Yunanlılar tarafından işgal edilen Bornova, 9 Eylül 1922'de özgürlüğüne kavuşturuldu. Mustafa Kemal ATATÜRK komutasındaki Türk Ordusu Belkahve'nin arkasında ilerlediğinde Bornova'nın işgali sona erdi.

Bornova Belediyesi, 1881 yılında kurulan ilk belediyelerden biri olmuş ve 1981 yılından bu yana İzmir büyükşehir belediyesine bağlı olarak faaliyet göstermektedir. Türkiye'deki ilk futbol maçı, İzmir'e gelen İngiliz denizciler ve Bornovalı yerel gençler arasında 1890 yılında oynanmıştır. Ayrıca ülkenin ilk atletizm müsabakaları 1895 yılında Bornova'da yapılmıştır.

9 Eylül 1922'de İzmir'in yabancı kontrolünden kurtuluşu sırasında Bornova'daki birçok Levanten köşkü ve konutu Türk ordusuna üs görevi gördü. Kurtuluş Savaşı'nın ardından Rum nüfusu Bornova'dan ayrılırken, bazı Levantenler bölgede yaşamaya devam etti. Bornova, Yunan göçünden kaynaklanan nüfus düşüşünü Balkanlar, Girit ve Anadolu'dan gelen göçmenlerle telafi etmiştir.

⁷ <https://izmir.ktb.gov.tr/EN-110150/bornova.html>

⁸ <http://www.yesilova.ege.edu.tr/>

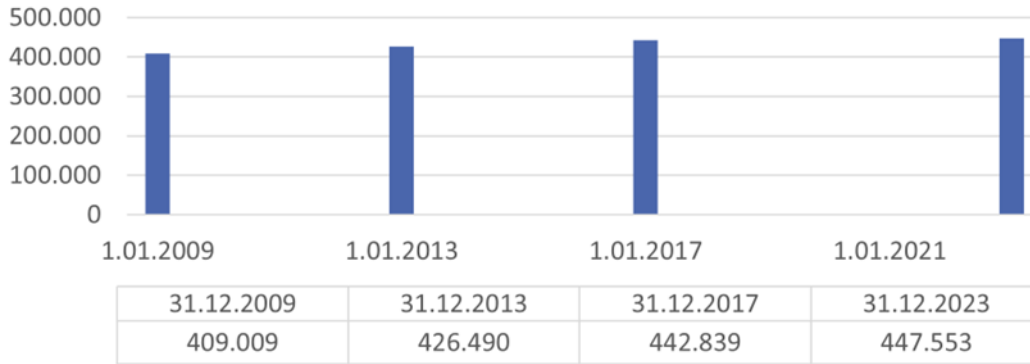


Bornova'nın bereketli ovasında 1932 yılında kurulan Ziraat Mektebi, 1955 yılında kurulan Ege Üniversitesi'nin temeli olmuştur. Bornova, 1958 yılında ilçe statüsüne kavuşmuş ve 1960'lı yıllarda ilçe statüsünün kurulmasıyla öğrenci kenti dönüşümüne başlamıştır. Ege Üniversitesi kampüsü, Tıp Fakültesi Hastanesi'nin Ege'de ve yurt çapında yaygınlaşması ve gelişmesi Bornova'nın çekiciliğinin başlıca nedenlerinden biridir.

İlçede iki önemli askeri birliğin varlığı, üniversite faktörü ve yakındaki Kemalpaşa Ovası ve Işıkkent'in sanayi bölgesi olarak tanımlanması ve yerleşim alanı içindeki dört sanayi sitesinin varlığı, Bornova'nın bugün ve gelecekte gelişmesinde önemli etkenlerdir. Pınarbaşı, özellikle Çiçekli ve çevre köylerin de eklenmesiyle İzmir'in yeşil alanı olarak ortaya çıkmış, İzmir-Aydın ve İzmir-Çanakkale karayolu ağındaki merkezi konumu, 2000 yılında metro hizmetlerinin ve İzmir Şehirlerarası Otobüs Terminali hizmete girmesiyle önemi daha da artmıştır.

1.2.2. Nüfus

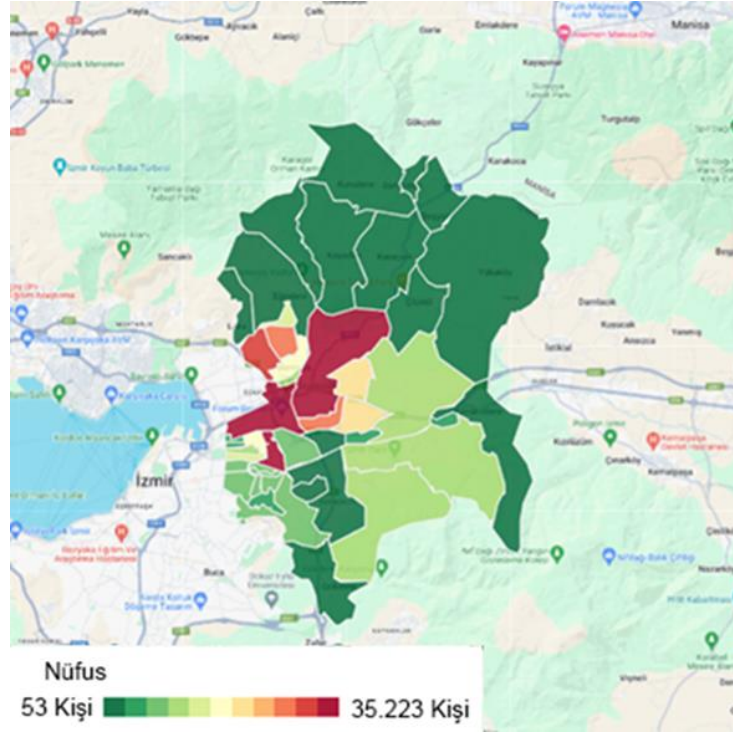
ADNKS (Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi) sonuçlarına göre⁹ Bornova'nın nüfusu 447.553 kişi olup, nüfusunun %98'i kentsel alanda yaşamaktadır. Bornova'nın kırsal nüfusu (%2) Çamiçi, Çiçekli, Beşyol, Karaçam, Kavaklıdere, Kayadibi, Eğridere, Kurudere, Laka, Gökdere, Sarnıç ve Yaka olmak üzere 12 köyde yoğunlaşmıştır.



⁹ Gözde Emekli and Füsün Baykal / Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011) 181–189 183



Şekil 1-4 Bornova'nın nüfus gelişimi



Şekil 1-5 Bornova'nın nüfus tablosu¹⁰

1.2.3. İklim

Bornova'da iklim sıcak ve ılıman olup, kış aylarında yaz aylarına göre çok daha fazla yağış görülür. Köppen-Geiger sınıflandırmasına göre bu bölgenin hâkim iklimi Csa (C = İlman, s = Kuru hava, a = Sıcak yaz) olarak sınıflandırılmaktadır ve Akdeniz iklimini işaret eder. Bornova'da kaydedilen yıllık ortalama sıcaklık 16,0 °C'dir (60,8 °F). Her yıl yaklaşık 742 mm (29,2 inç) yağış meydana gelmektedir. Sıcak yaz günleri haziran sonunda başlar ve eylül ayına kadar sürer.

¹⁰ https://citypopulation.de/en/turkey/izmir/TR31002__bornova/



Şekil 1-6 Bornova hava ve iklim verileri ve grafikleri

En yüksek ve en düşük yağış alan aylar arasında 113 mm (4 inç) yağış farkı vardır. Yıl boyunca sıcaklık değişimleri 21,6 °C'ye (38,9 °F) ulaşabilir. Aralık ayı %80,15 ile en yüksek bağıl nemi kaydediyor. Öte yandan bağıl nemin en düşük olduğu ay %41,18 ile Temmuz ayıdır. Aralık ayı ortalama 11,57 yağışlı gün ile en çok yağış alan aydır. Buna karşılık, ortalama 1,13 yağışlı gün ile Temmuz en az yağış alan ay olmuştur.

Bu konumda Temmuz en güneşli aydır ve günde ortalama 12,94 saat güneş ışığına sahiptir. Bu ay boyunca biriken toplam güneş ışığı 401,25 saate ulaşır. Bunun tersine, Bornova'da Ocak ayı, günde ortalama 6,06 saat ile en az güneşli saatin yaşandığı ay olup ayda 187,76 saate denk gelmektedir. Bornova'da yıllık ortalama ayda 113,04 saat güneş ışığı kaydedilmekte olup bu sayı yıl boyunca yaklaşık 3.444,18 saate ulaşmaktadır.



	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağu.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	5,7	6,9	9,8	13,8	19	24	27,3	27,3	22,5	16,9	11,8	7,1
En düşük Sıcaklık (°C)	1,9	2,5	4,6	8,2	13	17,5	20,4	20,6	16,7	12,1	7,5	3,5
En yüksek Sıcaklık (°C)	10	11,6	15	19,3	24,8	30,2	34,2	34,3	28,8	22,5	16,7	11,4
Yağış (mm)	112	105	84	67	42	17	3	4	27	65	100	116
Nem (%)	79%	75%	70%	66%	58%	48%	41%	43%	53%	65%	74%	80%
Yağmurlu Gün Sayısı (d)	7	8	7	6	5	3	1	1	3	4	6	9
Ortalama Güneşlenme Süresi (sa)	5,8	6,5	8,3	9,9	11,8	12,8	12,9	12,1	10,7	8,9	7,3	6,1

Şekil 1-7. İzmir 1991-2021 min. sıcaklık °c, maks. sıcaklık °c, yağış/yağış mm, nem, yağmurlu günler/Veriler: 1999-2019: ort. güneşlenme süreleri verileri.

1.2.4. Ulaşım

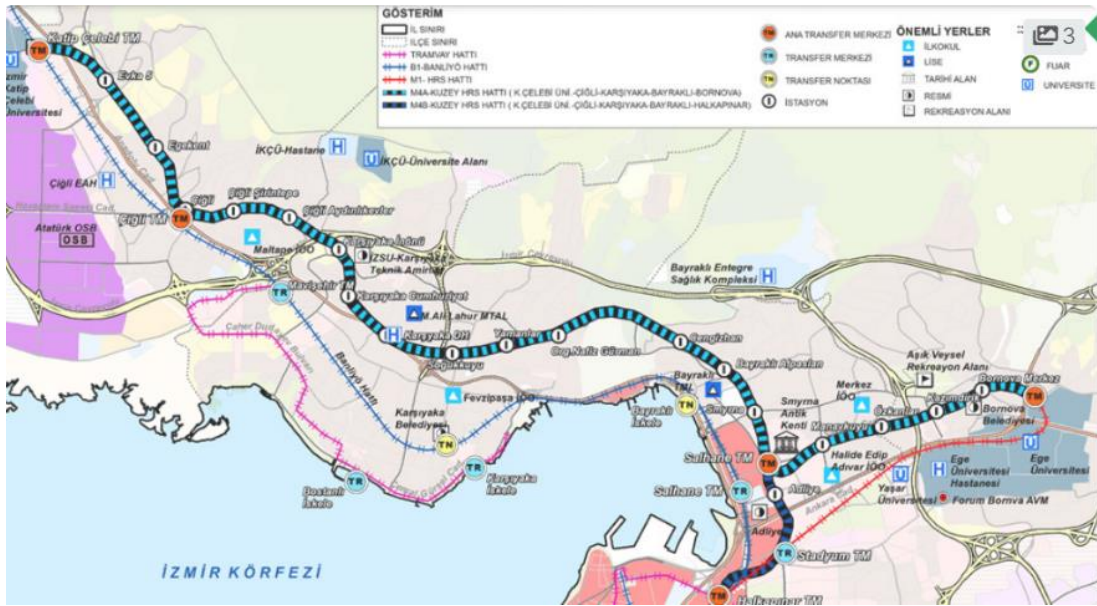
İzmir'in yoğun turistik bölgelerinden biri olan ve Manisa ili sınırında yer alan Bornova; Güneyde Buca, Batıda Karşıyaka, Konak ve Bayraklı, kuzeyde ise Menemen ilçeleriyle komşudur. Sahil şeridi bulunmamasına rağmen İzmir'in sıkça ziyaret edilen bölgelerinden biri olan Bornova'ya şehir merkezine çok yakın bir konumda bulunması nedeniyle ulaşmak oldukça kolaydır.

Manisa sınırında bulunan ve Aydın, Uşak ve Denizli illerinden karayoluyla kolaylıkla ulaşılabilen Bornova ilçesine Aydın-İzmir ve İstanbul-İzmir karayolları üzerinden ulaşmak mümkündür. İstanbul-İzmir arasında ulaşımı kolaylaştıran 0-5 Karayolu üzerinden kolaylıkla ulaşılabilir.

1.2.4.1. Toplu Taşıma

İzmir, Türkiye'nin en gelişmiş şehirleri arasında yer aldığından, ülkenin hemen her noktasından şehir merkezine direkt otobüs ulaşım seçenekleri bulunmaktadır. İzmir Şehirlerarası Otobüs Terminali Bornova ilçesinde yer aldığından İzmir'den otobüse binerek Bornova'ya direkt ulaşılabilir. Büyükşehir Belediyesi, bölgede ve Bornova'da toplu taşıma hizmeti sunmaktadır. Bornovalılar minibüs, otobüs ve metro hizmetlerinden yararlanabilmektedir.

Kazımdirik Mahallesinde yapılan çalışmada duraklara olan maksimum ve minimum yürüme mesafeleri analiz edildi. Çalışma alanının dış kenarından Bornova Metro Durağına en uzak mesafe yaklaşık 950 metredir. Bu da her yere 20 dakika ya da 1000 metre yürüyerek ulaşılabilen şehir konseptini desteklemektedir.



Şekil 1-8 İzmir'deki Tren Hatları¹¹

1.2.4.2. Yol Ağı

Bornova motorlu taşıt trafiğinin merkezi noktası, Manisa girişinin biraz ötesinde, İzmir merkeze doğru uzanan kavşak kavşağında yer alan bir meydanı andırıyor. Ege Üniversitesi kampüsü güneyde yer alırken, kuzeydeki daha küçük caddeler çevredeki yerleşim alanlarına hizmet vermektedir.

Bornova, 1867'den bu yana, başlangıçta aynı on yıl içinde tamamlanan İzmir-Turgutlu demiryolunun bir yan hattı aracılığıyla demiryolu ile bağlanmaktadır. Bornova, halihazırda İzmir'in hızlı metro hattının doğu terminali olarak hizmet vermekte olup, şehir merkezine ve İzmir'in çeşitli bölgelerine toplu ve özel ulaşım ile kolay erişim sağlamaktadır.

¹¹ <https://www.skyscrapercity.com/threads/%C4%B0zm%C4%B0r-%C4%B0zmir-metrosu-m4-kuzey-hatt%C4%B1-bornova-menemen-metro-line-pro.2400064/>



1.2.4.3. Sürdürülebilir Mobilite

Yürünebilirlik: Bazı şehirler, varış noktalarına 15 dakika içinde yürüyerek veya bisikletle ulaşılabilirlik felsefesini benimserken, diğerleri 20 dakikalık bir yaklaşımı tercih ediyor.^{12,13} Bu konsept, karbon ayak izini ortadan kaldırmayı, fiziksel hareketliliği artırmayı ve toplumun kendi kendine yeterliliğini teşvik etmeyi amaçlıyor. Çevresel sürdürülebilirliği ve sosyal eşitliği ön planda tutan kentsel tasarımı savunur. Ayrıca kentsel ortamlarda yürünebilirliğin teşvik edilmesi, yeşil alanların ve biyolojik çeşitliliğin önemini de artırabilir.¹²

Carlos Moreno, 15 dakikalık şehir konseptini ilk kez 2016 yılında ortaya atarak yürüme ve bisiklete binmenin önemini vurguladı. O günden bu yana dünya çapında çok sayıda şehir bu fikri benimserken, pek çok şehir de bu fikrin potansiyelini keşfetmek için çalışmalar yaptı. Moreno, sakinlerin yaşam, öğrenme ve kişisel gelişim için gerekli tüm hizmetlere evlerinden sadece 15 dakika içinde erişebilecekleri kentsel ortamları savunmaktadır.^{13,14}

Her şehrin büyümesi ve tasarımı farklılık gösterdiği için tezde incelenen NZEN modeli 20 dakikalık bir şehir deneyimini teşvik etmektedir.

Bisikletle ulaşılabilirlik: İzmir bisikletin popüler olduğu ve bisiklet kiralama hizmetinin de verildiği bir şehirdir.¹⁵ İzmir, Bornova dahil birçok bisiklet yolunun ev sahipliğini yapmaktadır.¹⁶ Belediye hala bu konuyu ele alırken, Bornova şehir merkezine, özellikle de Kazım Dirik Mahallesi'ne ve seçilen çalışma alanına genel bir bakış, bisiklet şeritlerinin veya bisikletlileri barındıracak yavaş yolların eksikliğini gösteriyor. Şehir sakinleri bisikletçilerle empati kursa da kullanım kısıtlamaları nedeniyle bisikleti uygun bir ulaşım aracı olarak görmeyebilirler¹⁷. 20 dakikalık şehir konseptinin yürünebilirlik yönü belirgin olsa da ne yazık ki bisikletle ulaşılabilirlik yönü görünmemektedir.

1.2.5. Ekosistem ve Biyoçeşitlilik

İzmir, nüfus bakımından Türkiye'nin üçüncü büyük şehri ve en kentleşmiş bölgelerinden biridir. Şehir 30 bölgeden oluşuyor ve hızlı bir nüfus artışına ve gelişmiş bölgelerin genişlemesine maruz kalmakta, bu da doğal kaynaklar üzerindeki baskının

¹² Mouratidis, Kostas. "Time to challenge the 15-minute city: Seven pitfalls for sustainability, equity, livability, and spatial analysis." *Cities* 153 (2024): 105274.

¹³ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-03/15-minute-cities-what-are-they-and-why-are-they-controversial>

¹⁴ Moreno, Carlos, et al. "Introducing the "15-Minute City": Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities." *Smart cities* 4.1 (2021): 93-111.

¹⁵ "İzmir Büyük Şehir Belediyesi 2023 Yılı Faaliyet Raporu", https://www.izmir.bel.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/43_09052024_090533_.pdf

¹⁶ <https://www.wikiloc.com/wikiloc/map.do?sw=38.42602527362277%2C27.14103698730469&ne=38.532321739826905%2C27.33879089355469&page=1>, accessed in 28/10/2024

¹⁷ Öztürk, Serap, and Elif Gündüz. "Sürdürülebilir ulaşım da bisiklet kullanımını engelleyen sebepler: Manisa örneği." *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 8.3 (2020): 2164-2182.



artmasına neden olmaktadır.¹⁸ Hızlı kentsel büyümeye ve buna eşlik eden ekolojik, sosyal ve çevresel değişimlere yanıt olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi, iklim değişikliğine yönelik çeşitli projelere odaklanan yeni bir kentsel gelişim stratejisi benimsemiştir. Buna Green Re-vision ve Urban GreenUP gibi girişimler de dahildir. Belediye, dayanıklı kentsel ortamların desteklenmesinde yeşil altyapı ve ekosistem hizmetlerinin öneminin altını çizdi. Ek olarak, toplam CO₂ emisyonlarını 2020 yılına kadar %20 oranında azaltmak için sağlıklı, iklim dostu bir şehir kurmayı taahhüt etmiştir.¹⁹

İzmir'in Bornova metropol bölgesi zaman içindeki tarihsel gelişimi açısından eşsiz bir örnek sunmaktadır.²⁰ Bornova, özellikle 20. yüzyıldan bu yana, dağınık gelişme kalıplarıyla karakterize edilen ve yüksek yoğunluklu önemli bir kentsel genişleme süreci yaşamıştır. Bornova ilçesinin neredeyse yarısı kentleşmiş olup yoğun nüfuslu alanların yanı sıra güçlü sanayi ve hizmet gelişmelerine sahiptir. Bu kentleşme süreçleri bölgedeki ekosistem hizmetleri açısından öngörülemeyen sonuçlara yol açmaktadır.

Bornova'da kent yoğunluğu önemli bir artış göstererek komşu mahallelere de yayılmıştır. Her ne kadar bu hızlı kentsel büyümenin hem doğal hem de yarı doğal ortamların kalitesinden ödün verdiğine inanılmaktadır. Bornova ilçesinin kentsel-kırsal eğimi boyunca potansiyel ekosistem hizmetlerinde mekânsal-zamansal değişikliklerin değerlendirilmesi, küresel iklim düzenlemesi (karbon depolama), mikro iklim azaltımı (Arazi Yüzey Sıcaklığı) ve ekolojik bütünlüğe odaklandığı gözlenmektedir. Bornova'da son 28 yılda toplam bitki örtüsü oranı %18,41'den %27,95'e çıkmış, özellikle kent çevresindeki alanlarda kayda değer bir büyüme yaşanmıştır.^{21,22}

1.2.5.1. Bitki Örtüsünün Durumu

Bornova ilçesindeki bitki örtüsündeki uzay-zamansal değişimler, bitki örtüsünün gelişimini gösteren Şekil 1-9'da gösterilmektedir. Bornova ilçesindeki toplam bitki örtüsünün 1990'da %18,41'den 2018'de %27,95'e çıkması dikkat çekicidir. 1990'da çekirdek kentsel alanlarda yaklaşık %5 bitki örtüsü vardır ve bu rakam 2018'de iki katına çıkmıştır. Ancak bitki örtüsünde en önemli artış meydana geldi. Kentsel alanlarda ise yaklaşık %14'lük bir artışla %18'den %33'e çıkmıştır. Beklendiği gibi, her iki yılda da %50 civarında kalan bitki örtüsü oranı

¹⁸ "2021 İzmir İl Afet Risk Azaltma Planı" <https://izmir.afad.gov.tr/kurumlar/izmir.afad/E-KUTUPHANE/II-Planlari/Izmir-IRAP.pdf>, accessed 28/10/2024

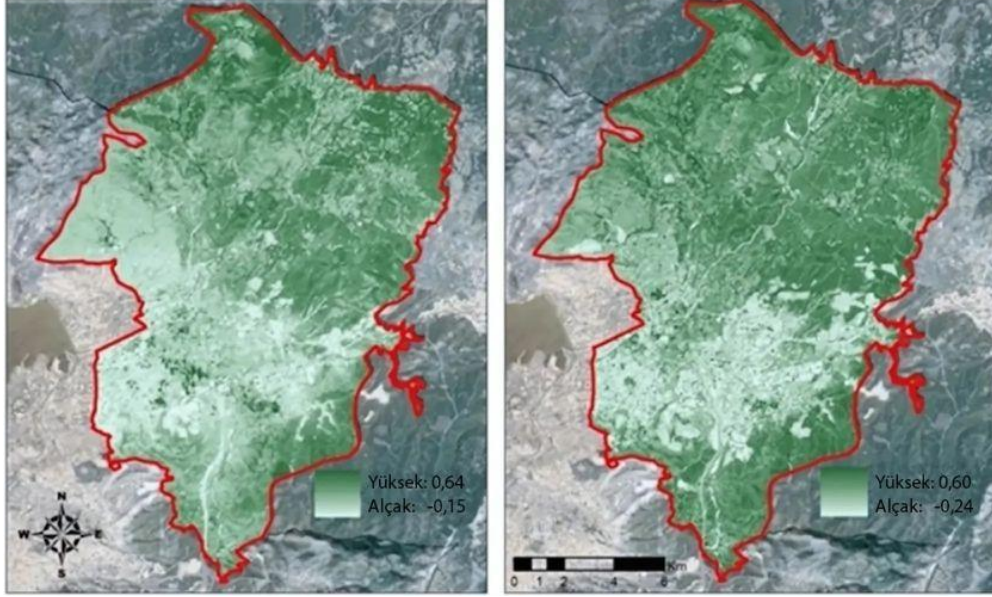
¹⁹ "İzmir Yeşil Şehir ile Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı", https://skpo.izmir.bel.tr/Upload_Files/FckFiles/file/2020/WEB_SAYFASI_SECAP-ingilizce.pdf

²⁰ Coskun-Hepcan, Cigdem, and Şerif Hepcan. "Assessing ecosystem services of Bornova's green infrastructure, Izmir (Turkey)." *Fresenius Environ. Bull* 27 (2018): 3530-3541.

²¹ Tonyaloğlu, E. E. (2020). Spatiotemporal dynamics of urban ecosystem services in Turkey: The case of Bornova, *Izmir. Urban Forestry & Urban Greening*, 49, 126631.

²² Armatas, Christopher A., et al. "An integrated approach to valuation and tradeoff analysis of ecosystem services for national forest decision-making." *Ecosystem services* 33 (2018): 1-18.

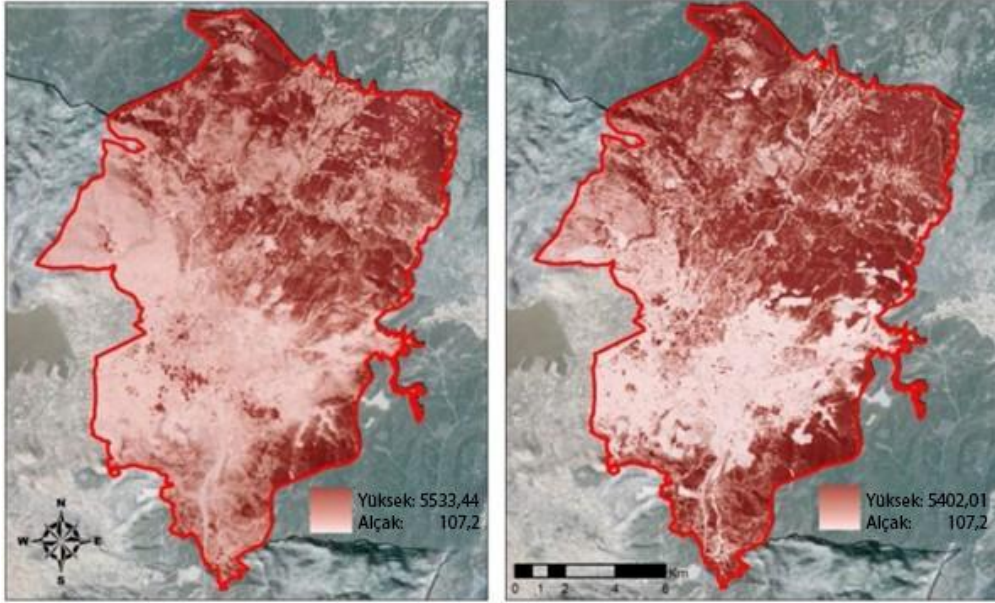
en yüksek Bornova ilçesinin kırsal kesimlerinde görülmüştür. Ayrıca bu kırsal alanlardaki bitki örtüsünde %1'lik hafif bir artış görülmektedir.



Şekil 1-9 Bitki örtüsünün uzay-zamansal değişimi

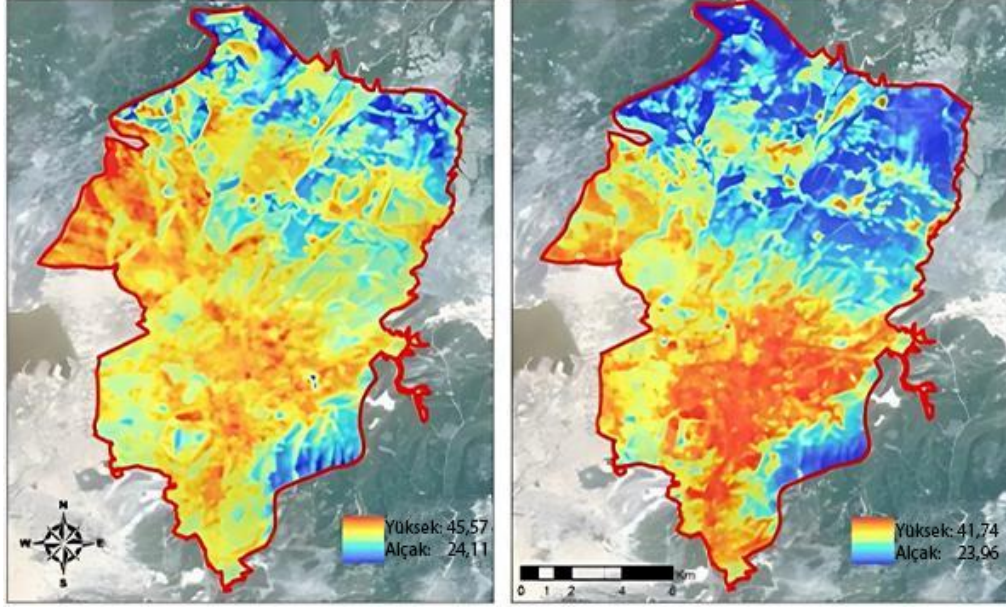
1.2.5.2. Ekosistem hizmetlerinin potansiyel durumu

1990 ve 2018 yıllarında bitki örtüsünün yakaladığı karbon miktarı sırasıyla 152.542 ton ve 229.796 ton olmuştur (Şekil 1-10 Karbon depolamasının uzay-zamansal değişimi).



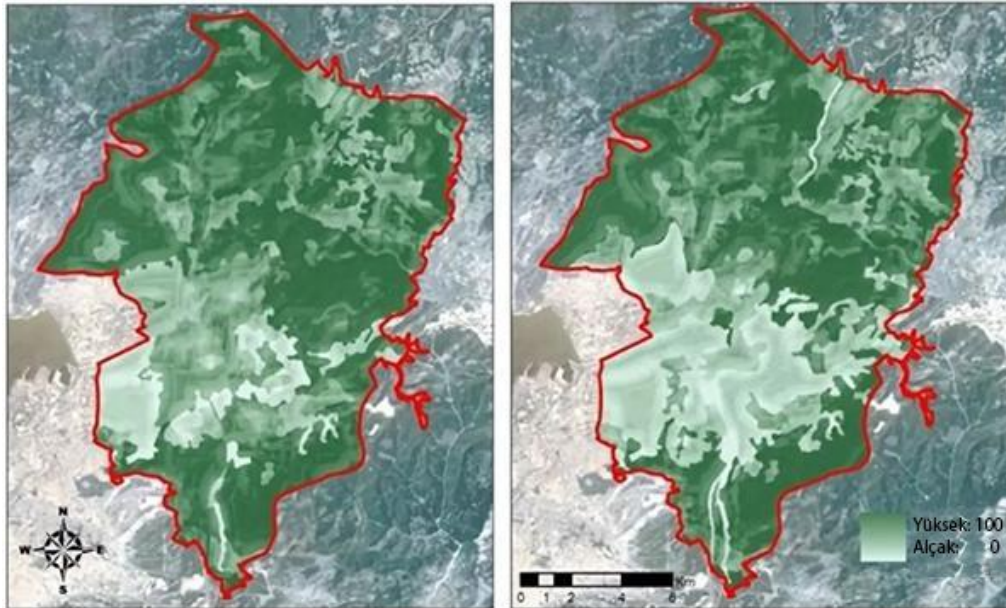
Şekil 1-10 Karbon depolamanın zaman-mekânsal değişimi

Her iki durumda da kırsal bölgeler kentsel alanlara kıyasla daha fazla toplam karbon depolaması göstermiştir. İlginçtir ki Bornova ilçesi genelinde toplam karbon depolamasının da farklı düzeylerde artışlar yaşanmıştır. Toplam karbon depolanmasında ki en dikkat çekici artış kırsal kesimde ve Bornova merkez ilçenin kenar mahallelerinde görülmüştür. Mikro iklim azaltımına ilişkin olarak Bornova ilçesindeki eğilimler iki tarih arasında değişiklik göstermiştir. 1990 yılında kaydedilen en yüksek ve en düşük arazi yüzey sıcaklığı (AYS) değerleri sırasıyla 45,57 °F ve 24,11 °F olup ortalama AYS 34,36 °F; aksine, 2018'in AYS değerleri önemli ölçüde daha düşüktü (sırasıyla 41,74°C, 23,96°C ve 32,16°C) (Şekil 4). Bornova ilçesinde ortalama sıcaklıkta 1990'dan 2018'e 2,26 santigrat derecelik bir düşüş yaşanmıştır. Bornova ilçesinde her iki yıl için ortalama AYS değerleri kentten kırsala doğru bir düşüş göstermiştir. (1990'da 3,94 santigrat derece, 2018'de 7,45 santigrat derece düşüş). Ek olarak, her iki yılda da kırsal alanlardaki sıcaklık değişimi kentleşmiş bölgelere göre daha azdı. Her iki zaman diliminde de en önemli sıcaklık değişimi kırsal bölgelerde meydana geldi (1. ve 27. bölgeler arasında yaklaşık 2°C ile 6°C arasında değişmektedir).



Şekil 1-11 Arazi yüzey sıcaklığının uzay-zamansal değişimi (AYS)

Bornova ilçesi genelinde ekolojik bütünlük gerilemiş olup, ortalama EI indeks değeri 52,21'den 48,27'ye düşmüştür. EI indeksi her iki zaman noktasında da kentsel alanlardan kırsal alanlara doğru azalmıştır. Genel olarak Bornova bölgesi, küresel iklim düzenlemesi ve mikro iklim azaltımına ilişkin hizmetler için olumlu bir zaman-mekânsal eğim sergilerken, ekolojik bütünlük hizmetlerinde bu eğilim tam tersine seyretmiştir.





Şekil 1-12 Ekolojik bütünlük indeksinin uzay-zamansal değişimi (EI)

Bornova ilçesinde, özellikle kentsel çevre ve kırsal alanlar olmak üzere minimum geçirimsiz yüzeylere sahip bölgeler, genellikle çoklu ekosistem hizmetleri açısından daha yüksek bir potansiyel sergilemektedir. Çeşitli ekosistem hizmetleri, farklı ekolojik süreçlerin etkileşimi nedeniyle birbirine bağlıdır ve bu da çeşitli mekânsal ve zamansal ölçeklerde ortaya çıkan sinerjilerle sonuçlanmıştır.²³ Bornova ilçesinde ve İzmir metropol bölgesinde yapılan yeşil politikalar ve yönetim tercihleri, kentsel ekosistemleri önemli ölçüde etkilerken, aynı zamanda olası ekosistem hizmetleri arasındaki zaman-mekânsal sinerjilerin boyutunu da etkilemiştir.²⁴ Kentsel yayılma nedeniyle çalışma alanındaki doğal ve yarı doğal alanların kaybının, ekosistem hizmetlerinin genel potansiyeli üzerinde ihmal edilebilir net etkileri olduğu görülmektedir; bunun temel nedeni, bu kaybın, yapay bitki örtüsünün genişletilmesiyle fazlasıyla telafi edilmesidir. Bu bulgular, kentleşmenin ekosistem hizmet potansiyeli üzerindeki etkilerine ilişkin genelleştirilmiş varsayımlara dayanmak yerine, her bir kentsel alanın bireysel özelliklerine göre değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, kentleşme süreci ve bunun ekosistem hizmetleri üzerindeki potansiyel etkileri hakkında daha derin bir anlayış kazanmak, çeşitli mekânsal ve zamansal ölçeklerde daha etkili yönetim planlarının ve politikalarının geliştirilmesini kolaylaştırabilir.²⁵

Şehirleşmenin bitki örtüsü üzerindeki zararlı etkileri göz önüne alındığında, belediyelerin bu konuya acilen el atması gerekmektedir. Kent florası kentsel ekosistemin korunmasında hayati bir rol oynuyor.²⁶

Bornova Belediyesi, İzmir'in ikliminde yetişen bitki türlerini kentsel yeşil alanlarda kullanılmak üzere yetiştiriyor. Ayrıca sürdürülebilir tarım çalışmaları kapsamında çeşitli ata tohum türleri temin edilerek çiftçilere dağıtıldı.²⁷

²³ Armatas, Christopher A., et al. "An integrated approach to valuation and tradeoff analysis of ecosystem services for national forest decision-making." *Ecosystem services* 33 (2018): 1-18.

²⁴ Thapa, Rajesh Bahadur, and Yuji Murayama. "Urban growth modeling using the Bayesian probability function." *Progress in Geospatial Analysis*. Tokyo: Springer Japan, 2012. 197-214.

²⁵ Nowak, David J., et al. "Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States." *Environmental pollution* 178 (2013): 229-236.

²⁶ Eskin, Bülent. "A Research on Determination of Environmental Factors Affecting Urban Flora of Aksaray Province." *Kent Akademisi* 11.1 (2018): 76-85.

²⁷ <https://bornova.bel.tr/bornova-belediyesi-500-bin-fide-dagitiyor/>, accessed at 28/09/2024

1.2.6. Turizm ve Kültür



Şekil 1-14 İzmir'in bilinen en eski tarih öncesi insan yerleşimi olan Yeşilova Höyüğü (MÖ 6.500 – 4.000)

Bornova'nın tarihsel geçmişi, Yeşilova Höyüğü kazı çalışmalarıyla birlikte ortaya çıkan, Yassitepe ve İpeklikuyu Höyüklerini de kapsayan yaklaşık 800 metre çapındaki alanda "İzmir'in Prehistorik Yerleşim Alanı" ortaya çıkmıştır.²⁸ Yeşilova Höyüğü'nde ilk kazılar 2005 yılında Ege Üniversitesi'nde Arkeoloji bölümünden Doç. Dr. Zafer Derin başkanlığında Kültür ve Turizm Bakanlığı, İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Bornova Belediyesi desteğiyle devam etmektedir.

Yapılan çalışmalarda Bornova tarihinin günümüzden 8500 yıl önce Neolitik Çağ'ın başında başlamış olduğu görülmüştür. O dönemden Roma Dönemi'ne kadar birçok kültürün de yaşadığı anlaşılmıştır.

Helenistik Dönem

²⁸ Derin, Z. (2020). "İzmir-Yeşilova Höyüğü", İzmir Arkeoloji Dergisi, Sayı 12, s.1-2



M.Ö. 4. yüzyılda Büyük İskender'in Anadolu'yu fethetmesiyle birlikte Bornova, Helenistik dönemin etkilerine girmiştir. Bu dönemde İzmir, yeni kurulan Kadifekale (Pagos) kent merkezi ile büyük bir şehir haline gelirken, Bornova çevresi de tarımsal üretim ve kırsal yaşam alanı olarak önemini sürdürmüştür.²⁹

Helenistik dönemde bölgede yaygın olarak bağcılık yapıldığı, arkeolojik bulgular ve yazılı kaynaklardan anlaşılmaktadır. Özellikle M.Ö. 2. yüzyıla tarihlenen amforalar, Bornova ve çevresinde üretilen şarabın Ege adalarıyla ticaret edildiğini göstermektedir.³⁰ Ayrıca Helenistik dönemde bölgede küçük köy yerleşimlerinin oluştuğu, bu köylerin Smyrna'ya bağlı bir kırsal düzenin parçası olduğu ileri sürülmektedir.³¹ Bornova'nın doğal kaynaklarının zenginliği, bu dönemde nüfusun artmasına katkı sağlamıştır.

Roma ve Bizans Dönemleri

Roma İmparatorluğu döneminde Bornova, Smyrna'nın kırsal bölgesi olarak işlev görmüştür. Roma kayıtlarında "villa rustica" olarak tanımlanan kırsal konutların Bornova çevresinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.³² Bu konutlar, zengin Roma vatandaşlarının tarım faaliyetlerini yürüttükleri büyük çiftlik evleri olup, özellikle üzüm ve zeytin üretimiyle ilişkilendirilmiştir.

Bizans döneminde ise Bornova, İzmir çevresindeki diğer kırsal alanlarla birlikte dini ve idari bir örgütlenmenin parçası haline gelmiştir. 9. ve 10. yüzyıllarda bölgede küçük kiliselerin ve şapel kalıntılarının varlığına ilişkin arkeolojik bulgular, Bornova'nın Bizans döneminde de kesintisiz bir yerleşim alanı olduğunu ortaya koymaktadır.³³

Ayrıca, Bizans dönemine ait yazılı kaynaklarda Bornova çevresinin "tranquillum vicus" (sakin köy) olarak anılması, bu bölgenin daha çok tarımsal üretim ve kırsal yaşam ile

²⁹ Ersoy, Y. (2001). "Helenistik Dönem İzmir ve Çevresi", Arkeoloji ve Sanat Dergisi, 107, s. 45.

³⁰ Gür, F. (2015). "Ege Bölgesinde Helenistik Dönem Bağcılık Faaliyetleri", Arkeoloji Araştırmaları Dergisi, 14(2), s. 120–123.

³¹ Kaya, E. (2020). "Osmanlı Dönemi Bornova Ekonomisi", Osmanlı Araştırmaları Dergisi, 28, s. 82 (Helenistik döneme dair ek veriler).

³² Tekin, M. (2002). "Bornova'da Yerleşim Tarihi Çalışmaları", Ege Üniversitesi Yayınları, s. 45–47.

³³ Mango, C. (1995). Byzantine Architecture. London: Routledge, s. 88.



özdeşleştirildiğini göstermektedir.³⁴ Bornova, bu dönemde Smyrna'nın dini merkezlerine yakınlığı sayesinde aynı zamanda bir hac güzergâhı üzerinde bulunmaktaydı.

Selçuklu ve Osmanlı Dönemleri

1071 Malazgirt Zaferi'nden sonra Türklerin Batı Anadolu'ya yönelmesiyle birlikte, İzmir ve çevresi Selçuklu hâkimiyetine girmiştir. Bornova'ya dair doğrudan Selçuklu dönemi kayıtları sınırlıdır; ancak bölgedeki bazı taş mimari kalıntılar ve yer adları, Selçuklu etkilerinin varlığını göstermektedir.³⁵

Özellikle Mezarlık yerleşimleri ve eski cami kalıntıları, Selçuklu döneminde Bornova ve çevresinde Türk köylerinin kurulduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte Bornova'nın, o dönemde İzmir'in kırsal bölgelerinde küçük bir tarım köyü niteliğinde olduğu tahmin edilmektedir.³⁶

Osmanlı İdaresi ve Nüfus Yapısı

Bornova, 1426 yılında İzmir ile birlikte Osmanlı hâkimiyetine girmiştir.³⁷ Osmanlı arşiv belgelerine göre Bornova, 16. yüzyıldan itibaren düzenli olarak tahrir defterlerinde kayda geçmiştir. 16. yüzyıl kayıtlarında Bornova, "Birun-ova" olarak zikredilmekte ve küçük ölçekli bir kırsal yerleşim yeri olarak anılmaktadır.³⁸

Osmanlı döneminde Bornova'nın nüfusu oldukça sınırlıdır. 16. yüzyıl tahrir defterlerinde köyde yaklaşık 40–50 hane kayıtlıdır.³⁹ Bu hanelerin büyük çoğunluğu Müslüman Türklere oluşurken, 17. yüzyıldan itibaren Rum ve Ermeni ailelerin de bölgeye yerleşmeye başladığı görülmektedir.

Osmanlı döneminde Bornova'nın sosyal yapısında dikkat çeken unsurlardan biri, gayrimüslimlerin burada yoğunlaşmaya başlamasıdır. Özellikle Rum ve Ermeni nüfus, 18.

³⁴ Oikonomides, N. (1986). Byzantine Provincial Administration Under the Komnenoi. Athens: Academy of Athens, s. 56.

³⁵ Uzunçarşılı, İ. H. (1988). Anadolu Beylikleri ve Akkoyunlu, Karakoyunlu Devletleri. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınları, s. 214.

³⁶ Tekin, M. (2002). "Bornova'da Yerleşim Tarihi Çalışmaları", Ege Üniversitesi Yayınları, s. 56.

³⁷ Halaçoğlu, Y. (1992). XVI. Yüzyılda Anadolu'nun İskânı. Ankara: TTK Yayınları, s. 174.

³⁸ Halaçoğlu, Y. (1992). XVI. Yüzyılda Anadolu'nun İskânı. Ankara: TTK Yayınları, s. 174.

³⁹ BOA, Tapu Tahrir Defteri, Bornova Kaydı, 1530.



yüzyıldan itibaren Bornova’da bağcılık ve ticaretle uğraşmış, bölgenin ekonomik hayatına önemli katkılar sağlamıştır.⁴⁰

Sosyo-Ekonomik Yapı ve Tarım

Osmanlı döneminde Bornova’nın ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayanıyordu. Bornova Ovası’nda yetiştirilen başlıca ürünler arasında üzüm, zeytin, incir ve buğday bulunmaktaydı.⁴¹ 17. ve 18. yüzyıllarda bölgedeki üzüm bağlarının genişlemesiyle birlikte şarap üretimi artmış; bu durum, Bornova’yı İzmir limanı üzerinden yapılan tarımsal ihracatın önemli merkezlerinden biri haline getirmiştir.⁴²

Ayrıca, Osmanlı döneminde Bornova’da küçük ölçekli hayvancılık da yapılmaktaydı. Özellikle keçi ve koyun yetiştiriciliği, hem süt ürünleri hem de yün ihtiyacını karşılamak açısından önem arz ediyordu.⁴³

Bornova’nın Osmanlı döneminde dikkat çeken bir diğer özelliği, İstanbul ve İzmir arasında gidip gelen devlet görevlileri ve tüccarlar için bir konaklama noktası işlevi görmesiydi. Bu nedenle Bornova’da hanlar ve kervansarayların bulunduğu, 18. yüzyılda kaydedilen seyahatnamelerden anlaşılmaktadır.⁴⁴

Kültürel ve Sosyal Hayat

Osmanlı döneminde Bornova, özellikle 18. yüzyıldan itibaren kozmopolit bir yapıya bürünmüştür. Rum, Ermeni ve Levanten ailelerin bölgeye yerleşmesiyle birlikte Bornova’da çok kültürlü bir sosyal hayat gelişmiştir. Bu dönemde inşa edilen kiliseler, şapeller ve küçük camiler, Bornova’nın çok dinli yapısının bir göstergesidir.⁴⁵

⁴⁰ Faroqhi, S. (2006). Osmanlı’da Kentler ve Kentliler. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, s. 142.

⁴¹ Kaya, E. (2020). “Osmanlı Dönemi Bornova Ekonomisi”, Osmanlı Araştırmaları Dergisi, 28, s. 89.

⁴² Greene, M. (2000). A Shared World: Christians and Muslims in the Early Modern Mediterranean. Princeton: Princeton University Press, s. 132.

⁴³ Faroqhi, S. (2004). Osmanlı’da Gündelik Yaşam. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları, s. 187.

⁴⁴ Tournefort, J. P. (1717). Relation d’un Voyage du Levant. Paris: Imprimerie Royale, s. 276.

⁴⁵ Clay, N. (2014). “Osmanlı Döneminde İzmir’in Dini ve Sosyal Yapısı”, Journal of Ottoman Studies, 44, s. 112.



Evlıya elebi, 1671 tarihli seyahatnamesinde Bornova'dan bahsederken bölgenin bağları ve bahçelerinden övgüyle söz etmiş, ayrıca buradaki Rum köylerinden bahsetmiştir.⁴⁶ Bu ifadeler, Bornova'nın Osmanlı döneminde İzmir evresinin önemli tarımsal merkezlerinden biri olduğunu kanıtlamaktadır.

19. Yüzyıl: Bornova'da Modernleşme Süreci

19.yüzyıl, Bornova için ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda bir dönüm noktası olmuştur. Bu dönemde Osmanlı İmparatorluğu'nun Batı ile artan ticari ilişkileri, İzmir'i bir liman kenti olarak ön plana çıkarmış; İzmir'in liman arkasında yer alan Bornova ilçesi de bu süreçten doğrudan etkilenmiştir.⁴⁷

Bornova'nın tarımsal yapısında görülen değişim, Batı'dan gelen Levanten ailelerin bölgeye yerleşmesiyle başlamıştır. İngiliz, Fransız, İtalyan ve Hollandalı aileler 19. yüzyılın ortalarından itibaren Bornova'da köşkler inşa etmiş, modern tarım tekniklerini uygulamış ve şarap üretiminde önemli bir rol üstlenmişlerdir.⁴⁸ özellikle Whittall, Edwards, Giraud ve Baltazzi aileleri, Bornova'nın sosyal ve ekonomik yaşamını şekillendiren başlıca Levanten topluluklarıdır.⁴⁹

Bu dönemde Bornova'nın mimari dokusu da değişmiştir. Levanten ailelerin yaptırdığı geniş bahçeli köşkler, Batılı yaşam tarzının bölgeye taşındığını göstermektedir. Bugün hâlâ ayakta olan bazı Bornova köşkleri, 19. yüzyıl Levanten kültürünün önemli miraslarıdır.⁵⁰ Bornova sınırları içinde günümüzde bilinen 36 adet köşk bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Edward Whitthal Köşkü, Charnaud Köşkü, Mattheys Köşkü, Charlton Köşkü(Büyük Ev), Bardisbanian Köşkü(Yeşil Köşk), Belhomme Köşkü (Atatürk Kitaplığı), La Fontane Köşkü, Alliberti Köşkü, Dramalılar Köşkü gibi bugün hala ayakta olan ve farklı alanlarda da kullanılan köşkler mevcuttur.

⁴⁶ Evlıya Çelebi (2006). Seyahatname, Cilt 9. Haz. Seyit Ali Kahraman. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, s. 315.

⁴⁷ Kasaba, R. (2009). Osmanlı İmparatorluğu ve Dünya Ekonomisi, İstanbul: İletişim Yayınları, s. 201.

⁴⁸ şimşek, E. (2012). "İzmir'de Levanten Topluluklar ve Bornova'daki Yerleşimleri", Ege Tarih Dergisi, 18(2), s. 145.

⁴⁹ Goffman, D. (1990). İzmir ve Levantenler, İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, s. 56.

⁵⁰ zdemir, A. (2017). "Bornova Köşkleri ve Levanten Mirası", Mimarlık ve Tarih Araştırmaları Dergisi, 4(1), s. 77.



1.2.7. Sanayi ve Ticaret

Bornova Ovası, 19. yüzyılda İzmir limanına yönelik ihracat ürünlerinin üretim merkezi haline gelmiştir. Üzüm ve zeytin tarımı, modern yöntemlerle geliştirilmiş; özellikle Bornova üzümü Avrupa pazarlarında ün kazanmıştır.⁵¹ Levanten aileler, Batılı şirketlerle yaptıkları işbirliği sayesinde İzmir'den ihraç edilen şarap, kuru üzüm ve zeytinyağı ticaretini kontrol etmişlerdir.⁵²

Bunun yanında, pamuk tarımı da Bornova'da önem kazanmıştır. 19. yüzyılın ortalarında Osmanlı İmparatorluğu'nun pamuk üretiminde artış yaşanması, İzmir ve çevresini Avrupa tekstil sanayi için önemli bir hammadde sağlayıcısı yapmıştır. Bornova'da üretilen pamuk, İzmir limanı aracılığıyla İngiltere başta olmak üzere Avrupa'ya ihraç edilmiştir.⁵³

Toplumsal Hayat

19. yüzyılda Bornova'nın nüfusu hızla artmıştır. Osmanlı nüfus defterlerine göre Bornova'da Türk, Rum, Ermeni ve Levanten nüfus iç içe yaşamaktaydı.⁵⁴ Rumlar özellikle tarım ve ticaretle uğraşırken, Levanten aileler şarap üretimi ve dış ticarete etkiliydi. Türk nüfus ise büyük ölçüde küçük ölçekli çiftçilik yapmaktaydı.

Bornova'nın kozmopolit yapısı, sosyal hayata da yansımıştır. Rum ve Levantenler tiyatro, müzik, spor ve edebiyat gibi kültürel etkinliklerde ön plandayken, Türk halkı daha çok geleneksel dini ve folklorik pratiklerle sosyal yaşamını sürdürmüştür.⁵⁵ Bu durum, Bornova'yı İzmir'in çok kültürlü yapısının küçük bir modeli haline getirmiştir.

Avrupalı seyyahların gözlemleri de bu kozmopolitliği doğrulamaktadır. Fransız seyyah Charles Texier, 19. yüzyılda Bornova'yı ziyaret ettiğinde burayı "Avrupa ve Asya'nın kesiştiği bir kültürel mozaik" olarak tanımlamıştır.⁵⁶

⁵¹ Faroqi, S. (2004). Osmanlı'da Gündelik Yaşam, İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, s. 222.

⁵² Greene, M. (2000). A Shared World: Christians and Muslims in the Early Modern Mediterranean. Princeton: Princeton University Press, s. 141.

⁵³ Kasaba, R. (2009). Osmanlı İmparatorluğu ve Dünya Ekonomisi, İstanbul: İletişim Yayınları, s. 208.

⁵⁴ BOA, Nüfus Defteri, Bornova Kaydı, 1881.

⁵⁵ Arıkan, Z. (1998). "Osmanlı Döneminde İzmir'in Sosyo-Ekonomik Yapısı", Belleten, Cilt 62, s. 462.

⁵⁶ Texier, C. (2002). Küçük Asya: Coğrafyası, Tarihi ve Arkeolojisi. Çev. A. Suat. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları, s. 289.



Cumhuriyet Dönemi ve 20. Yüzyıl

1923'te Cumhuriyetin ilanı ile birlikte Bornova, yeni devletin modernleşme politikalarının etkisini hızla hisseden bölgelerden biri olmuştur. Bu dönemde özellikle eğitim, sağlık ve tarım alanlarında önemli reformlar gerçekleştirilmiştir. Bornova'nın stratejik konumu, İzmir'in büyüyen bir metropol haline gelmesiyle birlikte daha da önem kazanmıştır.⁵⁷

Cumhuriyet'in ilk yıllarında Bornova'nın nüfusu ağırlıklı olarak Müslüman Türklerden oluşmaktaydı. Lozan Antlaşması (1923) sonrası yapılan mübadele ile birlikte Rum nüfus Bornova'dan ayrılmış, onların yerlerine Balkanlardan gelen göçmenler yerleştirilmiştir.⁵⁸ Bu süreç, Bornova'nın demografik yapısında önemli bir dönüşüm yaratmıştır.

Ekonomik açıdan, Bornova tarıma dayalı üretim merkezlerinden biri olmaya devam etmiş; ancak devletin uyguladığı modernleşme politikaları çerçevesinde geleneksel üretim biçimlerinden daha verimli tarımsal yöntemlere geçiş sağlanmıştır.⁵⁹

1955 yılında kurulan Ege Üniversitesi, Bornova'nın kaderini köklü bir şekilde değiştirmiştir. Üniversitenin açılmasıyla birlikte Bornova yalnızca İzmir'in değil, Ege Bölgesi'nin en önemli bilim ve eğitim merkezlerinden biri haline gelmiştir.⁶⁰

Ege Üniversitesi'nin kuruluşu, Bornova'nın sosyo-kültürel yapısına da yansımıştır. Üniversite çevresinde öğrenci yurtları, kütüphaneler, araştırma merkezleri ve sosyal tesisler inşa edilmiş; böylece Bornova, bir "öğrenci kenti" kimliği kazanmıştır.⁶¹ Bu gelişme, ilçenin nüfus artışını da hızlandırmış; Türkiye'nin farklı bölgelerinden gelen öğrenciler ve akademisyenler Bornova'nın sosyal yapısını çeşitlendirmiştir.

Eğitim alanındaki bu dönüşüm, Bornova'nın kültürel yaşamını da zenginleştirmiştir. Üniversite tiyatrosu, öğrenci kulüpleri, müzik ve sanat etkinlikleri, Bornova'yı modern ve dinamik bir kent merkezi haline getirmiştir.⁶²tiyatrosu

⁵⁷ Zürcher, E. J. (2010). Modernleşen Türkiye'nin Tarihi. İstanbul: İletişim Yayınları, s. 312.

⁵⁸ Clark, B. (2006). Twice a Stranger: How Mass Expulsion Forged Modern Greece and Turkey. Cambridge: Harvard University Press, s. 198.

⁵⁹ Tekeli, İ. (1990). Türkiye'de Cumhuriyet Döneminde Tarımsal Dönüşüm. Ankara: TODAİE Yayınları, s. 87.

⁶⁰ Ege Üniversitesi Rektörlüğü (2005). Ege Üniversitesi'nin 50 Yılı. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları, s. 14.

⁶¹ Gök, F. (2004). "Cumhuriyet Döneminde Yükseköğretim Politikaları", Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 37(2), s. 34.

⁶² Arslan, F. (2018). "Cumhuriyet Döneminde İzmir ve Bornova'da Kentsel Gelişim", Kent ve Bilim Dergisi, 5(2), s. 119.



1960'lı yıllardan itibaren Türkiye'de başlayan hızlı sanayileşme süreci, Bornova'yı da etkilemiştir. İzmir'in doğusunda bulunan Bornova, sanayi tesislerinin kurulmasına elverişli bir alan olduğundan, 20. yüzyıl ortalarından itibaren çok sayıda fabrika ve küçük sanayi işletmesine ev sahipliği yapmaya başlamıştır.⁶³

1970'li ve 1980'li yıllarda Bornova, İzmir'in en hızlı büyüyen ilçelerinden biri olmuştur. Plansız kentleşme ve gecekondu bölgeleri bu dönemde ortaya çıkmış; ancak 1990'lı yıllardan itibaren uygulanan belediye politikaları ile modern konut projeleri, alışveriş merkezleri ve ulaşım yatırımları Bornova'nın kentsel kimliğini değiştirmiştir.⁶⁴

20. yüzyılın ikinci yarısında Bornova, İzmir'in kültürel merkezlerinden biri haline gelmiştir. Ege Üniversitesi'nin etkisiyle birçok tiyatro topluluğu, sanat galerisi ve kültür merkezi açılmıştır. Ayrıca Bornova Belediyesi'nin düzenlediği festivaller, konserler ve sergiler, ilçenin kültürel canlılığını artırmıştır.⁶⁵

Spor alanında da Bornova, İzmir'in önemli merkezlerinden biridir. 1960'lı yıllarda kurulan amatör futbol kulüpleri ve spor tesisleri, gençlerin sosyal yaşamında önemli rol oynamıştır. Günümüzde Bornova Stadi, İzmir futbolunun önemli mekanlarından biri olarak kullanılmaktadır.⁶⁶ 20.yüzyılın sonlarına doğru Bornova, İzmir'in "modern yüzü" olarak görülmeye başlanmıştır; eğitim, kültür, sanat ve sanayi alanlarındaki gelişmeler ilçenin prestijini artırmıştır.

2025 yılı itibarıyla Bornova'nın nüfusu 450 bin civarındadır ve İzmir'in en kalabalık ilçelerinden biri konumundadır.⁶⁷ Nüfusun önemli bir kısmını öğrenciler oluşturmaktadır. Bunun nedeni, ilçede yer alan Ege Üniversitesi ve çok sayıda özel eğitim kurumudur. Bornova, bu özelliğiyle "öğrenci kenti" olarak tanımlanmaktadır.

Eğitim alanındaki bu yoğunluk, ilçenin sosyo-kültürel yapısını da şekillendirmiştir. Bornova'da kitap kafeler, kütüphaneler, tiyatro toplulukları ve gençlik merkezleri yaygın bir şekilde faaliyet göstermektedir. Ayrıca, Ege Üniversitesi'nin sunduğu araştırma imkanları

⁶³ Keyder, Ç. (1983). Türkiye'de Devlet ve Sınıflar. Ankara: İletişim Yayınları, s. 141.

⁶⁴ Erder, L. (1996). "Kentleşme Sürecinde İzmir ve Çevresi", Türkiye Araştırmaları Dergisi, 3(1), s. 88.

⁶⁵ Bornova Belediyesi (2015). Bornova Kültür ve Sanat Faaliyetleri Raporu. İzmir: Bornova Belediyesi Yayınları.

⁶⁶ Yüce, N. (2010). "Bornova'da Spor Kültürü ve Futbolun Gelişimi", Ege Spor Bilimleri Dergisi, 5(1), s. 65.

⁶⁷ TÜİK (2025). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.



Bornova'yı yalnızca İzmir için değil, Türkiye için de önemli bir bilim ve eğitim merkezi haline getirmiştir.⁶⁸

Bornova günümüzde İzmir'in en canlı kültürel merkezlerinden biridir. İlçede düzenlenen festivaller, konserler, tiyatro oyunları ve spor etkinlikleri, geniş bir toplumsal katılım sağlamaktadır. Bornova Belediyesi Kültür Merkezi ve Bornova Sahne gibi mekanlar, sanatsal faaliyetlerin yürütüldüğü önemli merkezlerdir.⁶⁹

1.3. Ulusal İklim Değişikliği Politikaları ve Eylemleri

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Türkiye'de iklim politikalarının geliştirilmesi ve yürütülmesiyle görevli olup, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (UNFCCC) ülkenin odak noktası haline getirerek çalışmaktadır. Türkiye'nin UNFCCC'ye katılımı öncesinde, 2001/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi ile İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu (IDKK) oluşturulmuştur. 2013 yılında bu kurul yeniden yapılandırılarak İklim Değişikliği ve Hava Yönetimi Koordinasyon Kurulu olarak yeniden adlandırıldı. Bu kurul, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Uzun Menzilli Sınıraşan Hava Kirliliği Sözleşmesi ve bunlara ilişkin protokoller uyarınca iklim değişikliğini ele almak ve hava kirliliğini kontrol altına almak için gerekli eylemleri uygulamaktan sorumludur. Aynı zamanda Türkiye'nin yerel koşullarını da dikkate alarak uygun iç ve dış politikaların oluşturulmasını koordine eder.

2011-2023 İklim Değişikliği Stratejisi ve Eylem Planı tamamlanırken, 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi, 12. Kalkınma Planı, Orta Vadeli Program, Ulusal Katkı Belirlenenler ile uyumlu yeni bir strateji ve eylem planının oluşturulmasına yönelik çalışmalar sürüyor ve İklim Zirvesi Kararları. Açıklanan NDC hedeflerine ulaşmak amacıyla, İklim Değişikliği Dairesi Başkanlığı'nın rehberliğinde, Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum konusundaki yaklaşımını özetleyen 2024-2030 yılları için iki ayrı strateji ve eylem planı geliştirildi. Bu belgeler, iklim değişikliğini ele almak ve sürdürülebilir bir geleceği iş birliği içinde teşvik etmek için ortak hedefler oluşturmayı amaçlamaktadır.

İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı ile ilgili olarak, Türkiye'nin sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik iklim değişikliği politikaları, stratejileri ve tedbirlerinin analizi yapıldı. Paydaşların katılımıyla sektöre özel azaltım stratejileri ve eylemleri geliştirildi. Planda sanayi, enerji, binalar, ulaşım, tarım, atık yönetimi ve arazi kullanımı gibi temel alanlara odaklanan 49 strateji ve 260 eylemin yanı sıra adil geçiş ve karbon fiyatlandırmasına ilişkin hususlar yer alıyor. Bu çerçevede Bornova Belediyesi'ne ilişkin eylemler şunlardır:

⁶⁸ Ege Üniversitesi Rektörlüğü (2020). Ege Üniversitesi Faaliyet Raporu. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.

⁶⁹ Bornova Belediyesi (2019). Bornova Kültür ve Sanat Raporu. İzmir: Bornova Belediyesi Yayınları.



- Kentsel alanlarda ağaçlık yeşil alanların değerlendirilmesi, izlenmesi ve artırılması
- Nehir koridorlarının restorasyonu konusunda belediyelere yönelik bir eğitim programının geliştirilmesi ve uygulanması
- Belediyelerin yenilenebilir enerji kurulu kapasitesinin artırılması
- Binalarda enerji verimliliği anlayışının geliştirilmesine yönelik bilinçlendirme kampanyalarının yürütülmesi
- Bölgesel ısıtma ve soğutma sistemi kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik farkındalık ve çalışmaların teşvik edilmesi
- Kent merkezlerinde ve önemli lokasyonlarda düşük veya sıfır emisyonlu araçların benimsenmesinin artırılması
- İklim değişikliğinin azaltılması ve adaptasyonu için en iyi uygulamaların araştırılması
- Sıfır atık, su kullanımı, dögüsel ekonomi ve sera gazı azaltımına ilişkin paydaşların ve eğitimcilerin kapasitesinin güçlendirilmesi
- Orman yangınlarının önlenmesi, erken tespiti ve etkili müdahaleye yönelik tekniklerin geliştirilmesi.

Bu ulusal eylemler Bornova'nın Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı'nın (SECAP) hazırlanmasına dahil edilmiştir. Ayrıca Bornova'nın İzmir İli'ne bağlı olması nedeniyle İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin SECAP 2020 eylemlerine uyum sağlanmaktadır.

1.4. Bornova'daki Paydaş Katılımı

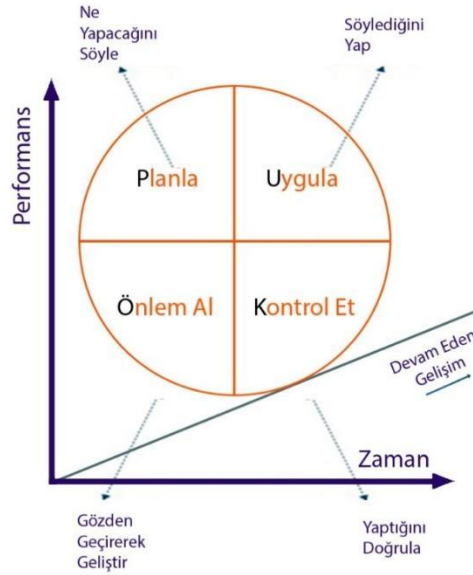
Paydaşların katkısı SECAP sürecinin temel bir unsuru olmuştur. Paydaşların belirlenmesi ve haritalanması, paydaş katılımı çalıştaylarının yürütülmesine yol açtı. Belediyeden çok sayıda teknik personel ve danışmandan oluşan Birinci Teknik Komite, SECAP'ın ele aldığı çeşitli sektörlere teknik tavsiye sağlamak üzere kurulmuştur. Ek olarak, rehberlik ve gözetim sunmak ve sonuçta Bornova Belediyesi'nin SECAP onayını güvence altına almak üzere bir Yönlendirme Komitesi oluşturuldu.

Sivil toplum ve sivil toplum kuruluşları, başlangıç etkinliği ve eylem önceliklendirme çalıştay da dahil olmak üzere SECAP/GCAP çalıştay süreci boyunca aktif olarak yer aldı. Bornova Belediyesi, Bornova'ya yönelik SECAP eylemlerine paha biçilmez katkılarından dolayı bu paydaşlara şükranlarını sunar.

2. METODOLOJİ

2.1. SECAP Metodolojisine Genel Bakış

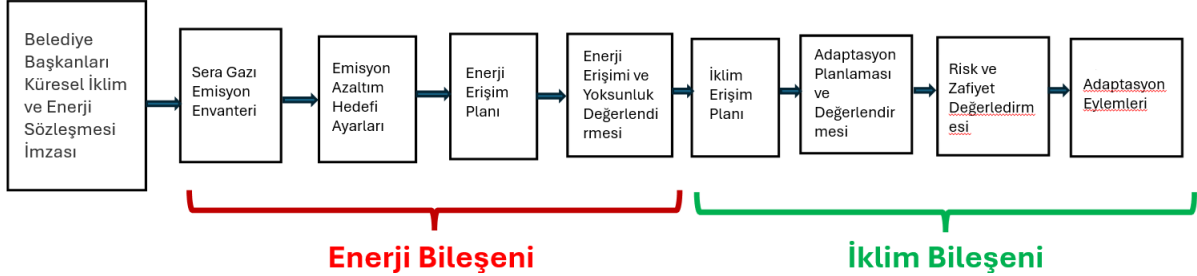
PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem Al) Deming çemberi olarak da bilinir), kalite (ISO 9001), çevre (ISO 14001) ve enerji (ISO 50001) gibi birçok yönetim sistemi standardında sürekli performans iyileştirme amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Şekil 2-1. İnsanların, süreçlerin ve farklı yönetim sistemlerinin sürekli/sürekli iyileştirilmesi için temel bir ön koşuldur.



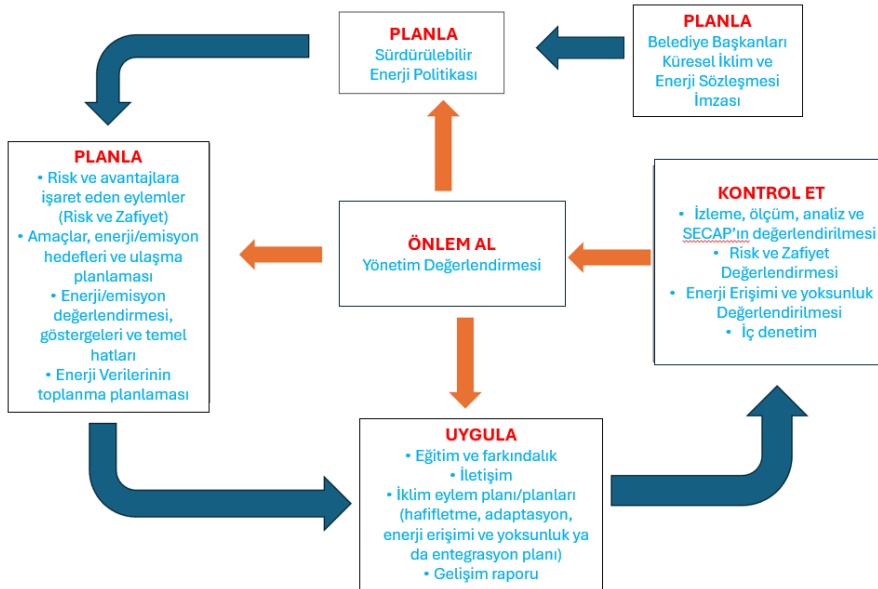
Şekil 2-1 Sürekli performans iyileştirme için PUKÖ (Deming) döngüsünün şeması⁷⁰

SECAP yapısı, Şekil 2-2'de gösterildiği gibi temel olarak iki bileşenden oluşur.

⁷⁰ Modified form UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), Practical Guide for Implementing an Energy Management System, Vienna, 2015.

Şekil 2-2 SECAP Yapısı⁷¹

Bu bağlamda Planla, Yap, Kontrol Et, Önlem Al (PUKÖ) döngüsü açısından haritalandırılan projemiz çerçevesinde geliştirilen ve önerilen SECAP metodolojisi Şekil 2-2'de gösterilmektedir. Metodoloji tüm bileşenleri kapsamaktadır. "İklim ve Enerjiye İlişkin Küresel Belediye Başkanları Sözleşmesi" Ortak Raporlama Çerçevesi Versiyon 7.0'a dahil edilmiştir.⁷² BBKİES taahhüdünü resmileştirmek için şehirlerin ve yerel yönetimlerin, belediye başkanı ve belediye meclisi gibi yetkili bir yetkili tarafından imzalanmış bir taahhüt mektubu sunmaları gerekmektedir. Sürdürülebilir eylem planının uygulanmasına yönelik PUKÖ döngüsü Şekil 2-3'te ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

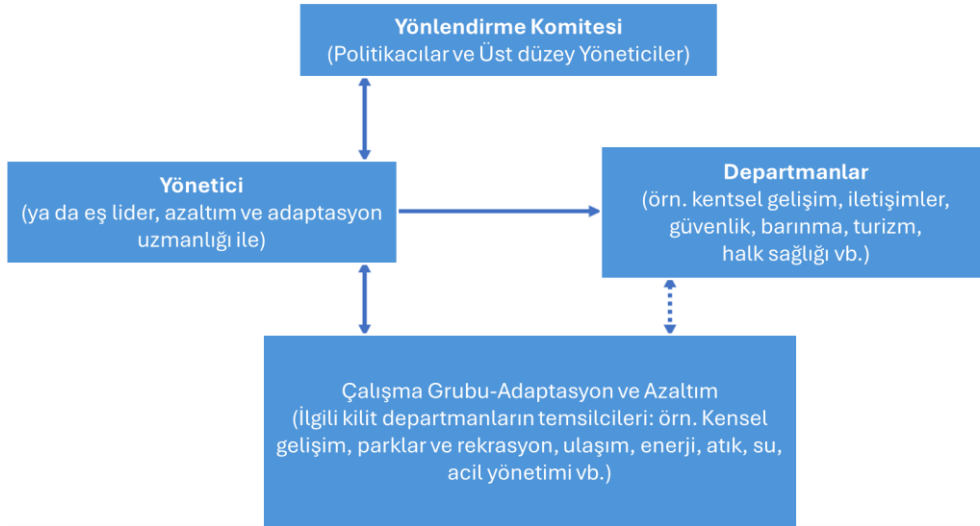


⁷¹ Modified from Santopietro, L., and Scorza, F. Systemic Approach for the Integration of Energy and Climate Planning in Urban Management. Springer Nature Switzerland AG 2021. O. Gervasi et al. (Eds.): ICCSA 2021, LNCS 12957, 574–581, 2021.

⁷² GCoM (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy), Common Reporting Framework, Version 7, April 2023.

Şekil 2-3 SECAP metodolojisi PUKÖ döngüsüne göre planlanmıştır.

Bir şehrin veya topluluğun büyüklüğü ne olursa olsun, idari yapı, yeterli personel kapasitesi tahsisi ve güçlü iç koordinasyon ve dış hizmetlerin satın almasını sağlayarak SECAP'ın uygulanmasını, izlenmesini ve güncellenmesini garanti etmelidir. Açık bir organizasyon yapısının varlığı, Şekil 2-4'te gösterildiği gibi, maliyet ve faydaları dengelerken uzun vadeli vizyonun uygulanmasına yönelik çalışacaktır. SECAP önlemlerinin kabul edilmesi ve uzun süre geçerli olması ve vadeli etkileri için paydaşların ve yerel halkın katılımı da tavsiye edilmektedir.



Şekil 2-4 İyi personeleşmeye sahip belediyelerde SECAP'ın organizasyon yapısı^{73,74}

SECAP geliştirme sürecinin başlangıcında, bir 'Sözleşme Koordinatörü' veya 'SECAP Yöneticisi' belirlemek esastır. Daha küçük topluluklarda bu rol, yerel toplum örgütlerinden temsilciler, sivil toplum kuruluşları ve hatta uygulama sürecini etkin bir şekilde yönetmek için hem idealizme hem de yeterli deneyime sahip adanmış gönüllüler gibi idari çerçevenin dışındaki bireyler tarafından doldurulabilir. Bu kişilerin yerel siyasi makamlardan ve ilgili idari birimlerden kapsamlı destek almaları ve sorumluluklarını yerine getirmek için yeterli zaman ve mali kaynaklara sahip olmaları çok önemlidir.

Görevleri arasında ilgili departmanlarla iletişimi kolaylaştırmak ve iklim eylemi konusunda uzmanlığın yanı sıra moderasyon ve iletişim becerileri ile disiplinler arası bağlantıların

⁷³ C4S Team Up for Energy, September 2023.

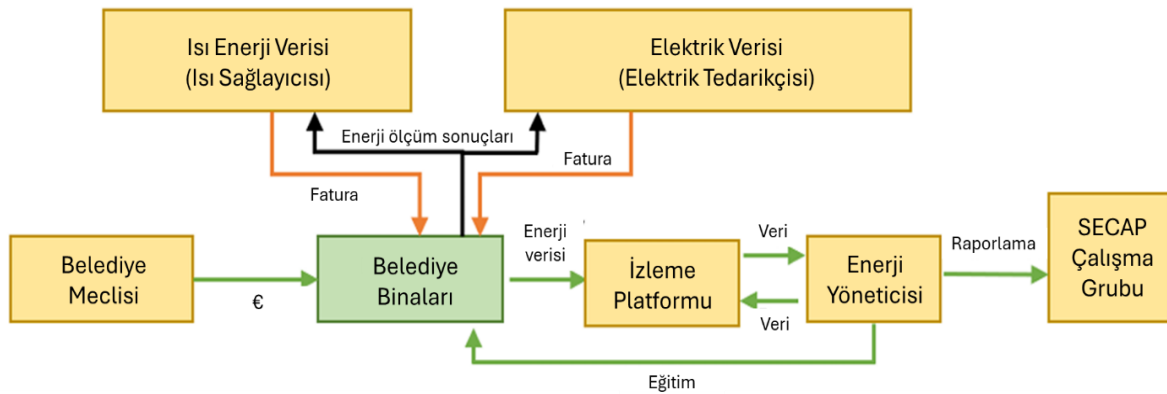
⁷⁴ CESEU (Central and Eastern European Sustainable Energy Union), Deliverable 2.5 Companion Guide to SECAP Development in the CEE Region, Grant Agreement number: 892270-CESEU- H2020-LC-SC3-2018-2019-2020 / H2020-LC-SC3-EE-2019, September 2023.



anlaşılması da yer alacaktır. Yönlendirme Komitesi (YK) siyasi ve idari kurumlardan, seçilmiş yetkililerden (şehir veya topluluk meclis üyeleri gibi) ve diğer önemli paydaşlardan temsilciler içermelidir. Bu komite SECAP'ın genel koordinasyonunu denetleyecek ve stratejik kararlar alacaktır. Sorumlulukları arasında uygulamadaki ilerlemenin raporlanması, faaliyetlerin izlenmesi, çalışma gruplarının oluşturulması ve iletişim çabalarının yönetilmesi (dış erişim ve kimlik kampanyaları gibi) yer alır. Tipik olarak yılda 2 ila 4 kez olmak üzere düzenli toplantılar yapılmalıdır.

Çalışma Gruplarının (ÇG) üyeleri, siyasi temsilciler ve danışmanların da dahil olabileceği çeşitli birimlerden paydaşlar ve kamu görevlilerinden oluşmalıdır. ÇG, belirli eylemleri planlamak ve yürütmekle ve aynı zamanda ilerlemeyi GK'ye rapor etmekle görevlidir. Toplantıların sıklığı ÇG'nin ihtiyaçlarına göre belirlenecek olup, yılda üç toplantı makul bir beklenti olacaktır.^{38,39}

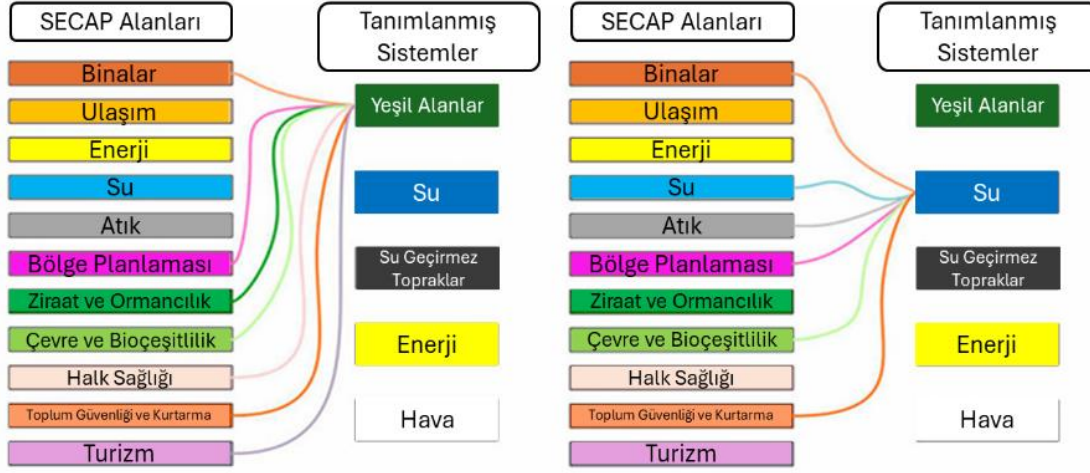
Enerji maliyetleri binadaki diğer maliyetlerden ayrı olarak analiz edilmemektedir. O dönemde binadaki hiç kimse enerji tüketimi hakkında düzenli olarak bilgilendirmektedir ve çoğu durumda veriler yıllık olarak bile derlenmemektedir. Bu bağlamda, doğru enerji verilerinin toplanması önemli bir konudur. Şekil 2-5, enerji verilerinin akışıyla ilgili bir enerji tüketimi veri yönetim sistemi örneğini göstermektedir. Bu bizim projemize uygulanmıştır.



Şekil 2-5 Enerji verisi akışı⁷⁵

Ayrıca, planlama sistemleri ile SECAP sektörleri arasındaki ilişkileri yapılandırmak ve bu ilişkilerin yerel bağlam özelliklerine sıkı sıkıya bağlı olduğunu hatırlatmak gerekmektedir. Şekil 2 6, önceki araştırmacıardan elde edilen bu sektörler ve sistemler arasındaki ilişkileri göstermektedir. Şekil 2 6'da belirtilen yaklaşım önerilen SECAP'a uygulanacaktır.

⁷⁵ Jekabsone, A., Kamenders, A., and Rosa, M. Implementation of Certified Energy Management System in Municipality. Case Study. Environmental and Climate Technologies 24 (2), 41–56, 2020, DOI:10.2478/rtuct-2020-0053

Şekil 2-6 SECAP Yapısı⁷⁶

2.2. Yapılan Varsayımlar

Hedeflenen 2030 yılı için sera gazı emisyonlarına ilişkin varsayımlar, nüfus artış oranı, bina ve hizmet sektörü büyüme oranı, son on yıldaki enerji tüketim eğilimleri ve Bornova Belediye alanının idari kontrolündeki mevzuat değişiklikleri dikkate alınarak yapılmıştır. Sektör bazlı varsayımlar aşağıda listelenmiştir:

- Nüfus artışı: Nüfus projeksiyonu, son on yıldaki nüfus artışının aritmetik ortalaması kullanılarak yapılmıştır. Ortalama yıllık nüfus artışı yılda %1,3 olarak kabul edilmiştir.
- Bornova'daki toplu taşıma İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanındadır ve bu emisyonlar sürdürülebilir enerji eylem planlarında rapor olmaktadır. Toplu taşımaya odaklanan bu eylemler nedeniyle Bornova Belediyesi SECAP planları kapsamında yer almamaktadır. Ancak özel, ticari veya belediye filosuyla yapılan diğer taşımalar rapor kapsamında yer almaktadır.
- Bornova sınırları içinde üretilen atıklar raporlanmıştır. Ancak toplama ve bertaraf İzmir Büyükşehir Belediyesi yetki alanındadır. Bu eylemler Bornova Belediyesi tarafından karşılanmadığından, belirtilen eylemler Bornova Belediyesi ile sınırlıdır.
- Biyojenik karbondan kaynaklanan emisyonlar raporlanmamakta ve BBKİES Ortak Raporlama Çerçevesinde belirtildiği gibi emisyon toplamlarına dahil edilmemektedir.⁷⁷

⁷⁶ Scorza, F., and Santopietro, L. A systemic perspective for the Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). European Planning Studies 32(2), 281-301, 2024, DOI: 10.1080/09654313.2021.1954603

⁷⁷ <https://www.globalcovenantofmayors.org/our-initiatives/data4cities/common-global-reporting-framework/>



- Bölgesel veya ulusal emisyon ticaret düzeyi (ETS) kapsamındaki kaynaklardan kaynaklanan sera gazı emisyonları basitleştirilmiş raporlama düzeyi kapsamında hariç tutulmuştur ⁴².

Sera Gazı Emisyon Envanteri için:

- Bornova Belediyesi sınırları içerisinde ısınma amaçlı kullanılan yakıt miktarı, İzmir ili için verilen tüketim değerleri dikkate alınarak ilçe/il bağımsız bölüm sayıları arasındaki oran kullanılarak belirlenmiştir.
- Enerji kaynağına bağlı olarak kullanılan birim dönüşüm oranları Tablo 2-1'de verilmiştir.

Tablo 2-1. MWh'ye birim dönüştürme oranı

Energy Kaynakları	Birim	MWh'ye Birim Dönüşüm Oranı
Doğalgaz	m ³	0,010627011
Sıvılaştırılmış gaz	m ³	7,122726468
Kalorifer yakıtı	ton	11,2260362814068
Kömür	ton	6,722225292
Dizel	litre	10,69237326
Benzin	litre	9,677617748

Bornova Belediyesi, BBS'nin küresel sıcaklık artışını Paris Antlaşmasının en yüksek hedefi olan 1.5°C'nin altında tutmak için ortak bir çaba gösterme hedefini paylaşmaktadır. Bornova Belediyesi bu vizyonu dikkate alarak 2030 yılına kadar emisyonları %55 azaltmayı ve CoM (Belediye Başkanları Sözleşmesi) önerdiği gibi 2050 yılında net nötr hale gelmeyi planlamaktadır.



3. SERA GAZI EMİSYONLARI ENVANTERİ

3.1. Kapsam

Temel Emisyon Envanteri (BEI), Avrupa Belediye Başkanları Sözleşmesi tarafından kullanılan Emisyon Envanteri Kılavuzu ve Belediye Başkanları Sözleşmesi tarafından kullanılan Topluluk Ölçeğinde Sera Gazı Emisyon Envanterleri için Küresel Protokol (GPC) kapsamında geliştirilmiştir. Her ikisi de 2006 Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Ulusal Sera Gazı Envanteri Kılavuzuna atıfta bulunmaktadır. Bu nedenle, temel CO₂ envanteri esasen yerel yönetimin bölgesindeki hem belediye hem de belediye dışı enerji tüketimi dahil olmak üzere nihai enerji tüketimine dayanmaktadır.

3.2. CO₂ Emisyon Envanteri

Temel Emisyon Envanteri (BEI) için ana kategoriler sabit enerji, ulaşım, atık ve yerel enerji üretimidir.

3.2.1. Sabit Enerji

Belediye sınırları içindeki sabit kaynaklarda yakıt yanmasından ve şebekeden sağlanan enerjinin tüketiminden kaynaklanan tüm sera gazı emisyonları dikkate alınmaktadır. Emisyon verileri konutlar, ticari binalar ve tesisler, kurumsal binalar ve tesisler, sanayi ile tarım, ormancılık ve balıkçılık olarak ayrıştırılmıştır.

Tablo 3-1 MWh cinsinden 2023 yılı Elektrik Tüketimi

Aylar	Bornova Bel.	Bornova Aydınlatma	Genel Aydınlatma	Konutsal	Endüstriyel	Ziraat Aktiviteler	Ticari Tesisler	Toplam
Ocak	53,1	305,0	1.607,7	40.358,7	47.971,2	263,1	46.300,4	136.859,2
Şubat	101,1	206,2	1.262,2	42.706,1	47.413,3	249,9	45.404,8	137.343,7
Mart	89,4	239,7	1.336,0	39.804,3	50.936,9	257,8	45.080,4	137.744,5
Nisan.	76,8	170,0	1.153,0	30.844,4	44.294,3	231,6	35.578,6	112.348,7
Mayıs	117,1	150,3	1.101,9	32.738,5	48.245,4	235,8	39.414,1	122.003,1
Haziran	46,5	151,2	1.041,6	28.799,8	43.322,6	254,4	42.863,2	116.479,4
Temmuz	55,9	182,0	1.030,7	42.206,8	48.943,4	314,0	53.470,0	146.202,9
Ağustos	71,7	229,0	1.160,9	49.548,3	52.599,1	330,1	56.929,8	160.869,1
Eylül	124,4	159,6	1.270,7	47.738,6	50.155,5	292,7	52.085,8	151.827,2
Ekim	146,4	143,4	1.438,5	31.593,7	46.173,6	280,9	42.950,3	122.726,8
Kasım	157,3	117,5	1.506,2	30.490,3	49.493,2	252,9	41.428,3	123.445,6
Aralık	165,4	130,3	1.606,3	36.556,0	43.782,5	267,6	44.115,5	126.623,7
Toplam	1205,0	2184,3	15.515,7	453.385,5	573.331,0	3.230,9	545.621,4	1.594.473,9



3.2.1.1. Elektrik tüketimi

Bornova Belediyesi sınırları içerisinde 2023 yılında tüketilen aylık elektrik enerjisi verileri Tablo 3-1'de sunulmuştur. Aydınlatma başlığı altında verilen veriler Bornova Belediyesi bina ve işletmeleri kapsamında tüketilen elektrik enerjisi olarak alınmıştır.

3.2.1.2. Doğalgaz tüketimi

Konut, Bornova Belediyesi, Üçüncül (belediye dışı) binalar ve Sanayi kategorilerinde doğalgaz tüketimi (m³) verileri İzmirgaz'dan temin edilmiş ve 2023 yılı için Tablo 3-2'de sunulmuştur.

Tablo 3-2 2023 doğalgaz tüketimi (m³)

Aylar	Konutsal	Bornova Belediyesi	Üçüncül Binalar	Endüstriyel
Ocak	11.627.264	52.144	1.857.300	6.765.334
Şubat	16.017.277	59.246	1.894.092	6.213.371
Mart	11.353.171	59.805	1.549.559	6.820.063
Nisan.	9.694.267	35.497	1.092.612	6.572.817
Mayıs	4.475.276	19.930	428.887	7.108.948
Haziran	1.496.309	7.640	240.525	5.909.322
Temmuz	1.245.487	4.336	220.003	5.722.859
Ağustos	1.015.909	8.030	219.211	6.356.440
Eylül	1.104.983	5.429	246.227	6.093.326
Ekim	1.281.217	19.267	363.726	6.733.187
Kasım	1.536.162	29.614	692.873	6.188.583
Aralık	8.826.214	52.052	1.490.014	6.765.646
Toplam	69.673.536	352.990	10.295.030	77.249.896

3.2.1.3. Kalorifer yakıtı tüketimi

Bornova Belediyesi sınırları içerisinde ısınma amaçlı kullanılan yakıtlar için, İzmir İli için verilen tüketim değerleri dikkate alınarak, ilçe/kentteki bağımsız bölüm sayısı arasındaki oran (0,096) kullanılarak Bornova ölçeğindeki tüketim 235,2 ton olarak tahmin edilmiştir⁷⁸.

Tablo 3-3 Toplam bağımsız bölümlere ait veriler⁷⁹

İzmir'deki toplam bağımsız bölümler	2.552.649
Bornova'daki toplam bağımsız bölümler	245.759
İlçe/şehirdeki bağımsız bölüm sayısı arasındaki oran	0,096

⁷⁸ EPDK Petroleum Market 2023 Sector Report (pp. 117-118)

⁷⁹ <https://izmirinrakamlari.izmir.bel.tr/tr/2020/43/IlceTuruneGoreBagimsizBolumler>

Tablo 3-4 Konutlarda ısıtma amaçlı ton cinsinden akaryakıt tüketimi ⁴³

	İzmir	Bornova	İlçe/şehirdeki bağımsız bölüm sayısı arasındaki oran
Akaryakıt	2.442,9	235,2	0,096

2023 LPG Sektör Raporuna göre İzmir ili kapsamında Tüplü (Tüplü), Dökme (Dökme) ve Otogaz (Otogaz) şeklindeki LPG satışlarının dağılımı Tablo 4.5'te verilmiştir. Tüplü kategorisindeki değerlerin konutlarda özellikle mutfakta kullanıldığı, dökme kategorisinin sanayide kullanıldığı, otogaz kategorisinin ise araçlarda kullanıldığı kabul edilmiştir.

Tablo 3-5 İzmir'de ton cinsinden 2023 yılı LPG tüketimi⁸⁰

	Ocak	Şub.	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eylül	Ekim	Kas.	Aralık	Top.	%
Gaz tüpleri	4.376	3.978	4.086	4.517	4.466	4.453	4.626	4.421	4.170	3.841	4.022	4.203	51.158	21,2
Dökme	9.593	13.453	8.421	737	870	603	637	790	813	835	1.061	1.051	38.863	16,1
Otogaz	11.868	10.613	11.654	12.956	12.843	13.591	14.598	14.638	13.073	12.383	11.319	12.139	151.676	62,8
Top.	25.837	28.043	24.161	18.209	18.179	18.647	19.861	19.849	18.056	17.059	16.402	17.393	241.696	10,0

Tablo 3-6 Bornova'da ton cinsinden 2023 yılı LPG tüketimi

LPG	İzmir	Bornova	İlçe/şehirdeki bağımsız bölüm sayısı arasındaki oran
Gaz tüpleri (m ³)	51158	4925.3	0,096
LPG	İzmir	Bornova	İlçe/şehirdeki nüfus arasındaki oran
Dökme (m ³)	38863	3882.8	0,010

3.2.1.4. Kömür tüketimi

İzmir ili 2022 yılı çevre durum raporunda İzmir ili ölçeğinde verilen kömür tüketim verileri Bornova/İzmir'in toplam bağımsız bölüm sayısı dikkate alarak aşağıdaki şekilde tahmin edilmiştir.

Tablo 3-7 Bornova'da konutlarda kömür tüketimi⁸¹

	İzmir	Bornova	İlçe/şehirdeki bağımsız bölüm sayısı arasındaki oran
Kömür (ton)	21871	2106	0,096

Not: Yukarıda belirtilen kömür tüketiminin konutlarda ısıtma amaçlı kullanıldığı varsayılmıştır.

⁸⁰ 2023 LPG Sector Report

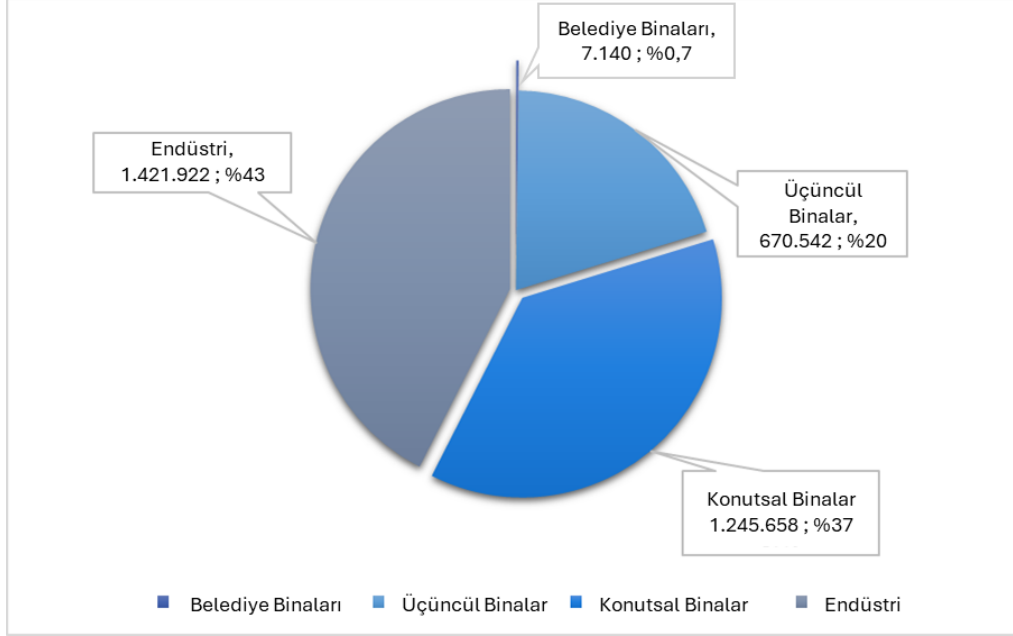
⁸¹ 2022 Environmental Status Report of İzmir Province, pg. 10



Bornova bölgesinin tüm sabit enerjileri Tablo 3-8'de özetlenmiştir. Tablodan da görüleceği üzere bölgenin toplam enerji miktarı 3.345.290 MWh'dir. Bornova Belediyesi binaları bölgedeki sabit enerjinin yüzde 0,2'sine neden olurken, sanayi 1.421.922 MWh enerji tüketimi ile yüzde 42,5'lik bir paya sahiptir.

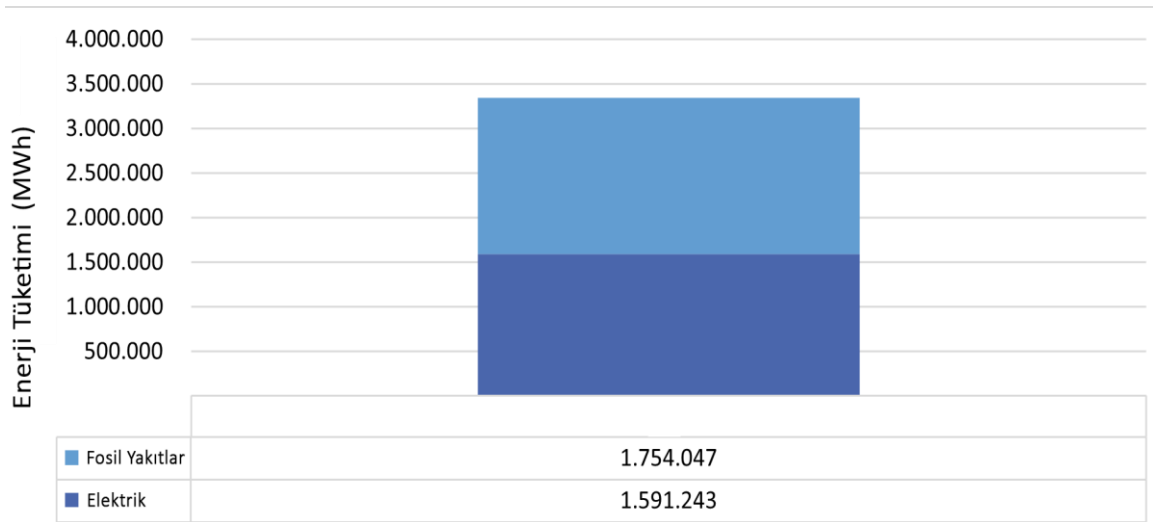
Tablo 3-8 2023 Bornova bölgesi sabit enerji dağılımı

Binalar, Ekipmanlar/Tesisler ve Endüstriler	Elektrik	Fossil yakıtlı				Toplam
		Doğalgaz	Sıvılaştırılmış Gaz	Kalorifer Yakıtı	Kömür	
Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri	3.389	3.751				7.140
- Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri	1.205	3.751				4.956
- Kamu aydınlatması	2.184					2.184
- Diğer						-
Üçüncül (belediye dışı) binalar, ekipman/tesisler	561.136,7	109.405				670.541,7
- Kurumsal binalar	545.621	109.405				
- Diğer (Kamu aydınlatması)	15.515,7					
Konut binaları	453.386	740.421	35.082	2.640	14.157	1.245.685
Sanayi (IPPU hariç)	573.331	820.935	27.656			1.421.922
- ETS Dışı	573.331	820.935				
- ETS (tavsiye edilmez)						-
Tahsis edilmemiş binalar, ekipman/tesisler ve endüstriler (belediye dışı binalar, ulaşım, atık, tarım ile ilgili ekipman/tesisler dahil)						-
Toplam	1.591.243	1.674.513	62.738	2.640	14.157	3.345.290



Şekil 3-1 Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji dağılımı

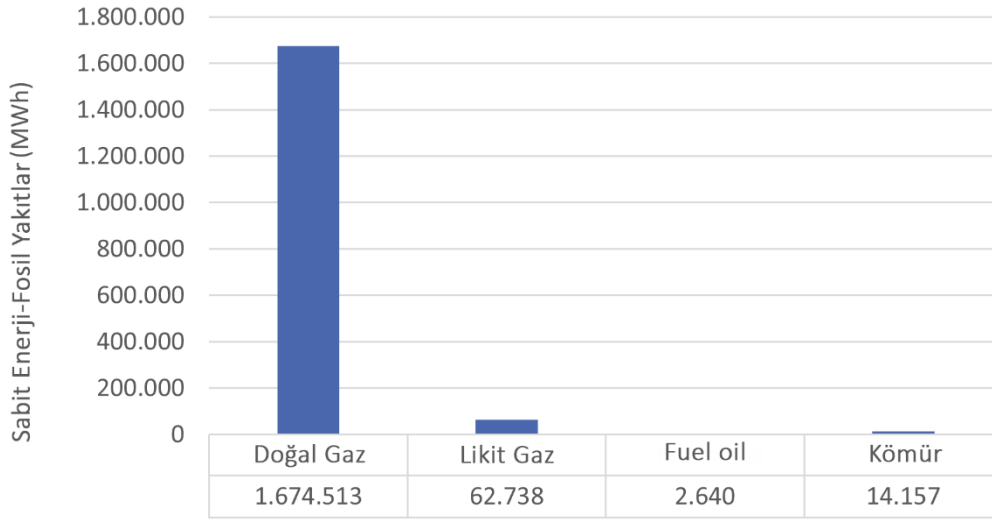
Bornova'da Elektrik-Yakıt-petrol dağılımı Şekil 3-2'de gösterilmiştir. Fosil yakıt yüzdesi 1.754.047 MWh ile %53'tür.



Şekil 3-2 Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji elektrik-akaryakıt dağılımı



Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji fosil yakıt dağılımı Şekil 3-3'te gösterilmektedir. Doğal gaz en yüksek orana sahiptir (%97).



Şekil 3-3 Bornova'da 2023 yılı için sabit enerji fosil yakıt dağılımı

3.2.2. Ulaşım

3.2.2.1. Akaryakıt tüketimi

Bornova Belediyesi araç filosunun 03.05.2023 – 31.12.2023 tarihleri arasında yaklaşık 8 aylık “Motorin” (dizel) cinsinden yakıt tüketim verileri bulunmaktadır.

Tablo 3-9 Bornova belediyesi araç filosu 2023 yılı yakıt tüketimi

Akaryakıt	Data Dönemi	Miktar	Birim
Dizel	03.05.2023 31.12.2023	880.782,9	Litre

Mevcut veriler ışığında yapılan yaklaşımla 2023 yılı için belediye araç filosunun yakıt tüketimi 1.321.174 lt olarak tahmin edilmektedir.

İzmir'de trafiğe kayıtlı toplam 1 milyon 798 bin 709 adet taşıtın %53,1'ini otomobil, %21,7'sini motosiklet, %15,8'ini kamyonet, %4,5'ini traktör, %2,7'sini kamyon, %1,1'ini minibüs, %0,8'ini otobüs, %0,3'ünü ise özel amaçlı taşıtlar oluşturmaktadır.

Tablo 3-10 İzmir'de 2023 yılında trafiğe kayıtlı toplam araç sayısı⁸²

Araç Tipi	Araç Sayısı	%
-----------	-------------	---

⁸² TUIK, 2023 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Ta%C5%9F%C4%B1tlar%C4%B1-Aral%C4%B1k-2023-49432&dil=1>



Araba	955.517	53,1
Motosiklet	390.542	21,7
Mini kamyon	284.087	15,8
Traktör	80,237	4,5
Kamyon	48.712	2,7
Minibüs	18.948	1,1
Otobüs	14.638	0,8
Özel Amaçlı	6.028	0,3
Toplam	1.798.709	100

Tablo 3-11 Bornova'daki 2023 yılında trafiğe kayıtlı toplam araç sayısı

Araç Tipi	Araç Sayısı
Ticari Araç	81.124
Özel Araç	96.759

Tablo 3-11 ve Tablo 3-12'deki otomobil sayıları kullanılarak Bornova ve İzmir'deki otomobil sayıları arasındaki oran %10,13 olarak belirlenmiştir. Bornova ölçeğinde sınırlar dahilindeki araçların kullandığı akaryakıt, İzmir ili için verilen tüketim değerleri dikkate alınarak, kayıtlı otomobil sayıları arasındaki oran kullanılarak tahmin edilmiştir.⁸³

Tablo 3-12 Bornova'da 2023'te ulaşım için yakıt tüketimi⁸⁴

	İzmir	Bornova	Bornova ve İzmir'deki araç sayıları arasındaki oran
LPG Ton (m3)	151676	15366	
Benzin (Sm3)	256.861	26,02	0,101
Dizel (Sm3)	1.429.214	144,788	

Tablo 3-13 Bornova bölgesi ulaşım enerjisi tüketimi

Ulaşım	Fosil Yakıtlar			Toplam
	Sıvı Gaz	Dizel	Benzin	
Belediye filosu		14.126,5		14.126,5
Yol		14.126,5		14.126,5
Diğer				
Toplu taşıma				
Yol				
Demiryolu				
Yerel ve evsel su yolları				
Diğer				
Özel ve ticari taşımacılık	109.447,8	1.548.130,0	251.827,5	1.909.405,3

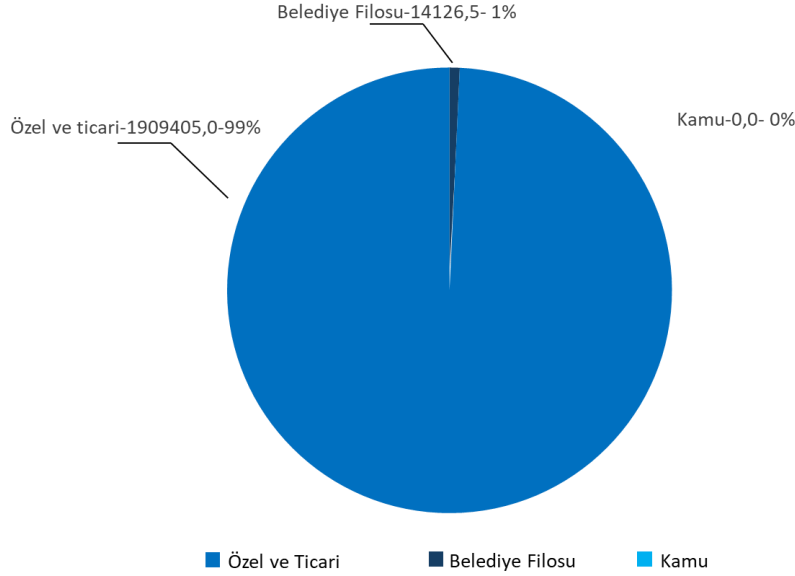
⁸³ EPDK Petroleum Market 2023 Sector Report (sy 117-118).

⁸⁴ EPDK Petrol sektör raporu, 2023, LPG Sector Report, 2023



Ulaşım	Fosil Yakıtlar			Toplam
	Sıvı Gaz	Dizel	Benzin	
Yol	109.447,8	1.548.130,0	251.827,5	1.909.405,3
Demiryolu				
Yerel ve evsel su yolları				
Yerel havacılık				
Diğer				
Ulaşım tahsis edilmedi				
Toplam	109.447,8	1.562.256,5	251.827,5	1.923.531,8

Ulaştırmanın toplam enerji tüketimi aşağıda gösterildiği gibi 1.923.531,8 MWh olarak raporlanmıştır Tablo 3-14.



Şekil 3-4 Bornova'da 2023 yılı kategorize edilmiş ulaşım enerji tüketimi

3.3. Atık

Bornova İlçesinde 45 mahallede oluşan evsel atıklar ve 76 adet 15 m3 evsel katı atık Belediyenin kendi toplama araçları ile toplanmaktadır.

Mahalle aralarında toplanan atıklar, Nisan 2021'de hizmete giren Bornova Transfer İstasyonu'na iletilmekte, buradan da atık bertaraf tesisine aktarılmaktadır.

Tablo 3-14 Bornova Belediyesi 2023-2024 aylık toplanan atık miktarları⁸⁵ (ton cinsinden)

Aylar	Evsel atık	Ambalaj atığı	Tekstil atığı	Bitkisel (yağ) atık
Ocak	13.361	35,46	23,305	4,46
Şubat	11.980	37,33	31,12	4,08
Mart	13.800	74,46	36,625	9,93
Nisan.	13.605	71,97	38,65	8,79
Mayıs	14.256	80,15	56,135	3,27
Haziran	14.266	60,48	64,51	5,67
Temmuz	12.550	70,52	37,80	5,23
Ağustos	12.466	108,57	24,425	7,90
Eylül	13.033	114,00	31,574	4,92
Ekim	13.713	131,31	42,160	5,34
Kasım	12.962	149,74	43,410	5,34
Aralık	13.870	150,36	35,750	6,48
Toplam	159.862	1.084,35	465,44	66,08

Bornova Belediyesi'nce çevrenin korunması ve ekonomiye katkı sağlanması amacıyla geri kazanılabilir atıklar vatandaş tarafından Bornova Atık Getirme Merkezine getirilmekte ve bu merkezde 14 adet atık grubu kabul edilmektedir. Merkezde kabul edilen geri kazanılabilir nitelikteki atıkların lisanslı firmalar aracılığıyla ekonomiye kazandırılması sağlanmaktadır. Bornova Belediyesi Atık Getirme Merkezi'nde yer alan Sıfır Atık Atölyesi'nde gerçekleştirilen uygulamalar aşağıdaki gibidir;

- Tekstil atıklarından kullanılabilir çanta ve telefon kılıfı yapımı
- Ahşap atıklardan resim çerçevesi tasarımı
- Kullanılmış ahşap malzemelerden resim panosu yapımı
- İşlevselliğini yitirmiş elektronik atıkların onarılması ve yeniden kullanılabilir hale getirilmesi
- Vazolardan, taşlardan ve plastik çiçeklerden tasarım ürünleri yaratmak

Katı atıklar Büyükşehir belediyesi tarafından toplanıp bertaraf edilmekte ve emisyon envanterinde rapor olmaktadır.⁸⁶ Bu nedenle, metan ve CO₂ gibi atık kaynaklı emisyonlar çifte raporlamayı önlemek için kapsamamaktadır.

⁸⁵ Bornova Belediyesi Sıfır Atık Yönetim Planı 2024.docx

⁸⁶ https://skpo.izmir.bel.tr/Upload_Files/FckFiles/file/2020/WEB_SAYFASI_SECAP-ingilizce.pdf



3.3.1. Yerel Enerji Üretimi

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) elektrik üretim lisansı bilgilerine göre İzmir-Bornova'da işletmede olan tesisler ve yaklaşık kapasite ve yıllık üretim bilgileri Tablo 3-16'da verilmiştir. Tablo'dan da görüleceği üzere doğalgaz santrallerinin yıllık enerji üretimi 205.812 MWh, doğalgaz tüketimi ise 22.639 m³ 'tür.

Ayrıca Bornova Belediyesi'nin 300 kWhe kurulu güce sahip bir PV tesisi bulunmaktadır. Yıllık elektrik üretimi 438 MWh'dir.

Tablo 3-15 Bornova'da yerel enerji üretimi⁸⁷

Tesis	Kuruluş Yılı	Tesis Türü	Tesis Kaynağı	Kurulum Kapasitesi (MWe)	Yıllık Üretimi (MWh)
Desa Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	2009	Kojenerasyon	Doğalgaz	15,6	122.990
Küçükbay Yağ ve Deterjan Sanayi A.Ş.	2014	Otomatik üretim	Doğalgaz	1,505	11.865
BATIÇİM Batı Anadolu Çimento Sanayi A.Ş.	2014	Atık ısı	Doğalgaz	9	70.956
Bornova Municipality	2013	Güneş Paneli	Güneş Paneli	0,3	438

3.3.2. Bornova Belediyesi Özet-Enerji Tüketim Verileri

Bornova için yıllık veriler Tablo 3-17'de özetlenmiştir.

Tablo 3-16. Bornova Belediyesi yıllık verileri

	Kategori	Miktar
Elektrik (kWh)	Bornova Belediyesi	1.205.016
	Bornova Belediyesi Aydınlatması	2.184.280
	Genel Aydınlatma	15.515.673
	Konut	453.385.536
	Endüstri	573.331.002
	Tarımsal Faaliyetler	3.230.901
	Ticari (Üçüncül) Tesisler	545.621.372
	TOPLAM	1.594.473.864
Doğalgaz (m ³)	Konut	69.673.536
	Bornova Belediyesi	352.990
	Üçüncül Binalar	10.295.030
	Endüstri	77.249.896
Dizel (lt)	Bornova Belediyesi'nin araç filosu -Dizel	1.321.174
	Otogaz Ton (m3)	15.366

⁸⁷ <https://lisans.epdk.gov.tr/epvys-web/faces/pages/lisans/elektrikUretim/elektrikUretimOzetSorgula.xhtml>



Kategori		Miktar
	Benzin (Sm3)	26.021,64
	Dizel (Sm3)	144.788,25
LPG (Ton m ³)	Silindir (Tüplü) - Ton (m3)	4.925,3
	LPG	3.882,8
	Dökme (Dökme) - Ton (m3)	15.366
Kalorifer Yakıtı	Yakıt-Yağ	235,19
Kömür (Ton)	Konut	2.106
Atık (Ton)	Evsel atık	159.862
	Ambalaj atıkları	1.084,35
	Tekstil atıkları	465,44
	Bitkisel (yağ) atık	66,08

3.3.2.1. Emisyon Kaynakları

Bu bölümde, sabit enerji ve ulaştırma olmak üzere üç ana sektörden kaynaklanan sera gazı emisyonları sunulmaktadır. CO₂ emisyon faktörleri BBS'den alınmıştır.⁵⁸ Bu faktörler Tablo 3-18'de verilmektedir. 5393 sayılı belediye Kanunu ile toplanan atıkların bertarafı İzmir Büyükşehir Belediyesi sorumluluğundadır ve büyükşehir belediyesi SECAP planları kapsamında değerlendirilmiştir. CoM açıklamalarında belirtildiği üzere çifte raporlama olmaması için toplanan atıklar ile ilgili emisyon ve etki değerlendirmeleri bu raporda kapsama alınmamıştır.

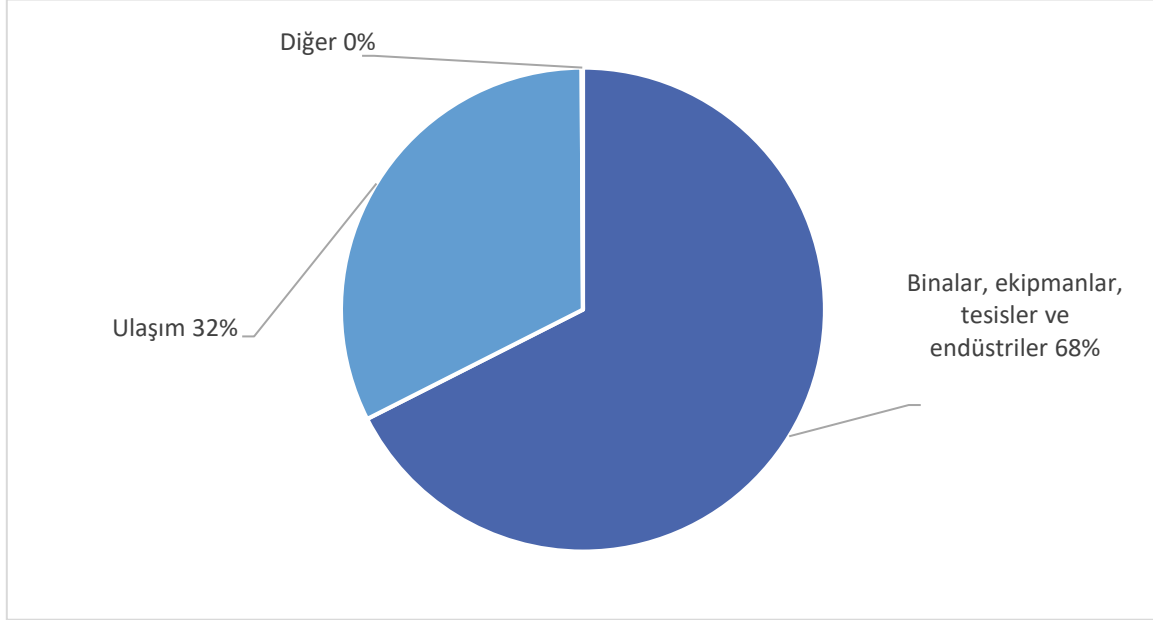
Tablo 3-17 Farklı enerji kaynakları için t/MWe CO₂e emisyon karşılıkları⁸⁸

Envanter Yılı	Elektrik		Bölgesel ısıtma ve soğutma	Fosil Yakıtlar					
	Milli	Yerel		Doğalgaz	Sıvı Gaz	Kalorifer Yakıtı	Dizel	Benzin	Kömür
2011	0,504	0,504		0,202	0,227		0,231	0,301	
2023	0,439	0,439		0,202	0,227	0,268	0,268	0,250	0,342

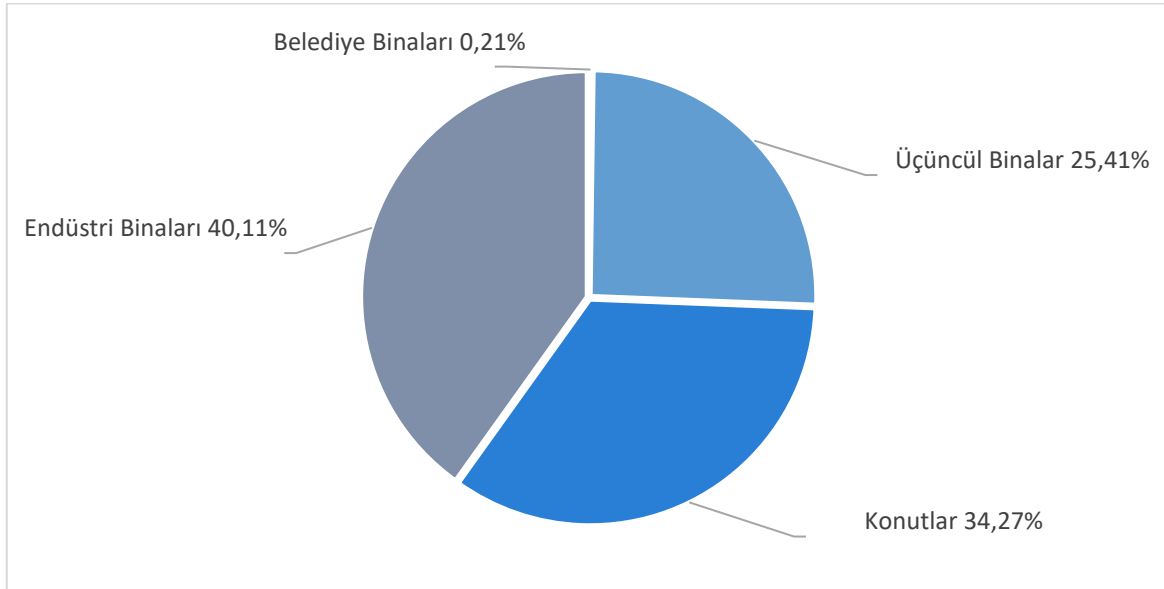
CO₂ emisyonları, sektörel enerji tüketimi ve CO₂e emisyon faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 3-18'da sunulmuştur. Bornova Bölgesi için toplam 1.564.503 ton eşdeğer CO₂ emisyonu olarak hesaplanmıştır.

Bornova Bölgesi'nin 2023 yılındaki kategorize edilmiş CO₂ emisyonları (ton) Şekil 3-5'te gösterilmektedir. Binalar 1.056.508 ton eşdeğer CO₂ emisyonu ile en yüksek paya (%68) sahiptir. CO₂ emisyonu ile en yüksek paya (%68) sahiptir. Bu nedenle, CO₂ emisyonlarını azaltmak için ilk adres binalar olmalıdır.

⁸⁸ <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>



Şekil 3-5 Bornova Bölgesi'nin 2023 yılında kategorize edilmiş CO₂ emisyonları (ton)



Şekil 3-6 Bornova Bölgesi'nin 2023 yılındaki kategorize edilmiş bina CO₂ emisyonları (ton)

Tablo 3-18 Bornova Bölgesi'nde 2023 yılı eşdeğer CO₂ emisyonu emisyon salınımları (CH₄ ve N₂O dahil)

CO₂ emisyonları [t]/CO₂ eq. emisyonları [t]



Sektör	Elektrik	Fossil fuels						Toplam
		Doğalgaz	LPG	Kalorifer Yakıtı	Kömür	Dizel	Benzin	
Binalar, Ekipman / Tesisler ve Endüstriler	1.488	758						2.246
Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri								
Üçüncül (belediye dışı) binalar, ekipman/tesisler	246.339	22.100						268.439
Konut binaları	199.036	149.565	7.964	708	4.842			362.114
Endüstri	251.692	165.829	6.278					423.799
Ara Toplam	698.556	338.252	14.241	708	4.842			1.056.598
Ulaşım								
Belediye filosu						3.786		3.786
Toplu taşıma								
Özel ve ticari taşımacılık			24.845			414.899	62.957	502.700
Ara Toplam			24.845			418.685	62.957	506.486
Diğer	1.418							1.418
Tarım, Ormancılık, Balıkçılık (AFOLU hariç)								
Toplam	699.974	699.974	338.252	39.086	708	4.842	418.685	62.957

3.3.3. Sonuçların 2023 yılı ile 2011 yılı arasında karşılaştırılması

BBS tarafından yayınlanan 2012 SEAP metodolojisi ile 2023 SECAP metodolojisindeki farklılıklar nedeniyle raporlama da bazı önemli farklılıklar meydana gelmiştir. En önemli farklılıklardan biri, Bornova kentinde faaliyet gösteren ve **ETS kapsamında olmayan sanayi sektörünün 2023 emisyon envanterine dahil edilmesidir**. Bir diğer önemli farklılık ise belediye ekipman ve tesislerindedir. 2011 envanterinde Bornova şehrinin tüm aydınlatması belediye emisyonları altında gösterilmiştir. Ancak 2013 yılında devlet kurumlarının ve ilgili alanlarının aydınlatma yetki ve sorumluluklarında bir yönetmelik değişikliği olmuştur.⁸⁹ 2024 metodolojisinde, BBS metodolojisinde belirtildiği gibi BEI'de yalnızca Bornova Belediyesi sorumlulukları kapsamındaki eylemler raporlanmaktadır.³⁷

⁸⁹ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/04/20180420-2.htm>



Tablo 3-19 Binaların 2023 yılı enerji tüketim sonuçlarının 2011 yılı ile karşılaştırılması

Sektör		Son Enerji Tüketimi [MWh]					Toplam
Yıl	Binalar, Ekipmanlar/Tesisler ve Endüstriler	Elektrik	Fosil Yakıtlar			Doğalgaz	
			Sıvı Gaz	Kalorifer Yakıtı	Kömür		
2011	Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri	13.415	862				14.277
	Üçüncül (belediye dışı) binalar, ekipman/tesisler	211.604	48.578				260.182
	Konut binaları	378.842	187.931				566.773
	Endüstri						
	Ara Toplam	603.861	237.371				841.232
2023	Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri	3.389	3.751				7.140
	Üçüncül (belediye dışı) binalar, ekipman/tesisler	561.136	109.405				655.027
	Konut binaları	453.386	740.421	35.082	2.640	14.157	1.245.686
	Endüstri	573.331	820.935	27.656			1.421.922
	Ara Toplam	1.591.243	1.674.513	62.738	2.640	14.157	3.345.291
Fark 2023-2011 (%)	Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri (%)	40,9	335,2				58,7
	Üçüncül (belediye dışı) binalar, ekipman/tesisler (%)	157,9	125,2				151,8
	Konut binaları (%)	19,7	294,0				119,8
	Endüstri (%)						
	Ara Toplam (%)	163,5	605,4				297,7

Tablo 3-20 Ulaşım enerji tüketimi 2023 yılı sonuçlarının 2011 yılı ile karşılaştırılması

Sektör		Son Energy Consumption [MWh]				Toplam
Yıl	Transport	Electricity	Fosil Yakıtlar		Doğalgaz	
			Sıvıgaz	Dizel		Benzin
2011	Belediye filosu			19.112	131	19.243
	Toplu taşıma	2.030		81.337		83.367
	Özel ve ticari taşımacılık		394.340	1.304.001	72.162	1.770.503
	Ara Toplam	2.030	394.340	1.404.450	72.293	1.873.113
2023	Belediye filosu			14.126,5		14.126,5
	Toplu taşıma					
	Özel ve ticari taşımacılık		109.447,8	1.548.130	251.827,5	1.909.405,3
	Ara Toplam		109.447,8	1.562.256,5	251.827,5	1.923.531,8
Fark 2023-2011 (%)	Belediye filosu			-26,1	-100,0	-26,6
	Toplu taşıma		-100,0			-100,0



Özel ve ticari taşımacılık		-72,2	18,7	249,0	7,8
Ara Toplam	-100,0	-72,2	11,2	248,3	2,7

Tablo 3-21 2023'ün enerji tüketim sonuçlarının 2011 ile karşılaştırılması

Sektör		2011	2023	%
A. Son Enerji Tüketimi (MWh)	Binalar, Ekipman/Tesisler ve Endüstriler	841.232	3.345.921	298
	Ulaşım	1.873.113	1.923.532	3
	Diğer (Tarım, Ormanlık, Balıkçılık)		3.231	
	Ara Toplam	2.714.345	5.272.684	94,3
B. Enerji Tedariği (MWh)	B1. Sertifikalı yeşil elektrik			
	B2. Yerel/dağıtılmış elektrik üretimi (Sadece yenilenebilir enerji)		438	
	B3. Yerel/dağıtılmış elektrik üretimi	448.812	448.812	
	B4. Yerel ısı/soğuk üretimi			
	Ara Toplam	448.812	448.812	
A+B	Toplam	3.163.157	5.721.496	81

Tablo 3-22 Enerji kullanımı ve CO₂ emisyonlarının 2011 ve 2023 için değişimi.

	Son Energy Kullanımı [MWh]		CO ₂ Emisyonu [t/MWh]	
	2011	2023	2011	2023
Binalar, ekipman/tesisler ve endüstriler	841.232	3.345.291	352.295	1.056.598
Ulaşım	1.873.113	1.923.532	436.726	506.486
Diğer		3.231		1.418
Toplam	3.163.157	5.720.866	789.021	1.564.503
Nüfus	420.000	447.553	420.000	447.553
Kişi Başı	7,53	12,78	1,88	3,50
Isıtma Derece Günü	1.219	790	1.219	790
Soğutma Derecesi Günü	622	702	622	702



4. BORNOVA İLE İLGİLİ RİSKLER

4.1. Giriş

Belirli iklim tehlikelerinin etkisini artırabilecek kentsel özellikler hakkında fikir edinmek ve potansiyel felaketleri hafifletmek için bir Risk ve Hasar Görebilirlik Değerlendirmesi yapmak çok önemlidir. Potansiyel riskler belirlendikten sonra, bu risklere yanıt olarak stratejik bir plan ve eylem planı geliştirilmelidir. Eylem için bir yol haritası oluşturulmalıdır. Bu bölümde Bornova'nın iklimsel riskleri ve kırılma noktalarına genel bir bakış sunulmakta, bölgedeki olumsuz ve kaygı verici durumlar ele alınmaktadır.

4.2. Aşırı Hava ve Sıcaklık Koşulları

Bornova'nın iç kesimlerdeki konumu göz önüne alındığında, Hortum, Kasırga, Ekstra tropikal fırtına ve Tropikal fırtına riskleri endişe verici değildir. Ayrıca, Bornova'nın enlemi ve küresel ısınmanın etkileri nedeniyle aşırı soğuk olayların yaşanması da olası değildir. 2023 yılında Ege Bölgesi'nde Şubat, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları dışında çoğu ay normalin üzerinde aylık ortalama sıcaklıklar yaşanmıştır. Özellikle İzmir, Temmuz ayında 43,2 °C'lik kavurucu sıcaklığa ulaşarak 2023 yılında en yüksek sıcaklık rekorunu kırmıştır.⁹⁰ Tablo 4-1, İzmir'in 1938-2023 yılları arasındaki iklim özelliklerini göstermektedir.⁹¹

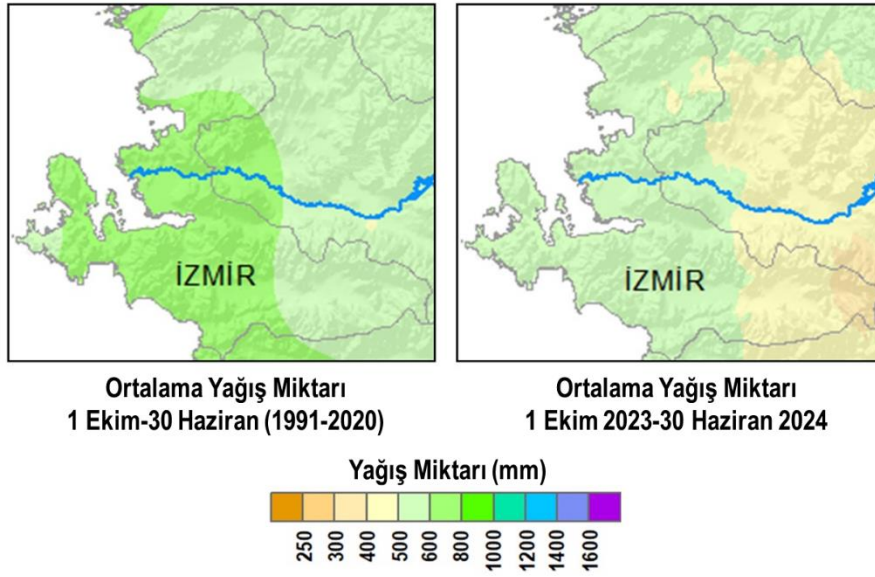
Tablo 4-1 1938-2023 yılları arasında İzmir'in iklim özellikleri

	Ocak	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	8,8	9,6	11,7	15,9	20,8	25,4	28,0	27,7	23,8	19,0	14,3	10,6	18,0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	12,4	13,7	16,3	20,9	26,1	30,7	33,3	33,0	29,2	24,1	18,7	14,1	22,7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	5,8	6,2	7,7	11,2	15,5	19,9	22,5	22,4	18,7	14,7	10,8	7,6	13,6
Maksimum Sıcaklık (°C)	22,5	27,0	30,5	32,5	37,6	41,3	43,2	43,0	40,1	36,0	30,3	25,2	43,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8,2	-5,2	-3,8	0,6	4,3	9,5	15,4	11,5	10,0	3,6	-2,9	-4,7	-8,2
Ortalama Güneş Işığı Süresi (saat)	4,3	5,2	6,4	8,0	9,8	11,6	12,3	11,9	10,1	7,6	5,6	4,2	8,1
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,60	10,60	9,29	7,87	5,30	2,37	0,44	0,57	1,95	5,33	8,80	12,73	77,8
Ortalama Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	134,8	102,4	75,3	46,0	31,1	13,1	4,1	6,6	15,3	44,1	93,4	145,9	712,1

⁹⁰Turkish State Meteorological Service, "The State of the Türkiye's Climate in 2023", 2024, http://www.emcc.mgm.gov.tr/files/State_of_the_Climate_in_Turkey_in_2023.pdf

⁹¹<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>

Bornova ve İzmir için Şekil 4-1'de görüldüğü gibi hem geçen yılın hem de 1991-2020 istatistiklerine göre, 1 Ekim 2023'ten 30 Haziran 2024'e kadar 9 aylık ortalama yağış miktarı normal iklim seviyesinin (800 mm) yaklaşık 200 mm altındadır (600 mm). Ortalama yağışlı gün sayısı 70 gün civarındadır.⁹²



Şekil 4-1 1 Ekim – 30 Haziran yağış ortalamaları

En tehlikeli aşırı hava olayları arasında %38 ile şiddetli yağmur ve sel, %23 ile fırtına, %16 ile dolu, %6 ile yıldırım düşmesi, %6 ile yoğun kar, %5 ile toprak kayması ve %2 ile hortum yer almaktadır. Çığ, don, orman yangını, sis ve kum fırtınası gibi ekstrem olaylar 2023'te %1 veya daha azını oluşturmuştur. 1940'larda yılda 100'den az aşırı hava olayı yaşanırken, 2000 lerden sonra gözlemlenen bir artış olmuş ve bu artışlar neredeyse sabit hale gelmiştir. Bu grafiğe göre 2020 yılında 900'ün üzerinde aşırı hava olayı yaşanmıştır.⁹³

İzmir'de yazlar sıcak, kurak ve açık, kışlar ise uzun, soğuk, yağışlı, rüzgârlı ve parçalı bulutlu geçer. Yıl boyunca sıcaklık tipik olarak 3 °C ile 35 °C arasında değişir ve nadiren -2 °C'nin altında veya 38 °C'nin üzerindedir.

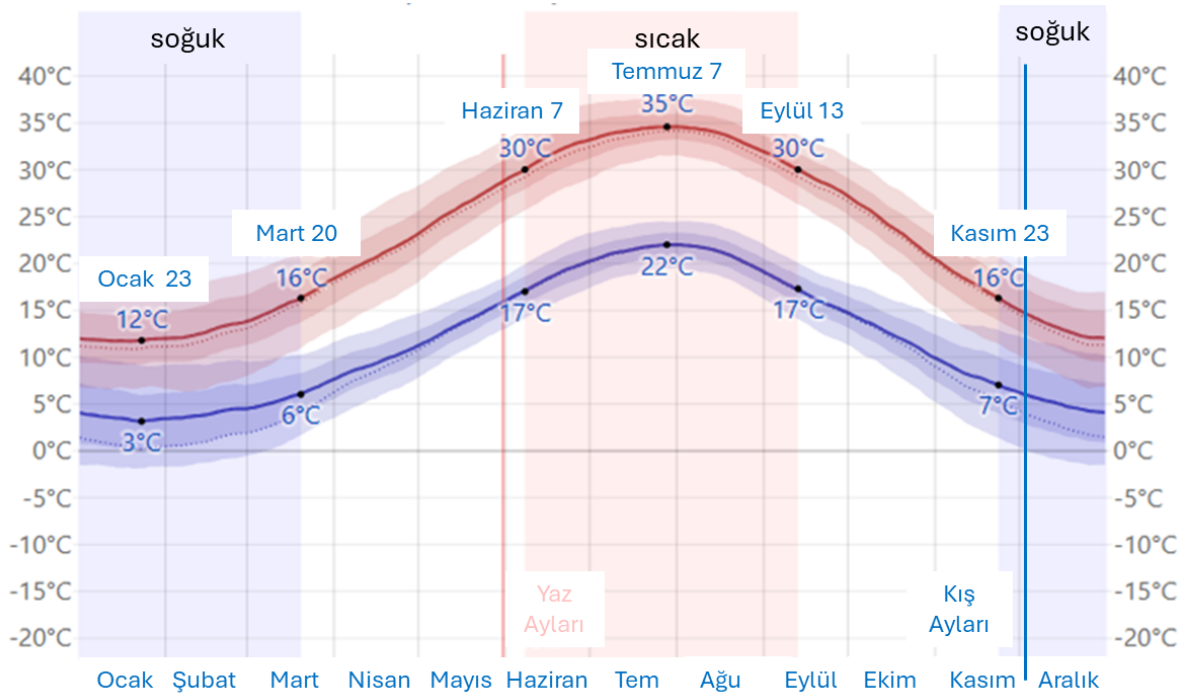
Sıcak mevsim 7 Haziran'dan 13 Eylül'e kadar 3,2 ay sürer ve günlük ortalama yüksek sıcaklık 30 °C'nin üzerindedir. İzmir'de yılın en sıcak ay Temmuzdur ve ortalama en yüksek sıcaklık 34 °C, en düşük sıcaklık ise 21 °C'dir.

⁹² <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx?b=k>

⁹³ Görmüş, D. (2021, September 29). Küresel iklim değişikliğinin ülkemize etkileri. Türk Tarım Orman Dergisi. Retrieved April 20, 2024 from <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/687/kuresel-iklim-degisikliginin-ulkemize-etkileri>

Serin mevsim 23 Kasım'dan 20 Mart'a kadar 3,9 ay sürer ve günlük ortalama yüksek sıcaklık 16 °C'nin altındadır. İzmir'de yılın en soğuk ayı, ortalama en düşük 4 °C ve en yüksek 12 °C ile Ocak ayıdır.

Şekil 4-2, tüm yılın saatlik ortalama sıcaklıklarının kısa bir özetini göstermektedir. X eksenini yılın gününü, y eksenini günün saatini, renk ise söz konusu saat ve gün için ortalama sıcaklığı göstermektedir⁹⁴.



Şekil 4-2 İzmir'de günlük ortalama yüksek (kırmızı çizgi) ve düşük (mavi çizgi) sıcaklıklar ile 25 ila 75 ve 10 ila 90 yüzdüelik bantları

İzmir'deki aşırı sıcak tehlikesi, modellenmiş ısı bilgilerine dayanarak orta olarak sınıflandırılmıştır. Bu, önümüzdeki beş yıl içinde ısı stresine neden olan en az bir uzun süreli aşırı sığa maruz kalma olasılığının %25'ten fazla olduğunu göstermektedir. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli'nin⁹⁵, **en son 2023 değerlendirme** raporuna göre, sera gazı emisyonlarının devam etmesi daha fazla ısınmaya yol açacak ve önümüzdeki elli yıl içinde kara alanlarının çoğunda aşırı sıcakların sıklığında neredeyse kesin bir artışa neden olacaktır. Bölgesel sıcaklık artışları tekdüze olmayacak ve bu bölge küresel ortalamadan biraz daha

⁹⁴ <https://weatherspark.com/y/94320/Average-Weather-in-%C4%B0zmir-Turkey-Year-Round>

⁹⁵ <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>



yüksek bir ısınmaya maruz kalacaktır. Bu bölgedeki projelerin uzun vadeli küresel ısınmaya karşı dirençli olacak şekilde tasarlanması tavsiye edilir.⁹⁶

4.3. Sel ve Deniz Seviyesinin Yükselmesi

4.3.1. Ani/Yüzeysel Taşkınlar ve Nehir Taşkınları

Yağışların neden olduğu ani seller ve deniz taşkınları genellikle İzmir ve Bornova'da görülmektedir. Daha az rastlanan nehir taşkınları da ani seller nedeniyle meydana gelmektedir. Ortalama 70 gün yağış alan bir kent olarak İzmir, yağış aldığı bölgelerde sel sorunu ve can kayıpları ile sık sık karşılaşan bir kenttir.^{97,98} Türkiye'nin en büyük 3 şehri arasında en fazla sel felaketine maruz kalan şehirdir.⁹⁹ Toprak sızdırmazlık oranı genellikle %75'tir ve InVEST ortamında yüzey akış tutma indeksi ortalama 0,73'tür (0-tutma yok, 1-tam tutma)¹⁰⁰. Bornova'nın yüzeysel akış tutma oranı 0,71'dir. Su tutma kapasitesi 10.962.628,64 m³ ve potansiyel taşkın riski 4.444.64,73 m³tür. ¹⁰ Bornova'da ani ve yüzeysel seller nehir sellerine göre daha yaygındır. Deniz kenarında olmadığı için deniz taşkınları görülmemektedir. Şekil 4-3'te İzmir'in taşkın risk haritası gösterilmektedir. Buna göre Bornova yüksek riske sahiptir.⁶⁷

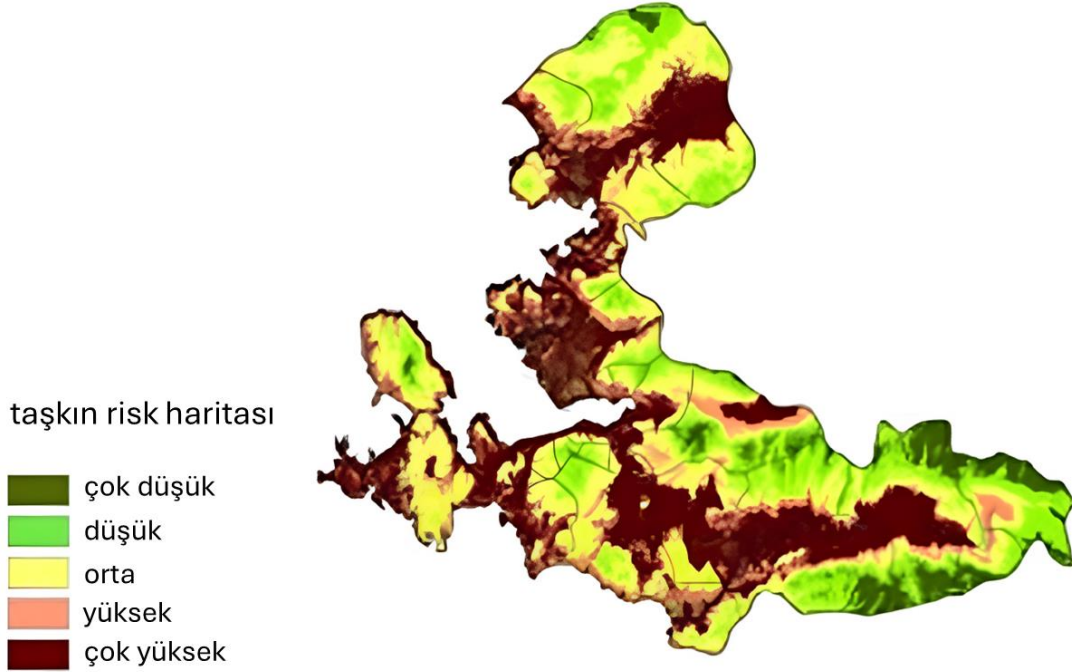
⁹⁶ <https://thinkhazard.org/en/report/3057-turkey-izmir/EH>

⁹⁷ <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx?b=k>

⁹⁸ İzmir AFAD [İzmir Afet Acil Durum Müdürlüğü]. (2021). İl Afet Risk Azaltma Planı Retrieved March 14, 2024, from https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Mevzuat/Kilavuzlar/IRAP-KILAVUZ_tum_v7.pdf

⁹⁹ Ozkan, S. P., & Tarhan, C. (2016). Detection of flood hazard in urban areas using GIS: Izmir case. *Procedia Technology*, 22, 373-381. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.026>

¹⁰⁰ Salata, S., Velibeyoğlu, K., Baba, A., Saygın, N., Couch, V. T., & Uzelli, T. (2022). Adapting cities to pluvial flooding: The case of Izmir (Türkiye). *Sustainability*, 14(24), 16418. <https://doi.org/10.3390/su142416418>



Şekil 4-3 İzmir'in taşkın risk haritası

4.3.2. Kimyasal değişim, tuzlu su girişi ve atmosferik CO₂ konsantrasyonları

İzmir şehri deniz kenarında yer almaktadır. Bornova İlçesi deniz kıyısında olmamasına rağmen deniz kenarına çok yakın bir konumdadır. Şekil 4-4'te Bornova'nın ortalama 345 m yükseltiye sahip olduğu görülmektedir.¹⁰¹ Olası kimyasal değişiklikler, tuzlu su girişi ve atmosferik CO₂ konsantrasyonları İzmir genelinde yüksek olduğundan,¹⁰² bu durumlar Bornova'nın iklim koşullarını az da olsa etkileyebilir.

¹⁰¹<https://en-ie.topographic-map.com/map-tmdpdn/Bornova/?center=38.49113%2C27.24065&zoom=13>

¹⁰² Aksoy, H., Demirel, H., & Seker, D. Z. (2017). Exploring possible impacts of sea level rise: the case of Izmir, Turkey. *International Journal of Global Warming*, 13(3-4), 398-410. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.087207>



Şekil 4-4 Bornova topografik haritası

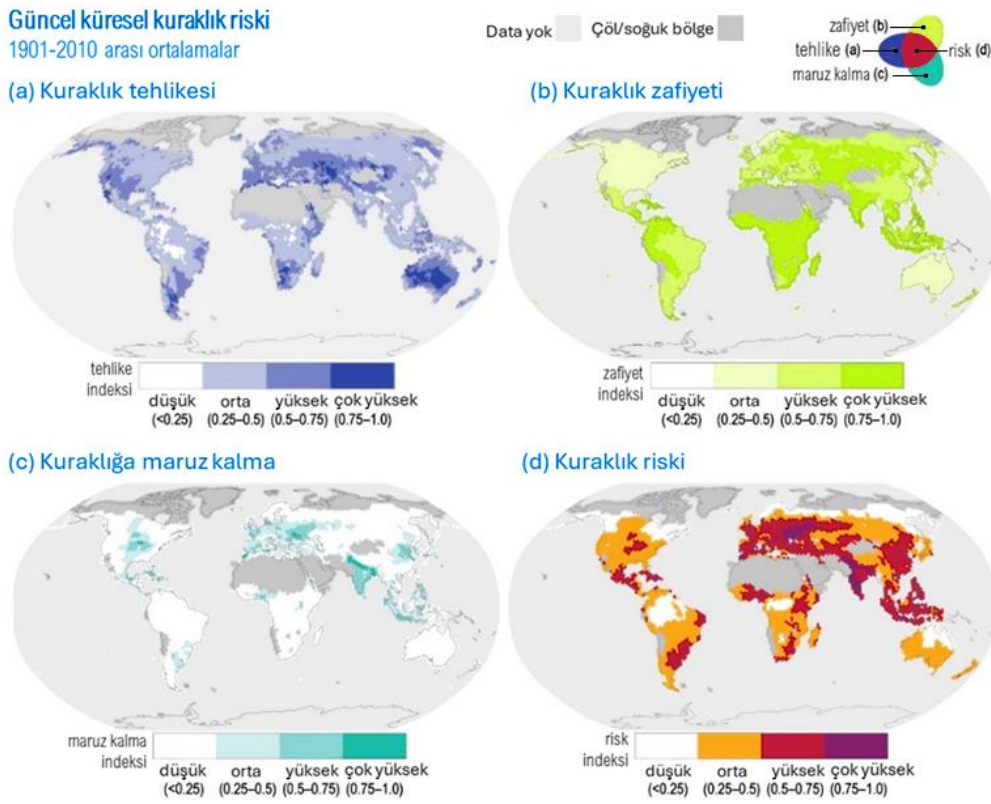
4.4. Su Kıtılığı (Kuraklık)

Küresel iklim koşulları tarafından yönlendirilen kuraklık, toprak ve su kaynakları üzerinde derin ve geniş kapsamlı bir etki yaratarak önemli hidrolojik dengesizlikleri tetiklemektedir. Ortalamanın altında bir yağış dönemiyle başlar ve şiddetine, süresine ve sıklığına bağlı olarak canlı organizmaların varlığını tehdit eden felakete yol açabilir.¹⁰³ Kuraklığın erken tahmin edilmesi, kıtlıkla sonuçlanabilecek tarımsal kayıpların önlenmesi veya azaltılması için çok önemli bir stratejidir. Kuraklığın tahmin edilmesi, kuruyan bitki örtüsünün neden olduğu yangınların önlenmesine ve havzalardaki su arzı ile talebi arasındaki dengenin korunmasına da yardımcı olur. Yağış azlığı, meteorolojik, hidrolojik, tarımsal ve sosyoekonomik kuraklıklar da dahil olmak üzere çeşitli kuraklık türlerine yol açabilir¹⁰⁴. IPCC raporuna göre,⁷¹ Dünya genelinde yaklaşık 4 milyar insan kuraklık riski altında. Bornova-İzmir, kuraklığa karşı en hassas bölgelerden biri olan Akdeniz Havzasında yer almaktadır. İyimsiz, ılımlı ve kötümser iklim

¹⁰³ Caretta, M.A., Mukherji, A., Arfanuzzaman, M., Betts, R.A., Gelfan, A., Hirabayashi, Y., Lissner, T.K., Liu J., Lopez Gunn, E., Morgan, R., Mwanga, & S. Supratid, S. (2022). Water. in H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem & B. Rama (Eds) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (pp. 551–712) Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009325844.006.

¹⁰⁴ Aslan, D., & Fıstıkçıoğlu, O. (2021). Kuantil Regresyon İle İstasyon Bazlı Kuraklıkların Büyük Ölçekli Atmosferik Kuraklıklarla İlişkilerinin Araştırılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 23(67), 233-246.

değişikliği senaryolarına göre kısa (2011- 2040), orta (2040 – 2070) ve uzun (2071 – 20100) vadeli kuraklık koşulları öngörülmektedir. Projeksiyonlar, kurak iklim koşullarının Türkiye genelinde yoğunlaşmaya devam edeceğini ve yüzyılın sonuna kadar ülkenin tahmini %30'unun kurak veya yarı kurak olarak sınıflandırılmasının beklendiğini göstermektedir. Ege Bölgesi'nin de etkilenmesi ve potansiyel olarak yarı kurak alanlara girmesi beklenmektedir. Şekil 4-5'te gösterildiği gibi, Türkiye'nin tüm sonuçları Küresel Kuraklık Riski Grafiğinde “yüksek” olarak gösterilmektedir.¹⁰⁵

Şekil 4-5 Küresel kuraklık riski¹⁰⁶

Aynı zamanda, Bornova'da özellikle Nisan ayından sonra şiddetli bir kuraklık yaşanmaktadır. Bornova'nın içinde bulunduğu Küçük Menderes Havzası'nın orta ve düşük su kaynaklarına yakınlığı göz önüne alındığında, kuraklık yaşanma olasılığının önemli olduğu sonucuna

¹⁰⁵ Yavaşlı, D. D. (2023, September 19). İklim değişikliği Türkiye'de kurak alanları artıracak. İklim Masası. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.iklimmasasi.com/iklim-degisikligi-turkiyede-kurak-alanlari-artiracak/#:~:text=Yar%C4%B1%20kurak%20alanlar%2C%20C3%B6zelli%20Marmara,G%C3%BCneydo%C4%9Fu%20Anadolu%20da%20yer%20al%C4%B1yor.>

¹⁰⁶ IPCC Sixth Assessment Report, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/figures/chapter-4/figure-4-009>, accessed on 19/09/2024



varabiliriz.^{107,108} Öte yandan, İzmir'deki çeşitli su kaynaklarının mevcudiyeti ve Bornova'nın bölge içindeki önemi, meteorolojik kuraklığın yanı sıra uygun önlemlerle hidrolojik kuraklık konusunda da çalışmalar yapılabileceğine işaret etmektedir.¹⁰⁹

4.5. Yangınlar

Bölge ve Bornova genelinde yangın riskleri artıyor. Ege Bölgesi ve İzmir, 2024 yılında büyük ölçekli yaz yangınlarının meydana geldiği yerler olmuştur. Ne yazık ki Bornova, 2024 yazının sonların da yakın tarihinin en büyük yangınlarından birine ev sahipliği yapmıştır.

4.5.1. Orman Yangını

İklim değişikliği ve küresel ısınma nedeniyle, orman yangınları Türkiye'de, özellikle de Ege ve Akdeniz Bölgelerinde büyük bir endişe kaynağıdır.¹¹⁰ Bu bölgede yer alan Bornova'da yılda en az iki kez orman yangını çıktığı bildiriliyor^{111,112,113,114,115,116,117,118}. Ayrıca, Bornova'daki yeşil alanların bolluğu¹¹⁹ nedeniyle Evka-3 gibi mahallelerde yerleşim ve orman alanları birbiriyle

¹⁰⁷ İştihiler, D., Çakaloğulları, U., & Tatar, Ö. (2017). Mitigate grain yield losses of wheat under terminal drought stress by different nitrogen applications. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 60, 275-780.

¹⁰⁸ [MAF] Turkey Ministry of Agriculture and Forestry. (2023, March, 23). Küçük Menderes Havzası. Turkey Ministry of Agriculture and Forestry. Retrieved April 20, 2024 from https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza_tanim_23.03.2023/turkce/Kucuk_Menderes_Havzası_Tanim.pdf

¹⁰⁹ Mersin, D., Gulmez, A., Safari, M. J. S., Vaheddoost, B., & Tayfur, G. (2022). Drought assessment in the Aegean region of Turkey. *Pure and Applied Geophysics*, 179(8), 3035-3053.

¹¹⁰ Çolak, E., & Sunar, F. (2020). Evaluation of forest fire risk in the Mediterranean Turkish forests: A case study of Menderes region, İzmir. *International journal of disaster risk reduction*, 45, 101479.

¹¹¹ Şahin H. (2022, September 06). İzmir'de çıkan orman yangını kontrol altına alındı. Anadolu Agency. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/izmirde-cikan-orman-yangini-kontrol-altina-alindi/2678247>

¹¹² Cumhuriyet. (2022, July 16). İzmir'de Bergama'nın ardından Bornova'da da orman yangını. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.cumhuriyet.com.tr/turkiye/izmirde-bergamanin-ardindan-bornovada-da-orman-yangini-1958741>

¹¹³ Hurriyet. (2021, July 12) Son dakika... İzmir Bornova'da orman yangını. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-izmir-bornovada-orman-yangini-41851746>

¹¹⁴ NTV. (2023, August 08). İzmir'de iki noktada orman yangını (Alevler kontrol altına alındı). Retrieved April 20, 2024 from <https://www.ntv.com.tr/turkiye/izmirde-iki-noktada-orman-yangini-alevler-kontrol-altina-alindi,CUDGNQVTOOSYkYq6PEmfDw>

¹¹⁵ Medya Ege. (2023, October 5). Orman yangınına anında müdahale: 58 dakikada kontrol altına alındı. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.medyaege.com.tr/orman-yanginina-aninda-mudahale-58-dakikada-kontrol-altina-alindi-227598h.htm>

¹¹⁶ Yeniasir. (2020, November 10). Bornova Yakaköy Mezarlığı yakınında korkutan yangın. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.yeniasir.com.tr/izmir/2020/11/10/bornova-yakakoy-mezarligi-yakininda-korkutan-yangini>

¹¹⁷ Yeniasir. (2019, August 05). İzmir Bornova'da Orman Yangını. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.yeniasir.com.tr/izmir/2019/08/05/izmir-bornovada-orman-yangini>

¹¹⁸ Sabah (2020, August 01). Bornova'da çıkan yangın korkuttu. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.sabah.com.tr/egeli/2020/08/01/bornovada-cikan-yangini-korkuttu>

¹¹⁹ Çınar Umdu, D. (2024). An assessment model proposal for the smart and sustainable neighbourhood (Publication No. 856798) [PhD. Thesis, Yaşar University]. Turkey Council of Higher Education Thesis Centre. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>



yakından bağlantılıdır. Sonuç olarak, Evka-3 orman yangınının da gösterdiği gibi, orman yangınlarının yerleşim alanlarına yayılma potansiyeli artmaktadır¹²⁰.

4.5.2. Şehir İçi Yangınlar

Bornova'da yerleşim alanlarında nadiren yangın çıkmaktadır. İzmir tarih boyunca bir ticaret merkezi olarak bilinmektedir. İzmir şehri, Türkiye'nin sanayi ve ticaretinin %6,5'ini gerçekleştirmektedir.¹²¹ Bornova, Osmanlı İmparatorluğu döneminden bu yana liman ve demiryolu hatlarına erişim imkanına sahip olmuştur,¹²² ve 1950'lerden sonra Gazemir – Bornova – Buca bölgesinde bir sanayi ağının büyümesine tanık oldu.¹²³ Bugün, bölgede beş sanayi bölgesi bulunmaktadır.^{88,124} Pınarbaşı Mahallesi'nden başlayan ve İzmir'in komşu mahallelerine kadar uzanan bir sanayi ağına bağlıdır⁸⁹. Yangın vakaları nadiren yerleşim yerlerinden ziyade sanayi bölgelerinde görülmektedir¹²⁵. Büyükşehir Belediyesine bağlı itfaiye birimlerinin bu tür senaryolara hazırlıklı olduğu herkes tarafından bilinmektedir.¹²⁶

4.6. Kütle Hareketleri

4.6.1. Kaya Düşmesi ve Çökme

İzmir'de bu tür faaliyetler olmasına rağmen, Bornova İlçesi genelinde Kaya Düşmesi ile ilgili çok az bilgi mevcuttur. Çökme oluşumuyla ilgili olarak, Bornova ilçe merkezinde çok sayıda olmasa da yol çökmeleri meydana gelmiştir¹²⁷.

¹²⁰ NTV. (2023, August 28). İzmir'de orman yangını korkusuyla yaşayan mahalle | "Geceleri uyuyamıyoruz" Retrieved April 20, 2024 from https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/izmirde-orman-yangini-korkusuyla-yasayan-mahalle-geceleriuyuyamiyoruz,eilMadMEOkyMg_mqAHUFRw/wzwnnAgq1E-pKrWSgPARCQ

¹²¹ Arabacakici. (2018, November 23). İzmir'in sanayi siteleri. Retrieved April 25, 2024, from <https://www.izmirarabacakici.com/izmirin-sanayi-siteleri/>

¹²² Karataş, N. (2006). Ege bölgesi'nde sanayi gelişim süreci ve mekânsal yansımaları-İzmir örneği. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2006(2), 191-210.

¹²³ Ünal, Ç. (2020). Sanayi'de mekânsal dönüşümler İzmir örneği. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(2), 1-19.

¹²⁴ İZMM [İzmir Metropolitan Municipality]. (2024, January 21) Meriç Yaşayan Parkı 23 Ocak'ta İzmirliyle buluşuyor. Retrieved April 25, 2024 from [https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/meric-yasayan-parki-23-ocak-ta-izmirliyle-bulusuyor/49800/156#:~:text=Meri%C3%A7%20Ya%C5%9Fayan%20Park%C4%B1%20C3%B6zellikle%20Bornova,\)%20Sitesi'ne%20nefes%20ald%C4%B1racak.](https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/meric-yasayan-parki-23-ocak-ta-izmirliyle-bulusuyor/49800/156#:~:text=Meri%C3%A7%20Ya%C5%9Fayan%20Park%C4%B1%20C3%B6zellikle%20Bornova,)%20Sitesi'ne%20nefes%20ald%C4%B1racak.)

¹²⁵ Google Research (2024). Bornova'daki Sanayi Yangınları (Industrial fires in Bornova) https://www.google.com/search?q=bornovadaki-sanayi-yang%C4%B1nlar%C4%B1&oq=bornovadaki-sanayi-yang%C4%B1nlar%C4%B1&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDYxNjBqMGo3qAllsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8#ip=1

¹²⁶ İZMM [İzmir Metropolitan Municipality]. (2024). Fire Department. Retrieved April 25, 2024, from <https://itfaiye.izmir.bel.tr/tr/yaynlarmz/15/2268>

¹²⁷ Ege'de Sonsöz (2023, May 05) İzmir'in göbeğinde yol çöktü! Retrieved June 25, 2024 from <https://www.egedesonsoz.com/haber/izmirin-gobeginde-yol-coktu/1142556>



4.6.2. Toprak Kayması

İzmir Metropoliten alanı içerisinde dört ana bölgede heyelan potansiyeli bulunmaktadır. Bunlar Kadifekale ve geniş çevresi (Eski İzmir bölgesi), Altındağ Mahallesi (Bornova), İstanbul Yolu-Yamanlar Çıkışı (MTA Bölge Müdürlüğü'nün güneyi Bornova'da bulunan alanın bir kısmı) ve Karşıyaka'nın kuzeyi olarak sayılabilir. Bunlardan en önemli iki tanesi yoğun yerleşimlerin olduğu eski İzmir ve yine yoğun gecekonduların olduğu Altındağ Mahallesi'dir.¹²⁸

Jeolojik ve topografik yapısı nedeniyle İzmir ilinde sık sık kütle hareketleri meydana gelmektedir. Nüfus yoğunluğu açısından bakıldığında heyelan ve kaya düşmesi felaketleri kentsel alanları tehdit etmektedir. Bornova İlçesi Eğridere Mahallesi de bu hareketlerden nasibini almıştır¹²⁹.

İzmir İli, Bornova İlçesi, Eğridere Mahallesi, Armutlu Caddesi, Ardiç Sokak, Eğridere Sokak'ta 13 Şubat 2019 tarihinde heyelan meydana geldi. İzmir'in Bornova ilçesine bağlı Eğridere Mahallesinde Şubat 2019'da meydana gelen heyelan, söz konusu mahallenin yerinin değişmesine neden olmuştur¹³⁰.

16 - 17 Şubat 2019 tarihlerinde yerinde yapılan incelemelerde heyelanın etkilerini artırarak sınırlarını genişlettiği, arazideki çatlak boyutlarının büyüdüğü, yeni heyelan çatlaklarının oluştuğu, heyelanın aktif olarak devam ettiği, altyapı ve yapılarda hasara neden olduğu görülmüştür. Heyelan etki alanı içerisinde 1 cami, 25 konut, 34 ahır, 7 depo, 1 konteyner ve 1 ağıl olmak üzere 69 yapı tespit edilmiştir. Bölgedeki binalardan 1 konut ve 2 ahırın yıkıldığı, 2 konutun ise heyelan nedeniyle ekseninden kayarak yıkılma riski taşıdığı gözlemlenmiştir.¹³¹ Eğridere Mahallesinde heyelan felaketi Şekil 4-6'da gösterilmektedir^{97,98}.

¹²⁸ İZMM [İzmir Metropolitan Municipality]. (2021). İzmir Deprem Senaryosu ve Master Planı. Retrieved June 25, 2024, from <https://www.izmir.bel.tr/izmirdeprem/index.html>

¹²⁹ İzmir AFAD [İzmir Afet Acil Durum Müdürlüğü]. (2021). İl Afet Risk Azaltma Planı Retrieved March 14, 2024, from https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Mevzuat/Kilavuzlar/IRAP-KILAVUZ_tum_v7.pdf

¹³⁰ Sahin, S. (2019). The disaster management in Turkey and goals of 2023. Turk. J. Earthq. Res, 1(2), 180-196.

¹³¹ MEUCC [Republic of Turkey Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change]. (2019). Bornova Eğridere Mahallesinde Meydana Gelen Heyelan. Retrieved March 14, 2024, from <https://izmir.csb.gov.tr/bornova-egridere-mahallesinde-meydana-gelen-heyelan-haber-235424>



Şekil 4-6 Eğridere Mahallesinde heyelan bölgesi

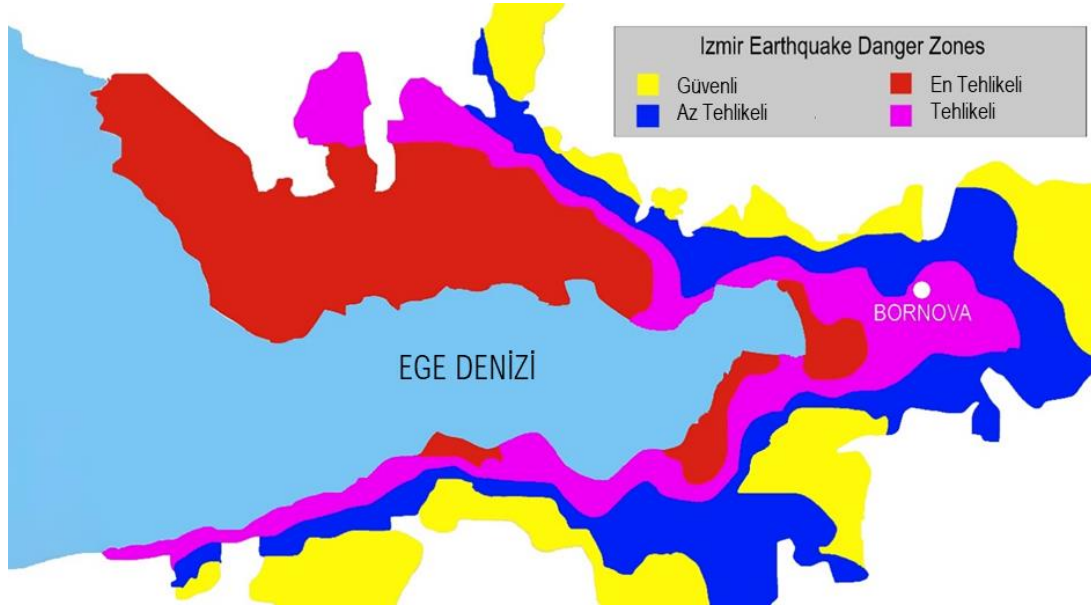
Bornova İlçesi sınırları içerisinde yer alan 3 mahalle olan Eğridere, Çamkule ve Zafer sırasıyla 26.06.2019/2019/1232 ve 07.11.2019/2019/1756 sayılı T.C. Cumhurbaşkanlığı Kararları ile Heyelan Afetine Maruz Bölge olarak ilan edilmiştir.

4.6.3. Deprem

Neotektonik dönemlerdeki blok hareketleri İzmir çevresinin jeomorfolojik görünümünü oluşturmuştur.¹³² Alan, körfezin güneyinde Balçova masifi ile kıyının alçak kesimleri arasından geçen İzmir Fayı ve kuzeyde Yamanlar masifi ile kıyının alçak düzlüklerinin temas noktasından geçtiği varsayılan olası fay tarafından parçalanmıştır. Aynı zamanda, güneyden sokulan kuzeydoğu doğrultulu Tuzla fayı, körfezin hemen kıyısında, kuzey ucunda güneydoğu doğrultulu İzmir Fayı ile kesişmektedir. İki fayın kesişme noktası yerleşim alanlarına, iş ve ticaret merkezlerine ve nüfusun yoğun olduğu bölgelere denk gelmektedir. İç körfezi neredeyse çepeçevre saran bu faylar üzerinde olası bir kırılma, fayların birbirini tetikleme olasılığını artırmaktadır. Özellikle zemini alüvyonlardan oluşan yerleşim yerlerinin olası bir

¹³² Kayan, İ. (2000). İzmir ve Çevresinin Morfotektonik Birimleri ve Alüvyal Jeomorfolojisi. Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 103-111, İzmir.

kırılma durumunda büyük zarar görmesi kaçınılmazdır. İzmir Körfezi'nin güneyinden geçen Tuzla Fayı üzerinde yapılan modelleme, jeolojik birimlerin olası bir deprem durumunda farklı tepkiler verdiğini göstermiştir. Tuzla fayı üzerinde maksimum büyüklüğü 6.4 olan depremin %5 sönümlü spektral ivme grafikleri hazırlanmıştır. Buna göre olası bir depremin şiddetinin fay hattına 30 km uzaklıkta ve alüvyon zemin üzerinde yer alan Bornova'da, fay hattına 20 km uzaklıkta ve andezitler üzerinde yer alan Hatay'a göre iki kat daha fazla hissedildiği görülmüştür¹³³. Şekil 4-7'de görüldüğü gibi Bornova deprem riski taşıyan yerlerden biridir.



Şekil 4-7 İzmir'deki deprem tehlikesi altındaki bölgeler

Türkiye sismik açıdan aktif bir bölgede yer alıyor¹³⁴. Ayrıca, yıkıcı depremlerin oldukça sık meydana geldiği Alp-Himalaya Deprem Bölgesi'nde yer aldığı için deprem kaçınılmazdır.¹³⁵ İzmir, Türkiye'nin en riskli deprem bölgelerinden biri olarak kabul ediliyor.¹³⁶ Bugüne kadar birçok önemli depreme tanıklık etmiş bir bölge.⁴³ Günümüze kadar birçok önemli depreme

¹³³ Akıncı, A., Eyidoğan, H., Göktürkler, G., Akyol, N. & Ankaya, O. (2000). İzmir İli ve Çevresinin Deprem Tehlikesinin İncelenmesi. Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 231-238, İzmir

¹³⁴ Yakut, A., Sucuoğlu, H., Binici, B., Canbay, E., Donmez, C., İlki, A., ... & Ay, B. Ö. (2021). Performance of structures in İzmir after the Samos island earthquake. Bulletin of Earthquake Engineering, 1-26.

¹³⁵ Kaya H.O., Alakavuk H., 2022. Earthquake Safety Analysis of an Existing Public Building, Turk. J. Earthq. Res. 4(1), 61-72, <https://doi.org/10.46464/tdad.995988>

¹³⁶ Akpolat, Y., Kaya, G., Çalışkan, A., & Karaağaç, Ş. (2021). İzmir deprem afetinden etkilenenler üzerine sosyolojik bir araştırma: depremlerle ilgili toplumsal bilinci etkileyen faktörlerin analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23(2), 723-753.



tanıklık etmiş bir bölgedir. Fay yapıları hem Kuzey-Güney (N-S) hem de Doğu-Batı (E-W) yönlerinde çeşitlilik göstermektedir¹³⁷.

30 Ekim 2020 İzmir Depremi, bölgede görülen 6,9 büyüklüğündeki son yıkıcı depremdir⁴³. Depremden en çok etkilenen bölgeler, en yakın yerleşim yerleri Sisam ve Seferihisar olmasına rağmen, komşu ilçeler Bayraklı, Karşıyaka ve Bornova'dır. Depremin ardından yapılardaki hasarın boyutunu tespit etmek ve tamamen yada kısmen yıkılmış, acil yıkılması gereken ya da ağır hasarlı binaları belirlemek için çalışmalar başlatılmıştır. Tamamen ya da kısmen yıkılmış olduğu tespit edilen 12 binada arama ve kurtarma çalışmaları yürütülmüştür. Daha sonra Bornova İlçesi'nde 51 binanın hasar gördüğü ortaya çıkmıştır. Bu yapılarda kontrollü yıkım çalışmaları gerçekleştirilmiş ve yıkılan binaların yeniden inşa edilmesi süreci başlatılmıştır.⁸⁸

Bornova Fayı; İzmir'in kuzeydoğusunda Karşıyaka ile Kemalpaşa'nın batısında Ulucak arasında KB-GD genel doğrultusunda birbirine paralel uzanan faylardan oluşan hat, Bornova fayı olarak adlandırılır. Fayın Bornova'nın batısındaki bölümü Miyosen yaşlı Yamanlar Dağı volkanitleri üzerinde iki doğrusal hattın oluşmaktadır. Neotektonik dönem yapıları olmalarına rağmen, bu iki fayın Kuvaterner aktivitesini gösteren herhangi bir veri toplanmamış ve faylar çizgisel olarak haritalanmıştır. Bornova ve Ulucak arasında iki paralel faydan oluşan fayın doğu kısmı Miyosen sedimanter kayalar ve Mesozoyik temel kayalarını kesmektedir. Bu iki fay, Gediz Grabeni'nin batısındaki Kemalpaşa fayının kuzeybatı devamında yer almaktadır. Bunlardan güneydeki fay boyunca uzanan akarsu vadilerinde ve sırtlarda sistematik sağ yönlü dirseklenme gelişmiştir. Bu vadilerdeki yanal sürüklenme miktarı 300 metreyi aşmaktadır. Kuzeydeki lineament, altındaki kuzey bloğu ile normal bir fay morfolojisi sunmaktadır. Bu iki faydan güneyde olanı Kuvaterner drenajını etkilediği için sağ yanal doğrultu atımlı aktif fay, kuzeyde olanı ise neotektonik dönem fayı olarak kabul edilmiştir¹⁰⁴. Depremler bir iklim değişikliği etkisi olarak değil, iklim eylemi çabalarını engellemeye yönelik bir risk olarak risk değerlendirmesine dahil edilmektedir.

4.7. Biyolojik Tehlikeler

Su kaynaklı hastalıkların sıklığı şu anda bilinmemektedir. Ancak, iklim krizi nedeniyle sivrisinek ve haşere istilasında bir artış olmuştur ve bu da vektör kaynaklı hastalıklarda bir artışa yol açabilir¹³⁸. Belediye her yıl sivrisinek ve haşere salgınları ile mücadele etmeye devam ediyor¹³⁹. Grip ve influenza gibi hava yoluyla bulaşan hastalıklar tipik olarak bölgesel ve mevsimsel olarak görülmektedir. Buna ek olarak, yaklaşık 2 yıl süren COVID-19 salgını tüm dünyada

¹³⁷ Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C., & Gökaş, F. (2005). İzmir Yakın Çevresinin Diri Fayları ve Deprem Potansiyelleri, MTA Rapor No: 10754. Ankara, Türkiye: MTA.

¹³⁸ Ramasamy, R., & Surendran, S. N. (2012). Global climate change and its potential impact on disease transmission by salinity-tolerant mosquito vectors in coastal zones. *Frontiers in physiology*, 3, 198.

¹³⁹ Bornova Belediyesi (2021 February, 23). Sineksiz bir yaz için ilaçlamalar başladı Retrieved April 25, 2024 from <https://www.bornova.bel.tr/sineksiz-bir-yaz-icin-ilaclamalar-basladi-2/>



olduğu gibi Bornova'yı da etkilemiştir¹⁴⁰. Vakalar 2020 yazından sonra bir miktar azalmış ancak 30 Ekim 2020'deki İzmir depreminin ardından tekrar artmıştır.¹⁴¹ Depremden en çok etkilenen ilçelerden biri olan Bornova'da da vakalarda artış yaşanmıştır.

4.8. Diğer Riskler

Sürdürülebilirlik çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları olan bir olgudur. İklim değişikliğinin çevresel nedenleri ve sonuçlarının yanı sıra sosyal ve ekonomik sonuçları da vardır⁸⁸. Özellikle Türkiye ve İzmir'in iklim değişikliğine karşı kırılganlığı düşünüldüğünde, ekonomik büyümenin önünde de bir engel teşkil ettiği söylenebilir¹⁴². İklim krizi ekonomik krizi tetikliyor¹⁴³. Bu aynı zamanda Bornova için de geçerli bir koşuldur.

İklim değişikliği çevresel ve ekonomik unsurları değiştirirken, sosyal unsurlardaki değişimleri de tetikliyor^{110,144}. İklim değişikliği ile mücadelede toplumun ve yönetimin rolü de önemlidir. Bilinçli ve sürdürülebilir farkındalığa sahip bir toplum, yönetimin ve diğer aktörlerin iklim krizine yönelik çabalarını olumlu yönde etkileyecektir^{145,146}.

Öte yandan Türkiye'nin özellikle Rusya, Ukrayna, Suriye, Irak, İran, Afganistan ve Pakistan gibi ülkelerden ciddi anlamda kayıtlı ve kayıtsız göç aldığı da unutulmamalıdır. Türkiye'de yaklaşık 3,9 milyon kayıtlı veya kayıtsız mülteci bulunmaktadır^{147,148,149,150}. Özellikle kayıtlı göçmenlerin yaşadığı ikinci bölge ise Bornova¹¹⁸. Bu durum toplumun sosyo-kültürel ve ekonomik düzeyini değiştirirken, iklim bilincindeki toplumsal tutumu da değiştirilmektedir. Bu nedenle göç bir sosyal risk olarak değerlendirilebilir.

¹⁴⁰ Bornova Kaymakamlığı (2020, December 12). Bornova Kaymakamlığının Pandemi Süreciyle İlgili Önemli Duyurusu. Retrieved April 25, 2024 from <https://bornova.meb.gov.tr/www/bornova-kaymakamliginin-pandemi-sureciyle-ilgili-onemli-duyurusu/icerik/666>

¹⁴¹ Hürriyet (2020, November 19). Son dakika... İzmir Valisi açıkladı! Depremden sonra korona patlaması yaşandı... Retrieved April 25, 2024 from <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-izmir-valisi-acikladi-depremsen-sonra-korona-patlama-yasandi-41666631>

¹⁴² Başoğlu, A. (2014). Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri. Sosyal bilimler dergisi, 7, 175-196.

¹⁴³ Lv, W., Mirza, N., Umar, M., & Chen, W. (2023). The Nexus of climate crisis and asset liability management in frontier economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122586.

¹⁴⁴ Leichenko, R., & O'Brien, K. (2024). *Climate and society: Transforming the future*. John Wiley & Sons.

¹⁴⁵ Yooncheong, C. H. O. (2024). Smart City Marketing Strategy: Transformative Endeavor. *East Asian Journal of Business Economics*, 12(1), 13-22.

¹⁴⁶ Alakavuk, E., Umdü, D. C., Koyuncu, A., & Baro, N. D. (2023). Residents' awareness and knowledge of sustainable smart cities. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 460, p. 05006). EDP Sciences.

¹⁴⁷ <https://turkiye.iom.int/tr/turkiyede-goc>

¹⁴⁸ https://multeciler.org.tr/turkiyedeki-suriyeli-sayisi/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwk8e1BhALEiwAc8MHiDhptZu4foE1e33PaJ8YdWseNd8-XAsFmpozgtsWC2cyJw9Y82xFlhoCVVsQAvD_BwE

¹⁴⁹ <https://www.olusumhaber.com/izmir-de-yabanci-sayisi-belli-oldu-tuik-izmir-deki-yabanci-sayisini-40-bin-375-olarak-acikladi/19701/>

¹⁵⁰ <https://izmirinrakamlari.izmir.bel.tr/tr/2022/40/YabanciUyrukluDagilimi>



4.9. Sonuç ve Tartışma

Bornova'nın vatandaş farkındalığına bakıldığında, 5 üzerinden 4 puanlık bir farkındalık düzeyine sahiptir (5- çok yüksek, 1- çok düşük).¹¹⁰ Bu nedenle iklim çalışmaları ve SECAP çalışmaları sırasında Bornovalıların desteği yüksek olacaktır. Sonuç olarak Bornova çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan genel olarak riskli bir yapıya sahiptir. İklim açısından Türkiye ve İzmir'in yüksek kırılganlığı ortalama olarak Bornova'nın kırılganlığı ile orantılıdır. Tehlikeler ve Risk Düzeyleri Tablo 4-2'de iklimsel olarak verilmiştir.

Tablo 4-2 Tehlikeler ve risk seviyeleri

Tehlikeler	Risk Seviyesi Tehlike Olasılığı	Tehlikenin Sonuçları
Aşırı Yağış		
Yağmur	Az	Orta
Sis	Az	Orta
Dolu	Orta	Orta
Fırtına ve rüzgâr		
Şiddetli rüzgâr	Orta	Orta
Fırtına dalgası	Orta	Orta
Yıldırım/gök gürültülü fırtına	Orta	Orta
Aşırı sıcak ve soğuk sıcaklık		
Sıcak hava dalgası	Yüksek	Yüksek
Aşırı sıcaklık koşulları	Yüksek	Yüksek
Aşırı kış koşulları	Az	Az
Su kıtlığı		
Kuraklık	Yüksek	Yüksek
Yangın		
Orman yangını	Yüksek	Yüksek
Kara yangını	Orta	Orta
Sel ve deniz seviyesinin yükselmesi		
Taşkınlar ve seller	Yüksek	Yüksek
Nehir taşkını	Az	Düşük
Kimyasal değişim	Az	Düşük
Tuzlu su girişi	Az	Düşük
Atmosferik CO ₂ konsantrasyonları	Az	Düşük
Kitle hareketi		
Heyelan	Yüksek	Yüksek
Kaya düşmesi	Bilgi yok	Bilgi yok
Çökme	Düşük	Az
Deprem	High	Yüksek
Biyolojik tehlikeler		
Su kaynaklı hastalık	Bilgi yok	Bilgi yok
Vektör kaynaklı hastalık	Bilgi yok	Bilgi yok
Hava yoluyla bulaşan hastalık	Yüksek	Yüksek
Böcek istilası	Orta	Orta



Araştırmanın bulguları şu şekildedir:

1. Tablo, Aşırı yağışlar bölümünde yağmur ve sisin düşük-orta, dolunun ise orta-orta olarak sınıflandırıldığını göstermektedir.
2. Bornova hava olaylarında fırtına ve rüzgâr koşullarının alt kategorileri de orta şiddette sınıflandırılmıştır.
3. Hava sıcaklığı bölümü incelendiğinde sıcak hava dalgaları ve aşırı sıcak günler yüksek, aşırı kış koşulları ise düşük olarak etiketlendi.
4. Kuraklık ve orman yangınlarının da yüksek sıcaklık ve düşük yağışla orantılı olarak yüksek olduğu belirlendi. Bornova'da kara yangınları normal seviyelerde görülüyor.
5. Sel ve Deniz Seviyesi Yükselişi sekmesi Bornova'da ani/yüzeysel su baskınlarının yüksek düzeyde olduğunu, diğer tüm faktörlerin ise düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.
6. Kütle hareketi olaylarında heyelan ve deprem riski yüksek iken, kaya düşmesine ilişkin yeterli veri bulunmadığından, çökme olayları riskinin düşük olduğu gözlemlenmiştir.
7. Biyolojik tehlikelere bakmak Su kaynaklı hastalıklar ve vektör kaynaklı hastalıklarla ilgili bilgiler riskleri tanımlamak için yetersizdir. Üstelik Covid-19 salgını ve etkileri göz önüne alındığında dünyanın her yerinde olduğu gibi Bornova'da da hava yoluyla bulaşan hastalıklar yüksek risk altında.
8. İklim ve coğrafi koşullar nedeniyle özellikle yaz aylarında böcek istilaları normal düzeylerde görülmektedir.
9. Diğer riskler ekonomik ve sosyal niteliktedir ve iklim krizini ve onunla mücadeleyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir.

Bornova'nın bağlı olduğu İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin SECAP çalışmasında risk analizine bakıldığında aşırı sıcaklıkların, yoğun ama düşük yağışların, kuraklığın, heyelanların, su baskınlarının ve orman yangınlarının Bornova'daki kadar yüksek olduğu görülüyor.

4.10. Enerjiye erişim ve yoksulluk

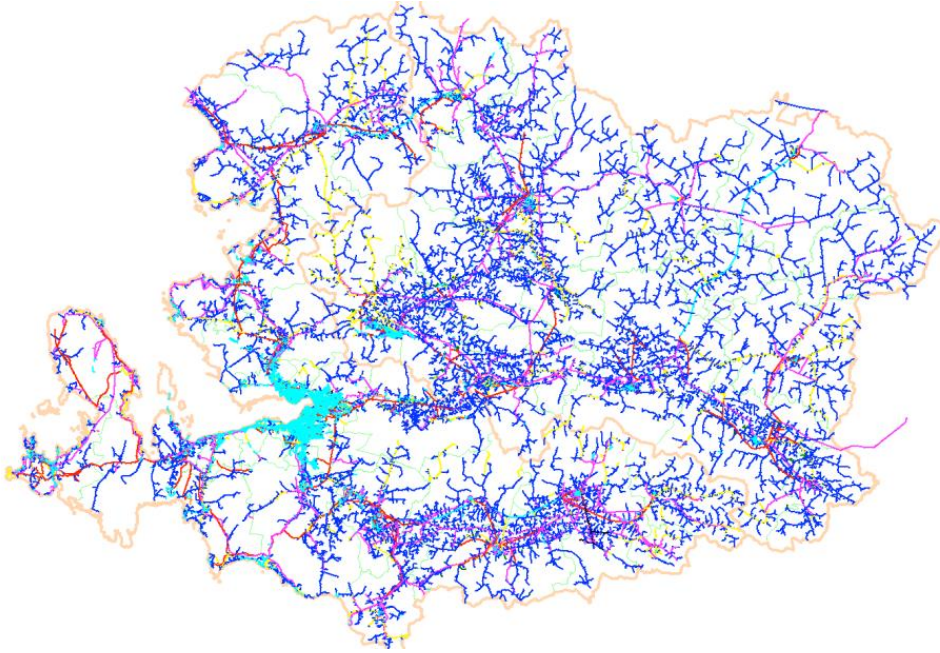
Bir hane halkının enerji kullanımını, üyelerinin sağlığını ve refahını olumsuz etkileyecek noktaya kadar azaltmak zorunda kalması, enerji yoksulluğu olarak bilinir. Bunun altında yatan üç temel neden vardır: Enerjinin, hane halkı harcamalarının büyük bir kısmını oluşturması, düşük gelir ve cihazların ve binaların düşük enerji verimliliği.

Türkiye, en ucuz doğalgaz tüketiminde Avrupa Birliği (AB) üyesi ülkeler arasında ilk sırada yer alıyor. Elektrik fiyatları açısından Türkiye, AB ülkeleri arasında en ucuz tüketiciler açısından ikinci sırada yer alıyor. Türkiye'de tüketilen her 100 kilovatsaat doğalgaz için vatandaşlar 2,6 € öderken, AB ortalaması 5,8 € civarındadır. Türkiye'de tüketilen her 100 kWh elektrik için



vatandaşlar 10,5 € öderken, AB ortalaması 20,4 €'dur. Türkiye'de son yıllarda dar gelirli vatandaşların ısınma ihtiyaçlarının bir miktar destekle karşılanması amacıyla çeşitli yardım kampanyaları düzenleniyor. İl valilikleri, vakıflar, il-ilçe sosyal yardım kuruluşları, valiliklerin belirlediği ihtiyaç sahiplerine kömür yardımı, vakıflar, il-ilçe sosyal yardım kuruluşları tarafından sağlanmaktadır¹⁵¹.

Bornova Bölgesi elektrik ve doğalgaz erişim oranları yüksektir. Elektrik tüm yerel yerleşim katlarına bağlıdır. Yüksek rakımlı köyler dışında bölgenin büyük bir kısmına doğalgaz bağlanıyor. 2024 yılı itibarıyla 1.130.291 aboneye doğalgaz hizmeti verilmektedir. Buradan yola çıkarak Bornova'da konum ve altyapıdan dolayı enerjiye erişim sorununun olmadığı sonucuna varılabilir. Ancak ekonomik nedenlerden dolayı hâlâ enerjiye erişim sorunları yaşanıyor. Bornova İlçesi sınırları içerisinde ikamet eden dar gelirli ve ihtiyaç sahibi vatandaşlara destek amacıyla Bornova Belediyesi ve diğer yerel yönetim kurumları tarafından akaryakıt yardımı yapılıyor.



¹⁵¹ https://www.gazbir.org.tr/uploads/file/Dunyada_ve_Turkiye_de_Enerji_Yoksullugu_Gorunumu.pdf, accessed 19/09/2024



Şekil 4-8. İzmir ve Manisa illeri elektrik dağıtım şebekesinin CBS üzerindeki görünümü¹⁵²

4.11. Sonuç

Bir bölgenin iklim zorluklarıyla ilgili çalışmalarını planlamaya başlamadan önce risk ve zarar görebilirlik analizi yapmak büyük önem taşıyor. Bu analiz, tehdit edici yönlerin ve dezavantajlı faktörlerin belirlenmesine yardımcı olur ve bu da bu sorunları hedefleyen bir iklim planının geliştirilmesine bilgi sağlar. Bornova Risk ve Etkilenebilirlik Değerlendirmesi, Bornova'nın iklimsel ve coğrafi özelliklerine ilişkin sekme ve başlıkların ele alındığı Belediye Başkanları Sözleşmesi Risk Tablosu'na uygun olarak titizlikle hazırlandı. Bu değerlendirme çevresel risklerin yanı sıra belirli ekonomik ve sosyal riskleri de vurgulamaktadır. Özellikle yüksek riskli alanlar için bir çerçeve oluşturmak, başarılı bir SECAP'e (Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı) ulaşmak için çok önemlidir.

¹⁵² Yıldırım, E. "Elektrik Dağıtım Şebeke Bağlantı Modelinin Coğrafi Bilgi Sistemi ile Oluşturulması." 2020, https://www.emo.org.tr/ekler/51f168282907ed8_ek.pdf



5. Sera Gazı Emisyon Azaltımına Yönelik Stratejiler ve Eylemler

Kurumun sera gazı emisyon envanteri aşağıdaki kapsam başlıkları altında emisyonları içermektedir. Ana stratejiler bu kapsamların emisyonlarını azaltmayı hedeflemelidir.

- Kapsam 1 - Sabit Yanma Emisyonları
- Kapsam 1 - Taşımacılık Yanma Emisyonları
- Kapsam 1 - İklimlendirmeden Kaynaklanan Kaçak Emisyonlar
- Kapsam 2 - Satın Alınan Elektrik - Piyasa Bazlı - Emisyonlar
- Kapsam 3 - İş Seyahati Emisyonları
- Kapsam 3 - Çalışanların İşe Gidip Gelme Emisyonları

Yukarıdaki kapsamlara ilişkin 7 ana strateji aşağıda sıralanmıştır:

- Binada yanma için kullanılan yakıtların emisyonunun sürekli olarak azaltılması.
- Nakliye araçlarından kaynaklanan emisyonların azaltılması.
- Soğutucu akışkan emisyonlarının azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması.
- Satın alınan elektriğin emisyonunun azaltılması.
- İş seyahati taşımacılığında kaynaklanan emisyonların azaltılması.
- Çalışanların işe gidip gelme ulaşımında emisyon azaltıcı tedbirlerin alınması.
- Sürdürülebilir satın alma politikaları geliştirmek.



5.1. Binalar için Enerji Yönetim Sistemi Standardının Oluşturulması

5.1.1. Bina Enerji Yöneticisinin Kimliği

Amaç	Yapılan yatırımların korunmasını ve sürekliliğini sağlamak amacıyla kurum binalarındaki enerji verimliliğini takip etmek.	
Tanım:	Bina enerji yöneticisi, endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetlerin yürütülmesinden sorumlu olan, enerji yöneticisi veya eğitim-etüt-proje sertifikasına sahip kişi olarak tanımlanmaktadır. 2 Mayıs 2007 tarih ve 26510 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve 25 Ekim 2008 tarih ve 27035 sayılı Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik uyarınca; bazı kurumlar için enerji yöneticisi atanması zorunlu hale geldi. Bu eylem kapsamında kurum kendi enerji yöneticisini yetiştirecek ve onu binalarında enerji verimliliği amacıyla görevlendirilecektir. Bu personel diğer görevlerinin yanı sıra bu iş ve prosedürleri takip edecek. Bina enerji yöneticisi her yıl birim yöneticisine binanın yıllık enerji tüketimini, o yıl içinde alınan önlemleri ve elde edilen tasarrufları içeren yıllık bir rapor sunacaktır.	
Yapısal/Yapısal Eylem Tanımı	Olmayan	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli	
İzleme ve Değerlendirme	İnsan Kaynakları ve Eğitim Müdürlüğü, İç Denetim Birimi Başkanlığı, Tesisler Müdürlüğü, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü, ilgili alt birim.	
Kontrol Sıklığı	Yılda bir	
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Uzman enerji yöneticisi için kurum başına tahmini maliyet 30.000 €/yıl ¹²⁰ olarak tahmin edilmektedir. Buna sosyal güvenlik, vergi ve diğer ilgili maliyetler dahildir.	
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun binaları arasındaki bina fonksiyonu, yaşı, cihaz gereksinimleri gibi farklılıklar nedeniyle %2-5 aralığında emisyon azaltım potansiyeli tahmin edilmektedir.	



5.1.2. Bina İşletme Personeline Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi

Amaç:	Binaların işletilmesi sırasında ortaya çıkan enerji verimsizliği sorunlarının ortadan kaldırılması temel amaçtır.	
Tanım:	Bina işletme personeli, binaların ısıtma, soğutma ve aydınlatma gibi enerji tüketen sistemlerinden sorumlu teknik personeldir. Bu personele bina işletmesi sırasında her türlü işletme uygulamaları, bakım sorunları, enerji verimliliği kayıplarının tespiti konularında eğitim verildiğinde işletmede ciddi oranda enerji verimliliği elde edilmektedir.	
Yapısal/Yapısal Eylem Tanımı	Olmayan	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli	
İzleme ve Değerlendirme	İnsan Kaynakları ve Eğitim Müdürlüğü, İç Denetim Birimi Başkanlığı, Tesisler Müdürlüğü, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü, ilgili alt birim.	
Kontrol Sıklığı	5 yıllık dönemlerde eğitimler yenilenmekte ve takip edilmektedir. İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Kurum başına tahmini maliyetin 3.000 €/birim olduğu tahmin edilmektedir ¹⁵³ .	
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun binaları arasındaki bina fonksiyonu, yaşı, cihaz gereksinimleri gibi farklılıklar nedeniyle %2-5 aralığında emisyon azaltım potansiyeli tahmin edilmektedir.	

¹⁵³ https://bornova.bel.tr/wp-content/uploads/2022/11/stratejik-plan-web__.pdf



5.1.3. Bina Kullanıcı Çalışanlarına Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi

Amaç:	Binaların personel tarafından kullanımı sırasında ortaya çıkan enerji verimsizliği sorunlarının ortadan kaldırılması temel amaçtır.
Tanım:	Bina kullanıcıları günlük olarak ısıtma, soğutma ve aydınlatma gibi enerji tüketen sistemleri kullanmaktadır. Her gereksiz ve bilinçsiz kullanım, bina cihazları, dış kabuk vb. gibi üzerinde çalışılan verimlilik uygulamalarını olumsuz yönde etkilemekte ve binadaki enerji verimliliğini tahrip etmektedir. Bina kullanıcı personelinin günlük bina kullanımı sırasında ne tür uygulamaların yapılmasının yanlış olduğu, hangi mevsimsel kullanımları tercih etmesi gerektiği, ortam set sıcaklıklarının ne olduğu, cihaz kontrollerinin ne sıklıkta yapılması gerektiği gibi birçok kullanım konusunda eğitim alarak binaya yönlendirilmesi. Aydınlatma tercihlerinin değiştirilmesi, vb. işletme giderlerini azaltır, birçok bakım sorununu ortadan kaldırır, enerji verimliliği kayıplarını önler.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	İnsan Kaynakları ve Eğitim Müdürlüğü, İç Denetim Birimi Başkanlığı, Tesisler Müdürlüğü, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	5 yıllık dönemlerde eğitimler yenilenmekte ve takip edilmektedir. İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Kurum başına tahmini maliyetin 3.000 € /birim ¹²⁰ olduğu tahmin edilmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurum binaları arasında bina işlevi, yaşı, cihaz gereksinimleri gibi farklılıklar nedeniyle %2 - 5 aralığında emisyon azaltım potansiyeli tahmin edilmektedir. Hesaplamalarda %5 kabul edilmiştir.



5.1.4. Enerji Yönetim Sistemi

Amaç:	İlçedeki enerji verimsizliği olan alanları belirlemek ve sorunları gidermek
Tanım:	Enerji Yönetim Sistemleri (EMS), temel performans göstergesini (KPI) ölçmek için gerçek zamanlı izleme ve veri analizi sağlar ve verimliliği artırmak amacıyla bilinçli ve etkili karar verme için enerji tüketiminin ve tasarruflarının görselleştirilmesini sağlar. Bu, sürdürülebilirliği artırır ve tüm tesis veya kurum genelinde performansı optimize eder.
Yapısal/Yapısal Eylem Tanımı	Olmayan İkisi de
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Standartlarda tanımlanan yıllık, aylık ve haftalık kontrol ve izleme toplantıları ve denetim.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Enerji yönetim sistemlerinin maliyeti; sahanın büyüklüğü, enerji analiz düzeyi, otomasyona karar verilen sistemler gibi birçok parametreye göre değişiklik göstermektedir. Altyapıya yönelik belediye çapında bir çalışmanın başlatılması için temel bina düzeyinde enerji tüketimi analizi ve temel izleme ve raporlama sistemi düşünülmektedir. Maliyetlere 120 set enerji analizörü, anahtar, röle, benzer ekipman ve yönetim yazılımı dahildir. Set sayısı, büyük Bornova Belediyesi altyapısının sayısı için tanımlanmış ve 100.000 € CAPEX olarak tahmin edilmiştir. ¹⁵⁴ En yüksek enerji talebine sahip altyapılardan başlayarak aşamalı bir kurulum ilerlemesi düşünülmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	UNDP 13 tanıtım projesini destekledi; genel karşılaştırma, genel gerçek enerji tasarrufunun tahmini tasarruf seviyesinde olduğunu gösteriyor. Ortalama CO2 emisyon azaltımları ise başlangıçta beklenenin altında %22,3 ¹⁵⁵ olarak gözleniyor. Bornova Belediyesi için muhafazakâr tarafta %15'lik bir oran hedefleniyor.

¹⁵⁴ https://secca.eu/wp-content/uploads/2024/07/Session-2_1.-Agris-Kamenders_EN.pdf

¹⁵⁵ <https://erc.undp.org/evaluation/evaluations/detail/12716?tab=documents>



5.1.5. Farkındalık Arttırma Kampanyası

Amaç:	İlçedeki farkındalık seviyesini arttırmak
Tanım:	Antropojenik ısı kaynaklarının en aza indirilmesi, davranış kalıplarının değiştirilmesi, kentsel sıcaklıkları düşürecek malzemelerin kullanılması, kentsel sıcaklıkların düşürülmesi için bitki örtüsünün kullanılması, şehrin rüzgâr ve ısı düzenini etkileyecek şekilde yeniden düzenlenmesi gibi konularda iklime uyum stratejileri konusunda farkındalık yaratmaya yönelik bir kampanya planlanıyor. Bilgilendirme programları, konut iyileştirmelerinin benimsenmesini teşvik etmeye yönelik kamu bilinçlendirme girişimlerinin ana odağıdır. Özel mülkiyetteki konut mülklerinin daha sürdürülebilir hale getirilmesi amacıyla güçlendirilmesini desteklemek için seçeneklerinizi inceleyin. Su verimliliği, yeşil çatılar, enerji tasarruflu yenilemeler ve hizmetler, güçlendirme tekniklerine birkaç örnektir.
Yapısal/Yapısal Eylem Tanımı	Olmayan Her ikisi de
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	5 yıllık dönemlerde eğitimler yenilenmekte ve takip edilmektedir. İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Bornova çapında yapılacak çalışmaların maliyetin 3.000 € /birim ¹²⁰ olduğu öngörülmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Bornova'da oluşturulan teşvik türü, tasarruf edilebilecek emisyon miktarını belirliyor. Bornova'da 2007'den önce inşa edilen konut yapılarının %50'sine ulaşarak 2030 yılına kadar enerji kullanımında %10, ısı talebinde ise %40 azalma sağlanması hedefleniyor ⁵¹ .



5.2. Enerji Verimli Yapılı Çevre

5.2.1. Binalarda Yeşil Bina Uygulamalarının Uygulanması

Amaç:	Binalarda çok boyutlu yeşil bina uygulamalarını hayata geçirerek binalardan kaynaklanan emisyonları azaltmak.
Tanım:	<p>"Yeşil bina" kavramı; sürdürülebilir yapı ilkeleri doğrultusunda, Ekolojik, sosyal ve ekonomik sorunların çözümüne katkı sağlamak amacıyla tasarlanan ve insan sağlığına hizmet etmek amacıyla tasarlanan binaları ifade etmek için kullanılır. Belirli standartlara uygun olarak tasarlanıp inşa edildiği için standart yapıların verdiği hasara göre yaşayanlara ve çevreye daha az zarar veren bir tasarım ve yapım uygulamasıdır. Kurum genelinde yeni binalarda veya bina tadilatlarında yeşil binaların teşvik edilmesi, kurumun iklim değişikliğine uyumunu sağlamak ve emisyonlarını azaltmaktadır. Kurum binalarında enerji verimliliğinin sağlanması için kurum içindeki binaların sürdürülebilir yapılar olması gerekmektedir. Bu gerekliliğin sağlanması için Bornova Belediyesi'nin bina satın alma ve işletme süreçlerinde uygulamaları hayata geçirmesi gerekmektedir. Binaların emisyonları yalnızca enerji verimliliği ile azaltılamaz. Yeşil bina tercihindeki en önemli faktör, doğrudan ve dolaylı emisyonlar dikkate alınarak bina emisyonlarına, tasarruflara ve enerji ve tüketimde düşük emisyonlara bütünsel bakmaktır. Bu tasarruf fosil yakıt kullanımını azaltır ve çok boyutlu enerji verimliliği sağlar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yeşil bina stratejilerinin binalara entegrasyonu. Bu stratejiler mevcut ve yeni binalara göre farklılık göstermektedir. • Binaların enerji modellemesi. • Bina enerji verimliliği incelemesi. • Binalarda su verimliliğinin uygulanması. • Bina enerji verimliliği konusunda (inceleme sonrası) verimlilik yatırımları yapmak. • Bina dış yüzeyi izolasyon sağlanması ve kullanılan cihazlarda verim artışı sağlanması. • Bina açık alan aydınlatmalarının denetimi ve yenilenmesi.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Yılda bir
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Yatırım maliyetinin bina maliyetinin yaklaşık %10'u olacağı tahmin edilmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Binanın fonksiyonu, yaşı, cihaz gereksinimleri gibi nedenlerden dolayı kurumun binaları arasında %40-45 oranında emisyon azaltım potansiyeli farklılık gösterebilmektedir.



5.2.2. Binalarda Elektrik Tüketen Cihazların Enerji Verimliliğinin Sağlanması

Amaç:	Amaç kurumun satın aldığı elektriğin emisyonlarını azaltmak
Tanım:	KBB ünitelerinin hizmet binalarında kullanılan her türlü elektrikli cihazın A+ sınıfı cihazlarla yenilenmesi, sera gazı emisyonunun önemli bir kaynağının ortadan kaldırılması anlamına geliyor. Bu sayede kurumun elektrik tüketimi azaltılacak ve elektrikten kaynaklanan emisyonların da azaltılması mümkün olacaktır.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Yılda bir
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Elektrik tüketen tüm cihazların bir listesi bulunmamakta olup, cihaz teknolojileri için uygun maliyet tekliflerinin sistem bazında alınıp analiz edilmesiyle maliyet tahmini sağlanabilmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Cihaz verimlilikleri ile kurumun elektrik tüketiminin azaltılması durumunda, kurumdaki cihazlardan kaynaklanan emisyonları toplamda %10 oranında azaltma potansiyeli olduğu tahmin edilmektedir.



5.2.3. Bina Bakım Programları

Amaç:	Kurum binalarının planlı bakımları sayesinde enerji verimliliğinin zamanla azalmamasını, bina emisyonlarının azaltılmasını ve bakım maliyetlerinin azalmasını sağlamak temel amaçtır.
Tanım:	<p>Enerji verimliliğinin en önemli alt başlıklarından biri planlı bakımdır. Binaların üretiminde kullanılan malzemeler, makine ve ekipmanlar yapılarına, tasarımlarına ve kullanım koşullarına bağlı olarak zamanla eskir, yorulur ve görevlerini yerine getiremez hale gelir. Tüm işletmelerde makinelerin eskimesi, arızalanması veya kırılması, bina ve tesislerin yıpranması söz konusu olduğundan bakım planlarının hazırlanması ve uygulanması kaçınılmaz bir Tablo faaliyetidir. Bakım, bina ve makine elemanının, planlanan ömrü içerisinde fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için korunmasını sağlayacak teknik faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bakım, tesis sistemini belirli bir durumda tutmak veya kabul edilebilir üretim koşullarını sağlayacak şekilde onarmak için yapılan önleyici ve düzeltici faaliyetlerdir. Optimum bakım politikaları, sistem güvenilirliğini ve sağlamlığını mümkün olan en düşük maliyetle korumayı amaçlar. Sistem, malzeme, işçilik maliyetleri ve sağlamlık gereksinimlerindeki artışlar, makinelerin karmaşık yapısı, işletmeler için uygun bakım politikalarının önemini artırmıştır. Üretim sistemindeki düzensizliklerin ve işe yaramazlığın nedeni uygun bakım politikalarının olmayışıdır. Bakım disiplininin gelişimi endüstri mühendisliği, üretim araştırması ve işletme yönetimi gibi akademik disiplinlerden etkilenmiş ve daha çok endüstrinin ihtiyaçları tarafından yönlendirilmiştir. Bakım yönetimi, organizasyondaki ekonomik iyileştirmeleri de içeren bakım öncelikleri, stratejiler, planlama, kontrol ve yöntemler gibi sorumluluk ve uygulamalara ilişkin tüm yönetim faaliyetlerinin belirlenmesidir. Bakım maliyetleri endüstriden endüstriye farklılık gösterir ancak üretim tesislerinin toplam işletme maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturur. Ancak yine de hataların yüksek bir güvenilirlik oranıyla giderilmesi gerekmektedir. Bakım planlaması aynı zamanda bakım maliyetlerini de azaltır. Bakımlı binalar tıpkı binek araçlar gibi zamanla performanslarını düşürmezler ve enerji verimliliklerini ömürleri boyunca korurlar.</p>
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	5 yıllık periyotlarda bakım planları yenilenerek takip edilmektedir.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Organizasyon başına plan yapmanın maliyeti yoktur.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kuruluşun binaları arasındaki bina fonksiyonu, yaşı ve ekipman gereksinimleri gibi farklılıklar nedeniyle %2 oranında emisyon azaltım potansiyeli tahmin edilmektedir.

CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by the European Union and the Republic of Türkiye





5.2.4. Yeni Binalarda Fosil Yakıttan Yenilenebilir Elektriğe Geçiş

Amaç:	Binalardan kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak
Tanım:	Kurumun yeni binalara yerleşmesinde fosil yakıt kullanmayan elektrikli binaların tercih edilmesi.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	-
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	-
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurum binasının elektrifikasyonu ve yenilenebilir enerji kaynağından sıfır emisyonlu elektrik satın alınması durumunda 100% oranında emisyon azaltım potansiyeli tahmin edilmektedir.



5.2.5. Yeni Binaların Sıfır Enerjili Bina Olarak İnşası

Amaç:	Binalardan kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak
Tanım:	Bornova Belediyesi'nin yeni binaları kullanmaya başlayacak ilgili departmanları, yeni binalarını sıfır enerjili binalar olarak inşa etmeyi veya önemli bir enerji verimliliği sağlamak için sıfır enerjili binalara taşınmayı tercih etmelidir. Sıfır enerjili binalar kendilerine ait pek çok farklı stratejiyi kullandıkları için doğrudan fosil yakıt emisyonlarını önemli ölçüde azaltmaktadırlar. Bu tercih, kuruluşun sabit kaynaklarının yıllar itibariyle emisyonlarını azaltan bir eylemdir.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	-
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	-
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun binasının sıfır enerjili bina olarak inşa edilmesi durumunda %100 emisyon azaltım potansiyeline sahip olacağı tahmin edilmektedir.



5.3. Belediyenin Ulaşım Faaliyetleri ile İlgili Eylemler

5.3.1. Araç Filosunun Hibrit Araçlarla Değiştirilmesi

Amaç:	Amaç, ulaştırma faaliyetlerinden kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmaktır.
Tanım:	Bornova Belediyesi departmanlarının kullandığı binek araçların %25'inin hibrit araçlarla değiştirilmesi, ilgili departmanın nakliye emisyonlarını önemli ölçüde azaltıyor. Hibrit binek otomobiller, diğer benzinli veya dizel fosil yakıtlı araçlara göre ortalama %60 daha az emisyon yayıyor. Hibrit araçların menzili elektrikli araçlara göre daha fazladır. Bu nedenle kullanım amacı uzun menzil gerektiren araçlarda tercih edilmelidir. Bu tercih, kısa vadede kurumun ulaşım kaynaklarının emisyonlarını azaltacak bir eylemdir.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Yılda bir
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Araç başına 7000 €/araç ilave maliyeti tahmin edilmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kuruluşun binek araçlarının %25'inin hibrit araçlarla değiştirilmesi durumunda araç başına %60 oranında emisyon azaltımı potansiyeli tahmin edilmektedir.



5.3.2. Ulaşım Araçlarının Elektrikli Araçlarla Değiştirilmesi

Amaç:	Taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak.
Tanım:	Bornova Belediyesi departmanlarının kullandığı binek araçların %50'sinin elektrikli araçlarla değiştirilmesi, ilgili departmanın ulaşım emisyonlarını önemli ölçüde azaltacaktır. Elektrikli binek otomobiller, diğer benzinli veya dizel fosil yakıtlı araçlara göre %100 daha az emisyon yayıyor. Ancak bu araçların şarj edilmesinde kullanılacak elektrik enerjisinin yeşil enerji olarak satın alınması veya kuruluşun bu araçların enerjisini kendi binalarına entegre ederek ürettiği yeşil enerjiden veya sıfır emisyon kaynaklı enerji kaynaklarından enerji satın alarak karşılaması gerekmektedir. Emisyon değerleri yüksek olan, fosil yakıtlardan elektrik üreten kuruluşlardan enerji temini, emisyonların azaltılmasını dolaylı olarak engellemeyecektir. Kuruluşun eylemi gerçekleştirirken araçlarla birlikte enerji satın alacağı yeşil enerji kaynağını da planlaması gerekiyor. Bu tercih, kuruluşun kısa vadede ulaşım kaynaklarından kaynaklanan emisyonlarını azaltacak bir eylemdir.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Bu eylem yıllık olarak kontrol edilmelidir.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Araç başına 7000 €/araç ilave maliyeti tahmin edilmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Araçların elektrikli otomobillerle değiştirilmesi ve yeşil enerji kullanılması durumunda araç başına emisyon azaltım potansiyelinin %100 olacağı tahmin ediliyor.



5.3.3. Diğer Fosil Yakıtlı Araçlarda %10 Yakıt Verimliliğinin Sağlanması

Amaç:	Taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak.
Tanım:	Bornova Belediyesi birimlerinin servis amacıyla kullandığı diğer iş araçları sınıfında yer alan Bornova Belediyesi araçları, bakım ve yenileme çalışmaları yapılarak %10 enerji verimli hale getirilmektedir.
	<ul style="list-style-type: none"> • Motor ana parçalarının yenilenmesi • Lastik bakımı ve yenilenmesi • Araçların hafifletilmesi, gereksiz yüklerin önlenmesi
	Yapılacak bakım faaliyetlerinin ilgili ünitenin nakliye emisyonlarını önemli ölçüde azaltabileceği tahmin edilmektedir. Bu tercih kısa vadede kurumun ulaşım kaynaklarının emisyonlarını azaltacak bir eylemdir.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Yılda bir
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Araç başına 550 € ek maliyet. Yıllık tahmin edilmektedir. Bornova Belediye verileri ve örnek çalışmalara göre filo operasyonlarında 11,7 €/MWe maliyet azalması olacağı tahmin ediliyor ¹⁵⁶ .
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun diğer statüsündeki iş araçları gibi araçların bakımı ve yenilenmesi durumunda araç başına emisyon azaltım potansiyelinin %10 olduğu tahmin edilmektedir.

¹⁵⁶ <https://www.newtecumseth.ca/en/town-hall/resources/Finance/Fleet-Asset-Management-Plan.pdf>



5.3.4. Nakliye Araçlarının Yolculuk Optimizasyonu

Amaç: Taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak	
Tanım:	
<p>Bornova Belediyesi birimlerinin servis amacıyla kullandığı tüm araçların yolculuk optimizasyonu ve planlaması bilgisayar desteğiyle yapılıyor. Araçların yolculuklarının takip edilebilmesi için kontrol merkezi kurularak araç takip sistemi bütünleştirilmiştir. Araçların servis çizelgeleri aylık ve yıllık olarak yapılmakta olup, buna göre yapılan optimizasyon ile hizmetlerin dakikliği sağlanabilmektedir. Gerçekleştirilecek optimizasyon faaliyetleri:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hafriyat planlaması ● Yol inşaatı planlaması ● Personel hizmetleri programı ● Araç başına yıllık yakıt tüketimi takip sistemi ● Yakıt besleme sistemi ile araç plakalarının ilişkilendirilmesi vb. <p>Yapılacak optimizasyon çalışmaları ile ilgili birimin taşımacılık emisyonlarının ciddi oranda azaltılabileceği tahmin edilmektedir. Bu tercih, kısa vadede kurumun ulaşım kaynaklarının emisyonlarını azaltacak bir eylemdir. Araç takip sistemi optimizasyonu prensibi ile %10 yakıt verimliliği sağlanabileceği varsayılmaktadır.</p>	
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal olmayan
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Yılda bir
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Bilgisayar ve yazılımlarla sistemin kurulumu ve araçlara kurulacak takip sisteminin maliyetinin 45.000 € olacağı tahmin ediliyor.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun tüm araçları için araç takibi ve optimizasyon yapılması durumunda sisteme ait araçlarda toplamda %10 oranında emisyon azaltım potansiyelinin olduğu tahmin edilmektedir.



5.3.5. Elektrikli Araç Şarj İstasyonları Kurulumları

Amaç:	Taşımacılık faaliyetlerinden kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak
Tanım:	Bornova Belediyesi ünitelerinin servis binalarına elektrikli araçlar için şarj istasyonları yerleştirmek mümkün. Bu istasyonlar sayesinde kurumun araçları bina girişlerine park edilebilmektedir. Bu istasyonlarda elektrikli araçların şarj edilmesi ile %100 yakıt verimliliği sağlanabileceği varsayılmaktadır.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Yılda bir
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Araç şarj istasyonlarının güncel fiyatı 3000 €/şarj noktasıdır. Enerji hatlarının kurulumu ve diğer inşaat faaliyetleri ile birlikte 4.000/şarj noktası kurulum maliyetinin olacağı tahmin edilmektedir.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun elektrikli araçlarında düşük emisyonlu elektrik kullanması durumunda, sisteme ait araçlarda toplamda yüzde 100 oranında emisyon azaltım potansiyelinin olduğu tahmin ediliyor.



5.4. Yenilenebilir Enerji

5.4.1. Yenilenebilir Elektrik

Amaç:	Belediye faaliyetleri için kullanılan elektrikten kaynaklanan fosil yakıt emisyonlarını azaltmak
Tanım:	Yenilenebilir enerji, tükenmez doğal kaynaklardan elde edilen temiz ve sürdürülebilir enerji kaynaklarına verilen genel bir terimdir. Güneş, rüzgâr, su, jeotermal, biyokütle gibi doğal süreçlerden elde edilen termal ve elektrik enerjisi yenilenebilir enerjiye güzel örneklerdir. Yenilenebilir enerji kullanımı fosil yakıtlara olan bağımlılığımızı azaltarak çevre sorunlarının çözümüne önemli katkı sağlıyor. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynakları sera gazı emisyonlarını azaltarak iklim değişikliğiyle mücadelede etkin rol oynuyor. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biyoenerji ve hidroelektrik bulunmaktadır. Güneş Enerjisi, elverişli hava koşulları nedeniyle İzmir'in önemli potansiyellerinden biridir. Güneş enerjisinin Türkiye'deki yıllık dağılımı 1100-1600 kWh/m ² , İzmir ise 1680 kWh/m ² 'dir. İzmir ise Türkiye'deki rüzgâr enerjisi potansiyeli sıralamasında üçüncü sırada yer alıyor. Bornova bölgesinin deniz ve hidroelektrik potansiyeli olan su kaynaklarına erişimi yoktur. Dolayısıyla, Bornova Belediyesi'nin yenilenebilir enerjiye yönelik eylemleri için iki önemli potansiyel eylem seçilmiştir: Toplam kurulu maliyete, kapasite faktörüne ve teknolojiye göre LCOE'ye dayalı PV ve küçük ölçekli rüzgâr türbinleri. ¹⁵⁷
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Küresel ağırlıklı ortalama LCOE <ul style="list-style-type: none"> • Karadaki rüzgâr: 0,03 €/kWh • PV: 0,04 €/kWh¹⁵⁷
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Türkiye'de şebekeden elektrik için 426 g CO ₂ /kWh salınıyor. Bu bağlamda belirtilen teknolojilerin güneş enerjisi için 14,2 kg CO ₂ e emisyon azaltım potansiyeli ve harcama başına 10,7 kg CO ₂ e emisyon potansiyeli bulunmaktadır.

¹⁵⁷ https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Sep/IRENA_Renewable_power_generation_costs_in_2023.pdf



5.4.2. Yenilenebilir Termal Uygulamalar

Amaç:	The aim is to reduce fossil fuel emissions from build environment
Tanım:	Güneş termal enerjisi (STE), endüstride, konutlarda ve ticari sektörlerde kullanılmak üzere termal enerji üretmek amacıyla güneş enerjisinden yararlanmaya yönelik bir enerji biçimi ve teknolojidir. Isıtma teknolojilerinin maliyet açısından rekabetçiliği, ilk yatırım maliyetleri, değişken işletme maliyetleri, sabit işletme ve bakım maliyetleri ve mali ve ekonomik teşviklerin veya caydırıcılığın varlığı gibi parametrelerin bir kombinasyonuna bağlıdır. Sermaye maliyetleri, güneş termal teknolojilerinin kullanım ömrü boyunca kümülatif indirgenmiş nakit akışının özellikle yüksek bir payını oluşturur. Güneş enerjisi teknolojileri için bu maliyetler %85'in üzerinde olabiliyor.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Tüketiciler için güneş termal alan ve su ısıtma için seviyelendirilmiş ısıtma maliyeti (LCOH), Avrupa ülkelerinde 45 ila 280 €/MWh arasında değişmektedir ¹⁵⁸ .
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Güneş enerjisi teknolojilerinin uyarlanmasıyla kömür için 0,32 – 0,40 kg CO ₂ eq/kWh ve doğalgaz için 0,21 kg CO ₂ eq/kWh değerleri ortadan kaldırılabilir.

¹⁵⁸ <https://www.iea.org/articles/are-renewable-heating-options-cost-competitive-with-fossil-fuels-in-the-residential-sector>



5.5. Su Yönetimi

5.5.1. Yağmur Suyu Yakalama ve Depolama

Amaç:	Bölgedeki kuraklık ve şiddetli yağışların etkisinin azaltılması
Tanım:	<p>Yağmur suyunun akıp gitmesine izin vermek yerine toplanması ve depolanması yağmur suyu hasadı veya RWH olarak bilinir. Yeraltı suyunu geri kazanmak için yağmur suyu çatı benzeri bir yüzeyden toplanır ve süzülme yoluyla bir tanka, sarnıca, derin çukura (kuyu, şaft veya sondaj kuyusu), akifere veya rezervuara yönlendirilir. Yağmur suyu hasadının aksine, yağmur suyu depolama gelecekte kullanım için çatılardan ve diğer yüzeylerden yüzey akışını toplar ve depolama alanında uzun süreli planlamalar dahilinde kullanım için sağlamayı amaçlamaktadır. Uygun şekilde arıtıldığında, sulama, konut ısıtması, bahçe işleri ve büyükbaş hayvanlar için kullanılabilir. Ayrıca, toplanan su yeraltı suyunun yeniden şarj edilmesi veya daha uzun süreli depolama için kullanılabilir. Bornova bölgesi için hem makro hem de mikro yağmur suyu hasadı teknolojileri önerilmektedir.</p> <p>Makro havza ve sel suyu toplama sistemleri, nispeten büyük bir havzadan toplanan yüzeysel akış suyu ile karakterize edilir. İki tür makro havza ve sel suyu sistemi vardır: vadi yatağı sistemleri ve vadi dışı sistemler. Mikro havza sistemleri, genellikle kısa bir mesafe boyunca küçük bir havza alanından yüzey akışlarının toplanmasıyla karakterize edilir ve katman akışlı sistemlerdir. Kentsel alanlarda kullanılan sistemler de bu grupta değerlendirilir. Mikro havza örnekleri aşağıda listelenmiştir.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hendekler, Drenaj Çanakları ● Geçirgen Yüzeyler ● Drenaj Kanalları ● Yönlendirme Yayları ● Çatı/Depolama Sistemleri ● Teraslar¹⁵⁹
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.

159

<https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Su%20Kaynaklar%C4%B1%20C4%B0klim%20Proje/Ya%C4%9Fmur%20Suyu%20Hasad%C4%B1%20Rehber%20Dok%C3%BCman%C4%B1.pdf>

<p>Kontrol Sıklığı</p> <p>İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini</p>	<p>Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.</p> <p>Maliyetler boyut, konum veya tipe göre değişebilir, ancak her m² yüzey için 5 farklı teknoloji için genel bir maliyet belirtilmiştir.¹⁶⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geleneksel sistem: bertaraf için yağmur suyu drenajları ve tüm su kullanımı için şebeke kaynakları – 1,53 €/m² • Yağmur suyu toplama sistemi; şebeke yağmur suyu drenajı, yeraltı deposu ve kısmi şebeke suyu kullanımı – 4,61 €/m² • Yağmur suyu toplama sistemi; şebeke yağmur suyu drenajı, yer üstü deposu ve kısmi şebeke suyu kullanımı – 4,32 €/m² • Yağmur suyu toplama sistemi; yağmur suyu drenajı için süzgeç; yeraltı deposu, kısmi şebeke suyu kullanımı – 5,27 €/m²
<p>Emisyon Azaltma Potansiyeli</p>	<p>İzmir'e yıllık toplam 712 mm yağış düşmektedir ve tarihsel maksimum olarak Günlük Toplam Maksimum Yağış 145,3 mm'dir¹⁶¹. Bornova bölgesi 220 km² alana sahiptir ve 157 milyon ton yağmur suyu düşmektedir. Bornova bölgesindeki tek baraj, sadece 0,66 milyon ton su depolama kapasitesine sahip olan Karaçam Barajı'dır.</p>  <p style="text-align: center;">Şekil 5-1. Bornova Karaçam Barajı</p>

¹⁶⁰ <https://www.greenspec.co.uk/building-design/rainwater-harvesting-costs/>, accessed 19/09/2024

¹⁶¹ <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>, accessed 19/09/2024



5.5.2. Yeşil alanlar için sulama ekipmanlarının yenilenmesi

Amaç:	Bölgedeki kuraklıkların etkisini azaltmak
Tanım:	İklim değişikliği birçok yerde su kıtlığına neden olmaktadır. Kuraklığın yıkıcı etkilerini önlemek için iklim adaptasyon programlarında su tasarrufuna öncelik verilmektedir. Bu tür uyum planları oluşturmak için şehirlerin su kullanım eğilimlerini anlamak çok önemlidir. Su kullanımını azaltmak ve kuraklığa karşı direnci artırmak için çok sayıda farklı metodoloji ve teknoloji planlanmaktadır. Bunlar şunları içerir; <ul style="list-style-type: none"> • Gölge sağlayan çiçeklerin, çalılıarın ve ağaçların yeniden düzenlenmesi ve seçilmesi toprağın suyu tutma kabiliyetini artırır. • Odunsu bitkiler daha az sulama kullanır çünkü uygun su alımını ve bitki sağlığını korumak için sık sulama gerektirmezler • Aşırı sulanmayı önlemek için sulama sistemlerinin otomasyonu • Geri kazanılmış su kullanımı • Yüzeysel sulama sistemleri
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal değil
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Sıklığı	Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Belirtilen yöntemler, yeşil kamusal alanlar için %50'ye varan su ve elektrik tasarrufu sağlamaktadır.



5.5.3. Nehirlerin ve Taşkın Yataklarının Rehabilitasyonu ve Restorasyonu

Amaç:	Bölgedeki kuraklık ve şiddetli yağışların etkisinin azaltılması
Tanım:	Son birkaç on yılda Bornova bölgesi, nehirlerinin ve taşkın yataklarının çoğunda önemli değişiklikler görmüştür. Havzanın hidrolojisi, arazi örtüsü ve kullanımındaki değişikliklerin yanı sıra yerel iklim değişikliği nedeniyle de önemli ölçüde değişmiş olabilir. Nehirlerin ve taşkın yataklarının rehabilitasyonu ve restorasyonu, insan faaliyetleri nedeniyle kaybolmuş veya zayıflamış olabilecek nehirlerin doğal işlevlerini geri kazandırarak taşkın riskinin yönetilmesine yardımcı olur. Uygulamanın kapsamı, müdahale bölgesinin koşulları ve seçilen önlemlerin tümü uygulama süresi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Nehir ve taşkın yatağı restorasyonu ve rehabilitasyonu, sürekli çaba gerektiren zor bir süreçtir. Bu süre bir yıl ile neredeyse yirmi beş yıl arasında değişmektedir. Tutarlı bir şekilde sürdürüldükleri takdirde çoğu rehabilitasyon tedavisinin sınırsız bir ömrü vardır.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal değil
Tamamlanma Süresi	0 - 5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Frekansı	Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Sistem türüne ve yönetim yapısına bağlıdır.
Çevresel Potansiyel	Taşkın yatağında ince tortu birikimini artırarak ve kanal istasyonunu azaltarak, taşkın yatağı restorasyonu nehrin doğal erozyon ve sedimentasyon süreçlerinin iyileşmesine yardımcı olacaktır. Taşkın yatağı restorasyonu, taşkın yoğunluğunu azaltarak felaket olayları sırasında dere yatağı ve kıyı erozyonunu azaltır. Sediment partiküllerine adsorbe olan materyaller akarsu akışından elimine edildiğinden, taşkın yataklarında sediment birikimi de nehirdeki besin yükünün azalmasına neden olur. Sonuç olarak nehrin aşağısındaki su kütleleri daha iyi su kalitesine sahip olabilir.



5.6. Ormanlık Alanların Korunması

5.6.1. Hasarlı Alanların Yenilenmesi

Amaç:	Biyoçeşitliliğin korunması ve yerel habitatın iklim adaptasyonunun desteklenmesi
Tanım:	Aşağıda ormansızlaşmanın olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik özel önlemler yer almaktadır; bunlar ve Bornova SECAP hazırlık çalışmalarında belirlenen sahaya özgü önlemler: Otlatma rezervleri gibi çoklu kullanıma sahip orman alanları oluşturun. Tüm akarsu ve su kütlelerinde, özellikle nehir kıyısı bitki örtüsü olmak üzere, bitki örtüsünden oluşan tampon bölgeler muhafaza edilmelidir. Tarımsal çöplerin bertaraf edilmesi için yeterli tesislerin bulunduğundan emin olun. Aşağı havzadaki tüketiciler için mevcut su miktarını ve kalitesini artıran yukarı havza arazi faaliyetlerini ödüllendirin. Ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma girişimleri, dikilecek alanların ve ağaç türlerinin dikkatli bir şekilde seçilmesiyle çevre üzerindeki zararlı etkilerini azaltabilir. Proje sahasının öngörülen iklim koşullarına uyum sağlayabilecek türleri seçin ve monokültür ağaçlandırma girişimlerinden uzak durun. En fazla %20 oranında yeni tür eklenmesi, yerli olmayan ancak kuraklıktan etkilenen bu türlerin yerel habitat üzerindeki olumsuz etkilerini sınırlandırır.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal değil
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Frekansı	Aktivite türüne bağlıdır.
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Ağaçlandırılan alanların ağaçlandırma ve yıllık bakım maliyeti Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü beyanına göre 2024 yılında 340 €/Hektar için 5321 €/Hektardır. ¹⁶²
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Toprak üstü biyokütle için, orman biyokütlesinden karbon tutma oranı ağaç türlerine bağlıdır, saha koşulları, ağaç yoğunluğu ve rotasyon. Ancak ağaçlandırmanın ardından ortalama karbon tutma oranı Avrupa'da 1.5-4.5 tC/ha/yıl'a kadar çıkabilmektedir ¹⁶³ .

¹⁶² <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane-sitesi/mevzuat-sitesi/Talimatlar/2024%20Y%C4%B1l%C4%B1%20Birim%20Bedelleri.pdf>

¹⁶³ Grafton, R. Quentin, et al. "A global analysis of the cost-efficiency of forest carbon sequestration." (2021).



5.6.2. Koruma Çalışmaları

Amaç:	Biyçeşitliliği koruyun ve yerel habitatın iklime uyumunu teşvik etmek
Tanım:	<p>Bugün dünyanın karşı karşıya olduğu en acil sorunlardan biri biyçeşitlilik kaybıdır. Dünya kentleştikçe şehirler nüfus, tüketim, yenilik ve karar alma gücü için giderek daha fazla merkez haline gelmektedir. Arazi kullanım planlaması ve imar araçlarını oluşturup uyguladıkları, kentsel gelişim ve altyapı için kılavuzlar oluşturdukları, atık bertarafı ve su ve kanalizasyon yönetiminden konut ve rekreasyona kadar geniş bir yelpazede hizmet sunan işletmelere lisans verdikleri, yatırımı teşvik ettikleri ve kamu eğitimi ve farkındalık kampanyaları yürüttükleri için yerel yönetimler biyçeşitliliğin korunması ve restorasyonu için çok önemlidir. Ayrıca, birçok kent sakini için kentsel biyçeşitlilik, doğanın tadını çıkarmak ve deneyimlemek için tek şanslarıdır. Bu bağlamda bu eylem şunları amaçlamaktadır:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilgi paylaşım ağları, eğitim, rehberlik, teknik, mali ve insan kaynakları da dahil olmak üzere gerekli kaynakları hazır hale getirerek yerel düzeyde biyolojik çeşitliliği yönetme becerisini artırın. • Teknik tavsiye ve destek sağlamak için basit bir prosedür ve özel bilgi ve deneyime sahip merkezi bir organizasyon kurarak kaynaklardan en iyi şekilde yararlanın ve sürdürülebilirliği sağlayın, • Kaynaklara ve bilgiye uzun vadeli erişimin sağlanması. • Bunları etkinleştirmek için • 'Bornova'nın Biyolojik Çeşitlilik Envanterinin Oluşturulması' • Hem belediye personeli hem de halk için bir dizi kapasite geliştirme eylemi ve eğitim uygulanacaktır.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal değil
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Frekansı	5 yıllık dönemlerde eğitimler yenilenmekte ve takip edilmektedir. İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	Kurum başına tahmini maliyetin 3.000 €/birim olduğu tahmin edilmektedir. ¹²⁰
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Kurumun binaları arasındaki bina fonksiyonu, yaşı, cihaz gereksinimleri gibi farklılıklar nedeniyle %2-5 aralığında

CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by
the European Union and the
Republic of Türkiye

emisyon azaltım potansiyeli tahmin edilmektedir.
Hesaplamalarda %5 kabul edilir.



5.7. Enerji Erişimi ve Yoksulluğu

5.7.1. Yakıt Yardımı

Amaç:	Dezavantajlı yerel grupların refahını artırmak
Tanım:	Bornova İlçesi sınırları içerisinde ikamet eden dar gelirlili ve dezavantajlı vatandaşlara destek amacıyla akaryakıt yardımı yapılıyor. Kişilerin kendi başvurularının yanı sıra, dezavantajlı kişinin farkında olan muhtarların, komşuların ve duyarlı vatandaşların verdiği bilgiler de başvuru olarak değerlendirmeye alınıyor. İlçemiz genelinde gerçekleştirilen budamalardan elde edilen kalın dallar 25 kg'lık çuvallarda hazırlanarak kış döneminde yakacak olarak ihtiyaç sahiplerine ulaştırıldı. 2023 yılında 1.500 çuval hazırlanarak ihtiyaç sahiplerine ulaştırıldı.
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal değil
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Sosyal Yardım İşleri Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Frekansı	Devamlı
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	2.000 € ¹⁶
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Odun dışı ürünlerle karşılaştırıldığında, ahşap ve ahşap bazlı ürünlerin kullanımı, kömürdeki ortalama 1,2 kg C/kg C ikame etkisini ortadan kaldırarak daha düşük fosil ve proses bazlı emisyonlarla bağlantılıdır.



5.7.2. Bölgesel Isıtma Ağları İçin Yerel Konut Planlarının Hazırlanması

Amaç:	Sıfır emisyonlu ısıtma ve soğutma teknolojilerine erişimini arttırmak
Tanım:	<p>Enerji üretimi ve dağıtımı için bir model olan bölgesel ısıtma ve soğutma sistemlerinde enerji üretmek için merkezi bir alan kullanılıyor ve bu enerji daha sonra boru sistemleri aracılığıyla dağıtılıyor. Isıtma, çeşitli kaynaklar kullanılarak bölgesel ısıtma yoluyla üretilir ve dağıtılır. Bölgesel ısıtma bir zamanlar fosil yakıtların yakılmasına bağlı olmasına rağmen, diğerlerinin yanı sıra jeotermal ısıtma, ısı pompaları, merkezi güneş enerjisiyle ısıtma veya atık yakılmasından elde edilen ısı gibi alternatif enerji kaynaklarını kullanma kapasitesi. Etkili bölgesel iklimlendirme ve ısıtmanın faydaları şu şekilde özetlenebilir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fosil yakıtların azaltılması/ortadan kaldırılması • Enerji kullanımından en iyi şekilde yararlanmak • Operasyon giderlerinin azalması • Daha düşük masraflar • Güvenilir yardım <p>Bu nedenle Bornova SECAP hazırlığı için teknik komiteler tarafından Bornova'da yenilenebilir enerjiye dayalı ısıtma ve soğutma şebekelerinin etkinleştirilmesine yönelik gerekli planlamanın yapılması önerilmektedir.</p>
Yapısal/Yapısal Olmayan Eylem Tanımı	Yapısal değil
Tamamlanma Süresi	0-5 yıl kısa vadeli
İzleme ve Değerlendirme	Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü, Kentsel Tasarım Müdürlüğü, Etüt Proje Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü, Plan ve Proje Müdürlüğü, Tesisler Müdürlüğü, ilgili alt birim.
Kontrol Frekansı	Yıllık
İlk Yatırım veya İşletme Maliyeti Tahmini	-
Emisyon Azaltma Potansiyeli	Bölgesel soğutma sistemleri, geleneksel hava soğutmalı iklimlendirme sistemleri ve soğutma kuleleri kullanan bireysel su soğutmalı iklimlendirme sistemlerine kıyasla sırasıyla %20-35 daha az elektrik tüketir. Ve karbonsuzlaştırılmış bölgesel ısıtma sistemleri net sıfır emisyona ulaşabilir. Ancak her bir durumun ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekmektedir. Yenilenebilir enerji tabanlı bu tür sistemler, konut kullanımları için yıllık 19-38 kg.CO ₂ e/m ² olan emisyonları Akdeniz kullanımları için %30 - 90 oranında azaltabilir.



6. Bornova SECAP için Eylemler

SECAP uygulaması, her biri ilgili sektörlere ayrılmış olan azaltım ve uyum olmak üzere iki eylem kategorisinden oluşmaktadır. BBS raporlama şablonunun gerektirdiği bilgileri içeren, azaltım ve uyum eylemlerinin her biri için ayrı ayrı ayrıntılı bir iş senaryosu geliştirildi. Her eylem aynı zamanda belediyenin gelecek yıllara yönelik özel hedeflerini ifade eden uygun bir Bornova Belediyesi Stratejik Planı ile de uyumlu hale getirildi. Bu SECAP'taki uyum ve azaltım eylem gruplarının sayısı toplam 7'dir. Bu eylemler sırasıyla 4, 2 ve 1 eylem için İklim Azaltımı, İklim uyumu ve Enerji Erişilebilirliği olarak gruplandırılabilir. Bu eylemler şunlardır: SECAP Eylemleri Bornova Belediyesi ve çeşitli paydaşlarla işbirliği içinde geliştirilmiştir; ancak bunlar ancak bu aşamada öneri olarak kalıyor. Her bir eylem, uygulamaya başlamadan önce ek ayrıntılı fizibilite çalışmaları ve planlama, finansman veya yasal onaylar gerektirecektir

SECAP kapsamındaki eylem türleri aşağıdaki kategorilere girmektedir:

- Sermaye projeleri: Bornova Belediyesi'nin belediye fonlarını kullanarak veya bağışçı kuruluşların desteğiyle üstleneceği altyapı yatırımları.
- Politika tedbirleri: daha çevre dostu faaliyetleri teşvik etmek için yürürlüğe konulan yeni mevzuat ve politikalar.
- Planlar ve stratejiler: Belirli bir sektör veya alanda performansın iyileştirilmesi için daha ayrıntılı bir yol haritası sağlar.
- Davranışsal: Farkındalık kampanyaları gibi, özellikle bir grubun davranışını hedeflenen bir yöne kaldırmayı amaçlayan önlemler.
- Eğitim: Aranan eylemler, bilgi alışverişi yoluyla kapasiteyi artırmayı amaçlayan eylemlerdir.
- Yaptırım: genellikle izleme ve olası cezalar yoluyla politikalara ve düzenlemelere uyumu iyileştirmeyi amaçlayan önlemler.

Eylemlerin elde edebileceği potansiyel faydalar hakkında daha fazla ayrıntı sağlamak için ana hatları veren kriterler geliştirildi. Bu kriterler aşağıdaki fayda kategorilerini hedefler:

- Sağlık ve Refah: Bu, daha aktif yaşam tarzları, azaltılmış kirlilik ve işyeri güvenliği sayesinde halk sağlığının iyileştirilmesini kapsar.
- Sosyal İçerme: Bu, temel hizmetlere erişimi, beceri gelişimini, sosyal eşitliği ve sosyal dokuyu kapsar.
- Ekonomik Kalkınma: Bu, ekonomik büyümeyi, istihdam yaratmayı, ekonomik verimliliği, gelir tasarrufu/üretimini ve kaçınılan zararları ele alır.
- Çevresel: İzmir'de ekolojik değerin ve biyolojik çeşitliliğin önlenmesi ve geliştirilmesinin yanı sıra hava, su ve toprak kirliliğinin azaltılmasına ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına odaklanmak.



- Gösterge niteliğindeki ekonomik maliyetlendirme yalnızca planlanan eylemler için hesaplanmıştır. Tahmini maliyetler, her bir eylem için geçerli olduğu durumlarda aşağıdaki hususları kapsar:
- CAPEX: Sermaye harcaması
- OPEX: Operasyonel Harcama
- Diğer maliyetler: kapsam belirleme, geliştirme, fizibilite çalışmaları gibi.

Tablo 6-1SECAP eylemleri özeti

Eylem Grubu	Eylem	Eylem Tipi	Yararları	Eylem Kısaltması	Eylem Sınıfı
Binalar için Enerji Yönetim Sistemi Standardının Oluşturulması	Bina Enerji Müdürü Atanması	Yaptırım	Ekonomik Çevresel	A.1.1	İklim Azaltımı
	Bina İşletme Personeline Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	Eğitim	Ekonomik Çevresel	A.1.2	İklim Azaltımı
	Bina Çalışanlarına Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	Eğitim	Ekonomik Çevresel	A.1.3	İklim Azaltımı
	Farkındalık artırma kampanyası	Davranışsal	Sağlık ve Refah Sosyal Katılım Çevresel	A.1.4	İklim Azaltımı
Enerji Verimli Yapı Ortamı	Eski Binaların Yalıtımı	Sermaye projeleri	Ekonomik Çevresel	A.2.1	İklim Azaltımı
	Bina Bakım Programları	Yaptırım	Ekonomik Çevresel	A.2.2	İklim Azaltımı
	Daha verimli HVAC-R sistemlerinin kullanımı	Sermaye projeleri	Ekonomik Çevresel	A.2.3	İklim Azaltımı
		Yaptırım	Ekonomik Çevresel	A.2.4	İklim Azaltımı
	Elektrik Tüketen Cihazlarda Yüksek Enerji Verimliliğinin Sağlanması	Sermaye projeleri	Ekonomik Çevresel	A.2.5	İklim Azaltımı
		Yaptırım	Ekonomik Çevresel	A.2.6	İklim Azaltımı
Yeni Binaların Sıfır Enerjili Bina Olarak İnşası	Sermaye projeleri	Ekonomik Çevresel	A.2.7	İklim Azaltımı	
Sürdürülebilir Ulaşım	Ulaşımın Yolculuk Optimizasyonu	Davranışsal	Ekonomik Çevresel	A.3.1	İklim Azaltımı
	Ulaşım Binek Araçlarının Hibrit Araçlarla Değiştirilmesi	Davranışsal	Sağlık ve Refah Ekonomik Çevresel	A.3.2	İklim Azaltımı
		Sermaye projeleri	Sağlık ve Refah Ekonomik Çevresel	A.3.3	İklim Azaltımı
	Ulaşım Binek Araçlarının Elektrikli Araçlarla Değiştirilmesi	Davranışsal	Sağlık ve Refah Ekonomik Çevresel	A.3.4	İklim Azaltımı
		Sermaye projeleri	Sağlık ve Refah Ekonomik Çevresel	A.3.5	İklim Azaltımı
	Diğer Fosil Yakıtlı Araçlarda %10 Yakıt Verimliliğinin Sağlanması	Yaptırım	Sağlık ve Refah Ekonomik Çevresel	A.3.6	İklim Azaltımı
		Sermaye projeleri	Sağlık ve Refah	A.3.7	İklim Azaltımı

CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by the European Union and the Republic of Türkiye

Eylem Grubu	Eylem	Eylem Tipi	Yararları	Eylem Kısaltması	Eylem Sınıfı
			Ekonomik Çevresel		
Yenilenebilir enerji	Yenilenebilir Elektrik Kullanımının Artması	Politika önlemleri	Çevresel	A.4.1	İklim Azaltımı
	Yenilenebilir enerji üretimi yatırımları	Sermaye projeleri	Ekonomik Çevresel	A.4.2	İklim Azaltımı
	Güneş Enerjisi Destekli Termal Uygulamalar	Sermaye projeleri	Ekonomik Çevresel	A.4.3	İklim Azaltımı
Yağmur suyu yönetimi	Yağmur Suyu Hasadı	Sermaye projeleri	Sağlık ve Refah Sosyal Katılım Çevresel	A.5.1	İklim Adaptasyonu
	Nehirlerin ve taşkın yataklarının rehabilitasyonu ve restorasyonu	Planlar ve stratejiler	Sağlık ve Refah Sosyal Katılım Çevresel	A.5.2	İklim Adaptasyonu
Ormanlık Alanların Korunması	Hasarlı alanların yenilenmesi	Sermaye projeleri	Çevresel	A.6.1	İklim Adaptasyonu
	Koruma çalışmaları	Planlar ve stratejiler	Sağlık ve Refah Sosyal Katılım Çevresel	A.6.2	İklim Adaptasyonu
Enerji Erişim Planı	Yakıt yardımı	Sermaye projeleri	Sağlık ve Refah Sosyal Katılım	A.7.1	Enerji Erişimi
	Bölgesel ısıtma ağları için yerel konut planlarının hazırlanması	Planlar ve stratejiler	Sağlık ve Refah Sosyal Katılım Çevresel	A.7.2	Enerji Erişimi

CCAGP 090

STORMLOG (Sustainable Transportation and Water Management in Local Governmental Services) Project



This Project is co-financed by
the European Union and the
Republic of Türkiye

Tablo 6-2. Bornova Belediyesi SECAP
eylemleri ve sektörlerle ilgisi

Eylem Kısaltması	Sera Gazları													İklim Riski ve Uyum
	Binalar, Ekipmanlar/Tesisler ve Endüstriler				Ulaşım			Diğer	Enerji Temini					
	Bornova Belediyesi Binaları/Ekipman/ Tesisler	Üçüncül Belediyeye Ait Olmayan Binalar/Ekipman/ Tesisler	Konut Binaları	Sanayi Binaları	Bornova Belediy esi Filosu	Kamu Ulaşımı	Özel ve Ticari Taşımacılık		Sertifikalı Yeşil Elektrik	Yerel/Dağıtılmış Elektrik Üretimi (Yalnızca Yenilenebilir Enerji)	Yerel/Dağıtıl mış Elektrik Üretimi	Yerel Isı/Soğuk Üretimi		
A.1.1	√	√		√										
A.1.2	√	√		√										
A.1.3	√	√		√										
A.1.4	√	√	√	√							√			√
A.2.1	√	√	√	√										
A.2.2	√				√		√							
A.2.3	√													
A.2.4	√	√	√	√										
A.2.5	√													
A.2.6	√	√	√	√										
A.2.7	√													
A.2.8	√	√	√	√										
A.3.1					√	√	√							
A.3.2						√	√							√
A.3.3					√	√	√							
A.3.4					√	√	√							
A.3.5					√	√	√							
A.3.6					√	√	√							
A.3.7					√									
A.4.1	√	√	√	√	√					√	√			
A.4.2	√									√	√			
A.4.3	√											√		
A.5.1	√												√	√
A.5.2												√		√
A.6.1	√							√						√
A.6.2								√						√



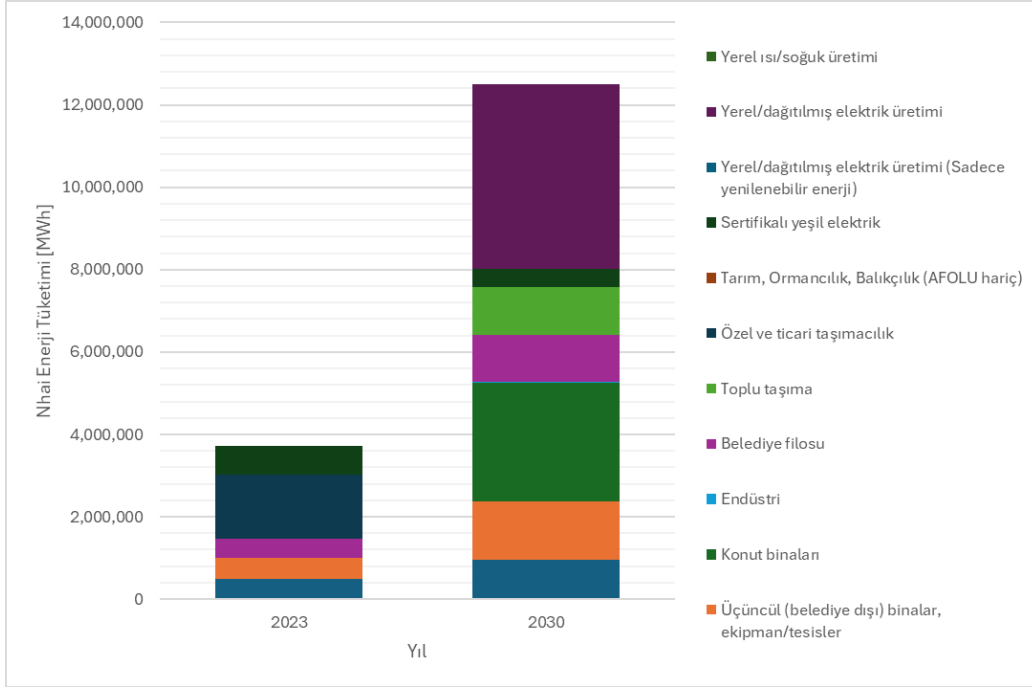
Bornova Belediyesi için belirlenen hedefler doğrultusunda fırsat ve eylemler önceliklendirmek ve seçilmektedir. Organizasyonel kısıtlamalar tarafından tanımlanmış önceliklendirme süreci gibi. Bunlar:

- Finansman gereklilikleri veya sınırlamaları
- Personel zamanının mevcudiyeti
- Kurum içi uzmanlık gibi mevcut kaynaklar
- Diğer organizasyonel önceliklere etkisi

ISO 50001 gerekliliklerini karşılamak üzere geliştirilen Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı asgari olarak şunları tanımlamaktadır:

- Projenin uygulanması ve enerji hedef(ler)ine ulaşılması için tamamlanacak faaliyetler,
- Faaliyetleri tamamlamak için gereken kaynaklar,
- Faaliyetlerin tamamlanması için zaman çerçevesi,
- Faaliyetlerin tamamlanmasından sorumlu kişi veya kişiler,
- Proje sonuçlarını doğrulama yönteminin açıklaması,
- İyileştirmeyi doğrulama yönteminin açıklaması

Bu kapsamda aksiyonlar önceliklendirilerek yerel yönetim yetki kapsamındaki sektörlerin ve yerel yönetim faaliyetlerinin enerji talebi ve emisyon azaltımları 2030 yılı için öngörülmekte ve Şekil 6-1'de gösterilmektedir.



Şekil 6-1. Bornova Belediye kullanımında sektörlerin 2023 yılı nihai enerji talebi ve azaltım eylemleri sonrası hedeflenen toplam nihai tüketim değerleri

Sektörlere göre belediye enerji kullanımı, gerekli belediye yenilenebilir enerji üretim kapasitesi ve Fosil bazlı enerji talebi BEI ile karşılaştırılmak ve 2030 tahminleri Tablo 6-2'de verilmektedir. Bornova Belediyesi'nin 2025-2029 stratejik planları doğrultusunda azaltım hedefi %55, yeni hizmet kapasitesi artışı ise yıllık %10 olarak belirlendi. Bireysel eylem grupları için daha ayrıntılı bir azaltım hedefi Şekil 6-2'de gösterilmektedir. Bina ve filo iyileştirmelerinden beklenen en büyük azalma potansiyeli. Bornova Belediyesi için ekonomik ve operasyonel açıdan uygulanabilir bir plana ulaşmak için adım adım iyileştirmeler ve bunların eylem gruplarına etkileri planlanmaktadır. Herhangi bir altyapı değişikliği aşağıdaki gibi kısıtlayıcı parametrelere göre planlanır:

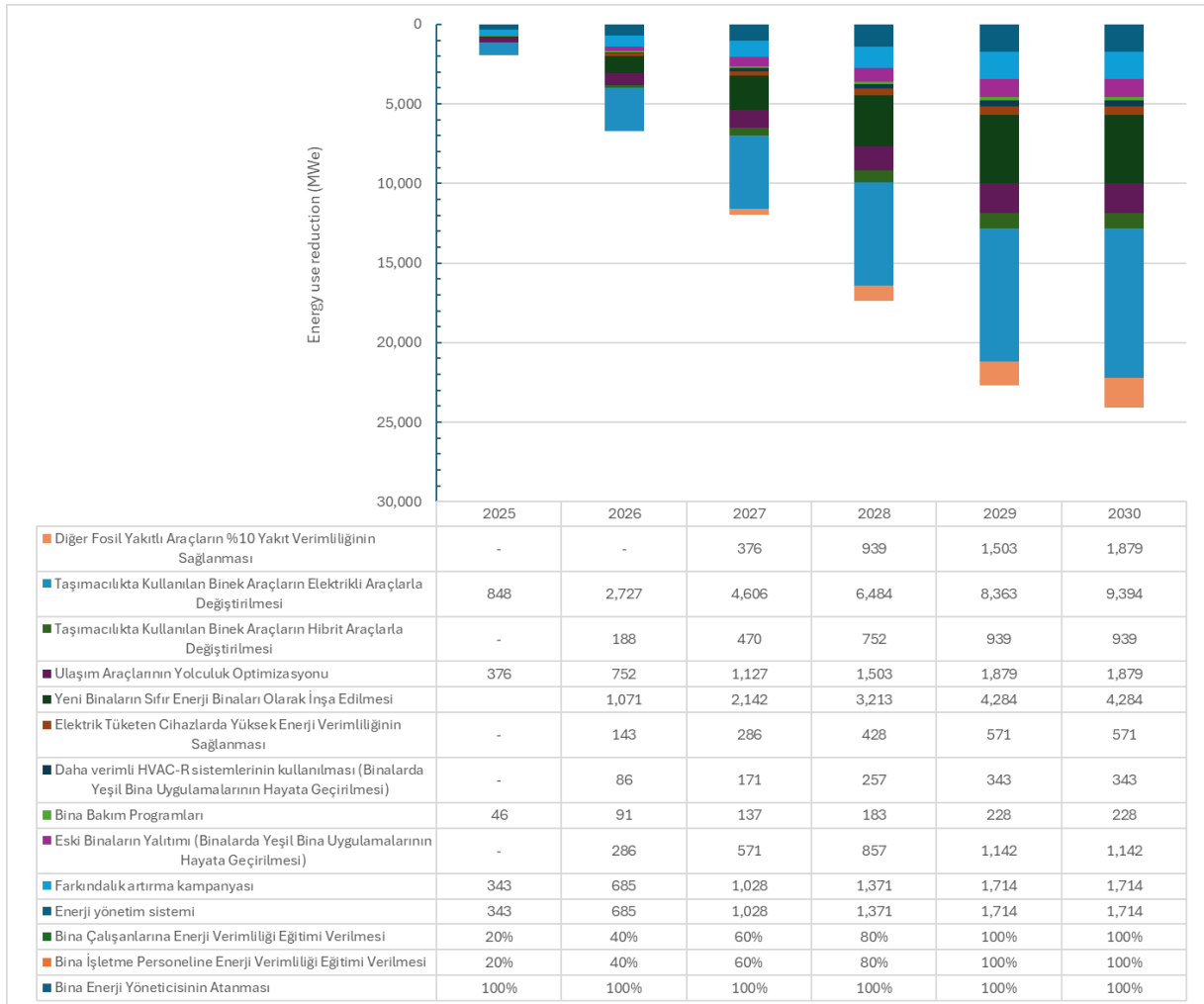
- Nitelikli personel
- Elektrifikasyon için altyapı kapasitesi
- Devlet satın alma kuralları ve 2024 Tasarruf Tedbirleri Genelgesi¹⁶⁴
- Belediye bütçe kısıtlamaları

¹⁶⁴ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/05/20240517-5.pdf>



Tablo 6-3. Bornova için stratejik planlamaya dayalı olarak belediye hizmetlerine ilişkin genel öngörülen enerji ve Temel Uygulama Endeksi yılının karşılaştırılması

	Unit	Temel Uygulama Endeksi	2030 yılına kadar yeni hizmet kapasitesi artışı	2030 enerji azaltımı hedefi	2030 enerji kullanım hedefi
Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri	(MWh)	7.140	4.284	8.968	2.456
Belediye filosu	(MWh)	14.126	4.662	7.487	11.301
Belediye yenilenebilir enerji üretim kapasitesi	(MWh)	438	4.159	YOK	4.597
Fosil bazlı enerji kullanımı	(MWh)	20.829	4.787	YOK	9.160
Yenilenebilir enerji kullanımı	(%)	2	YOK	YOK	33





Şekil 6-2. Bornova Belediyesi'nin 2030 yılına kadar eylem grubu için enerji kullanımını
azaltma hedefleri

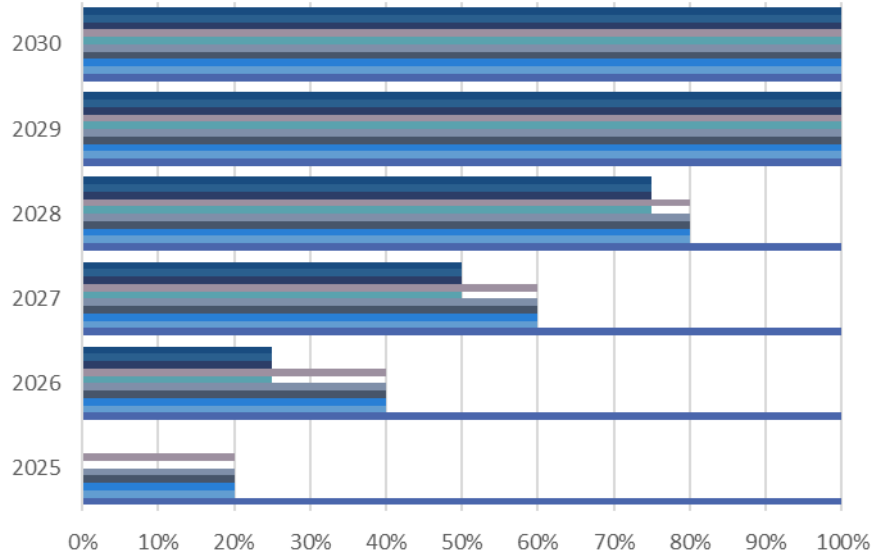
Tablo 6-4. Bornova Belediyesi toplam emisyonlarında eylem grupları ve emisyon azaltım
hedefleri

Bornova Belediyesi Sektör Grubu	Eylem Grubu	Eylem	2030'a Kadar Sera Emisyonlarını Azaltma Hedefi
Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri	Binalar için Enerji Yönetim Sistemi Standardının Oluşturulması	Bina Enerji Yöneticisi Atanması	2%
		Bina İşletme Personeline Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	2%
		Bina Çalışanlarına Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	2%
		Farkındalık artırma kampanyası	15%
	Enerji Verimli Yapı Ortamı	Eski Binaların Yalıtımı	10%
		Bina Bakım Programları	2%
		Daha verimli HVAC-R sistemlerinin kullanımı	3%
		Elektrik Tüketen Cihazlarda Yüksek Enerji Verimliliğinin Sağlanması	5%
		Yeni Binaların Sıfır Enerjili Binalar Olarak İnşası	100%
Belediye filosu	Sürdürülebilir Belediye Filosu	Ulaşım Araçlarının Yolculuk Optimizasyonu	10%
		Ulaşım Binek Araçlarının Hibrit Araçlarla Değiştirilmesi	30%
		Ulaşım Binek Araçlarının Elektrikli Araçlarla Değiştirilmesi	30%
		Diğer Fosil Yakıtlı Araçlarda %10 Yakıt Verimliliğinin Sağlanması	10%
Bornova Belediyesi Sektör Grubu	Eylem Grubu	Eylem	2030 yılına kadar toplam kapasite artışı
Belediye yenilenebilir enerji üretim kapasitesi	Yenilenebilir Enerji	Enerji karışımında yenilenebilir enerjinin payı	34%
		Yenilenebilir enerji üretim kapasitesi	Toplam kapasite artışı: 1049%
		Güneş Enerjisi Destekli Termal Uygulamalar	5%

Belediye binaları, ekipmanları/tesislerine ilişkin bu eylemlerin zaman çerçevesi Şekil 6-3'te verilmiştir. Bina enerji yöneticilerinin atanması, bina enerji yönetim sistemlerinin geliştirilmesi ve genişletilmesi gibi bazı eylemler diğerlerinden daha hızlı tamamlanarak kümülatif emisyon azaltımına neden olur. Bornova için. Tesislerin ve binaların yenilenmesi ve değiştirilmesi daha uzun bir zaman dilimi alır ve 2030 yılına kadar yalnızca kısmen tamamlanır. Ancak bu eylemler, belediye faaliyetlerinde öngörülen hizmet kapasitesi artışına rağmen enerji talebini ve ilgili emisyonları hedeflenen %55 azalma seviyelerine düşürebilir.



Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri için hedeflerin tamamlanması (%)

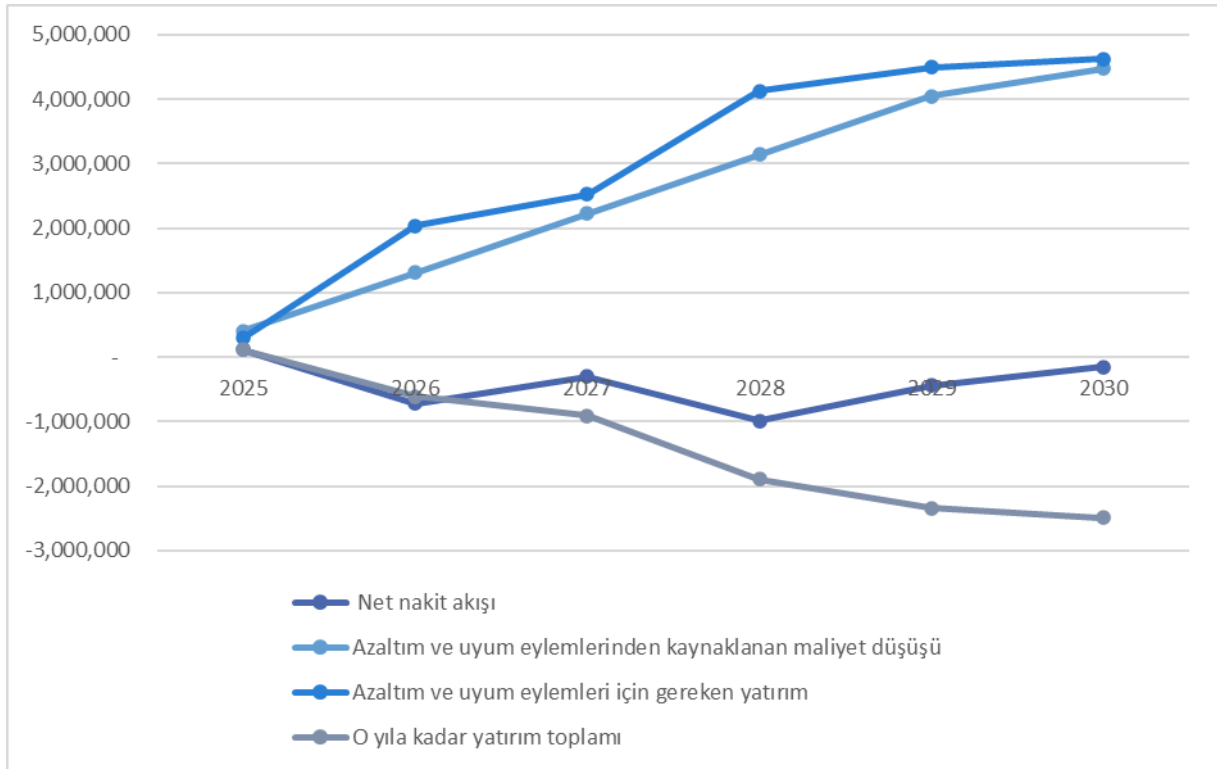


	2025	2026	2027	2028	2029	2030
■ Yeni Binaların Sıfır Enerji Binaları Olarak İnşa Edilmesi	0%	25%	50%	75%	100%	100%
■ Elektrik Tüketen Cihazlarda Yüksek Enerji Verimliliğinin Sağlanması	0%	25%	50%	75%	100%	100%
■ Daha verimli HVAC-R sistemlerinin kullanılması (Binalarda Yeşil Bina Uygulamalarının Hayata Geçirilmesi)	0%	25%	50%	75%	100%	100%
■ Bina Bakım Programları	20%	40%	60%	80%	100%	100%
■ Eski Binaların Yalıtımı (Binalarda Yeşil Bina Uygulamalarının Hayata Geçirilmesi)	0%	25%	50%	75%	100%	100%
■ Farkındalık artırma kampanyası	20%	40%	60%	80%	100%	100%
■ Enerji yönetim sistemi	20%	40%	60%	80%	100%	100%
■ Bina Çalışanlarına Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	20%	40%	60%	80%	100%	100%
■ Bina İşletme Personeline Enerji Verimliliği Eğitimi Verilmesi	20%	40%	60%	80%	100%	100%
■ Bina Enerji Yöneticisinin Atanması	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Şekil 6-3. Belediye binaları, ekipmanları/tesisleri için hedeflerin tamamlanması (%)



SECAP eylemlerine ilişkin maliyet analizi, 2030 emisyon azaltımı hedefine %55 oranında ulaşmanın yalnızca Bornova'nın çevresel ve sosyal dayanıklılığını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda ihtiyaç duyulan tasarruf ve yatırım açısından da net sifıra dönüştüğünü gösteriyor. Daha fazla tasarruf, Bornova Belediyesi'nin 2050 yılına kadar net sıfır hedefi için ihtiyaç duyulan ve daha geniş yatırımlara ihtiyaç duyulmasını sağlayabilir.



Şekil 6-4. 2030 yılına kadar ihtiyaç duyulan yatırımlar, tasarruflar ve net yatırımlar için nakit akışı.



7. Referanslar

1. "Global Annual Mean Surface Air Temperature Change". NASA. Retrieved 28 September 2024
2. <https://izmir.ktb.gov.tr/EN-110150/bornova.html>
3. <https://database.earth/countries/turkey/regions/izmir/cities/bornova>
4. <https://www.britannica.com/place/Izmir>
5. <https://data.tuik.gov.tr/>
6. <https://energy-cities.eu/members/city-of-bornova/>
7. https://www.erolsasmaz.com/?kategori=%C4%B0ZM%C4%B0R%C4%B0N%20%C4%B0L%C3%87ELER%C4%B0&alt_kategori=BORNOVA%20%C4%B0L%C3%87ES%C4%B0
8. <https://izmir.ktb.gov.tr/EN-110150/bornova.html>
9. Gözde Emekli and Füsün Baykal / Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011) 181–189
10. https://citypopulation.de/en/turkey/izmir/TR31002__bornova/
11. <https://geodiode.com/climate/koppen-classification/>, accessed in 19/09/2024
12. <https://en.climate-data.org/asia/turkey/izmir/bornova-26653/#climate-graph>
13. <https://www.skyscrapercity.com/threads/%C4%B0zm%C4%B0r-%C4%B0zmir-metrosu-m4-kuzey-hatt%C4%B1-bornova-menemen-metro-line-pro.2400064/>
14. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bornova>
15. Mouratidis, Kostas. "Time to challenge the 15-minute city: Seven pitfalls for sustainability, equity, livability, and spatial analysis." Cities 153 (2024): 105274.
16. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-03/15-minute-cities-what-are-they-and-why-are-they-controversial>
17. Moreno, Carlos, et al. "Introducing the "15-Minute City": Sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities." Smart cities 4.1 (2021): 93-111.
18. "İzmir Büyük Şehir Belediyesi 2023 Yılı Faaliyet Raporu", https://www.izmir.bel.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/43_09052024_090533_.pdf
19. <https://www.wikiloc.com/wikiloc/map.do?sw=38.42602527362277%2C27.14103698730469&ne=38.532321739826905%2C27.33879089355469&page=1>, accessed in 28/10/2024
20. Öztürk, Serap, and Elif Gunduz. "Sürdürülebilir ulaşımda bisiklet kullanımını engelleyen sebepler: Manisa örneği." Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 8.3 (2020): 2164-2182.
21. "2021 İzmir İl Afet Risk Azaltma Planı" <https://izmir.afad.gov.tr/kurumlar/izmir.afad/E-KUTUPHANE/II-Planlari/Izmir-IRAP.pdf>, accessed 28/10/2024
22. "İzmir Yeşil Şehir ile Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı", https://skpo.izmir.bel.tr/Upload_Files/FckFiles/file/2020/WEB_SAYFASI_SECAP-ingilizce.pdf



23. Coskun-Hepcan, Cigdem, and Serif Hepcan. "Assessing ecosystem services of Bornova's green infrastructure, Izmir (Turkey)." *Fresenius Environ. Bull* 27 (2018): 3530-3541.
24. Alberti, Marina, and John M. Marzluff. "Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions." *Urban ecosystems* 7 (2004): 241-265.
25. Robson, James P., and Fikret Berkes. "Exploring some of the myths of land use change: Can rural to urban migration drive declines in biodiversity?." *Global environmental change* 21.3 (2011): 844-854.
26. Tonyaloğlu, Ebru Ersoy. "Spatiotemporal dynamics of urban ecosystem services in Turkey: The case of Bornova, Izmir." *Urban Forestry & Urban Greening* 49 (2020): 126631.
27. Armatas, Christopher A., et al. "An integrated approach to valuation and tradeoff analysis of ecosystem services for national forest decision-making." *Ecosystem services* 33 (2018): 1-18.
28. Thapa, Rajesh Bahadur, and Yuji Murayama. "Urban growth modeling using the Bayesian probability function." *Progress in Geospatial Analysis*. Tokyo: Springer Japan, 2012. 197-214.
29. Nowak, David J., et al. "Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States." *Environmental pollution* 178 (2013): 229-236.
30. Faeth, Stanley H., Christofer Bang, and Susanna Saari. "Urban biodiversity: patterns and mechanisms." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223.1 (2011): 69-81.
31. Eskin, Bülent. "A Research on Determination of Environmental Factors Affecting Urban Flora of Aksaray Province." *Kent Akademisi* 11.1 (2018): 76-85.
32. <https://bornova.bel.tr/bornova-belediyesi-500-bin-fide-dagitiyor/>, accessed at 28/09/2024
33. Emekli, G. (2002). "Son yılların parlayan yıldızı kültürel turizm ve imi. İzmir" *Akdeniz Ülkeleri I. Uluslararası Turizm Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 196-205. 2002. Antalya-Turkey.
34. Opportunities of utilizing natural and cultural resources of Bornova (Izmir) through tourism Gözde Emekli* & Füsün Baykal Ege University, Faculty of Letters Department of Geography, 35100 Bornova Izmir / Turkey
35. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turizm-Istatistikleri-IV.Ceyrek:-Ekim-Aralik-ve-Yillik,-2022-49606>, accessed in 30/10/2024
36. Modified form UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), *Practical Guide for Implementing an Energy Management System*, Vienna, 2015.
37. Modified from Santopietro, L., and Scorza, F. *Systemic Approach for the Integration of Energy and Climate Planning in Urban Management*. Springer Nature Switzerland AG 2021. O. Gervasi et al. (Eds.): ICCSA 2021, LNCS 12957, 574–581, 2021.
38. GCoM (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy), *Common Reporting Framework, Version 7*, April 2023.
39. C4S Team Up for Energy, September 2023.



40. CEESU (Central and Eastern European Sustainable Energy Union), Deliverable 2.5 Companion Guide to SECAP Development in the CEE Region, Grant Agreement number: 892270-CEESU- H2020-LC-SC3-2018-2019-2020 / H2020-LC-SC3-EE-2019, September 2023.
41. Jekabsone, A., Kamenders, A., and Rosa, M. Implementation of Certified Energy Management System in Municipality. Case Study. Environmental and Climate Technologies 24 (2), 41–56, 2020, DOI:10.2478/rtuct-2020-0053
42. Scorza, F., and Santopietro, L. A systemic perspective for the Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP). European Planning Studies 32(2), 281-301, 2024, DOI: 10.1080/09654313.2021.1954603
43. <https://www.globalcovenantofmayors.org/our-initiatives/data4cities/common-global-reporting-framework/>
44. EPDK Petroleum Market 2023 Sector Report (pp. 117-118)
45. <https://izmirinrakamlari.izmir.bel.tr/tr/2020/43/IlceTuruneGoreBagimsizBolumler>
46. 2023 LPG Sector Report
47. 2022 Environmental Status Report of Izmir Province, pg. 10
48. TUIK, 2023 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Ta%C5%9F%C4%B1tlar%C4%B1-Aral%C4%B1k-2023-49432&dil=1>
49. EPDK Petroleum Market 2023 Sector Report (sy 117-118).
50. EPDK Petrol sektör raporu, 2023, LPG Sector Report, 2023
51. Bornova Belediyesi Sıfır Atık Yönetim Planı 2024.docx
52. https://skpo.izmir.bel.tr/Upload_Files/FckFiles/file/2020/WEB_SAYFASI_SECAP-ingilizce.pdf
53. <https://lisans.epdk.gov.tr/epvys-web/faces/pages/lisans/elektrikUretim/elektrikUretimOzetSorgula.xhtml>
54. <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>
55. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/04/20180420-2.htm>
56. Turkish State Meteorological Service, “The State of the Türkiye’s Climate in 2023”, 2024, http://www.emcc.mgm.gov.tr/files/State_of_the_Climate_in_Turkey_in_2023.pdf
57. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>
58. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx?b=k>
59. Görmüş, D. (2021, September 29). Küresel iklim değişikliğinin ülkemize etkileri. Türk Tarım Orman Dergisi. Retrieved April 20, 2024 from <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/687/kuresel-iklim-degisikliginin-ulkemize-etkileri>
60. <https://weatherspark.com/y/94320/Average-Weather-in-%C4%B0zmir-Turkey-Year-Round>
61. Climate Change 2013: The Physical Science Basis, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
62. <https://thinkhazard.org/en/report/3057-turkey-izmir/EH>
63. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/yagis-raporu.aspx?b=k>



64. Izmir AFAD [Izmir Afet Acil Durum Müdürlüğü]. (2021). İl Afet Risk Azaltma Planı Retrieved March 14, 2024, from https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Mevzuat/Kilavuzlar/IRAP-KILAVUZ_tum_v7.pdf
65. Ozkan, S. P., & Tarhan, C. (2016). Detection of flood hazard in urban areas using GIS: Izmir case. *Procedia Technology*, 22, 373-381. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.026>
66. Salata, S., Velibeyoğlu, K., Baba, A., Saygın, N., Couch, V. T., & Uzelli, T. (2022). Adapting cities to pluvial flooding: The case of Izmir (Türkiye). *Sustainability*, 14(24), 16418. <https://doi.org/10.3390/su142416418>
67. <https://en-ie.topographic-map.com/map-tmdpdn/Bornova/?center=38.49113%2C27.24065&zoom=13>
68. Aksoy, H., Demirel, H., & Seker, D. Z. (2017). Exploring possible impacts of sea level rise: the case of Izmir, Turkey. *International Journal of Global Warming*, 13(3-4), 398-410. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2017.087207>
69. Caretta, M.A., Mukherji, A., Arfanuzzaman, M., Betts, R.A., Gelfan, A., Hirabayashi, Y., Lissner, T.K., Liu J., Lopez Gunn, E., Morgan, R., Mwanga, & S. Supratid, S. (2022). Water. in H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösckke, V. Möller, A. Okem & B. Rama (Eds) *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (pp. 551–712) Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009325844.006.
70. Aslan, D., & Fıstıkoğlu, O. (2021). Kuantil Regresyon İle İstasyon Bazlı Kuraklıkların Büyük Ölçekli Atmosferik Kuraklıklarla İlişkilerinin Araştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 23(67), 233-246.
71. Yavaşlı, D. D. (2023, September 19). İklim değişikliği Türkiye’de kurak alanları artıracak. İklim Masası. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.iklimmasasi.com/iklim-degisikligi-turkiyede-kurak-alanlari-artiracak/#:~:text=Yar%C4%B1%20kurak%20alanlar%2C%20%C3%B6zellikle%20Marmara,G%C3%BCneydo%C4%9Fu%20Anadolu'da%20yer%20al%C4%B1yor.>
72. IPCC Sixth Assessment Report, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/Şekils/chapter-4/Şekil-4-009>, accessed on 19/09/2024
73. İştıpliler, D., Çakaloğulları, U., & Tatar, Ö. (2017). Mitigate grain yield losses of wheat under terminal drought stress by different nitrogen applications. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 60, 275-780.
74. [MAF] Turkey Ministry of Agriculture and Forestry. (2023, March, 23). Küçük Menderes Havzası. Turkey Ministry of Agriculture and Forestry. Retrieved April 20, 2024 from [https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza_tanitim_23.03.2023/türkçe/Küçük Menderes Havzası Tanitim.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza_tanitim_23.03.2023/türkçe/Küçük_Menderes_Havzası_Tanitim.pdf)



75. Mersin, D., Gulmez, A., Safari, M. J. S., Vaheddoost, B., & Tayfur, G. (2022). Drought assessment in the Aegean region of Turkey. *Pure and Applied Geophysics*, 179(8), 3035-3053.
76. Çolak, E., & Sunar, F. (2020). Evaluation of forest fire risk in the Mediterranean Turkish forests: A case study of Menderes region, Izmir. *International journal of disaster risk reduction*, 45, 101479.
77. Şahin H. (2022, September 06). İzmir'de çıkan orman yangını kontrol altına alındı. Anadolu Agency. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/izmirde-cikan-orman-yangini-kontrol-altina-alindi/2678247>
78. Cumhuriyet. (2022, July 16). İzmir'de Bergama'nın ardından Bornova'da da orman yangını. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.cumhuriyet.com.tr/turkiye/izmirde-bergamanin-ardindan-bornovada-da-orman-yangini-1958741>
79. Hurriyet. (2021, July 12) Son dakika... İzmir Bornova'da orman yangını. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-izmir-bornovada-orman-yangini-41851746>
80. NTV. (2023, August 08). İzmir'de iki noktada orman yangını (Alevler kontrol altına alındı). Retrieved April 20, 2024 from <https://www.ntv.com.tr/turkiye/izmirde-iki-noktada-orman-yangini-alevler-kontrol-altina-alindi,CUDGNQVTOOSYkYq6PEmfDw>
81. Medya Ege. (2023, October 5). Orman yangınına anında müdahale: 58 dakikada kontrol altına alındı. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.medyaege.com.tr/orman-yanginina-aninda-mudahale-58-dakikada-kontrol-altina-alindi-227598h.htm>
82. Yeniasır. (2020, November 10). Bornova Yakaköy Mezarlığı yakınında korkutan yangın. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.yeniasir.com.tr/izmir/2020/11/10/bornova-yakakoy-mezarligi-yakininda-korkutan-yangin>
83. Yeniasır. (2019, August 05). İzmir Bornova'da Orman Yangını. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.yeniasir.com.tr/izmir/2019/08/05/izmir-bornovada-orman-yangini>
84. Sabah (2020, August 01). Bornova'da çıkan yangın korkuttu. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.sabah.com.tr/egeli/2020/08/01/bornovada-cikan-yangin-korkuttu>
85. Çınar Umdü, D. (2024). An assessment model proposal for the smart and sustainable neighbourhood (Publication No. 856798) [PhD. Thesis, Yaşar University]. Turkey Council of Higher Education Thesis Centre. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
86. NTV. (2023, August 28). İzmir'de orman yangını korkusuyla yaşayan mahalle | "Geceleri uyuyamıyoruz" Retrieved April 20, 2024 from https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/izmirde-orman-yangini-korkusuyla-yasayan-mahalle-geceleriuyuyamiyoruz,eilMadMEOKyMg_mqAHUfrw/wzwnnAgq1E-pKrWSgPARcQ
87. Arabacakici. (2018, November 23). İzmir'in sanayi siteleri. Retrieved April 25, 2024, from <https://www.izmirarabacakici.com/izmirin-sanayi-siteleri/>



88. Karataş, N. (2006). Ege bölgesi'nde sanayi gelişim süreci ve mekânsal yansımaları-İzmir örneği. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2006(2), 191-210.
89. Ünal, Ç. (2020). Sanayi'de mekânsal dönüşümler İzmir örneği. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(2), 1-19.
90. IZMM [İzmir Metropolitan Municipality]. (2024, January 21) Meriç Yaşayan Parkı 23 Ocak'ta İzmirlilerle buluşuyor. Retrieved April 25, 2024 from [https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/meric-yasayan-parki-23-ocak-ta-izmirlilerle-bulusuyor/49800/156#:~:text=Meri%C3%A7%20Ya%C5%9Fayan%20Park%C4%B1%20C3%B6zellikle%20Bornova,\)%20Sitesi'ne%20nefes%20ald%C4%B1racak.](https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/meric-yasayan-parki-23-ocak-ta-izmirlilerle-bulusuyor/49800/156#:~:text=Meri%C3%A7%20Ya%C5%9Fayan%20Park%C4%B1%20C3%B6zellikle%20Bornova,)%20Sitesi'ne%20nefes%20ald%C4%B1racak.)
91. Google Research (2024). Bornova'daki Sanayi Yangınları (Industrial fires in Bornova) https://www.google.com/search?q=bornovadaki+sanayi+yang%C4%B1nlar%C4%B1&oeq=bornovadaki+sanayi+yang%C4%B1nlar%C4%B1&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdI BCDYxNjBqMGo3qAllsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8#ip=1
92. IZMM [İzmir Metropolitan Municipality]. (2024). Fire Department. Retrieved April 25, 2024, from <https://itfaiye.izmir.bel.tr/tr/yaynlar/z/15/2268>
93. Ege'de Sonsöz (2023, May 05) İzmir'in göbeğinde yol çöktü! Retrieved June 25, 2024 from <https://www.egedesonsoz.com/haber/izmir-in-gobeginde-yol-coktu/1142556>
94. IZMM [İzmir Metropolitan Municipality]. (2021). İzmir Deprem Senaryası ve Master Planı. Retrieved June 25, 2024, from <https://www.izmir.bel.tr/izmirdeprem/index.html>
95. İzmir AFAD [İzmir Afet Acil Durum Müdürlüğü]. (2021). İl Afet Risk Azaltma Planı Retrieved March 14, 2024, from https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/Mevzuat/Kilavuzlar/IRAP-KILAVUZ_tum_v7.pdf
96. Sahin, S. (2019). The disaster management in Turkey and goals of 2023. Turk. J. Earthq. Res, 1(2), 180-196.
97. MEUCC [Republic of Turkey Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change]. (2019). Bornova Egridere Mahallesinde Meydana Gelen Heyelan. Retrieved March 14, 2024, from <https://izmir.csb.gov.tr/bornova-egridere-mahallesinde-meydana-gelen-heyelan-haber-235424>
98. Kayan, İ. (2000). İzmir ve Çevresinin Morfotektonik Birimleri ve Alüvyal Jeomorfolojisi. Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 103-111, İzmir.
99. Akıncı, A., Eyidoğan, H., Göktürkler, G., Akyol, N. & Ankaya, O. (2000). İzmir İli ve Çevresinin Deprem Tehlikesinin İncelenmesi. Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 231-238, İzmir
100. Yakut, A., Sucuoğlu, H., Binici, B., Canbay, E., Donmez, C., İlki, A., ... & Ay, B. Ö. (2021). Performance of structures in İzmir after the Samos Island earthquake. Bulletin of Earthquake Engineering, 1-26.



101. Kaya H.O., Alakavuk H., 2022. Earthquake Safety Analysis of an Existing Public Building, Turk. J. Earthq. Res. 4(1), 61-72, <https://doi.org/10.46464/tdad.995988>
102. Akpolat, Y., Kaya, G., Çalışkan, A., & Karaağaç, Ş. (2021). İzmir deprem afetinden etkilenenler üzerine sosyolojik bir araştırma: depremle ilgili toplumsal bilinci etkileyen faktörlerin analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23(2), 723-753.
103. Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C., & Göktaş, F. (2005). İzmir Yakın Çevresinin Diri Fayları ve Deprem Potansiyelleri, MTA Rapor No: 10754. Ankara, Türkiye: MTA.
104. Ramasamy, R., & Surendran, S. N. (2012). Global climate change and its potential impact on disease transmission by salinity-tolerant mosquito vectors in coastal zones. Frontiers in physiology, 3, 198.
105. Bornova Belediyesi (2021 February, 23). Sineksiz bir yaz için ilaçlamalar başladı Retrieved April 25, 2024 from <https://www.bornova.bel.tr/sineksiz-bir-yaz-icin-ilaclamalar-basladi-2/>
106. Bornova Kaymakamlığı (2020, December 12). Bornova Kaymakamlığının Pandemi Süreciyle İlgili Önemli Duyurusu. Retrieved April 25, 2024 from <https://bornova.meb.gov.tr/www/bornova-kaymakamliginin-pandemi-sureciyle-ilgili-onemli-duyurusu/icerik/666>
107. Hürriyet (2020, November 19). Son dakika... İzmir Valisi açıkladı! Depremden sonra korona patlaması yaşandı... Retrieved April 25, 2024 from <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-izmir-valisi-acikladi-depremsen-sonra-korona-patlamasi-yasandi-41666631>
108. Başoğlu, A. (2014). Küresel iklim değişikliğinin ekonomik etkileri. Sosyal bilimler dergisi, 7, 175-196.
109. Lv, W., Mirza, N., Umar, M., & Chen, W. (2023). The Nexus of climate crisis and asset liability management in frontier economies. Technological Forecasting and Social Change, 192, 122586.
110. Leichenko, R., & O'Brien, K. (2024). Climate and society: Transforming the future. John Wiley & Sons.
111. Yooncheong, C. H. O. (2024). Smart City Marketing Strategy: Transformative Endeavor. East Asian Journal of Business Economics, 12(1), 13-22.
112. Alakavuk, E., Umdü, D. C., Koyuncu, A., & Baro, N. D. (2023). Residents' awareness and knowledge of sustainable smart cities. In E3S Web of Conferences (Vol. 460, p. 05006). EDP Sciences.
113. <https://turkiye.iom.int/tr/turkiyede-goc>
114. https://multeciler.org.tr/turkiyedeki-suriyeli-sayisi/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwk8e1BhALEiwAc8MHiDhptZu4foE1e33PaJ8YdWseNd8-XAsFmpozgtsWC2cyJw9Y82xFlhoCVVsQAvD_BwE



115. <https://www.olusumhaber.com/izmir-de-yabanci-sayisi-belli-oldu-tuik-izmir-deki-yabanci-sayisini-40-bin-375-olarak-acikladi/19701/>
116. <https://izmirinrakamlari.izmir.bel.tr/tr/2022/40/YabanciUyrukluDagilimi>
117. https://www.gazbir.org.tr/uploads/file/Dunyada_ve_Turkiye_de_Enerji_Yoksullugu_Gorunumu.pdf, accessed 19/09/2024
118. Yıldırım, E. "Elektrik Dağıtım Şebeke Bağlantı Modelinin Coğrafi Bilgi Sistemi İle Oluşturulması." 2020, https://www.emo.org.tr/ekler/51f168282907ed8_ek.pdf
119. https://bornova.bel.tr/wp-content/uploads/2022/11/stratejik-plan-web_.pdf
120. https://secca.eu/wp-content/uploads/2024/07/Session-2_1.-Agris-Kamenders_EN.pdf
121. <https://erc.undp.org/evaluation/evaluations/detail/12716?tab=documents>
122. <https://www.newtecumseth.ca/en/town-hall/resources/Finance/Fleet-Asset-Management-Plan.pdf>
123. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Sep/IRENA_Renewable_power_generation_costs_in_2023.pdf
124. <https://www.iea.org/articles/are-renewable-heating-options-cost-competitive-with-fossil-fuels-in-the-residential-sector>
125. <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Su%20Kaynaklar%C4%B1%20%C4%B0klım%20Proje/Ya%C4%9Fmur%20Suyu%20Hasad%C4%B1%20Rehber%20Dok%C3%B Cman%C4%B1.pdf>
126. <https://www.greenspec.co.uk/building-design/rainwater-harvesting-costs/> , accessed 19/09/2024
127. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=IZMIR>, accessed 19/09/2024
128. <https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane-sitesi/mevzuat-sitesi/Talimatlar/2024%20Y%C4%B1l%C4%B1%20Birim%20Bedelleri.pdf>
129. Grafton, R. Quentin, et al. "A global analysis of the cost-efficiency of forest carbon sequestration." (2021).
130. <https://unece.org/sites/default/files/2024-04/UNEP%20CCC%2C%20CONFERENCE%2C%20UNECE%2C%20DC%20and%20WH%2C%20202.pdf>, accessed on 19/09/2024
131. Dz Kadric et al 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1239 012019
132. Novosel, Tomislav, et al. "Impact of district heating and cooling on the potential for the integration of variable renewable energy sources in mild and Mediterranean climates." Energy conversion and management 272 (2022): 116374.
133. <https://bornova.bel.tr/wp-content/uploads/2024/10/2025-2029-STRATEJİK-PLAN-KITAP-1.pdf>
134. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/05/20240517-5.pdf>