ESKİŞEHİR
TEPEBAŞI BELEDİYESİ

Covenant of Mayors
Committed to local sustainable energy

ESKİŞEHİR TEPEBAŞI BELEDİYESİ

SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI



Kasım 2014



Tepebaşı Belediyesi; iklim değişikliği ile mücadeleyi vizyon olarak benimseyen bir kamu kuruluşu olarak, bölgemizde CO_2 salımlarını azaltmaya yönelik bir dinamizm yaratmakta ve vatandaşlarını, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya teşvik etmektedir.

Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen Dünyada 6 Bin'den fazla yerel yönetimin taraf olduğu "Covenant of Mayors" Belediye Başkanları Sözleşmesine 2013 yılında taraf olarak, 2020 yılına kadar CO_2 salımlarını %23 azaltacağımızı taahhüt ettik.

Bu kapsamda; Tepebaşı Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı hazırlayarak bölgemizde tüm sektörleri kapsayan uzun vadeli hedeflerimizi ortaya koyan bir yol haritası belirledik.

Bu Enerji eylem planı; bölgemizde edindiğimiz tecrübelelerimizin paylaşımı ile pek çok projeye yol gösterecek ve bölgenin gelişimine önemli katkı sağlayacaktır.

Tepebaşının çağdaş sakinleri olarak her konuda olduğu gibi küresel iklim değişikliği ile mücadele ve enerji verimliliği konusundaki hassasiyetinizle topluma öncü olacağınıza yürekten inandığımı belirtmek isterim.

Büyük bir emekle hazırlanan bu değerli çalışmamızın şehrimizin geleceği için ufuk açıcı bir katkı sunacağına inanıyor; Eskişehir Büyükşehir Belediyesi başta olmak üzere veri paylaşımında bulunan tüm paydaşlarımıza, danışmanlarımız Prof. Dr. Cengiz Türe'ye, Demir Enerji çalışanlarına ve emeği geçen herkese teşekkür ediyorum

İÇİNDEKİLER

Şekil Listesi 2
Tablo Listesi 2
1. GİRİŞ 3
1.1 PROJENİN AMACI 6
1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE METODOLOJİSİ 6
1.3 SEEP ÇALIŞMALARININ YARATTIĞI KATMA DEĞER 7
2. TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ 9
2.1 TÜRKİYE'de ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELLERİ VE BİNA SEKTÖRÜNDE ENERJİ YOĞUNLUĞU 9
2.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ 11
2.1.1 HİDROELEKTRİK 11
2.1.2 RÜZGAR 11
2.1.3 JEOTERMAL 12
2.1.4 BİYOKÜTLE VE BİYOGAZ 13
2.1.5 GÜNEŞ (Fotovoltaik) 14
2.1.6 GÜNEŞ (Isıl) 15
2.1.7 YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ ELEKTRİK ENERJİSİ AMAÇLI KULLANIMINA İLİŞKİN KANUN VE TEŞVİKLER 16
3. ESKİŞEHİR TEPEBAŞI KARBON AYAKİZİ ENVANTERİ 19
4. ESKİŞEHİR TEPEBAŞI SERA GAZI AZALTIM PLANI 26
4.1 MEVCUT DURUM 26
4.1.1 EKONOMİK YAPI 28
4.1.2 ESKİŞEHİR HALKI'NIN KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALGISININ DEĞERLENDİRMESİ 29
4.2 OLASI GELECEK PLANLARI 30
4.3 AMAÇLAR, HEDEFLER, EYLEMLER 31
4.3.1 KENTSEL GELİŞİM - BİNALAR 34
4.3.2 ULAŞIM 38
4.3.3 YENİLENEBİLİR ENERJİ 42
4.3.4 ATIKSU VE KATI ATIK YÖNETİMİ 44
4.3.5 BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI 45
4.4 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI HEDEF, AMAÇ VE EYLEM ÖZETİ 47
5 SONUÇ 51

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1-1: 1 Şubat 2014 tarihli çalıştay'dan bir görüntü 7
Şekil 2-1: Kullanım amacına göre binaların payı 10
Şekil 2-2: Eskişehir ili Rüzgar Potansiyel haritası, YEGM 12
Şekil 2-3: Türkiye jeotermal enerji potansiyel haritası, YEGM 13
Şekil 2-4: Orman ürünleri kaynaklı biyokütle yakıt potansiyeli 13
Şekil 2-5:Eskişehir Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası, YEGM, ... 15
Şekil 2-6: Dünya Güneş Toplayıcı Kurulu Gücü Teknoloji Dağılımı 166
Şekil 2-7: Türkiye'de Yaygın Kullanılan Ev Tipi Sıcak Su Termosifon Referans Sistemi. . 16
Şekil 2-8: Pompa ile Çalışan Ev Tipi Sıcak Su Referans Sistemi. 16
Şekil 3-1: Sera Gazı Emisyonlarının kapsamlara göre dağılımı, %, 2010 21
Şekil 3-2: Belediye ve kent salımlarının kapsamlAra göre dağılımı, %, 2010 24
Şekil 3-3: 2010 yılı sera gazı salımlarının sektörlere göre dağılımı, % 25
Şekil 4-1: Eskişehir İl Merkezi Şehir Planı 26
Şekil 4-2: Eskişehir İli İlçeleri 31
Şekil 4-3: Tepebaşı 2020 sera gazı envanteri hedef senaryosu 33
Şekil 4-4: Belediye binası enerji verimliliği çalışmasından bir kesit 34
Şekil 4-5: Eskişehir ili araçlı ulaşımın dağılımı, % 39
Şekil 4-6: Hafif raylı sistemin mevcut ve Planlanan gelişme hattı (yeni hatlar – kırmızı) 40
Şekil 4-7: Tepebaşı belediyesinin düzenlediği bisiklet turları 40
Şekil 4-8: Tepebaşı GES Enerji Üretim Verileri 42

TABLO LİSTESİ

Tablo 2-1: Eskişehir iline kurulabilecek rüzgar enerji santrali güç kapasitesine kurulabilecek rüzgar enerjisi güç kapasitesi 12
Tablo 2-2: Tarımsal atık kaynaklı biyokütle potansiyeli 14
Tablo 2-3: YEK Destekleme Mekanizmasında Öngörülen Destekleme Fiyatları 18
Tablo 3-1: Kapsamlara göre belediye ve kent ölçeğinde salımlar. 20
Tablo 3-2: Kent ölçekli döküm için sektörlere göre kapsam sınıflandırması. 22
Tablo 3-3: Eskişehir Tepebaşı Belesiyesi Kurumsal Sera Gazı Envanteri, 2010 23
Tablo 3-4 : Eskişehir Tepebaşı ilçesi Kent Ölçeğinde Sera Gazı Envanteri, 2010 24
Tablo 4-1: Uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama meteoroloji değerleri (1954-2013) 27
Tablo 4-2: Araştırmaya katılan bireylere göre küresel ısınmanın en önemli nedeni 29
Tablo 4-3: Araştırmaya katılan bireylere göre küresel ısınmanın ülke ekonomilerinde yol açacağı etkiler 30
Tablo 4-4: Binalar ile ilgili sera gazı azaltım tedbirleri 35
Tablo 4-5: Ulaşım ile ilgili sera gazı azaltım tedbirleri 41
Tablo 4-6: Yenilenebilir Enerji ile ilgili sera gazı azaltım tedbirleri 43
Tablo 4-7: Katı Atık ve Atık Su ile ilgili sera gazı azaltım tedbirleri 45
Tablo 4-8: Bilinçlendirme Kampanyaları 46

1. GİRİŞ

Modern toplumda insan ile doğa arasında ortaya çıkan olumsuz ilişkiler, yerel ya da bölgesel sorunlar olarak kalmamakta, aksine küresel bir sorun olarak bütün toplumların karşısına çıkmaktadır. Bu olayın ortaya çıkmasındaki en önemli etken olan enerji gereksinimi, tanımlanabilen belirli bir kaynaktan özelliğine uygun teknolojiler kullanılarak sağlanabilmektedir. Ülkeler bunu gerçekleştirirken, özellikle fosil kaynaklı enerji tüketim seviyeleri ve gelişmişlik düzeylerine göre küresel ısınmada belirli bir paya sahiptirler. İster klasik isterse alternatif yöntemlerle olsun enerji elde edebilmek, üretimden tüketimine kadar tüm aşamalarda farklı derecelerde doğaya ve çevreye zarar verebilmektedir[1].

Temel olarak değerlendirmeler, her birim enerji üretimine karşılık gelen kirletici maddelerin uzun sürede çevre ve ekosistemlerin yapıları üzerindeki olumsuz etkilerinin belirlenmesi açısından yapılmaktadır. Petrol, doğal gaz ve kömür gibi yaygın olarak kullanılan fosil yakıtların çıkarılması, bunları kullanarak enerji üretecek tesislerinin kurulum çalışmaları ve kullanımları sonucu açığa çıkan etkiler çevre için önemli tahribat unsurlarıdır. Buna bağlı olarak günümüzde karşı karşıya olduğumuz en önemli sorun başta karbon olmak üzere sera gazlarının salınımından kaynaklanan küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişiklikleridir. Küresel ısınmanın temel kaynağı, atmosfere salınan sera gazı yoğunluklarındaki artış olarak ifade edilmektedir. Bu gazlar içinde en önemli etkiyi yaratan Karbondioksit (CO_2) ise ekonomik büyümenin temel gereklerinden olan enerji ihtiyacını karşılamak üzere fosil yakıtların yakılması sonucunda açığa çıkmakta yani insan eliyle atmosfere salınmış olmaktadır[2].

Günümüzde giderek etkisini arttıran küresel ısınma ve iklim değişikliği, bir felaket senaryosu olmaktan çıkıp bilimsel bulgular ile kanıtlanmış ve sonuçların bütün dünyayı şu ya da bu şekilde etkileyeceği bilinen bir risk unsuru haline gelmiştir. Bir insan ömrüne sığacak kısa bir sürede yaşanması söz konusu olan bu sürecin çok önemli olumsuz etkileri olacağını son zamanlarda dünyada ve ülkemizde yaşanan bazı olaylar gözler önüne sermektedir[3].

Plansız ve programsız fosil yakıtların kullanımına bağlı olarak artan sera gazı salımları, dünya atmosferinin ısıl enerji dengesinin bozulmasına neden olmaktadır. **Sanayi, enerji, ulaştırma, kentleşme** uygulamalarından **etkilenen iklim, su kaynakları, gıda, tarım, hayvancılık** ve **sağlık** gibi alanlarda etkisini doğrudan göstermektedir. Bu sorun, her ne kadar Türkiye'de son yıllarda yaşanan aşırı sıcaklık ve susuzluk tehlikesi ile yeni yeni tartışılmaya başlanmış ise de *Dünya Meteoroloji Örgütü* tarafından çok daha önceki yıllarda gündeme getirilmiştir. Şimdilerde ise **IPCC** (Hükümetlerarası *İklim Değişikliği Paneli)* tarafından düzenli aralıklarla yayımlanan *Değerlendirme Raporları*, insan aktivitelerine bağlı olarak ortaya çıkan sera gazı salımları ile iklim değişikliği

[1] Türe Cengiz ve Türe Cem, Ekonomik Büyümenin Yeryüzündeki Gölgesi: Ekolojik Ayak İzi, (ESO-Eskişehir Sanayi Odası Dergisi), Sayı:1,Sayfa:64-68, 2009

[2] Türe C. Karbon Borsası, http://www.solar-academy.com/menuis/Karbon-Borsasi-Cengiz-Ture.011800.pdf,/2011

[3] Türe C. Küresel İklim Değişikliğinin Girişimcilik İklimine Etkisi, Girişimcilik İklimi Dergisi, Sayı:3 Sf: 30, 2012

arasındaki ilişkiyi bilimsel bulgularla ortaya koymaktadır. Bu raporlar, dünyada küresel iklim değişikliğine ilişkin temel referanslar olarak uluslararası kamuoyunda ve bilim çevrelerince kabul görmektedirler.

Sorunun çözümü ise sera gazları salımlarının kontrol altına alınarak, atmosferdeki yoğunluklarının kademeli olarak azaltılmasıdır. Türkiye, bu kapsamda 2004 yılında *Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi* **(BMİDÇS)**'ne ve 2009 yılında *Kyoto Protokolü* **(KP)**'ne taraf olmuştur. Japonya'nın Kyoto kentinde Aralık 1997'de gerçekleştirilen taraflar toplantısında sanayileşmiş ülkelerin emisyonlarını 2008-2012 arasında 1990 yılına göre en az **% 5** oranında azaltmaları oybirliği ile kabul edilmiştir.

Bu bağlamda oluşturulacak **Karbon Piyasası'na** 190 ülke ve *Avrupa Birliği* **(AB)** taraf olmuştur. *Avrupa Birliği*'nin öncelikli talebi, AB'nin taraf olduğu tüm uluslararası sözleşmelere Türkiye'nin de taraf olmasıdır. Türkiye' de, ülke koşulları çerçevesinde iklim değişikliği ile mücadeleye önem veren ve küresel iklim sisteminin korunması gerektiğini kabul eden bir ülkedir. Türkiye'nin iklim değişikliği konusunda *Birleşmiş Milletler* çatısı altındaki sorumluluklarının yanı sıra, *Avrupa Birliğine* tam üyelik sürecinde de konuyla ilgili çalışmalar yapması gerekmektedir. Bu nedenle ulaştırma, enerji, sanayi ve konutlardan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını önlemeye ve nihai enerji tüketimini azaltmaya yönelik olarak 5627 sayılı *Enerji Verimliliği Kanunu* 2 Mayıs 2007 tarihinde ve *Sera Gazı Emisyonlarının Takibi* hakkındaki yönetmelik 25 Mayıs 2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir[4].

Günümüzde hızlı nüfus artışı ve yüksek enerji talepleri nedeniyle kentler, bu sorunun başlıca kaynakları arasında yer almaktadırlar. 2011 yılı Ekim ayında *Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu* verilerine göre dünya nüfusunun **7 milyar kişiye** ulaştığı belirtilmiştir. Bu nüfusun **% 50**'si kentlerde yaşamaktadır. *Birleşmiş Milletler Habitat* verilerine göre, dünyadaki **enerji tüketiminin** yaklaşık **%75**'inden ve **küresel sera gazı** salımlarının **% 80**' ninden **kentler** sorumludur. Küresel ısınma ve buna bağlı olarak **iklimsel aşırılıklar**, **kuraklık, sel, gıda yetersizliği, biyolojik çeşitliliğin azalması, türlerin yok olmasını, kitlesel göçler** ve **sosyal patlamaların** ortaya çıkması kentlerin daha kırılgan olmasına neden olmaktadır. Bu sürecin neden olduğu **küresel ısınma** ve **iklim değişikliği** etkilerinin kabul edilebilir sınırlar içinde kalması için ise; makro ölçekte **tüm ülkelerin**, mikro ölçekte ise **kentlerin** kendi mevcut **salım oranlarını belirlemeleri** ve **azaltım** için gerekli sürdürülebilir enerji tüketimini sağlamaya yönelik önlemleri almaları gerekmektedir [5].

Avrupa İklim Değişikliği Programı **(European Climate Change Programme)** bu süreci şu üç temele dayandırmaktadır:

- Enerji üretiminde karbon salınımı düşük kaynakların kullanılması,
- Temel enerji kullanıcısı konumunda olan alanlar da enerji verimliliğini ve salımını azaltıcı önlemlerin alınması,

[4] Türe C. Karbon Borsası, http://www.solar-academy.com/menuis/Karbon-Borsasi-Cengiz-Ture.011800.pdf,/2011a

[5] J. Wilson & J. L. Grant (2009): Calculating ecological footprints at the municipal level: what is a reasonable approach for Canada?, Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 14:10, 963-979.

- Enerji tüketim akışında yer alan tüm aktörlerin enerji verimliliği ve karbon salınımının azaltılmasına yönelik farkındalıklarını artıracak destekleri ve eğitimi sağlamak.

Günümüzde küresel iklim değişikliği konusu, ilgili kişi ve kuruluşların kararlı mücadelesi sonucunda toplumların gündemine taşınarak bu konuda küresel ölçekte bir anlayış birliğine ulaşıldığını söyleyebiliriz. Küresel bir kirletici olan karbondioksit emisyonlarının artış eğiliminde olması, uzun vadede Türkiye için sorun olma potansiyeli taşımakta ve bu nedenle titizlikle takip edilmesi gerekmektedir.

Hem ekolojik hem de ekonomik sistemde farklı boyutlarda etkileri olan bu krizin küresel ölçekte bir sorun olarak algılanması; gerçekçi, kalıcı ve hızlı bir çözüm ortamının yaratılması için *Sürdürülebilir Kentler Birliği* **(ICLEI**), **IPCC–2006** kriterlerine bağlı kalarak ***Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizi Protokolü'***nü geliştirmiştir. **ICLEI** bu protokolle, ortak bir konvansiyon ve standart yaklaşımlar geliştirerek, yerel yönetimlerin sera gazı salımların da dikkate değer bir azaltımı sağlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Bu amaca ulaşmak için;

• Bir yerel yönetimin ve bölge halkının iklim değişikliği üzerindeki etkilerini kavramalarını teşvik etmek ve bu etkiyi azaltmak amacıyla yapılabilecek değişiklikler hakkında onları bilinçlendirmek.

• Uygulayıcıların toplum düzeyinde mümkün olabildiği ölçüde ve uygunlukta tam ve doğru salım analizleri geliştirmelerini sağlamak.

•Farklı toplumların tutarlı, detaylı ve politikaya yönelik bir biçimde karşılaştırılmasını desteklemek.

• İklimsel hedeflere yönelik ölçümlerin yapılmasını sağlamak.

• Geniş kitlelerce anlaşılabilir ölçülerin kullanılmasını sağlamak.

• Diğer ağların ve kuruluşların *Uluslararası Yerel Yönetimler Sera Gazı Salımlarının Analizi Protokolü* çerçevesinde özel rapor oluşturma gereksinimlerini belirlemek.

• Mevcut ya da potansiyel yasal gereklilikler ile salım sertifikasyon olanaklarını eş zamanlı olarak yürütmek.

Bu analiz çalışmasında; *AB Başkanlar Birliği* (EU Convenant of Mayor) ve *Tepebaşı Belediyesi* arasında karbon salımlarını **2020** yılına kadar **% 20** azaltmayı hedefleyen protokol kapsamında **2010** yılı verileri **baz** alınarak belediyenin jeopolitik sınırlar içerisindeki enerji tüketim unsurlarına dayalı makro seviyede **karbon ayak izi** analizi ve **sürdürülebilir enerji eylem** tasarımı ortaya konulmuştur.

1.1 PROJENİN AMACI

Bu çalışmada öncelikle iklim değişikliği ve oluşturduğu tehditler ile kentlerin bu dinamikle etkileşimleri birçok boyutuyla ele alındıktan sonra, iklim değişikliğinden kaynaklı sorunlara ve iklim değişikliğine neden olan faaliyetlere ilişkin süreçlere yerel yönetimler tarafından müdahale girişimleri açıklanmaktadır.

Eskişehir Tepebaşı Belediyesi'nin Başkanlar Sözleşmesi taahhütleri doğrultusunda sunması gereken **Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı – SEEP**[6] hazırlığı, bu çalışmanın en temel çıktısı olacaktır. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı öncelikle Eskişehir Tepebaşı Belediyesinin kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlarının belirlenmesini gerektirmektedir. Bu doğrultuda kurumsal ve kent ölçeğindeki salımlar öncelikle uluslararası standartlara uygun biçimde belgelenip belirlenerek Karbon Ayakizi Envanteri oluşturulacaktır. Bu envanter aynı zamanda salımların kayıt altına alınmasına ve belirlenen hedefler doğrultusunda azaltımın izlenmesine de kullanışlı bir temel sağlayacaktır.

Envanterin oluşturulmasını takiben, Belediyenin kontrolünde olan faaliyetlerle yapabileceği azaltımlar belirlenecektir. Azaltımların gerçekleştirilmesi için uygulanacak projelere örnek oluşturması açısından Başkanlar Sözleşmesine taraf olan kentlerin, kabul edilmiş, başlatılmış ve/veya başarıyla sonuçlanmış enerji eylem planlarındaki başarılı uygulama örnekleri yine aynı proje kapsamında hazırlanan rehberde derlenmiştir. Tepebaşı'nın salım azaltımı hedeflerine ulaşmak için uygulanabilecek projelerin geliştirilmesi sürecinde bu başarılı örneklerden ilham alınmaktadır.

1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE METODOLOJİSİ

Bu çalışmada Tepebaşı Belediyesinin Başkanlar Sözleşmesi taahhüdü olan Sürdürülebilir Enerji Eylem Planının hazırlanması için, Sözleşme taraflarının benimsediği yöntem ve standartlar kullanılmaktadır.

Bu analiz çalışmasında; AB Başkanlar Birliği (EU Convenant of Mayor) ve Tepebaşı Belediyesi arasında karbon salımlarını 2020 yılına kadar %20 azaltmayı hedefleyen protokol kapsamında 2010 yılı verileri baz alınarak belediyenin jeopolitik sınırlar içerisindeki enerji tüketim unsurlarına dayalı makro seviyede karbon ayak izi analizi ve sürdürülebilir enerji eylem planı ortaya konulmuştur.

İlk adım olarak üst yönetim tarafından katılımın zorunlu kılındığı ve bütün üst yöneticilerin davet edildiği bir eğitim, bilgilendirme ve ekip belirleme toplantısı düzenlenmiştir ve ardından kurum içinde yaklaşık 400 kişinin farkındalığını arttırmaya yönelik eğitimler düzenlenmiştir. Proje ekibi proje süresince veri toplamada Tepebaşı Belediyesi ilgili birimlerinin tam desteğini almıştır.

İkinci adımda, kentsel seragazı salımlarının azaltılmasına yönelik önlemlerin belirleneceği süreç başlatılmıştır. Bu sürecin başında tüm kentsel paydaşların yeraldığı bir çalıştay düzenlenmiştir. 1 Şubat 2014 tarihinde gerçekleşen bu toplantıda, karbon ayakizi envanterinin taslak sonuçları paylaşılmış, kentin geleceğini yakından ilgilendiren

[6] Sustainable Energy Action Plan – SEAP.

konular ilgili kamu kurumlarına, sivil toplum kuruluşlarına, yerel yönetim birimlerine ve tüm ilgili birey ve gruplara yer verilmiştir. Proje ile ilgili bilgilendirme sunumlarından sonra farklı paydaş gruplarından katılımcılar aşağıdaki 4 ana temaya bölünerek çalışmalarına ayrılmışlardır.

1. Kentin Fiziksel Gelişimi-Binalar,
2. Yenilenebilir Enerji,
3. Ulaşım,
4. Atık ve Atıksu Yönetimi,

Grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, her alt-grup, yukarıda kısaca özetlenen sorulara yanıtlar aramış, kentin 2020 yılına doğru gelişimiyle ilgili planlar ve senaryolar üzerine odaklanmıştır.

İkinci aşamada ise her gruptan eylem planlarında değerlendirilmek üzere proje önerileri oluşturmaları ve bu önerileri önceliklendirmeleri istenmiştir. Her tema grubundan öncelikli ilk 5 stratejik önerinin ayrıntılandırılması istenmiştir. Önerilerle ilgili ayrıntılar; sorumlu kurum/kuruluş, finansman ihtiyacı, riskler, uygulama adımları ve zaman planı, enerji yoğunlukları ya da seragazı salımlarına olası etkiler şeklindedir. Yaklaşık dört saat süren bu çalışma sonrasında her grup kendi önerilerini sunmuş ve grup sunumları tartışmaya açılmıştır.

Bu çalıştayın sonuçları Proje kapsamında hazırlanan Çalıştay Raporunda özetlenmiştir.



ŞEKİL 1-1: 1 ŞUBAT 2014 TARİHLİ ÇALIŞTAY'DAN BİR GÖRÜNTÜ

1.3 SEEP ÇALIŞMALARININ YARATTIĞI KATMA DEĞER

Halka en yakın yönetim birimleri olan yerel idareler, insan topluluklarının kaygı ve ihtiyaçlarını anlamak üzere ideal bir şekilde konumlandırılmıştır. Buna ilave olarak idari zorlukları kapsamlı bir biçimde ele alabilir, kamuyla özel menfaatler arasındaki uzlaşmayı kolaylaştırır. Yerel yönetimler ister yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılması, ister enerjinin daha verimli kullanılması veya isterse davranış değişimleri oluşturulması şeklinde olsun, sürdürülebilir enerjinin toplam yerel gelişme amaçları ile

bütünleşmesini sağlayabilirler. Bu nedenle, yerel yönetimlerin sürdürülebilir enerji politikalarının uygulanmasında lider oyuncular olması ve onların bu çabalarının tanınıp desteklenmesi gerekmektedir.

Belediye Başkanları Sözleşmesi Avrupa'da, vatandaşlara kalıcı istihdam yaratıp yaşam kalitesini artıran ve kritik sosyal sorunları ele alan akıllı, yerel, sürdürülebilir enerji politikalarının uygulanması vasıtasıyla iklim değişikliğini yavaşlatma ve azaltma konusunda öncülük eden şehirlere liderliği veren iddialı bir Avrupa Komisyonu girişimidir. Sözleşmeyi imzalayan tarafların resmi taahhütleri, somut önlemler ve projeler halinde sunulmaktadır. İmza sahibi şehirler, eylem planlarının uygulanması hakkında rapor vermeyi ve denetlenmeyi kabul etmekte, üstlendikleri yükümlülüklere uymamaları durumunda sözleşmeyle ilişkilerinin feshini kabul etmektedirler.

Başkanlar Sözleşmesi kapsamında başkanlar genellikle, CO_2 salımlarında AB hedeflerinin ilerisinde gönüllü ve tek taraflı azaltma taahhüdünde bulunmaktadır. Sözleşmeye imza koyan şehirler, CO_2 salımlarını enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji eylem planları aracılığıyla 2020 yılına kadar en az % 20 azaltmayı hedeflemektedir. Bu amaca ulaşmak üzere yerel yönetimler aşağıdaki taahhütlerde bulunmaktadır:

- Katılım sonrasındaki bir yıl içinde Temel Emisyon Envanteri (TEM) hazırlamak
- Katılım sonrasındaki bir yıl içinde belediye meclisi tarafından onaylanmış bir Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (SEEP) sunmak
- Her iki yılda bir SEEP'in uygulanma derecesini ve ara sonuçlarını belirten uygulama raporlarını yayımlamak,
- Belirli aralıklarla Yerel Enerji Günleri düzenlenmesi dâhil, eylemlerini tanıtıp vatandaşların/ paydaşların katılımını sağlamak,
- Özellikle diğer yerel makamları katılmaya teşvik ederek, önemli etkinlik ve tematik çalıştaylara katılımlarda bulunarak Belediye Başkanları Sözleşmesi'nin mesajını yaymak.

Türkiye'de sekiz belediye (Karşıyaka, Bornova, Seferihisar, Kadıköy, Eskişehir Tepebaşı ve Antalya Büyükşehir, Nilüfer ve Maltepe Belediyeleri) bu sözleşmeye taraf olmuştur. Türkiye'den Sürdürülebilir Enerji Eylem Planını sunan belediyeler Karşıyaka, Bornova, Seferihisar, Kadıköy ve Antalya Büyükşehir Belediyeleridir.

2. TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ

2.1 TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POTANSİYELLERİ VE BİNA SEKTÖRÜNDE ENERJİ YOĞUNLUĞU

2009 IEA Türkiye raporunda, enerji verimliliğinin iyileştirilmesinin, Türkiye'nin enerji arzındaki zorlukların giderilmesinde önemli rol oynayacağı vurgulanmaktadır. Ulaşımda özel araç kullanımının hızla özendirilip yaygınlaştığı ve önemli sayıda yeni inşaatın öngörüldüğü bir ülkede, ulaşım ve binalar ile ilgili karar vericilerin özel ve uzun dönemli strateji geliştirmeleri gerekmektedir. Enerjiyle ilgili CO_2 salımları 1990 yılından bu yana iki katından fazla artmıştır. Orta ve uzun vadede enerji talebine paralel olarak bu artışın hızlı bir şekilde devam etmesi olasıdır. IEA, dünyada salımlarını en hızlı yükselten ülkelerin başında gelen Türkiye'nin iklim değişikliğiyle baş etmek ve emisyonlarını sınırlandırmak için somut bir genel hedef koymasını ve 2012 sonrası rejimiyle ilgili çabalara devam edilmesini tavsiye etmektedir.

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

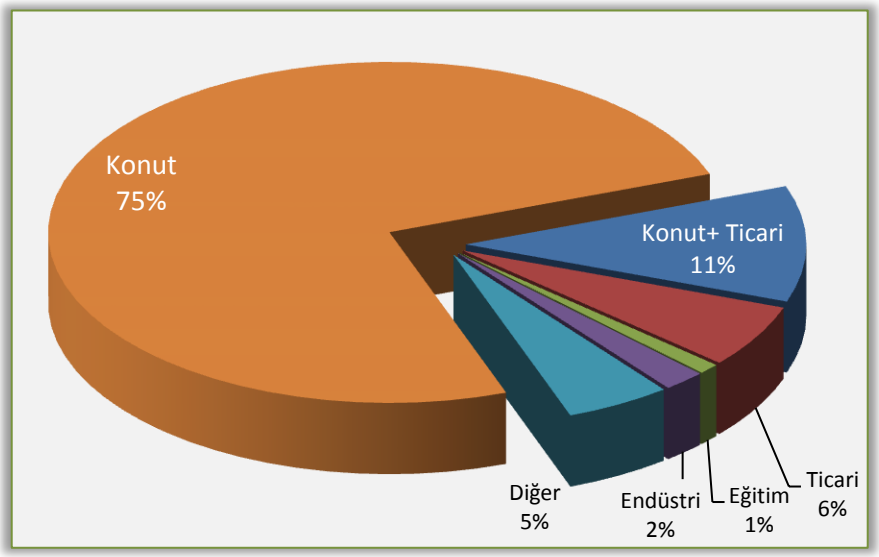
Sanayi ve bina sektörleri enerji verimliliği iyileştirmesi için en fazla imkânı sunan sektörlerdir. Sanayi alanları arasında enerji verimliliği potansiyeli değişkenlik göstermekle birlikte, büyük enerji tüketimi sanayi sektörünü enerji verimliliği yatırımlarının teşviki için uygun bir hedef haline getirmektedir. Bina sektörünün verimlilik kazancı sağlama potansiyeli daha da yüksektir, çünkü bu alanda şimdiye dek fazla bir şey yapılmamıştır. Bina yasalarında gerekli bazı yeni düzenlemelerin yapılmış ve bir etiketlendirme yönetmeliğinin yürürlüğe konmuş olmasına rağmen, mevcut bina stoku ve kurulu cihazlar henüz elde edilmemiş büyük bir enerji verimliliği potansiyeli sunmaktadır[7].

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

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

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

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



ŞEKİL 2-1: KULLANIM AMACINA GÖRE BİNALARIN PAYI KAYNAK: TUİK

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

Yasalar açısından bakıldığında Türkiye'de, 2000 yılından bu yana yapılan her yeni binanın yalıtım standartlarına uyması gerekmektedir. Bu süreçte, Ulusal İzolasyon Standartları (TS 825) ve Yeni Binalar için Binalarda Isı İzolasyonu Yönetmeliği[8] ile yalıtım için temel çerçeve oluşturulmuş ve binalarda ısı kaybının engellenmesine çalışılmıştır. Bununla birlikte, standartların ve yönetmeliklerin yürürlükte olmasına rağmen uygulamada hâlâ çözüm bekleyen birçok sorun (örn. Yapı Denetim Şirketleri ve belediye teknik personelinin eğitim ihtiyacı) mevcuttur. 5 Aralık 2009 tarihinden bu yana BEP yönetmeliğinin yaygın olarak uygulanması (bu yönetmelikte 1 Nisan 2010 tarihinde çok önemli bir yenileme gerçekleştirilmiştir) ve yeni binalarda ısı yalıtımı kullanımını düzenleyen TS 825 sayesinde yeni binalarda eski standarda göre en az %50 enerji tasarrufu elde etmek mümkün hale gelmiştir.

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

Mayıs 2008'de belirlenip Ağustos'tan itibaren zorunlu kılınan yeni standartlarda yakın zamanda iyileştirmeler yapılmış olmakla birlikte, mevcut durum yine de yeterli değildir. Model bir bina kullanarak yalıtım yönetmeliklerin ısıtma gereksinimlerini mukayese eden bir çalışmaya göre, binada yaşam şartlarını sağlamak için gereken enerji tüketimi (metrekare başına kWh) ülkelere göre farklılık göstermektedir. Örneğin yasal çerçeveye uygun olarak inşa edilmiş bir yapıda Danimarka'da 23 kWh/m^2 yeterli olurken, Hollanda'da 34 kWh/m^2 ve İngiltere'de 35 kWh/m^2 gerekmektedir. Türkiye standart uygulamaları ile bu değer 90-100 kWh/m^2 olmaktadır. Buna göre, gerekli yasal düzenleme ve doğru denetimler ile Türkiye'de binaların enerji performansları 3-4 kat artırılabilir.

[8] Bu yönetmelik **Bina Enerji Performans Yönetmeliği** (2008) ile yürürlükten kalkmıştır.

2.1 YENİLENEBİLİR ENERJİ

Bu bölümde Türkiye'de potansiyeli yüksek olan tüm yenilenebilir enerji teknolojilerinden genel hatları ile bahsedilecektir.

2.1.1 HİDROELEKTRİK

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın öngörülerine göre Türkiye'nin teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 36 bin MW'tır ve 2010 yılı sonu itibarıyla Türkiye'nin toplam hidrolik kurulu gücü, potansiyelin yaklaşık % 41'ine karşılık gelmektedir. Elektrik üretimi açısından DSİ verilerine göre Türkiye yaklaşık 216 TWh'lik teknik, 140 TWh'lik ekonomik hidrolik üretim potansiyele sahip olup, mevcut durumda ekonomik potansiyelinin yaklaşık yarısı oranında bir üretim gerçekleştirmektedir. YEK kapsamında yalnızca rezervuar alanı 15 km^2'nin altında olan ve nehir tipi hidroelektrik üretim tesisleri yenilenebilir enerji kaynakları kapsamında değerlendirilmektedir. Ancak hidro potansiyelini karşılamak üzere hem bu kritere uyan küçük hidrolik santrallerin hem de daha büyük ölçekli hidrolik santrallerin kurulması planlanmaktadır[9].

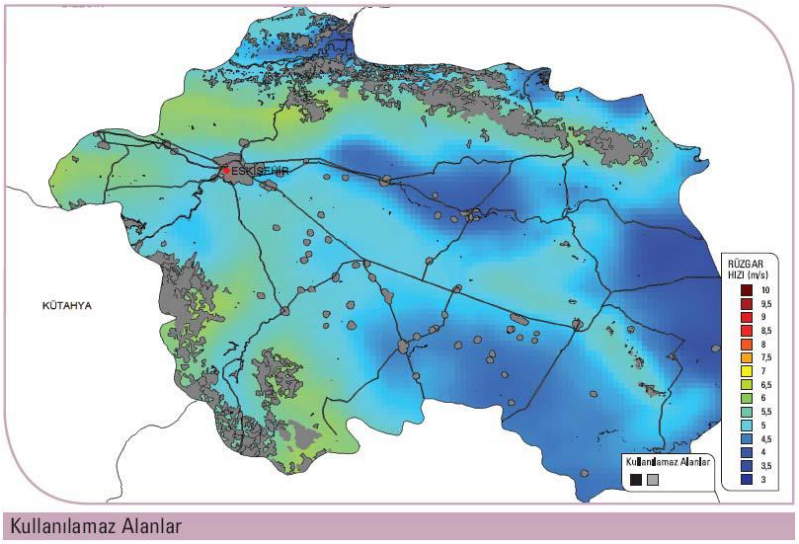
2.1.2 RÜZGAR

Bakanlığın 2008 yılı verilerine göre açıkladığı rüzgâr enerjisindeki potansiyel ise yaklaşık 6 GW'ı verimli ve 40 GW'ı orta düzey verimli olmak üzere toplam 48 GW'tır. ETKB, 2010-2014 Stratejik Planı'nda rüzgâr enerjisi kurulu gücünün 2015 yılına kadar 10 bin MW'a kadar çıkartılması Elektrik Enerjisi Arz Güvenliği Strateji Belgesi'nde ise 2023 yılına kadar 20 GW rüzgâr enerjisi kurulu gücüne ulaşılması hedeflenmiştir. Rüzgâr potansiyelini ancak son yıllarda değerlendirmeye başlayan Türkiye 2009 sonu itibariyle yaklaşık 900 MW'lık, 2010 yılı sonu itibariyle ise 1.300 MW'a yakın toplam RES kurulu gücüne ulaşmıştır Gerek rüzgâr enerjisinde belirtilen hedefler, gerekse yatırımcıların Türkiye'nin rüzgâr enerjisi potansiyelini fırsata çevirme istekleri doğrultusunda, rüzgâr kurulu gücünün hızla artacağı öngörülmektedir. Eskişehir ili rüzgar enerjisi santrali kurulabilir alanlar aşağıdaki şekilde görülmektedir.

[9] "Yenilenebilir için yeni hayat: Yenilenebilir Enerji politikaları ve beklentiler" Deloitte Türkiye, 2011

TABLO 2-1: ESKİŞEHİR İLİNE KURULABİLECEK RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ GÜÇ KAPASİTESİNE KURULABİLECEK RÜZGAR ENERJİSİ GÜÇ KAPASİTESİ

50 m'de Rüzgar Gücü (W/m^2)	**50 m'de Rüzgar Hızı(m/s)**	**Toplam Alan (km^2)**	**Toplam Kurulu Güç (MW)**
300 –400	6.8 –7.5	8,22	41,12
400 –500	7.5 –8.1	0	0
500 –600	8.1 –8.6	0	0
600 –800	8.6 -9.5	0	0
> 800	> 9.5	0	0
		8,22	**41,12**



ŞEKİL 2-2: ESKİŞEHİR İLİ RÜZGAR POTANSİYEL HARİTASI, YEGM

*Ekonomik RES yatırımı için 7 m/s veya üzerinde rüzgar hızı gerekmektedir.
**Gri renkli alanlara rüzgar santrali kurulamayacağı kabul edilmiştir.

2.1.3 JEOTERMAL

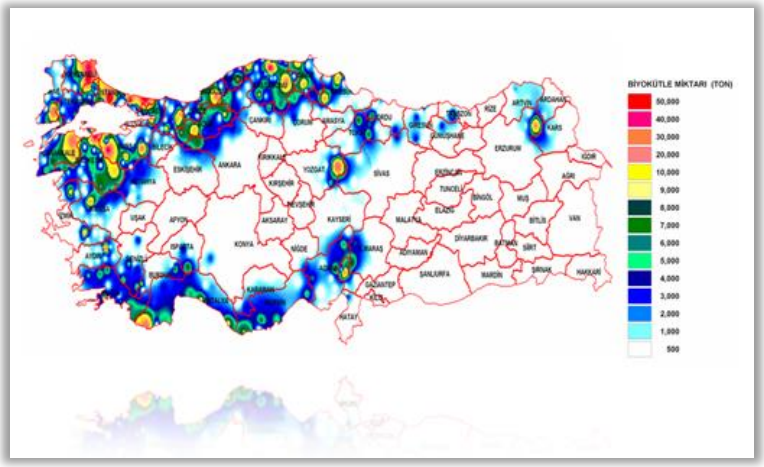
Jeotermal enerji potansiyeli elektrik üretimi için YEGM (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü) tarafından 2 bin MW olarak tahmin edilmekte olup, potansiyelin % 78'lik kısmı Batı Anadolu bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye bu potansiyeliyle Dünya'da beşinci, kıta Avrupası'nda ise birinci sırada yer almaktadır. Kurulu güç bazında bakıldığında ise jeotermal kurulu gücü 93 MW olarak bildirilmiş olup, toplam kurulu gücün yalnızca % 0,2'lik kısmını oluşturmaktadır. Türkiye'de 40 °C'nin üzerinde jeotermal akışkan içeren 140 adet jeotermal sahası bulunmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2010-2014 Stratejik Planı'nda jeotermal enerjisi kurulu gücünün 2015 yılına kadar 300 MW'a çıkarılması, Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesinde ise bilinen potansiyel üzerinden 600 MW'lık jeotermal kurulu gücünün tamamının 2023 yılına kadar devreye girmesi hedeflenmektedir. Eskişehir ili jeotermal enerji açısından büyük bir potansiyel taşımamaktadır.



ŞEKİL 2-3: TÜRKİYE JEOTERMAL ENERJİ POTANSİYEL HARİTASI, YEGM

2.1.4 BİYOKÜTLE VE BİYOGAZ

Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre Türkiye'nin atık potansiyeli yaklaşık 8,6 milyon TEP civarındadır ve mevcut durumda yaklaşık % 70'i ısınma amaçlı kullanılmaktadır. Bununla beraber üretilebilecek biyogaz miktarı 1,5-2 milyon TEP olarak hesaplanmıştır. Ayrıca biyoetanol kurulu gücünün de 160 bin ton değeriyle Türkiye'nin toplam akaryakıt ihtiyacının % 0,73'üne denk geldiği bilinmektedir. Yenilenebilir Enerji Kanununa göre biyogaz da biyokütle kapsamında kabul edilmiş ve çöp gazını da içerecek şekilde biyokütleye dayalı üretim yapan tüm elektrik üretim tesislerine 13,3 $¢/kWh sabit fiyat garantisi verilmiştir. Bu rakam, güneşe dayalı üretim tesisleri ile birlikte en yüksek teşvik sınıfı olmaktadır.



ŞEKİL 2-4: ORMAN ÜRÜNLERİ KAYNAKLI BİYOKÜTLE YAKIT POTANSİYELİ

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2013

TABLO 2-2: TARIMSAL ATIK KAYNAKLI BİYOKÜTLE POTANSİYELİ

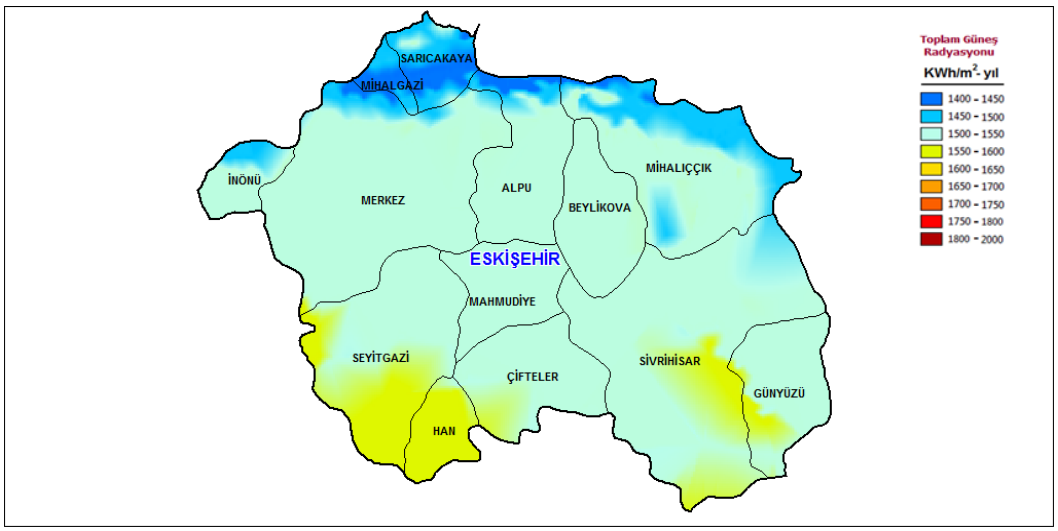
Türkiye Toplamı	**Toplam Kullanılabilir Atık Miktarı**	**Toplam Isıl Değer**
Tarla Ürünleri	11.766.995	228,4 PJ
Bahçe Ürünleri	3.569.040	74,8 PJ
Toplam	**15.336.035**	**303,2 PJ**

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2013

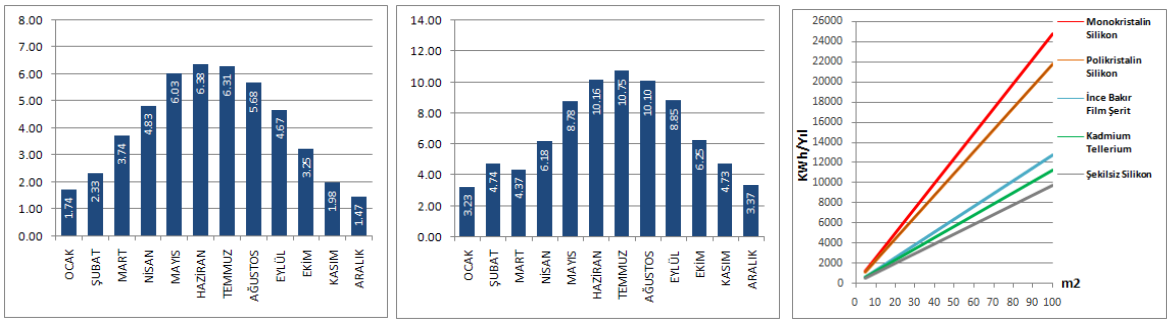
2.1.5 GÜNEŞ (FOTOVOLTAİK)

Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 380 TWh/yıl olarak ifade edilmektedir. Mevcut durumda herhangi bir güneş enerjisi lisansı olmamasına karşın, araştırma amaçlı kullanılan FV elektrik kurulu gücü 1 MW düzeyindedir. Ayrıca Türkiye'de teknik güneş enerjisi potansiyeli 76 TEP (ton eşdeğer petrol) olup, önemli miktarda da güneş kolektörü bulunmaktadır. Coğrafi konumu sayesinde ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2 640 saat (günlük 7,2 saat) olan Türkiye'nin ileriki dönemlerde bu enerji kaynağından yararlanmaya yönelik çalışmalar gerçekleştireceği düşünülmektedir. Bu çalışmaların temelini oluşturmak üzere Strateji Belgesi'nde güneş enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması ve özendirici çalışmaların başlatılması hedefi koyulmuştur. 08 Ocak 2011 tarihli Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (Yenilenebilir Enerji Kanunu) ile de güneş enerjisine 13,3 $¢/kWh sabit fiyat garantisi verilmiş olması, güneş enerjisinin diğer yenilenebilirlere göre yüksek olan maliyetinin göz önünde bulundurularak ayrıca teşvik edildiğini göstermektedir.

Burada, yine aynı Kanun ile getirilen güneşe dayalı kurulu güç kısıtlamasından da bahsetmekte fayda vardır. Söz konusu Kanunun 6/C maddesi uyarınca, 31 Aralık 2013 tarihine kadar iletim sistemine bağlanacak YEK belgeli güneş enerjisi tesislerinin toplam gücü 600 MW ile sınırlandırılmıştır. Bu tarihten sonra devreye girecekler için ise kurulu güç üst sınırı Bakanlar Kurulu tarafından belirlenecektir. Teşvik edilen iller arasında Eskişehir yoktur.



Global Radyasyon Değerleri (KWh/m2-gün) **ESKİŞEHİR Güneşlenme Süreleri (Saat)** **ESKİŞEHİR PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (KWh-Yıl)**



ŞEKİL 2-5:Eskişehir Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası, YEGM, HTTP://WWW.EİE.GOV.TR/MYCALCULATOR/PAGES/7.ASPX

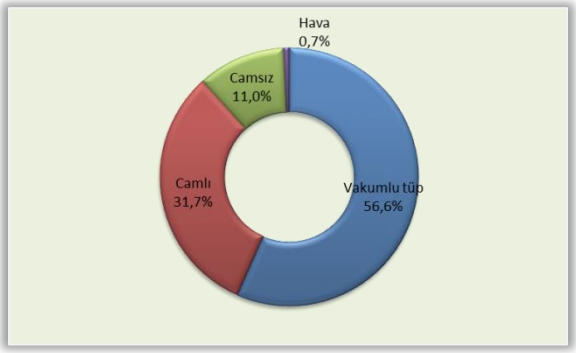
2.1.6 GÜNEŞ (ISIL)

Güneş ısıl uygulamaları terimi ile güneş enerjisinden ısı enerjisi üreten teknolojiler kastedilir. Güneş ısıl uygulamalarında, sistemde ulaşılan sıcaklık değerlerine göre yapılan sınıflandırma en yaygın olanıdır ve üç ana başlıkta incelenir[10]:

- Düşük sıcaklık uygulamaları (T ≤ 100 °C)
- Orta sıcaklık uygulamaları (100 °C < T ≤ 300 °C)
- Yüksek sıcaklık uygulamaları (T > 300 °C)

Düşük sıcaklık uygulamalarına binalarda su ve ortam ısıtması, kurutma, yüzme havuzu ısıtması, sera ısıtması vb. örnekler verilebilir. Düşük sıcaklık uygulamalarının, dünya genelinde en çok tercih edilen güneş ısıl uygulamaları olduğu söylenebilir. Bunun başlıca nedenleri, bu sistemlerin yapılarının basitliği, kurulumunun ve işletilmesinin kolaylığı, düşük ilk yatırım maliyeti nedeniyle geri ödeme süresinin kısalığıdır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın Güneş ile Isıtma ve Soğutma Programı 2012 raporuna göre (www.iea–shc.org), Dünya'da kullanılan toplayıcı çeşitleri arasında vakum tüplü toplayıcılar % 56,6 ile ilk sırayı alırken havalı toplayıcıların fazla tercih edilmediği söylenebilir. Türkiye, bu alanda kurulu kapasitesi ile en büyük ilk 5 ülke arasında yer almaktadır. 2010 yılı sonu itibariyle 55 ülkedeki kurulu güç 196 GW_{th}'e ulaşmıştır. Bu kurulu gücün kapladığı alan 280 milyon m^2'dir.

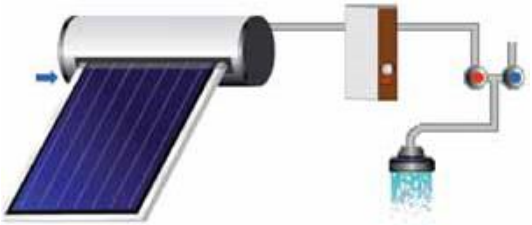
[10] "İzmir İli Yenilenebilir Enerji Sektör Analizi", Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü, Nisan 2012



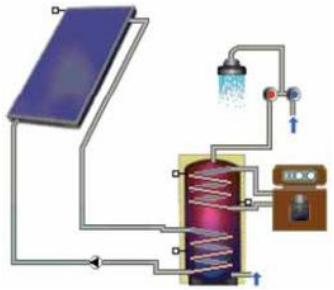
ŞEKİL 2-6: DÜNYA GÜNEŞ TOPLAYICI KURULU GÜCÜ TEKNOLOJİ DAĞILIMI

Halen yurdumuzun çoğu bölgesinde özellikle de Akdeniz ve Ege sahillerinde evlerde ve turistik tesislerde bu sistemlerden yararlanılmaktadır. Ancak ülkemizin zengin güneş enerjisi potansiyeli dikkate alındığında, diğer bölgelerde de kullanımın artması mümkün görülmektedir. Bu açıdan, özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde, bölgenin güneş enerjisi potansiyeline göre son derece düşük olan kullanım miktarının artırılması yolları düşünülmelidir.

Dünyada güneş ısıl sistemlerin dörtte üçü termosifon prensibi ile çalıştırılırken kalanı pompa ile çalışan güneş ısıtma sistemleridir.



ŞEKİL 2-7: TÜRKİYE'DE YAYGIN KULLANILAN EV TİPİ SICAK SU TERMOSİFON REFERANS SİSTEMİ.



ŞEKİL 2-8: POMPA İLE ÇALIŞAN EV TİPİ SICAK SU REFERANS SİSTEMİ.

2.1.7 YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ ELEKTRİK ENERJİSİ AMAÇLI KULLANIMINA İLİŞKİN KANUN VE TEŞVİKLER

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

yenilenebilir kaynaklı elektrik üretim tesislerinin ürettiği enerji için satın alma teşvikleri de tanımlanmıştır.

Yenilenebilir Enerji Kanunu, yenilenebilir enerji kaynaklarını "hidrolik, rüzgâr, güneş jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan" enerji kaynakları olarak tanımlamıştır. Bu kaynaklara dayalı üretim yapan tesisler için üretim lisansı sahibi tüzel kişiye EPDK tarafından "Yenilenebilir Enerji Kaynak Belgesi" (YEK Belgesi) verilmesini düzenlenmiştir. Kanun ile bir "YEK Destekleme Mekanizması" tasarlanarak tedarik şirketlerine, tedarik ettikleri elektrik enerjisi oranında YEK Destekleme Mekanizmasına katılım yükümlülüğü; YEK Belgesi sahibi olan üreticiler için de belgelerinde belirlenmiş olan üretim miktarları üzerinden YEK Destekleme Mekanizmasına katılım imkânı getirilmiştir. YEK Destekleme Mekanizmasında farklı yenilenebilir enerji türleri için farklı fiyat garantileri uygulanması öngörülmüş, ayrıca yerli üretim teknolojilerini geliştirmek üzere yerli katkı ilavesi adı altında sabit alım fiyatı üzerine ilave alım destekleri de tasarlanmıştır.

Dünya çapında hükümetlerin yenilenebilir enerjiye verdikleri destek 2007 yılında 411 milyar $, 2008 yılında 44 milyar $ iken, 2009 yılında 57 milyar $ seviyelerine çıkmıştır. Yenilenebilir enerjiye verilen desteğin 2015 yılında 115 milyar $ civarında olacağı tahmin edilmektedir. Dünyada yenilenebilir enerjiye yönelik olarak uygulanan piyasa bazlı ve piyasa dışı teşvik mekanizmaları temelde aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Satın alma garantisi (Feed-in-Tariff)
- Prim garantisi (Premium)
- Kota uygulamasına dayalı yeşil sertifika
- İhale teşvikleri
- Yatırım teşvikleri
- Vergi muafiyetleri ve indirimleri

Türkiye, teşvik yöntemi olarak sabit fiyat garantisini uygulamaktadır.

- Tüketicilere elektrik enerjisi satışı yapan her bir tedarikçiye, tüketicilerine sattığı elektrik enerjisi miktarının, tedarikçilerin tamamının tüketicilere sattığı toplam elektrik enerjisi miktarına oranı kadar yenilenebilir enerji bedeli ödeme yükümlülüğü, bir diğer ifadeyle dolaylı olarak yenilenebilir kaynaklara dayalı olarak üretilen elektrikten alma zorunluluğu getirilmiştir. Buna "YEK Destekleme Mekanizması" adı verilmiştir.

- 31 Aralık 2015'ten önce devreye girmiş ve YEK Mekanizmasına tabi olan üretim tesislerinde kullanılan mekanik ve/veya elektronik aksamın yurt içinde imal edilmiş olması halinde bu tesislerde üretilen elektrik enerjisi için yerli katkı ilavesi uygulaması düzenlenmiştir. Buna göre, tesisin tipi ve kullanılan aksama göre tanımlanmış olan katkı miktarları sabit fiyat garantisi rakamlarına ilave edilecektir.
- YEK Belgeli üretim tesisleri için 29 Haziran 2001 tarihli ve 4706 sayılı Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Kanununda değişiklik yapılması Hakkında Kanunun Ek 2. Maddesi uyarınca alınan % 1'lik Hazine payının alınmaması öngörülmüştür.

- 500 kW altında kurulu gücü olan yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı üretim yapan gerçek ve tüzel kişilere de ihtiyaçlarının üzerinde ürettikleri elektrik enerjisini dağıtım sistemine vermeleri halinde yukarıda bahsi geçen sabit fiyatlardan on yıl süreyle yararlanma imkanı getirilmiştir. Elektrik Piyasası Kanunu uyarınca şirket kurma ve lisans alma zorunluluğu bulunmayan bu tesislerin dağıtım sisteminde verdikleri elektrik enerjisinin perakende dağıtım lisansı sahibi ilgili dağıtım şirketi tarafından satın alınması zorunlu tutulmuştur.

TABLO 2-3: YEK DESTEKLEME MEKANİZMASINDA ÖNGÖRÜLEN DESTEKLEME FİYATLARI

YEK'e Dayalı Üretim Tesis tipi	Fiyat	Yerli katkı ilavesi ile uygulanabilecek en üst fiyat ($¢/kWh)
Hidroelektrik üretim tesisi	7,3	7,3+2,3=9,6
Rüzgâr enerjisine dayalı üretim tesisi	7,3	7,3+3,7=11
Jeotermal enerjiye dayalı üretim tesisi	10,5	10,5+2,7=13,2
Biyokütleye dayalı üretim tesisi (çöp gazı dâhil)	13,3	13,3+5,6=18,9
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi (fotovoltaik)	13,3	13,3+6,7=20
Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi (yoğunlaştırılmış)	13,3	13,3+9,2=22,5

3. ESKİŞEHİR TEPEBAŞI KARBON AYAKİZİ ENVANTERİ

Bu envanter ve analiz çalışmasında; *Tepebaşı Belediyesi* jeopolitik sınırları dahilindeki **2010** yılı karbon salımları **baz** alınarak gerçekçi, kalıcı ve hızlı bir çözüm ortamının yaratılması için *Sürdürülebilir Kentler Birliği* **(ICLEI-2009**), **IPCC–2006 ve** *AB Başkanlar Birliği Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Uygulama Kılavuzu*- 2010 **(EU Convenant of Mayor)** kriterlerine bağlı olarak enerji tüketim unsurlarına dayalı makro seviyede **karbon ayak izi** analizi ve sürdürülebilir enerji eylem tasarımı ortaya konulmuştur.

Yerel yönetim yapılanması bakımından Büyükşehir kapsamında bulunan Eskişehir il merkezi Tepebaşı ve Odunpazarı olmak üzere iki alt belediyeden oluşmaktadır. Belediye sınırları kenti ikiye bölen Porsuk Nehri tarafından belirlendiği için aralarında fiziki olarak bir mesafe bulunmadığı gibi, ekonomik ve sosyal olarak da bütün bir kentsel organizma özelliğine sahiptir. Bu nedenle gerçekte kentteki yaşamı her anlamda bir birinden ayırmak oldukça zordur. Ancak, resmi makamlardan elde edilen verilerin bir kısmı il bir kısmı ise il merkezi bazında ortaya konulmuştur. Sadece Tepebaşı Belediyesini kapsayan veriler bulunmamaktadır. Zaten kent belediyelerinin sınırlarının belirlenmesi idari açıdan ayrılmış olup, Organize Sanayi Bölgesi dışında sosyo-ekonomik açıdan yaşam düzeyleri ve kent alanlarının kullanımı büyük oranda homojenlik göstermektedir. Bu nedenle elde edilen veriler nüfusa oranlama senaryosu üzerinden gerçekleştirilmiştir. Toplu taşıma sorumluluğu büyükşehir belediyesine ait olduğu için ilgili araçların salımları ayrıca değerlendirilmemiştir. Ancak bu kaleme ilişkin hesaplamalar il geneli üzerinden yapılan yakıt tüketim salımları içerisinde bulunduğu için nüfusa orantılı olarak Tepebaşı Belediyesi jeopolitik sınırlarındaki katkısı içinde yer almaktadır.

Kent ölçeğindeki salımların analizi, yerel yönetimin coğrafi ve yönetsel sınırları dâhilinde oluşan tüm sera gazı salım analizlerini içermelidir. Kent ölçeğindeki envanter aynı zamanda bölge dâhilindeki faaliyetlerin ve alınan kararların sonuçlarını, salımların coğrafi olarak nerede meydana geldiğine dikkat edilmeksizin açıklamalıdır.

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

1. Yerel yönetimin kendi faaliyetlerine ilişkin salımlar,
2. Sorumlu olunan idari bölgedeki topluluğun faaliyetlerine ilişkin salımlar.

Yerel yönetim faaliyetlerinden kaynaklanan salımlar, biraz karmaşık yapıdaki bir özel sektör kuruluşu ile benzerdir. Bu nedenle hesaplamalarda, Dünya Kaynakları Enstitüsü[11] ve Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi[12] tarafından geliştirilen Sera Gazı Protokolü[13] kapsamındaki Kurumsal Hesaplama ve Raporlama Standardında[14] yer alan emisyon envanteri gerekliliklerinden çok farklı değildir.

Kent ölçeğindeki salımların hesaplanması için ise ulusal sera gazı salım envanterleri hesaplanırken kullanılandan daha farklı bir yaklaşım sergilemek ve başka bir metodoloji

[11] *World Resources Institute* – WRI, http://www.wri.org/.
[12] WORLD Business COUNCİL for Sustainable DEVELOPMENT – WBCSD, http://www.wbcsd.org/home.aspx.
[13] *Greenhouse Gas Protocol*, http://www.ghgprotocol.org/
[14] http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard

izlemek gerekmektedir. Bunun önemli sebeplerinden biri sera gazı salımına yol açan faaliyetlerin yerel düzeyinin belirlenmesinde karşılaşılan güçlüklerdir.

Kuruluş sınırları

Tepebaşı Belediyesi Eskişehir'in merkezindeki 51 mahalleli bir ilçe iken 2014 seçimleri sonrasında 40 köy daha eklenerek mahalle sayısı 91'e yükselmiştir.

Faaliyet sınırları

GHG Protokolünde salım kategorileri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- **Kapsam 1 – doğrudan sera gazı salımları:** Kurumun sahip olduğu ya da doğrudan kontrol ettiği tüm sabit ve hareketli salım kaynaklarından yapılan salımlardır. Sahip olunan, kiralanmış veya finansal kiralama ile edilmiş mevcutlar bu kaynaklara dâhildir. Kapsam sınırı, *kontrol edilebilen* tüm salım kaynaklarıdır. Bu kapsama, faaliyetler için kullanılan iklimlendirme sistemlerinin soğutkan gazları dâhil edilmelidir.

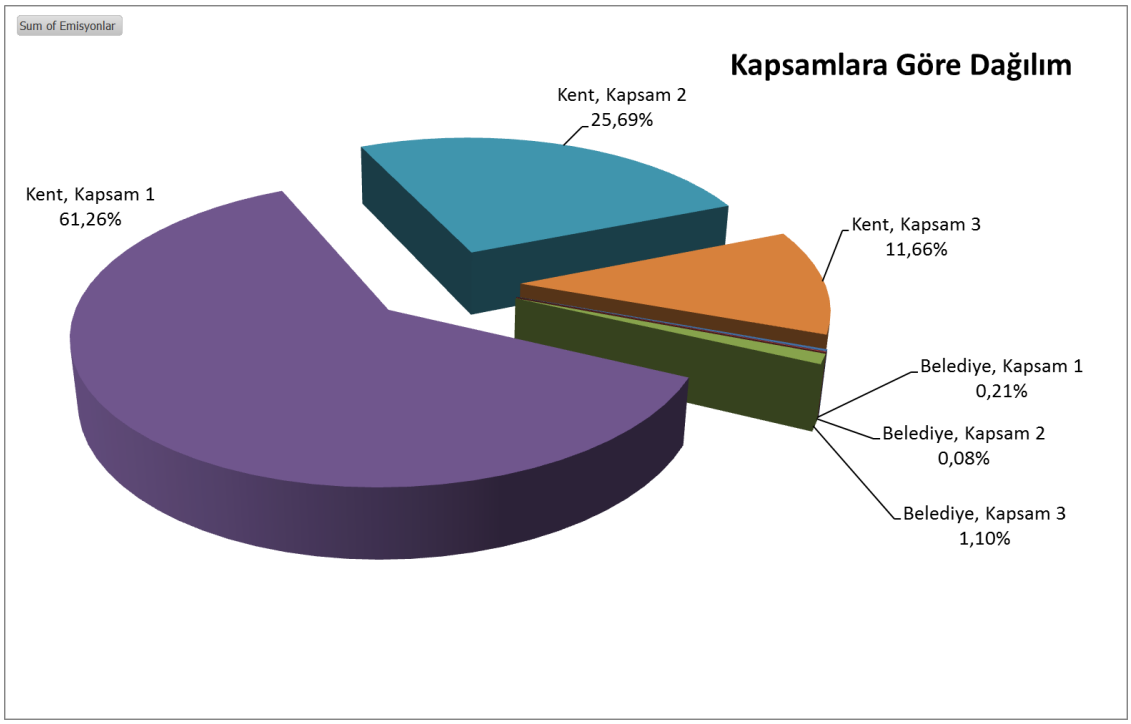
- **Kapsam 2 – dolaylı enerji sera gazı salımları:** Kurumun faaliyetleri için satın alınan enerjiden kaynaklanan salımlardır. Bu fasılda, kullanılan şebeke elektriği ya da ısıtma/ soğutma amaçlı kullanılan başka enerji türleri dâhil edilmelidir.

- **Kapsam 3 – diğer dolaylı sera gazı salımları:** Kurumun faaliyetleri sonucu yol açtığı ve dolaylı salımlar dışında kalan, kendi kontrolü altındaki GHG salımlardır. Bunlar kurumun çekirdek faaliyetlerinin ilerisi ya da gerisindeki etkinliklerden, çalışan seyahatleri ya da alt-yüklenici faaliyetlerinden kaynaklanabilir. Bu kapsamda karar parametresi eldeki verilerin düzeyi ve kalitesi olmalıdır.

TABLO 3-1: KAPSAMLARA GÖRE BELEDİYE VE KENT ÖLÇEĞİNDE SALIMLAR.

	Belediye Ölçeği	Kent Ölçeği
Kapsam 1	Doğrudan Salımlar (örn. belediye araç filosu, belediye binalarında ısıtma amaçlı fosil yakıt tüketimi)	Doğrudan Salımlar (örn. kentteki araçlardan kaynaklanan salımlar, binalarda tüketilen yakıtlardan kaynaklanan salımlar)
Kapsam 2	Dolaylı Salımlar (örn. belediye binalarında tüketilen şebeke elektriğinden kaynaklı salımlar)	Dolaylı Salımlar (örn. kentte tüketilen ancak ulusal şebekeden satın alınan elektrikten kaynaklanan salımlar)
Kapsam 3	Tüketim Tabanlı Salımlar (örn. belediyenin satın aldığı ürün/hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle ortaya çıkan salımlar)	Tüketim Tabanlı Salımlar (örn. kentte tüketilen ürün, hizmetlerin üretimi ve nakliyesi nedeniyle farklı ülke veya bölgede ortaya çıkan salımlar

Eskişehir Tepebaşı Belediyesine ait karbon ayakizi envanteri 2010 yılı için 12.160 ton CO_2e, kent ölçeğinde ise 864.071 ton CO_{2e} 'dir. Kent ve Tepebaşı Belediyesi özelinde kapsamlara göre ayrım Şekil 3-1 görülmektedir.



ŞEKİL 3-1: SERA GAZI EMİSYONLARININ KAPSAMLARA GÖRE DAĞILIMI, %, 2010

Kent ölçeğindeki salımların analizi, yerel yönetimin coğrafi ve yönetsel sınırları dâhilinde oluşan tüm sera gazı salım analizlerini içermelidir. Kent ölçeğindeki envanter aynı zamanda bölge dâhilindeki faaliyetlerin ve alınan kararların sonuçlarını, salımların coğrafi olarak nerede meydana geldiğine dikkat edilmeksizin açıklamalıdır. Çoğu durumda Tablo 3.2'deki gibi, sektörlerin yerel yönetimlerin politikalarını belirlemede kullandıkları yöntemlere benzer şekilde alt sektörlere ayrılması, karar verme süreçlerini büyük ölçüde kolaylaştırır.

TABLO 3-2: KENT ÖLÇEKLİ DÖKÜM İÇİN SEKTÖRLERE GÖRE KAPSAM SINIFLANDIRMASI.

Makro sektörler (BMİDÇS)		Faaliyet Sektörleri (ICLEI)	Kapsam 1	Kapsam 2	Kapsam 3
Enerji	Durağan Enerji	• Konut • Ticari • Sanayi	• Konut yakıt tüketimi • Ticari yakıt tüketimi • Sanayi yakıt tüketimi • Enerji (Merkezi olmayan enerji üretimi)	• Konut Elektrik tüketimi • Ticari Elektrik tüketimi • Sanayi Elektrik tüketimi	-
	Ulaşım	• Taşımacılık	• Araçların egzoz emisyonları	• Şehirdeki elektrikli araç tüketimleri	• Otogar Araçları • Havalimanı kaynaklı salımlar
	Kaçak salımlar	Diğer	Sorumlu değil	-	-
Atık	• Katı atık bertarafı • Atıkların biyolojik arıtımı • Atık yakma ve açık alanda çöp yakımı	Atık	• Yerleşkede bugüne kadar biriktirilen atıkların mevcut yıl içinde düzenli depolama yakma ve kompost salımları • Geçmişteki atıkların gelecekteki salımları	-	-
	• Atık su arıtma ve tahliyesi		• Yerleşke içinde bulunan bugüne kadar biriken atıksulardan kaynaklanan salımlar • Bunların gelecekteki salımları	-	-
Endüstriyel Süreçler		Diğer	Merkezi olmayan süreç salımları	-	-
Tarım		• Tarımdan kaynaklanan salımlar	Yerleşkedeki tarım alanlarından ve hayvanlardan	-	• Gübre ve tarım ilaçları üretim/tüketim

	• Diğerleri	kaynaklanan salımlar		salımları
AKAKDO	Diğer	Yerleşke sınırları içindeki alanlarda net biyojenik karbon akışı	-	-

Tepebaşı Belediyesi sera gazı envanterinde en büyük pay % 63 ile sokak aydınlatması ve sinyalizasyon elektrik tüketimidir. Sonraki en yüksek oran belediye araçlarının tükettiği yakıtlar (% 12) ve belediye otobüslerinin tüketimleridir (% 11). Belediyenin vermesi gereken hizmet Tepebaşı'nın değil de Büyükşehir Belediyesinin kontrolünde olduğundan **Kapsam 1 yerine Kapsam 3**'de değerlendirilmiştir.

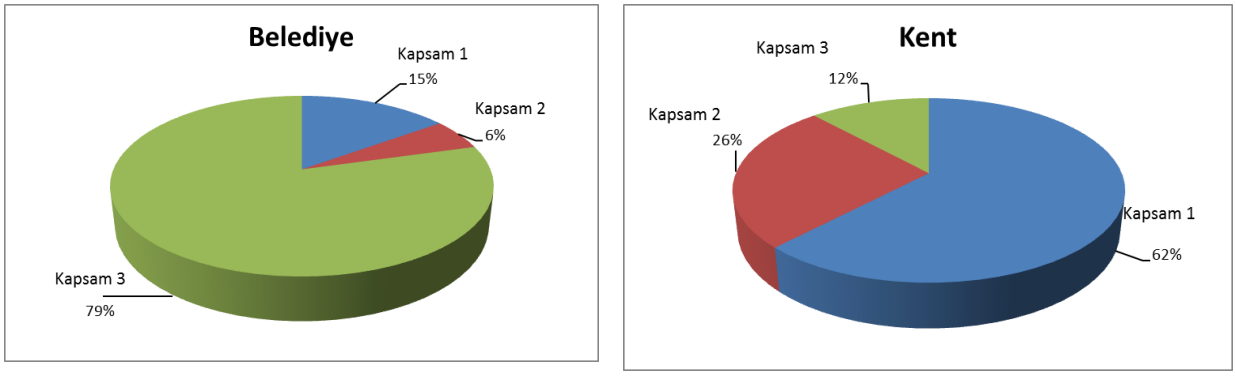
TABLO 3-3: ESKİŞEHİR TEPEBAŞI BELESİYESİ KURUMSAL SERA GAZI ENVANTERİ, 2010

Belediye		
Kategori		Toplam
Binalar ve Tesisler		**981,6**
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	300,9
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	680,7
Sokak Aydınlatma ve Trafik Işıkları		**7.642**
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	-
Kapsam 3	Elektrik Tüketimi	7.642
Araç Filosu		**2**
Kapsam 1	Hareketli Yakma Emisyonları	1.527,4
Kapsam 2	Elektrikli Araçların Elektrik Tüketimleri	
Toplu Taşıma		**2.009,0**
Kapsam 3	Toplu Taşıma Araçları Belediye Otobüsleri	1.398,9
Kapsam 3	Toplu Taşıma Tramway Elektrik Tüketimi	610,0
TOPLAM		**12.159,5**

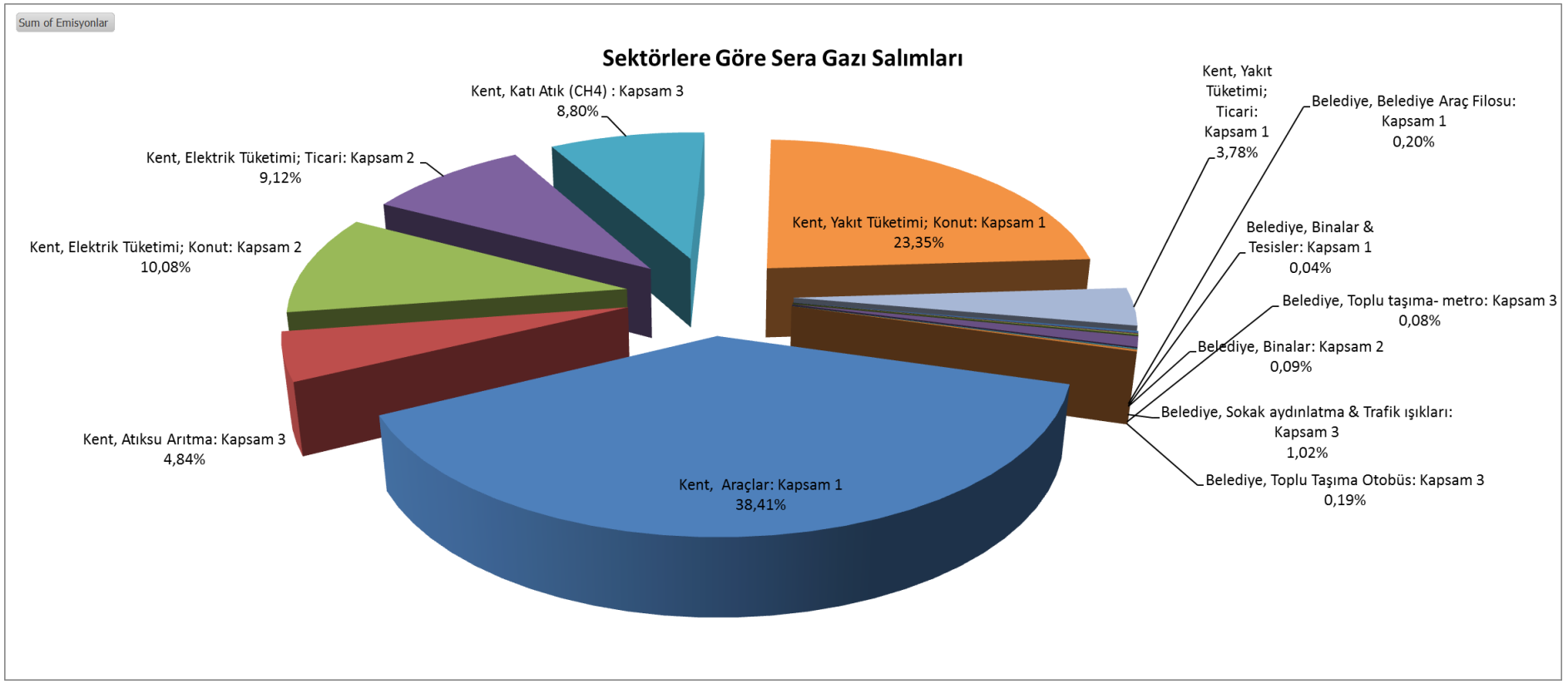
Tepebaşı İlçesi kent ölçeğinde sera gazı emisyonlarında ise en büyük pay Tablo 3.4'de görüldüğü üzere % 33 ile kent içi araç kullanımından kaynaklanmaktadır. Daha sonra sırasıyla konutlardaki yakıt ve elektrik tüketimi (% 29), sanayi doğalgaz ve elektrik tüketimi (% 15), ticari binalarda yakıt ve elektrik tüketimi (% 11), katı atık ve atıksu kaynaklı emisyonlar (% 8 ve % 4) gelmektedir. Bu oranlar en çok iyileştirme yapılacak alanlar hakkında önemli ipuçları içermektedir.

TABLO 3-4 : ESKİŞEHİR TEPEBAŞI İLÇESİ KENT ÖLÇEĞİNDE SERA GAZI ENVANTERİ, 2010

Kent		
Kategori		Toplam
Konut		**250.467**
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	174.942
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	75.526
Ticari, Kamu		**96.611**
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	28.321
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	68.291
Endüstriyel		**127.112**
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	45.833
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	81.279
Enerji Üretim Tesisleri		**0**
Kapsam 1	Durağan Yakma Emisyonları	
Kapsam 2	Elektrik Tüketimi	
Taşıtlar		**287.723**
Kapsam 1	Hareketli Yakma Emisyonları	287.723
Kapsam 3	Hareketli Yakma Emisyonları - Otogar	
Katı Atık		**65.937**
Kapsam 3	Metan Emisyonları	65.937
Atıksu		**36.221**
Kapsam 3	CH4 ve N2O Emisyonları	36.221
TOPLAM		**864.071**



ŞEKİL 3-2: BELEDİYE VE KENT SALIMLARININ KAPSAMLARA GÖRE DAĞILIMI, %, 2010



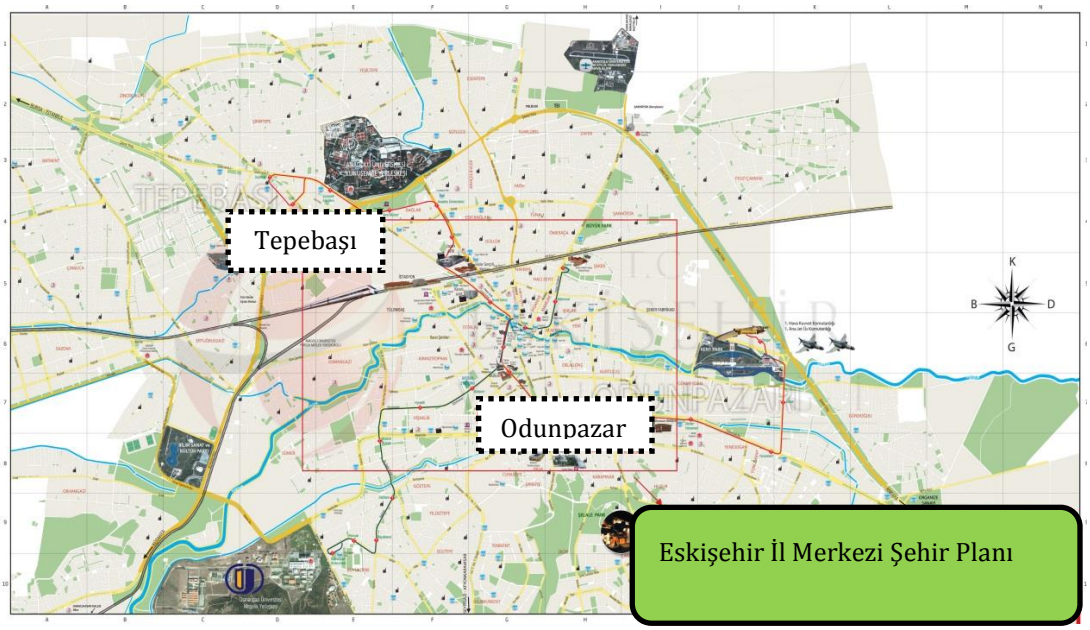
ŞEKİL 3-3: 2010 YILI SERA GAZI SALIMLARININ SEKTÖRLERE GÖRE DAĞILIMI, %

4. ESKİŞEHİR TEPEBAŞI SERA GAZI AZALTIM PLANI

4.1 MEVCUT DURUM

İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeybatısında yer alan Eskişehir'in topografik yapısını, Sakarya ve Porsuk havzalarındaki düzlükler ile bunları çevreleyen dağlar oluşturur. Sakarya ve Porsuk havzaları kuzeyden Bozdağ ve Sündiken sıradağları ile çevrelenirken batı ve güneyden ise İç Batı Anadolu eşiğinin doğu kenarında yer alan Türkmen Dağı, Yazılıkaya Yaylası ve Emirdağ ile çevrelenmektedir. İl merkezinin doğal sınırını belirleyen bu topografik yapı sonucu il merkezi yaklaşık olarak 13,653 km^2 dir. Sahip olduğu bu alan ile Türkiye topraklarının % 1.8' ini kaplayan il merkezinin deniz seviyesine olan yüksekliği ise 792m. dir.

Eskişehir Büyükşehir sınırları içinde hizmet veren Tepebaşı Belediyesi, Eskişehir'i doğu batı istikametinde ikiye bölen Porsuk Çayı'nın kuzeyinde yer almaktadır. Tepebaşı bölgesi demiryolunun gelmesi, tuğla-kiremit fabrikalarının kurulmasıyla daha da gelişmiştir. Eskişehir'de bulunan Osmangazi ve Anadolu üniversiteleri kentin sosyal yaşamına etki ettiği gibi bölgenin yatırım almasına da imkan sağlamıştır. Bölge'de şeker fabrikası, TÜLOMSAŞ, TUSAŞ F-16 Uçak Motor Fabrikası gibi sanayi tesisleri yer almaktadır.



ŞEKİL 4-1: ESKİŞEHİR İL MERKEZİ ŞEHİR PLANI

Eskişehir özellikle demiryolu ağının kavşak noktasında bulunması nedeniyle Ankara ve İstanbul gibi kentlerden ulaşımı kolay bir kenttir. Yüksek Hızlı Tren ile Eskişehir'den Ankara'ya 1,5 saat, İstanbul'a 2 saatte ulaşılabilmektedir. Ayrıca havaalanı, tren garı ve otogar da Tepebaşı bölgesinde yer almaktadır.

Tepebaşı'nda 91 mahalle yer almakta, nüfusu 314.599 (2013 TUİK verileri), kapsadığı alan ise 93 bin 250 hektardır. TUİK ve Hacettepe Üniversitesi tarafından hazırlanan

nüfus projeksiyonuna göre 2013 yılında 807.893 olan Eskişehir nüfusunun **2018 yılında 871.942**, **2023 yılında ise 932.689**''a çıkması beklenmektedir. 10 yılda % 15'in üzerinde beklenen artış yılda şehir nüfusunun kabaca 12-13 bin kişinin artması anlamına gelmektedir[15].

Eskişehir 81 il arasında **Kişi Başına Ekonomik Gelişim Endeksi (KBEGE)'** ne göre **2.87** değeri ile **7.** sırada yer almaktadır. **İllerin Gelişmişlik Endeksi** sıralamasında ise **-0.3** değeri ile **22.** sıradadır. Tepebaşı belediyesinde yaşayan nüfusa oranla bu endeks değerine katkısı yaklaşık olarak % 36.1 dolayındadır.

Büyük bir kısmı İç Anadolu Bölgesi sınırları içinde kalan Eskişehir'de, bu bölgenin sahip olduğu İç Anadolu tipi karasal iklim görülmektedir. Kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve yağışsız bir iklim olan karasal iklimde yağışlar şehrin dağlık kesimleri hariç az ve kısa sürelidir. Yağışlı gün sayısının ortalama olarak bir yılın 90-100 gün olduğu Eskişehir'de yıllık yağış ortalamasının 373,6 mm'dir. Eskişehir ilinin en az yağış aldığı aylar Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır.

TABLO 4-1: UZUN YILLAR İÇİNDE GERÇEKLEŞEN ORTALAMA METEOROLOJİ DEĞERLERİ (1954-2013)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem	Ağus	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,1	1,4	5,2	10,3	15,1	19,1	21,7	21,4	17,2	11,9	6,3	2,1
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3,9	6,3	11,4	16,8	21,9	26,0	29,0	29,2	25,2	19,5	12,5	6,1
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.6	-2.9	-0.4	3,7	7,8	11,3	13,9	13,6	9,4	5,2	1,0	-1,4
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,5	3,7	5,0	6,3	8,5	10,4	11,5	10,9	9,0	6,3	4,2	2,3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	13,8	11,7	12,0	11,3	10,7	7,1	3,7	2,7	4,2	7,6	9,6	13,4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m²)	40,6	32,0	37,3	41,8	42,8	31,3	13,4	8,2	15,0	29,9	31,4	46,6

Kaynak: T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ESKISEHIR

[15] "2023 yılı illerin nüfus rakamları tahmini", tuik.gov.tr/ias/ias.html

En sıcak ve en soğuk ayların ortalamaları 21,5 °C ve -0,8 °C (Temmuz ve Ocak) olduğu Eskişehir İlinde kaydedilen en yüksek sıcaklık 39,1 °C, en düşük sıcaklık ise 26,3 °C'dir. Sıcaklık rejimi karasal niteliktedir.

Eskişehir ilinin genelinde hakim olan karasal iklime karşın, Sarıcakaya Vadisi'nde Akdeniz iklimi özellikleri gösteren mikroklima hakimdir.

Eskişehir'de kışın doğudan batıya doğru esen rüzgarlar halimken, baharın ilk aylarından kuzeybatı rüzgarlarının hâkim olduğu görülmektedir. Bahar mevsimin sonunda güneybatı, batı ve kuzeybatıdan gelen rüzgârlar görülür.

Yaz mevsiminde bazı günler doğudan gelen şiddetli rüzgârlar görülebilmektedir. Sonbahar mevsiminde ise, Eylül ayının son günlerinden itibaren doğu, kuzeydoğu ve güneydoğu rüzgarları hakim olmaktadır.

4.1.1 EKONOMİK YAPI

Coğrafi konumunun yarattığı avantaj ile Eskişehir, Anadolu'nun batıya açılan kapısı durumundadır. Demiryolu ve karayollarının kavşağında olması, tarımda ve sanayideki gelişmeler ile yer altı kaynaklarının zenginliği, Eskişehir'i ekonomik bakımdan önemli bir merkez haline getirmiştir. Eskişehir'in son yıllarda ekonomik hayatının dinamizminde hiç şüphesiz en önemli pay **sanayinin**dir. Şehir nüfusunun, kırsal nüfusa göre süratle büyümesi, yetişmiş işgücü varlığı, pazarlara yakınlığı, enerji ve hammadde kaynaklarının uygunluğu, sanayi için gerekli alt yapı yatırımlarının yeterli oluşu, bölge sanayiinin giderek gelişmesini sağlamıştır. Eskişehir'de Sanayi yatırımlarının planlı bir şekilde gerçekleştirilmesi çevre korunmasına verilen önem ve modern şehircilik anlayışının sonucu olarak kurulan ***Eskişehir Sanayi Odası Organize Sanayi Bölgesi (OSB)*** 1973 yılında yatırımcıların hizmetine sunulmasıyla il büyük çaplı üretim ve istihdam sağlayan işletmelere sahip olmuştur. Bu organizasyonlar Odunpazarı Belediyesi jeopolitik sınırı içerisinde kalmakla birlikte kent bütünlüğü açısından kalitatif olarak Tepebaşı Belediyesi jeopolitik sınırlarında da etkisini gösterdiği göz önünde bulundurulmalıdır[16].

İl ekonomisinde sektörlerin payına baktığımızda ise % 60 ile Hizmetler Sektörü ilk sırada yer alırken, bunu % 30 ile Sanayi Sektörü ve % 10 ile Tarım Sektörü izlemektedir. Eskişehir İlinde sanayi siciline kayıtlı sanayi işletmesi sayısı 560 dır. Toplam sanayi işletmesi içerisinde **% 0.8** lik bir oran ile sanayisi gelişmiş iller arasında yer almaktadır. İç Anadolu Bölgesindeki İllerin sanayisine göre bir değerlendirilmesi yapıldığında, % 45 ile Ankara İli ilk sırada yer alırken, Ankara İlini sırasıyla %24 ile Konya, %10 Kayseri, **%5 Eskişehir**, %3 Sivas, %2 Karaman, %2 Kırıkkale, %2 Aksaray, %2 Nevşehir, %2 Yozgat, %1 Niğde, %1 Çankırı ve %1 ile Kırşehir İli takip etmektedir.

Eskişehir de biri Tepebaşı Belediyesi jeopolitik sınırlarında kalan Anadolu Üniversitesi'nin ticari hayata getirdiği canlılığın yanında üniversite sanayi işbirliği ile mevcut sanayi kuruluşlarının sorunlarının çözülmesinde ve kurulacak olan işletmelere teknolojik destek ve danışmanlık hizmetlerinin verilmesinde de önemli katkılar

[16] Türe C, Ekolojik Rekabet, Dünya Gazetesi, s.5, 2013

sağlamaktadır. Ülkemizin önemli sanayi merkezlerinden biri olan Eskişehir sanayinin sektörel dağılımı incelendiğinde tek bir sektörün değil, genelde **yüksek katma değer yaratan** birçok sektörlerin gelişme gösterdiği görülmektedir.

Eskişehir de üç sektörün gelecek yıllarda da ön planda ve ağırlıklı bir yapıya sahip olacağı ortaya çıkmıştır. Öne çıkan bu sektörler sırasıyla,

- Makine İmalat ve Metal Eşya Sanayi
- Havacılık ve Savunma Sanayi
- Seramik ve İleri Seramikler Sanayi olarak tespit edilmiştir.

4.1.2 ESKİŞEHİR HALKI'NIN KÜRESEL ISINMA VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ALGISININ DEĞERLENDİRMESİ

Eskişehir kent merkezinde gerçekleştirilen anket çalışması ile bireylerin küresel ısınma probleminin ne ölçüde farkında oldukları ve konuya ilişkin bilinçlilikleri sorgulanmıştır. Araştırma, genel itibariyle çevresel konularda duyarlı olmadığı düşünülen Türkiye insanının, sadece yaşadığı çevresini, şehrini ve ülkesini değil; tüm dünyayı, başta tüketim alışkanlıkları olmak üzere, her seviyede yaşantısını alt üst edebilecek nitelikteki küresel ısınma sorununa karsı ne derece bilinçli olduğunu belirlemeyi amaçlamaktadır. Eskişehir kent merkezinde anket uygulamasıyla gerçekleştirilen bu araştırma, sorunların tespit edilmesi ve geleceğe yönelik çözüm önerilerinin düşünülmesi açısından oldukça önem taşımaktadır. Araştırmada kullanılan örnekleme yöntemi %5 yanılgı, % 95 güven aralığına sahiptir. İlgili araştırmacıların yaptıkları anket çalışmasının bazı başlıklara ilişkin sonuçları aşağıda görülmektedir *(Çağlar ve Ark. 2008).* Araştırmaya katılanların % 36,4'ü, günümüzde dünyamızın karşı karşıya kaldığı en önemli küresel sorun olarak küresel ısınmayı görmekte, bunu % 20 ile terör olayları, % 12,8 ile savaşlar takip etmektedir.

TABLO 4-2: ARAŞTIRMAYA KATILAN BİREYLERE GÖRE KÜRESEL ISINMANIN EN ÖNEMLİ NEDENİ

		Frekans	Yüzde
Küresel Isınmanın en Önemli nedeni hangisidir ?	İnsan Kaynaklı Sera Gazları	187	37,4%
	Sanayileşme	234	46,8%
	Güneş Işınları	28	5,6%
	Tarımsal Faaliyetler	7	1,4%
	Ormansızlaşma	29	5,8%
	Fikrim Yok	15	3,0%
	Toplam	**500**	**100,0%**

Araştırmaya katılan bireylere göre küresel ısınmanın meydana getireceği en önemli etki % 23 ile su rezervlerinin azalması, % 17 ile üretimde azalma, % 10,6 ile yiyecek kıtlığı, % 9,4 ile enerji temininde sıkıntı ve %8,2 ile yoksulluk gelmektedir. Diğer etkiler salgın hastalıklar, tarımsal üretimde azalma, göç, kuraklık, çölleşme, işsizlik olarak görülmektedir.

TABLO 4-3: ARAŞTIRMAYA KATILAN BİREYLERE GÖRE KÜRESEL ISINMANIN ÜLKE EKONOMİLERİNDE YOL AÇACAĞI ETKİLER

		Frekans	Yüzde
Küresel Isınmanın ülke ekonomilerinde yol açacağı etkilerden hangisi sizin için daha önemlidir ?	Üretimde azalma	171	34,2%
	İşsizlik	56	11,2%
	Enerji kaynaklarının azalması	243	48,6%
	Finansal kaynak bulmada zorluk	7	1,4%
	Enflasyon artışı	23	4,6%
	Vergiler	0	0,0%
	Toplam	**500**	**100,0%**

Araştırmaya katılan bireylerden % 85,6'sı Türkiye'de küresel ısınmaya karşı gerekli önlemlerin hayır cevabını vermiş, % 4,8'i evet demiştir.

Küresel ısınmanın ekonomik, politik ve sosyal etkilerinin, Eskişehir kent merkezinde yasayan bireylere yönelik yapılan saha araştırması yoluyla analiz edildiği araştırmanın ortaya çıkardığı sonuçlar değerlendirildiğinde; "***çalışmanın problemi olan Eskişehir kent merkezinde yasayan bireylerin dünyadaki küresel ısınma gerçeğinin farkında oldukları; ancak küresel ısınma sorununun ekonomik, sosyal ve politik etkileri üzerine yeterli bilinç düzeyine sahip olmadıkları fikrininde"*** oldukları belirlenmiştir.

Bu açıdan değerlendirildiğinde çözüme ulaşmanın dayandığı en önemli unsur, bireylerin bilinçlenmesinin sağlanmasıdır[17].

4.2 OLASI GELECEK PLANLARI

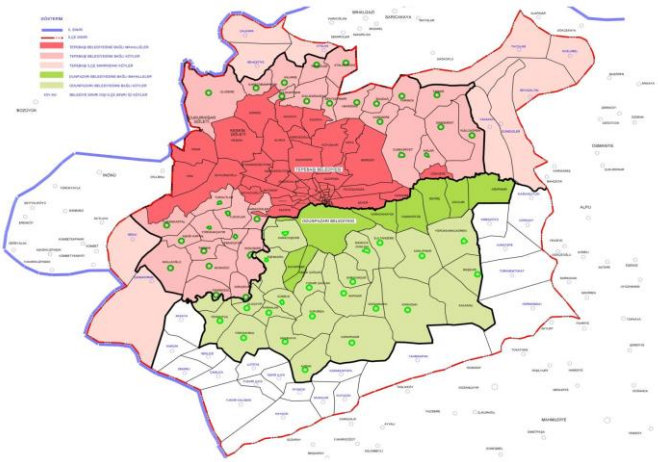
Tepebaşı Belediyesi nüfusu geçmiş yıllarda Eskişehir nüfus artışının üzerinde artış göstermiştir. Her ne kadar TUİK tarafından yapılan tahminlerde 2013-2023 arasında Eskişehir ilinde % 15 civarı nüfus artışı beklense de geleceğe dair senaryolar oluştururlen Tepebaşı ilçe nüfusunun geçmiş yıllardaki nüfus artışı dikkate alınarak 2020 yılına kadar yaklaşık % 27 artış ile **361 bin kişinin** üzerine ulaşacağı tahmininde bulunulmuştur. Yıllık ortalama % 2,7 artış ile her yıl yaklaşık 7 bin kişinin nüfusa eklendiği varsayılmıştır. Eskişehir'de şehir batıya doğru gelişmektedir.

Gelecek öngörüleri, Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı (BEBKA), Eskişehir Belediyesi Stratejik Plan 2015, Tepebaşı Belesiyesi Stratejik Plan 2015-2019 ve diğer çalışmalarından elde edilen nüfus, sektörel eğilimler gibi değerlerden hesaplanmıştır. Bununla birlikte, Türkiye'de teknolojik gelişme, mevzuat ve ekonomik dinamiklerin zorladığı 'doğal' bir enerji etkinliği artış eğilimi de vardır. Örneğin devletin resmi "Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2010-2023", sanayi ve hizmet sektörlerinde enerji yoğunluğunun % 15, yapı stokunda ortalamada % 15-30, ev cihazlarında ve taşıt araçlarında AB normlarına (otomobillerde yılda % 3-4 salım azaltımı ev cihazlarında

[17] *Türe C, Böcük H, et al Ecological Footprint Analysis of Coordinator Teachers Involved in the International Eco-Schools Programme, Journal of International Environmental Application & Science, Vol 8(1):86-93, 2013*

2020'ye kadar %30 enerji tasarrufu) uygun olarak azaltılmasını hedeflemektedir. Kamu kuruluşlarına 2023 yılına kadar %20 enerji tasarrufu talimatı verilmiştir. Devletin resmi kurumlarının öngörüleri ve Türkiye'nin yakın tarihinde enerji verimliliği alanındaki gelişmeler ışığında, SEEP çalışması açısından 2020 yılına kadar, 2013'e göre % 7 genel enerji verimliliği kazanımı güvenli bir değer olarak kabul edilmiştir. Enerji tüketimlerindeki bu 'doğal' düşüş, Tepebaşı kentsel salımlarını 2020 yılı itibarıyla 911 kton CO_2e getirmektedir. Başkanlar Sözleşmesi taahhütü olan %20 indirim bu değer esas alınarak hesaplanmıştır.

Salım azaltımı için öngörülen azaltım tedbirlerini uygulamak için gerekli yatırımların tümünün Tepebaşı Belediyesi sorumluluğunda olmadığı, yatırımların önemli bir bölümünün Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, konut ve is yeri sahipleri tarafından yapılması gerekliliği göz ardı edilmemelidir.



ŞEKİL 4-2: ESKİŞEHİR İLİ İLÇELERİ

4.3 AMAÇLAR, HEDEFLER, EYLEMLER

Tepebaşı ilçesi Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı beş ana başlıkta oluşturulmuştur. Kentsel gelişim, ulaşım, yenilenebilir enerji, katı atık ve atık su yönetimi ile farkındalık yaratmaya yönelik eylemler. ICLEI standartları doğrultusunda Eskişehir Tepebaşı Karbon Ayakizi envanterine dahil edilen ve Tepebaşı yerel yönetiminin salımlarını azaltma yönünde etkin olamayacağı havacılık, sanayi ve tarımdan kaynaklanan salımlar için doğrudan eylemler öngörülmemiştir. Ancak kentsel gelişim-yapılı çevre ve yenilenebilir enerji başlıkları altında bu sektörleri de ilgilendiren eylemler planlanmıştır.

Tepebaşı Belediyesi'nin sorumluluk alanı dışında olan ve olası azaltım tedbirleri üzerinde herhangi bir yaptırım uygulayamayacağı sanayi kaynaklı emisyonlar ***Başkanlar Sözleşmesi (COM)*** taahhütleri altında olmamaları nedeniyle "Sürdürülebilir Enerji Eylem Plan"ında yer almayacak ancak envanterlerde yer alarak kayıt altında tutulacaklardır. Tepebaşı kentsel envanteri, bu kategoriler altındaki salımların çıkarılmasıyla toplam **749.119 ton CO_2e** olarak belirlenmiştir. "Sürdürülebilir Enerji

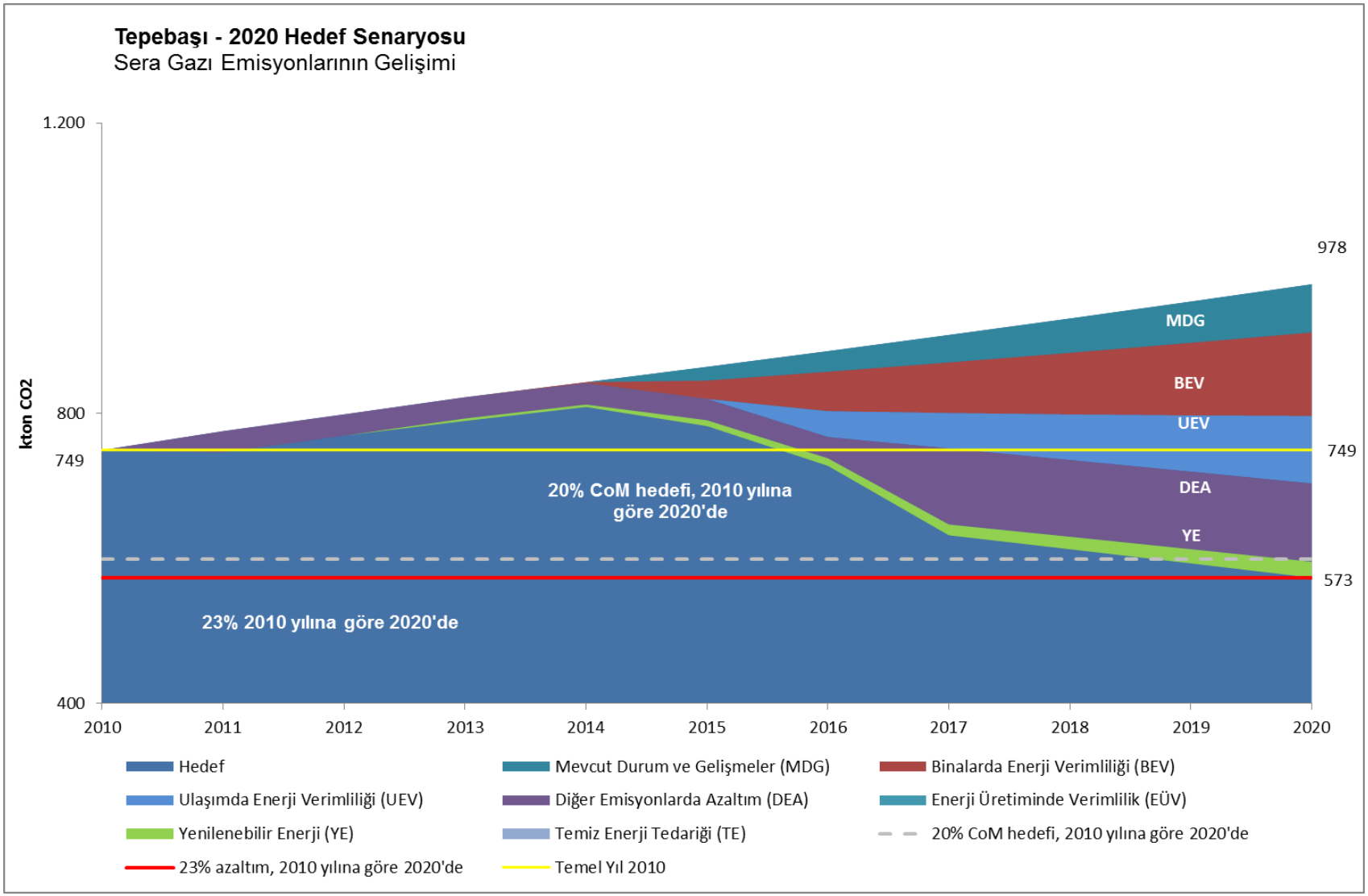
Eylem Planı" bu değerler esas alınarak hazırlanmış, 2010 yılına göre salım azaltımı için hedefler ve eylemler belirlenmiştir.

TABLO 4-1: TEPEBAŞI BELEDİYESİ SEEP KAPSAMINDAKİ SERA GAZI SALIMLARI

TEPEBAŞI	MWh	tCO_2e
Bina, Ekipman/Tesis Enerji Tüketimi	**1.062.875**	**355.702**
Belediye Bina&Tesisleri	2.791	982
Belediye Binalarının dışındaki diğer bina&tesisler	269.731	96.611
Konutlar	775.713	250.467
Belediye Sokak Aydınlatma	14.639	7.642
Ulaşımda Enerji Tüketimi	**1.099.072**	**291.259**
Belediye Araç Filosu	5.635	1.527
Toplu Taşıma Belediye Otobüsleri	5.149	1.399
Toplu Taşıma Tramway	1.169	610
Kent Araçlar	1.087.119	287.723
Diğer Emisyonlar		**102.158**
Katı Atık Bertarafı		65.937
Atıksu Arıtma		36.221
Toplam	**2.161.946**	**749.119**

Şekil 4-1'de, Tepebaşı Belediyesi nüfus artış projeksiyonları dikkate alınarak, herhangi bir önlem alınmaması halinde Tepebaşı sera gazı salımlarının 2020 yılına kadar nasıl bir seyir izleyeceği gösterilmektedir. Bölüm 4.2'de belirtildiği gibi, SEEP çalışmasında önceki yılların doğal artışı esas olarak alınmış ve kent nüfusunun 2020 yılına kadar 361 bin kişi olacağı hesaplanarak sera gazı salım projeksiyonu bu varsayım üzerinde kurgulanmıştır. 2010 yılına kıyasla % 24'ün üzerinde bir artış konut sayısında, ulaşım yoğunluklarından önemli oranlarda artış beklentisi yaratmaktadır. Buna karşılık çalışmada sanayi ve ticari bina sayılarının değişmeyeceği öngörülmüştür. Bu senaryoya göre salımlar 2020 yılında % 30 artış ile 977.863 $ktCO_2e$'ne yükselecektir.

Şekil 4-3'te, hazırlanan Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın (SEEP) uygulanması ve öngörülen önlemlerin alınması durumunda, seragazı salımlarında 2010 seviyesine göre gerçekleşecek düşüşler gösterilmektedir. Salım azaltım önlemleri uygulanmadığı takdirde, 2020 yılında, 2010 yılına göre, salımlarda görülecek 228.744 ton CO_2e artışla 977.863 ton CO_{2e}'ye çıkması beklenmektedir. SEEP'de açıklanan önlemlerle 404.373 ton CO_2e azaltım sağlanarak 2010 yılına göre % 23 salım azaltımı sağlanarak 573.490 ton CO_2e sera gazı salımı hedeflenmektedir.



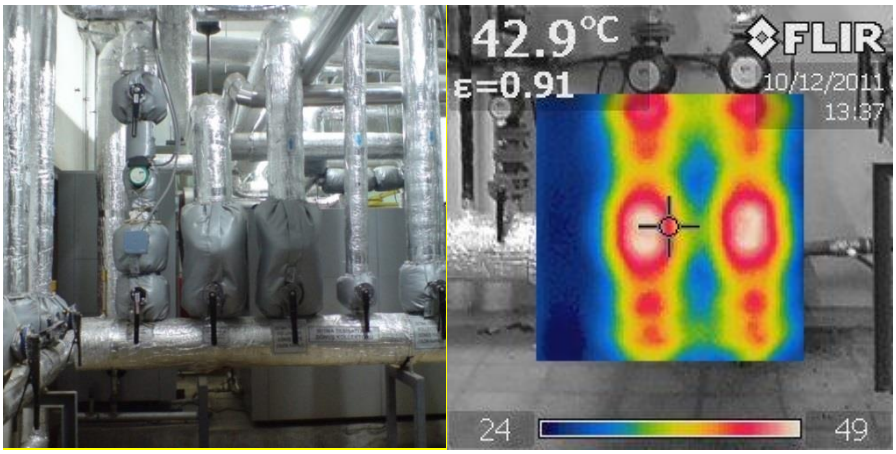
ŞEKİL 4-3: TEPEBAŞI 2020 SERA GAZI ENVANTERİ HEDEF SENARYOSU

4.3.1 KENTSEL GELİŞİM - BİNALAR

2011 yılı verilerine göre Eskişehir nüfus, eğitim, sağlık, istihdam, rekabetçi ve yenilikçi kapasite göstergeleri, mali kapasite, erişilebilirlik, yaşam kalitesi göstergelerini içeren toplam 61 değişkenin değerlendirildiği sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasında İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Antalya ve Bursa'nın ardından yedinci sırada yer almaktadır. Hızlı gelişim gösteren kentte şehirleşme oranı Türkiye ortalaması olan % 75'in çok üzerinde % 90 seviyelerindedir. Kentlerin ve kentsel bölgelerin yapısal yoğunlukları ve mekânsal örgütlenmeleri, enerji tüketimi eğilimlerinin ve sera gazı salım yoğunluklarının asıl nedenidir.

Tepebaşı Belediyesi, kentte yaşayanlara örnek teşkil etmek amacıyla enerji verimliliği uygulamalarına ilk olarak hizmet binasının mevcut durumunun tespiti ile başlamıştır. Bu amaçla bina enerji etüdü yapılarak enerji tüketim verileri toplanmış, enerji simülasyon yazılımları ile iyileştirilme yapılması gereken alanlar tespit edilerek ve uygulamalar bilgisayar ortamında simüle edilerek olası verim artışları ve maliyet analizleri hesaplanmıştır. Ortalama olarak geri dönüş süresi beş yıl ve altında olan tedbirlerin uygulanmasına başlanmıştır. Isıtma tesisatı revizyonları ile doğalgaz tüketimi % 35 oranında düşürülmüştür. Yapılan bu tarz çalışmaların tüm kent geneline yayılması amaçlanmaktadır.

Binada ısıl dengenin sağlanabilmesi için tüm oda termostatları yaz kış 23 °C ortam sıcaklığını sağlayacak şekilde set edilmiş ve iklimlendirilen mahaller otomatik kontrol sistemi ile kontrol edilmeye başlanmıştır.



ŞEKİL 4-4: BELEDİYE BİNASI ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMASINDAN BİR KESİT

Belediyenin kendi binasında sağlamış olduğu kazanımların tüm kentteki bina stoğuna uygulanması mümkündür. Bu amaçla konutlarda, konut harici diğer binalarda (ticari ve kamu binaları) enerji tasarrufu sağlayacak önlemler sera gazı salımlarının azaltılmasında önemli kazanımlar sağlayacaktır.

Binalar, 2008 yılında yürürlüğe giren Enerji verimliliği Kanunu ve Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında 2017 yılına kadar Enerji Kimlik Belgesi almak zorundadır. Bayındırlık Bakanlığı ve İZODER'in yaptığı araştırmalara göre, Türkiye'de

2000 yılı sonrası inşa edilmiş TS 825 standardına uygun binalar dahil, ısı yalıtımlı bina sayısı ülke genelinde % 5-10'u geçmemektedir. Tepebaşı için de yalıtımlı konutlar için benzer bir değer varsayılabilir. Kent içinde bulunan binaların % 25'inin 2020 yılına kadar cephe, çatı ve cam yalıtımlarını tamamlayacağı öngörülmektedir. Maliyet tahmini 45 TL/m^2 fiyat dikkate alınarak yapılmıştır.

Mevcut binalarda aydınlatmalarda sağlanacak iyileştirmeler yine önemli tasarrufuna olanak sağlamaktadır. Bir konuttaki aydınlatmaların enerji verimli LED uygulamalarda yenilenmesi tüm elektrik tüketiminde % 5-10 arası tasarruf sağlayabilmektedir.

Kentsel dönüşüm alanının proje ve plan çalışmalarının tasarım aşamasından itibaren enerjiyi verimli kullanacak, yenilenebilir enerji sistemlerinin entegre edildiği konutlar inşa edilebilir. Yalıtım, etkin aydınlatma ve pasif önlemlerle enerji tüketiminin % 40 daha az olacağı öngörülmektedir. Genel kabul ve maliyet etkin enerji verimliliği için konut maliyetlerinin yaklaşık % 10'unun ilgili uygulamalar için harcanması gerektiği yönündedir. Konut başına yaklaşık 6.000 TL maliyet öngörülebilir.

Yeni binalarda mevcut yönetmelik haricinde enerji etkin binalarla sürdürülebilir mahalleler oluşturulabilir ve böylece % 20 daha az CO_2e salınımı gerçekleşebilir. 2020 yılına kadar aydınlatma ve enerji konusunda eğitim kampanyaları düzenlenmelidir.

Türkiye'de yapılmış olan çeşitli çalışmalar evlerde aydınlatma amaçlı tüketimlerin tüm elektrik tüketimlerinin % 10-20'si dolayında olduğunu göstermektedir. Enerji verimli aydınlatma sistemleri kullanmaya başlayan binaların geçerek aydınlatma amaçlı enerji tüketimlerini % 50-80 dolayında düşürebilecekleri öngörülmüştür.

Tepebaşı belediyesi sınırları içinde yaklaşık 10.000 konutun deprem yönetmeliğine uygun olmadığından kentsel dönüşüm kapsamında yeniden yapılacağı belirtilmektedir. 10.000 konutun bulunduğu bölgelerde kat sayısının artması ile 16.000 konut yapılması gündemdedir. Bu konutların eskilerine oranla en az % 40 enerji verimli olarak planlanması kentin enerji tüketimi ve sera gazı salımlarında önemli bir etkisi olacaktır.

Tepebaşı Belediye sınırları içinde bulunan belediye binaları, konutlar, kamu kurum ve kuruluşlarını da kapsayan diğer binalar ile ilgili alınabilecek önlem önerileri Tablo 4-4 yer almaktadır.

TABLO 4-4: BİNALAR İLE İLGİLİ SERA GAZI AZALTIM TEDBİRLERİ

Amaç:	**Tepebaşı Belediyesi sınırları içinde bulunan binalarda enerji tüketimini, sera gazı etkisi yüksek yakıt kullanımını azaltmak**	
Hedef 1:	**Belediye binalarında tüketilen enerji miktarını azaltmak, sera gazı salım azaltımına katkıda bulunmak, belediye giderlerini düşürmek**	
Eylem 1.1:	2020 yılına kadar belediye binalarının **% 50'sinde** enerji tüketimini azaltmaya yönelik tedbirler alarak **% 40 enerji tasarrufu** sağlamak.	**Neler yapılacak:** Belediye binasında yapılan çalışmalar diğer hizmet binalarında da uygulanacak. Binalarda ısı yalıtımı, enerji etkin aydınlatma kullanımı, elektronik cihazların enerji verimli cihazlarla değişimi, yeşil satınalma ilkelerinin benimsenmesi **Paydaşlar:** Belediye, uygulama firmaları

		Uygulama Dönemi: 2011-2020
Hedef 2:	**Mevcut konutlarda kullanılan yakıt türlerini değiştirmek, en az % 25'inde % 25 enerji tasarrufu sağlamak**	
Eylem 2.1:	Özellikle konutlarda halen yaygın olan kömür tüketimini 2020 projeksiyonlarına göre % 50 azaltmak.	**Neler yapılacak:** Kömür kullanan konutlarda doğalgaz veya alternatif yakıtlara geçişin özendirilmesi sağlanmalı. Maliyeti konusunda bilgi verilmeli (Konut başına yaklaşık 5.000. TL) **Paydaşlar:** Konut sahipleri, finans kuruluşları, uygulama firmaları, gaz dağıtım şirketi **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Eylem 2.2:	Mevcut konutların **% 25'inde** ısı yalıtımı yapılmasını sağlayarak **% 25 ısıtma, % 5 soğutma** tüketimi kaynaklı tasarruf sağlamak	**Neler yapılacak:** Belediye sınırlarında 65 binin üzerinde bina, yaklaşık 79 bin konut (2010 yılında) bulunmaktadır. Bu binaların en az % 25'inde standartlara uygun yalıtım yapılabilir. (2010 verisi) 2011: 89.523 konut 2012:101.262 konut 2013:111.758 konut 2014: eylül son 119.428 konut **Paydaşlar:** Konut sahipleri, finans kuruluşları, yalıtım malzemesi satan, uygulama yapan firmalar **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Eylem 2.3:	Konutlarda aydınlatma ve elektrikli cihazların enerji verimli cihazlarla değişimi. 2020 yılına kadar **konutların % 25'ind**e uygulanacak tedbirlerle **% 5** enerji tasarrufu sağlamak	**Neler Yapılacak:** Vatandaşları bilgilendirerek aydınlatma ve diğer cihazlarla sağlayabilecekleri tasarruflar konusunda farkındalığı arttırmak **Paydaşlar:** Vatandaşlar, enerji verimli aydınlatma ve elektronik cihaz satan firmalar, finans kuruluşları **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Hedef 3:	**Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm**	
Eylem 3.1:	Deprem yönetmeliğine uygun olmayan binalar yeniden yapılırken ve yeni yerleşime açılacak alanların tasarımı yapılırken enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji	**Neler yapılacak:** Yeniden ve daha çok katlı yapılacak binaların tasarım aşamasından başlanarak enerjiyi verimli kullanacak, izolasyon ve enerji verimli sistemlerin kullanılması ile enerji tüketimi azaltılacaktır. **Paydaşlar:** Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Eskişehir BüyükşehirBelediyesi, Tepebaşı

	kaynaklarının projelere entegrasyonu ile düşük karbonlu kentsel gelişim sağlanması ve Yaklaşık **10.000 mevcut konutun dönüşümü** ve **6.000 ek konutta % 40** daha az enerji tüketimi sağlamak	Belediyesi Planlama Birimi, İmar Müdürlüğü ve Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri, Şehir Bölge Plancıları, Mimarlar Odası, Müteahhitler, finans kurumları, kentsel yenilemeden faydalanacak vatandaşlar. **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Hedef 4:	**Konut harici binalarda enerji verimliliği önlemleri alınmasını teşvik etmek, enerji tüketimini azaltmak**	
Eylem 4.1:	Konut harici binaların (ticari, kamu, etc) % 25'inde **% 25 ısıtma, % 5 soğutma** tüketimi kaynaklı tasarruf sağlanacak	**Neler yapılacak:** Belediye sınırlarında içinde bulunan kamu kurumları ve ticari binaların % 25'inde standartlara uygun yalıtım yapılabilması teşvik edilecektir. **Paydaşlar:** Kamu kurumları, ticari bina sahipleri/kiracıları, finans kuruluşları, yalıtım malzemesi satan, uygulama yapan firmalar **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Eylem 4.2	Konut harici binaların (ticari, kamu, etc) **% 75'inde** enerji verimliliği yüksek aydınlatma ve elektronik cihaz kullanımı ile **% 5** enerji tasarrufu sağlanacak	**Neler yapılacak:** Başta kamu kurum ve kuruluşları olmak üzere Tepebaşı Belediyesi sınırları içindeki konut harici binaların yalıtım yapılacağı öngörülmektedir. Aynı zamanda 2020 yılına kadar aydınlatma ve elektronik cihazların bir kısmının enerji verimlilerle değiştirileceği öngörülmektedir . **Paydaşlar:** Bina sahipleri, finans kuruluşları, uygulama firmaları, **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Hedef 5:	**Sokak aydınlatmalarında tüketilen enerjinin azaltılması**	
Eylem 5.1	Sokak aydınlatmalarının % 50'sinin enerji verimli aydınlatmalarla (LED, etc) değişimi ile % 10 enerji tasarrufu sağlanacak	**Neler Yapılacak:** Aydınlatmalar LED veya diğer yeni teknoloji enerji verimli lambalarla değiştirilecek **Paydaşlar:** Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi, ilgili kamu kurumları **Uygulama Dönemi:** 2015-2020

Tepebaşı Belediyesi tüm bu önlemlerin alınmasını teşvik etmek amacıyla her türlü bilgi ihtiyacına (finansman, yetkili firma bulma gibi) cevap verebilecek bir organizasyon yapısı oluşturmalı ve farkındalığı arttırmak için çeşitli çalışmalar yapmalıdır.

4.3.2 ULAŞIM

Eskişehir Türkiye'deki demiryollarının kavşak noktalarından biridir. Eskişehir Tren İstasyonuna günde dört yönden 60 kadar yük ve yolcu treni uğramaktadır. Haydarpaşa Garı'ndan, Ankara yönüne giden tüm trenler Eskişehir'den geçer. Hızlı trenin tamamlanmasıyla Eskişehir-Ankara arası 1 saat 5 dakika; Eskişehir-İstanbul arası 1 saat 30 dakikaya düşmüştür. Eskişehir'in ana karayolu bağlantısı İstanbul-Eskişehir-Ankara devlet yoludur. Adapazarı'ndan ayrılan bu yol güneye inerek Bilecik'ten geçer ve Bozüyük'ten doğuya yönelerek Eskişehir il sınırı içine girer. Tüm ili kuzeybatı-güneydoğu yönünde geçen bu yol il ulaşımının omurgasıdır. Tepebaşı ve Odunpazarı ilçelerinden geçer ve Sivrihisar bu yol üzerinde yer alır. İl'in diğer karayolu bağlantıları bu yoldan ayrılır. Eskişehir'de ulaşımı olmayan köy bulunmamaktadır[18].

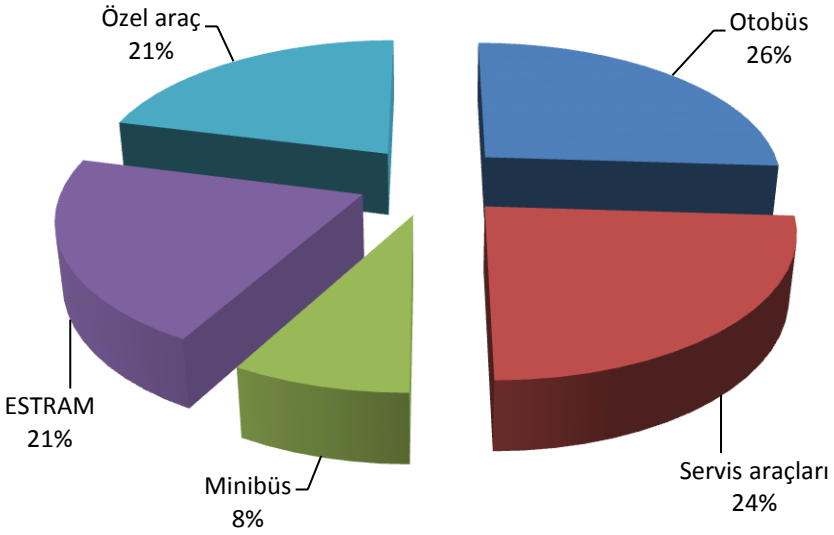
Kentsel ulaşımda sera gazı salımlarının artmasının birinci nedeni özel araç yani otomobil sahipliğinin artması ve buna koşut olarak kent içi ulaşımda otomobilli yolculukların artmasıdır. Kentlilerin giderek yaya yolculukları yerine motorlu taşıt kullanımını tercih etmesi, bunların içinde de otomobil kullanımına yönelmesi kent içi ulaşımda taşınan yolcu başına harcanan enerji ve yaratılan emisyon miktarının artmasına yol açmaktadır. Otomobil, kilometrede taşıdığı yolcu başına, otobüse göre 125 kat fazla hava kirliliği yaratmakta, yolcu/km başına enerji tüketimine bakıldığında, otobüs ve metroya göre beş kat daha fazla enerji tüketmektedir.

Kentsel ulaşımda sera gazı emisyonunu arttıran bir diğer gelişme eğilimi, kentlerin mekânsal açıdan büyümesi, kentsel kullanımların dağınık biçimde yer seçmesi, kent çeperlerinde düşük yoğunluklu konut alanları geliştirilmesi, ve tüm bu eğilimler sonucunda kişi başına yapılan yolculukların ortalama uzunluğunun artmasıdır. Kentlerdeki bu mekansal büyümeyi ve dağınık gelişmeyi tetikleyen başlıca etken aslında otomobil kullanımındaki artıştır. Öte yandan, kentlerin yayıldığı mesafeler arttıkça ve kentsel kullanımlar mekanda dağıldıkça, bunların tümüne toplu taşıma ile etkin biçimde hizmet verilmesi olanaksız hale gelmekte; uzun mesafelerde yaya ve bisiklet yolculukları da geçerli bir seçenek olmaktan çıkmakta; bu durum ise otomobil kullanımını daha fazla desteklemekte ve arttırmaktadır.

Eskişehir'de ulaşım ihtiyacının % 48'i yaya olarak karşılanmaktadır. Şehrin topoğrafyasından ve şehir merkezinin yaya ulaşımını cazip hale getirecek şekilde düzenlenmesinden kaynaklanan bu durum memnuniyet vericidir. Tepebaşı Belediyesi bu oranı arttırmak için Eskişehir Belediyesi ile ortak çalışmalar yürüterek özel araç kullanımını azaltılması konusunda çeşitli adımlar atabilir.

Eskişehir ilinde yaya olarak karşılanmayan, herhangi bir araçla gerçekleştirilen ulaşım içinde en yüksek pay % 26 ile otobüslere aittir.

[18] www.eskisehir2013.org.tr



ŞEKİL 4-5: ESKİŞEHİR İLİ ARAÇLI ULAŞIMIN DAĞILIMI, %

Belediyelerin halihazırda uyguladıkları, trafikteki yoğunluk ve değişimlere göre revize ettikleri toplu taşıma güzergah ve hatlarının gözden geçirilmesi, trafik akış kontrolü, hız ve sinyalizasyon optimizasyonları trafik sıkışıklığını engelleyerek enerji tüketiminin tasarrufunu sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar bu tür tedbirlerle % 20'lere varan oranlarda karbon salımının önüne geçilebildiğini göstermektedir.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi'nin 2010 yılından bu yana aldığı önlemler arasında Akıllı kavşak ve Trafik kontrol merkezi sayesinde belirlenen kavşaklarda araçların kırmızı ışıkta gereksiz yere bekleme sürelerinin azaltılması yeralmaktadır. Sistemin uygulandığı 17 kavşakta (Beş adet kavşak tepebaşı sınırları içerisinde) toplam bekleme süresi bir günde ortalama 128 saat azalmaktadır. Trafikte optimizasyon için sinyalizasyon çalışmaları sürekli güncellenmektedir.

Eskişehir Tramvay Hattı iki hat (Otogar – Ssk ve Osmangazi – Opera) ve toplam 16 km uzunluğunda iken yeni uzatma hatları eklenmektedir. Eklenen hatlar Batıkent-çamlıca hattı: 12 km, 17 durak, Yenikent-çankaya hattı :6,5 km, 10 durak ve Emek-71 evler hattı: 4,5 km, 7 durak ile toplamda 39 km ve 60 durak sayısına ulaşmıştır. Bu durakların 28 adeti Tepebaşı Belediyesi sınırları içindedir.



ŞEKİL 4-6: HAFİF RAYLI SİSTEMİN MEVCUT VE PLANLANAN GELİŞME HATTI (YENİ HATLAR – KIRMIZI)

Bilindiği gibi toplu taşıma hizmeti Büyükşehir Belediyesi'nin sorumluluğundadır. Eskişehir Büyükşehir Belediyesinin mevcut 54 adet belediye otobüsünü elektrikli veya hibrid araçlarla ileriye dönük değiştirme projesi bulunmaktadır.

Bisiklet ve yaya yollarının arttırılması da kent planları içinde yeralmaktadır. Tepebaşı Belediyesi, 2009 yılından beri her yaştan çevre dostunun buluştuğu bisiklet turları düzenleyerek, bisiklet kullanımının yaygınlaşmasının kentin hava kalitesinin artmasına, gürültü kirliliğinin azalmasına, ulaşım gider ve yatırımlarının azalmasına ve sağlık giderlerinin azalmasına yönelik önemli bir alternatif oluşturmasına dikkat çekmeyi amaçlamaktadır. Gelecek yıllar için bisiklet yollarının kent içerisinde arttırılması planlanmaktadır. Aynı zamanda tramway, bisiklet, yaya ve karayollarının entegre olması sağlanacaktır.



ŞEKİL 4-7: TEPEBAŞI BELEDİYESİNİN DÜZENLEDİĞİ BİSİKLET TURLARI

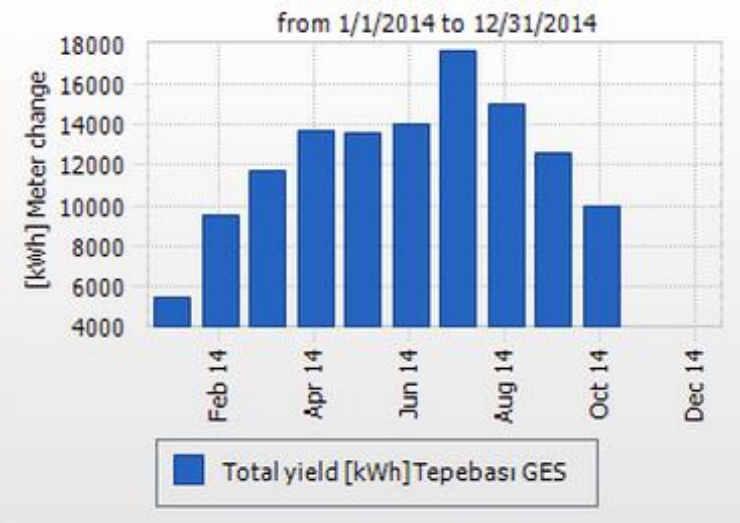
TABLO 4-5: ULAŞIM İLE İLGİLİ SERA GAZI AZALTIM TEDBİRLERİ

Amaç:	**Tepebaşı İlçesi sınırlarında yaya ulaşımı, toplu taşımanın yaygınlaşması, teniz yakıt kullanımı ve akıllı trafik yönetimi ile sera gazı emisyonlarının azaltılması**	
Hedef 1:	**Belediye filosunun araçlarından kaynaklanan yakıt tüketimini ve sera gazı salımını azaltmak**	
Eylem 1.1:	Belediye filosunun % 15'ini elektrikli araçlara dönüştürerek söz konusu araçların sera gazı salımları **% 70** azaltmak	**Neler yapılacak**: Belediyeye ait veya kiralanan araçların en az % 15'inin elektrikli araçlarla değiştirilmesi neticesinde akaryakıt tüketimi azaltılacaktır. Hızlı şarj istasyonu maliyeti 40.000 TL'dir. **Paydaşlar:** Tepebaşı Belediyesi, elektrikli araç firmaları, finans kuruluşları, çeşitli fonlar (kalkınma ajansları, AB fonları) **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Hedef 2:	**Toplu taşıma araçlarından kaynaklanan yakıt tüketimini ve sera gazı salımını azaltmak**	
Eylem 2.1:	Belediye otobüslerinin elektrikli ve hibrid araçlara dönüştürülmesi ile **% 20** sera gazı salım azaltımı sağlamak	**Neler yapılacak**: Eskişehir B. Belediyesi planları içinde yeralan araçların elektrikli ve hibrid araçlarla değiştirilmesi. **Paydaşlar:** Eskişehir B. Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi, elektrikli araç firmaları, finans kuruluşları, çeşitli fonlar (kalkınma ajansları, AB fonları) **Uygulama Dönemi:** 2016-2020
Hedef 3:	**Özel araç ve diğer motorlu araç kullanımının azalması**	
Eylem 3.1:	Yeni açılacak tramvay hatları ile ESTRAM kullanımının artması ve toplu taşıma ile entegrasyonu neticesinde **% 7,5** sera gazı salım azaltımı sağlamak	**Neler yapılacak**: Eskişehir Büyükşehir Belediyesinin çalışmalarına devam ettiği yeni tramvay hatlarının tanıtımı, vatandaşların kullanımının teşviki **Paydaşlar:** Eskişehir B. Belediyesi, vatandaşlar **Uygulama Dönemi:** 2016 – 2020
Eylem 3.2:	Yeni yapılacak bisiklet yolları ile bisiklet kullanımının özendirilmesi ve **% 10'a** çıkartılması ile **% 7,5** sera gazı salım azaltımı sağlamak	**Neler yapılacak**: Yeni bisiklet yollarının tasarlanması ve kent ulaşım alanlarına entegre edilmesi **Paydaşlar:** Eskişehir B. Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi, çeşitli fonlar, müteahhitler **Uygulama Dönemi:** 2016 – 2020
Eylem 3.3:	Yeni yapılacak yaya yolları ile yaya ulaşımının arttırılması	**Neler yapılacak**: Yaya yollarının tasarlanması, uygun otopark alanları ile kent ulaşım alanlarına entegrasyonu sağlanacak

	ve **% 2 s**era gazı azaltımı sağlanması	**Paydaşlar:** Eskişehir B. Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi, çeşitli fonlar, müteahhitler **Uygulama Dönemi:** 2016 – 2020
Hedef 4:	**Trafikte bekleme süresinin azaltılması ile sera gazı emisyonlarının düşürülmesi**	
Eylem 4.1:	Trafikteki yoğunluk ve değişimlere göre toplu taşıma güzergah ve hatlarının gözden geçirilmesi, trafik akış kontrolü, hız ve sinyalizasyon optimizasyonları ile **%7** tasarruf sağlanması	**Neler Yapılacak:** Halihazırda yapılan optimizasyonun yeni teknolojilerle entegre uygulanması **Paydaşlar:** Tepebaşı Belediyesi, vatandaşlar, yazılım şirketleri **Uygulama** Dönemi: 2015 - 2020

4.3.3 YENİLENEBİLİR ENERJİ

Tepebaşı Belediyesi yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması ve enerji giderlerini azaltmak amacıyla yapmış olduğu çalışma ile 95 kW güneş enerjisi sistemi kurulumu gerçekleştirilmiştir. Sistem bugüne kadar 252 MW elektrik üretimi sağlamıştır.



ŞEKİL 4-8: TEPEBAŞI GES ENERJİ ÜRETİM VERİLERİ

Tepebaşı ilçesi sınırları içerisinde elektrik ihtiyacını fotovoltaik sistem ile karşılayan 22 adet flaşör bulunmaktadır. Bu sayede yıllık 792 kW elektrik tasarrufu sağlanmaktadır.

Belediye binalarında ve kentin değişik noktalarında uygulanacak PV paneller ile 2020 yılında sera gazı salımlarının yaklaşık % 2'sinin azaltılması planlanmaktadır. 2020 yılına kadar Tepebaşı Belediyesinin 1 MW, vatandaş ve/veya işyerlerinin yaklaşık 20 MW PV Güç Sistemi kullanacağı tahmin edilmiştir.

TABLO 4-6: YENİLENEBİLİR ENERJİ İLE İLGİLİ SERA GAZI AZALTIM TEDBİRLERİ

Amaç:	**Tepebaşı İlçesi sınırlarında yenilenebilir enerji uygulamalarını arttırarak, temiz enerji üretmek**	
Hedef 1:	**Belediye binalarında yenilenebilir enerji kullanımını arttırmak**	
Eylem 1.1:	2020 yılında 1.500 MWh üretim yapılabilecek şekilde PV ve diğer yenilenebilir enerji yatırımları yapmak	**Neler yapılacak**: Halihazırda kurulmuş PV sistemine benzer sistemler belediyeye ait çeşitli binalarda uygulanacaktır. **Paydaşlar:** Tepebaşı Belediyesi, PV panel üreticileri, uygulama yapan firmalar, finans kuruluşları, çeşitli fonlar (kalkınma ajansları, AB fonları) **Uygulama Dönemi:** 2014-2020
Hedef 2:	**Kentte bulunan iş yerleri ve konutlarda yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırmak**	
Eylem 2.1:	Vatandaşları yenilenebilir enerji avantajları, uygulama şartları, gerekli izinler konusunda bilgilendirerek yenilenebilir kullanımını yaygınlaştırmak. 2020 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan 30 bin MWh üretim sağlamak	**Neler yapılacak**: Kampanyalar bölümünde detayladırılacağı üzere bilgilendirme noktaları oluşturmak **Paydaşlar:** Tepebaşı Belediyesi, vatandaşlar, üreticiler, uygulama firmaları, finans kuruluşları **Uygulama Dönemi:** 2016 – 2020
Hedef 3:	**Katı atık tesisinde biyogazdan elektrik üretimi**	
	Deponi gazı toplama ve enerji üretim tesisi eletrik üretilmesi	**Neler yapılacak**: Eskişehir B. Belediyesi tarafından çalışmaları yapılan atık sahası depolama tesisi çalışmalarının desteklenmesi **Paydaşlar:** Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi, diğer ilçe belediyeleri, depogazından enerji üretimi yapan firmalar, finans kuruluşları **Uygulama Dönemi:** 2017 – 2020
Hedef 4:	**Atık su tesisinden**	
	İşletme koşullarının iyileşmesi ve atıksu çamurundan enerji eldesi ile atmosfere salınan CH_4 (metan) ve N_2O'nun bertaraf edilmesi	**Neler yapılacak**: Eskişehir B. Belediyesi tarafından çalışmaları yapılan atık sahası depolama tesisi çalışmalarının desteklenmesi **Paydaşlar:** Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi, diğer ilçe belediyeleri, atık su çamurundan enerji üretimi yapan firmalar, finans kuruluşları **Uygulama Dönemi:** 2011 – 2020

4.3.4 ATIKSU VE KATI ATIK YÖNETİMİ

Büyükşehir belediyesi **düzenli depolama alanı** 20/04/2010 tarihinde devreye alınmıştır. Depolama alanının ömrü 10 yıldır. 2020 yılında yaklaşık 78.552 CO_2e salım azaltımı hedeflenmektedir. Bunun yanısıra biyogaz ve kojenerasyon ünitesinde elektrik enerjisi üretimi ile 2020 yılında 2.204 ton CO_2e salım azaltımı sağlayacak elektrik üretimi gerçekleştirecektir. Yenilenebilir enerji kısmında açıklanmıştır.

Mevcut atıksu arıtma tesisindeki fiziksel arıtma üniteleri iptal edilerek 11.000 m^3/saat'lik pik debiyi karşılayabilecek yeni fiziksel arıtma üniteleri inşa edilmiştir. Yeni fiziksel arıtma üniteleri; giriş terfi merkezi, kaba ve ince ızgaralar, kum ve yağ tutuculardan oluşmaktadır. Kum yağ tutucudan geçen atıksuyun yaklaşık % 45' i mevcut atıksu arıtma tesisine, % 55'i yeni inşa edilen arıtma tesisine yönlendirilmektedir.

Mevcut atıksu arıtma tesisinin ön çökeltim havuzları ve biyolojik arıtma üniteleri rehabilite edilerek kullanılmıştır. İleride gerekli olması durumunda azot ve fosfor giderimine yönelik olarak ilave ünitelerin yapılabilmesi için yer ayrılmıştır.

Mevcut çamur üniteleri iptal edilerek her iki tesis için yeterli yeni çamur arıtma üniteleri inşa edilmiştir. Her iki tesisinde ön çökeltim havuzlarından alınan çamurları gravite tip çamur yoğunlaştırıcıya, son çökeltim havuzlarından alınan fazla çamurlar ise polielektrolit ilave edilerek mekanik tip yoğunlaştırıcıya alınarak yoğunlaştırılmaktadır. Yoğunlaşan çamurlar karıştırılarak anaerobik çamur çürütücüye iletilmektedir. Çürütücülerde üretilen gaz, elektrik üretiminde ve çürütücüler ile binaların ısıtılmasında kullanılmaktadır. Biyogazın direk atmosfere salınmaması için acil durumlarda kullanılmak üzere atık gaz yakma bacası bulunmaktadır.

Çürütülen çamur, polielektrolit ilavesi yapılarak mekanik olarak susuzlaştırılmaktadır. Bu amaçla santrifüj tip susuzlaştırma ekipmanı kullanılmaktadır.

Atıksu tesisi işletme koşullarının iyileştirilmesi ile yaklaşık 29.339 ton CO_2 eşdeğeri CH_4 ve N_2O salımı Atıksu arıtma çamurundan biyogaz ve enerji eldesi ile 2020 yılında 3.347 ton CO_{2e} salım azaltımı sağlanması beklenmektedir. Yenilenebilir enerji ile ilgili bölümde dikkate alınmıştır.

TABLO 4-7: KATI ATIK VE ATIK SU İLE İLGİLİ SERA GAZI AZALTIM TEDBİRLERİ

Amaç:	**Tepebaşı İlçesi katı atık ve atık sudan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını düşürmek**	
Hedef 1:	**Katı atık sahasından kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltmak**	
Eylem 1.1:	Deponi gazı toplama ve enerji üretim tesisi ile atmosfere salınan metan gazının bertaraf edilmesi	**Neler yapılacak**: EBB çalışmalarının desteklenmesi **Paydaşlar:** EBB, diğer ilçe belediyeleri, finans kuruluşları, teknoloji sağlayıcı firmalar **Uygulama Dönemi:** 2015 - 2020
Hedef 2:	**Atık su**	
Eylem 2.1:	İşletme koşullarının iyileşmesi ve atıksu çamurundan enerji eldesi ile atmosfere salınan CH_4 (metan) ve N_2O'nun bertaraf edilmesi	**Neler yapılacak**: EBB çalışmalarının desteklenmesi **Paydaşlar:** EBB, diğer ilçe belediyeleri, finans kuruluşları, teknoloji sağlayıcı firmalar **Uygulama Dönemi:** 2011 - 2020

4.3.5 BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI

Tüketim alışkanlıkları enerji tasarrufu üzerinde tahmin edilenin üzerinde bir etkiye sahiptir. Tüketicilerin günlük alışkanlıklarındaki ufak değişikliklerin enerji tüketimlerine yansıması beklenen üzerinde olabilmektedir. Örneğin elektrik cihazların stand-by'da kalması çalışır durumdaki tüketiminin %10 ila %20'si arasında gerçekleşmektedir. Yani 10 saat stand by'da kalan bir cihaz en iyimser tahmin ile 1 saatlik çalışma durumu kadar enerji tüketmektedir. Senaryomuzu oluştururken enerji tüketimlerindeki alışkanlıkların değişmesinin enerji tüketimine ve sera gazı salımlarına % 2'ye yakın etki edeceği tahmin edilmektedir.

Tepebaşı Belediyesi sınırları içinde yaklaşık 65 bin bina (2010 baz yılı) bulunmaktadır ve bütün bu konut ve işyerlerinde bulunan elektrikli cihazlar tahmini olarak tüm enerji tüketiminin %20-30 arasında gerçekleştiği tahmin edilmektedir. Son yıllarda elektrikli cihazların enerji verimlilik etiketlemeleri olması ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bozulan ve/veya ömrü dolan elektrikli cihazların A sınıfı cihazlarla değiştirilmesi diğer sınıflardaki cihazlara oranla en az % 25 enerjinin verimli tüketilmesi anlamına gelmektedir.

Tepebaşı Belediyesi çeşitli duyuru ve kampanyalar ile enerji tasarrufu bilincinin yerleştirilmesi için çeşitli kampanyalar düzenlenebilir. Ocak ayının 2. Haftası tüm Türkiye'de "Enerji Verimliliği Haftası"dır. Özellikle bu dönemde düzenlenebilecek fuarlar, çeşitli alanlarda (ESPARK, başla merkezi mekanlar) kurulacak standlar ile konu ile ilgili farkındalığı arttırmak amaçlanmalıdır. Önde gelen elektrikli cihaz üreticileri ile

birlikte düzenlenebilecek kampanyalar bilinçlendirme kampanyasını destekleyecek şekilde organize edilebilir.

TABLO 4-8: BİLİNÇLENDİRME KAMPANYALARI

Amaç:	**Enerjinin tüketim noktasında tasarruf bilincini arttırmak, daha az enerji tüketen verimli elektrikli cihaz alımını özendirmek, yatırım noktasına gelindiğinde teknik destek; ekonomik sürüş yöntemleri ile yakıt tasarrufu sağlamak**	
Hedef 1:	**Vatandaşların enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi**	
Eylem 1.1:	Tepebaşı ilçesinde yaşayan ve çalışanların enerji tüketimi, tasarrufu, yeni teknolojiler, uygulama firmaları gibi konularda bilgi alabilecekleri danışma merkezleri kurulması	**Neler yapılacak**: Hizmet binalarında ve/veya görünür farklı noktalarda vatandaşlara bilgi aktarılabilecek, broşür dağıtılabilecek merkezlerin faaliyete geçirilmesi planlanmaktadır. **Paydaşlar:** Tepebaşı Belediyesi, vatandaşlar **Uygulama Dönemi:** 2015-2020
Hedef 2:	**Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek**	
Eylem 2.1:	Enerji tasarrufu bilincinin yerleştirilmesi için çeşitli kampanyalar düzenlenmesi	**Neler yapılacak**: **Paydaşlar:** Tepebaşı Belediyesi, paydaşlar **Uygulama Dönemi:** 2015 -2020

Tüm bu çalışmalar neticesinde 2020 yılında elektrikli ev aletlerinin değiştirilmesi ve cihazların stand by'da tutulma sürelerinin kısaltılması, termostatlı vana kullanımı gibi önlemlerle yaklaşık 20 bin ton CO_{2e}'nin üzerinde sera gazı salımının önüne geçileceği tahmin edilmektedir.

4.4 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI HEDEF, AMAÇ VE EYLEM ÖZETİ

BİNALAR	Açıklama	Yaklaşık Maliyet (TL)*	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh) - 2020 yılında	Sera Gazı Salım Azaltımı (ton CO2e) - 2020 yılında	Uygulama Dönemi
Amaç: Tepebaşı Belediyesi sınırları içinde bulunan binalarda enerji tüketimini, sera gazı etkisi yüksek yakıt kullanımını azaltmak					
Hedef 1:	**Belediye binalarında tüketilen enerji miktarını azaltmak, sera gazı salım azaltımına katkıda bulunmak, belediye giderlerini düşürmek**				
Eylem 1.1	Belediye binalarının % 50'sinde % 40 azaltım sağlamak	1.500.000	558	196	2011-2015
Hedef 2:	**Mevcut konutlarda kullanılan yakıt türlerini değiştirmek, en az % 25'inde % 25 enerji tasarrufu sağlamak**				
Eylem 2.1	Kömür tüketimini 2020 yılında % 50 azaltmak	50.000.000	76.965	28.205	2014-2020
Eylem 2.2	Mevcut konutların **% 25'inde** ısı yalıtımı	972.000.000	40.736	8.760	2014-2020
Eylem 2.3	Konutların en az % 25'inde aydınlatma ve elektrikli cihazların değişimi **		7.809	4.076	2015 - 2020
Hedef 3:	**Konutlarda enerji etkin kentsel dönüşüm**				
Eylem 3.1	10.000 eski, 6.000 yeni konutta enerji etkin çözümler	128.000.000	157.102	37.285	2015 - 2020
Hedef 4:	**Konut harici binalarda enerji verimliliği önlemleri alınmasını teşvik etmek, enerji tüketimini azaltmak**				
Eylem 4.1	Ticari binaların % 25'inde ısı yalıtımı	194.400.000	21.069	7.466	2011-2015
Eylem 4.2	Ticari binaların en az % 25'inde aydınlatma ve elektrikli cihazların değişimi**		7.809	4.076	2015-2020
Hedef 5:	**Sokak aydınlatmalarında tüketilen enerjinin azaltılması**				
Eylem 5.1	% 50'sinin enerji verimli aydınlatmalarla değişimi	6.000.000	11.502	6.004	2015-2020
TOPLAM		**1.351.900.000**	**323.549**	**96.068**	

ULAŞIM	Açıklama	Yaklaşık Maliyet (TL)	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh) - 2020 yılında	Sera Gazı Salım Azaltımı (ton CO2e) - 2020 yılında	Uygulama Dönemi
Amaç: Tepebaşı İlçesi sınırlarında yaya ulaşımı, toplu taşımanın yaygınlaşması, teniz yakıt kullanımı ve akıllı trafik yönetimi ile sera gazı emisyonlarının azaltılması					
Hedef 1:	**Belediye filosunun araçlarından kaynaklanan yakıt tüketimini ve sera gazı salımını azaltmak**				
Eylem 1.1	Araç filosunun % 15'ini elektrikli araçlara dönüştürmek	1.580.000	649	176	2015 - 2020
Hedef 2:	**Toplu taşıma araçlarından kaynaklanan yakıt tüketimini ve sera gazı salımını azaltmak**				
Eylem 2.1	Belediye otobüslerinin elektrikli ve hibrid araçlara dönüştürülmesi (% 20'sinin) *	15.122.500	1.030	280	2016 - 2020
Hedef 3:	**Özel araç ve diğer motorlu araç kullanımının azalması**				
Eylem 3.1	Toplu taşıma araçlarının kent trafiğine entegrasyonu		103.088	27.285	2016 - 2020
Eylem 3.2	Yeni Bisiklet yolları yapılması		103.088	27.285	2016 - 2020
Eylem 3.1	Bazı cadde ve sokakların yayalaştırılması		27.490	7.276	2016 - 2020
Hedef 4:	**Trafikte bekleme süresinin azaltılması ile sera gazı emisyonlarının düşürülmesi**				
Eylem 4.1	Trafik optimizasyonu		79.045	26.806	2016 - 2020
Hedef 5:	**Yüksek Hızlı Trenin kent yaşamına entegrasyonu ile araç kullanımında azalma**				
Eylem 5.1	YHT'ye ulaşımın kolaylaştırılması, şehirlerarası araç kullanımının önlenmesi,		12.660	3.829	2018 - 2020
TOPLAM		**16.702.500**	**327.050**	**92.937**	

* Eskişehir Büyükşehir Belediyesi yatırım yapacaktır.

YENİLENE-BİLİR ENERJİ	Açıklama	Yaklaşık Maliyet (TL)	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh) - 2020 yılında	Sera Gazı Salım Azaltımı (ton CO2e) - 2020 yılında	Uygulama Dönemi
Amaç: Tepebaşı İlçesi sınırlarında yenilenebilir enerji uygulamalarını arttırarak, temiz enerji üretmek					
Hedef 1:	**Belediye binalarında yenilenebilir enerji kullanımını arttırmak**				
Eylem 1.1	Belediye Binalarında PV uygulamaları	2.850.000	1.500	783	2014-2020
Hedef 2:	**Kentte bulunan iş yerleri ve konutlarda yenilenebilir enerji kullanımını yaygınlaştırmak**				
Eylem 2.1	Kentte PV ve diğer yenilenebilir uygulamaları yaygınlaştırmak	57.000.000	30.000	15.660	2015-2020
Hedef 3:	**Katı Atık Depolama tesisinden kaynaklanan salımların azaltıması**				
Eylem 3.1	Biyogaz LFG*		12.066	2.204	2017-2020
Hedef 4:	**Atık su tesisinden kaynaklanan salımların azaltılması**				
Eylem 4.1	Atıksu Arıtma tesisi CHP*		22.205	3.347	2011-2020
TOPLAM		**59.850.000**	**65.771**	**21.994**	

*Yatırımlar, ilgili teknolojiyi getirecek kuruluşlar tarafından yapılıp yap-işlet-devret modeli uygulanabilir

KATI ATIK VE ATIKSU	Açıklama	Yaklaşık Maliyet (TL)	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh) - 2020 yılında	Sera Gazı Salım Azaltımı (ton CO2e) - 2020 yılında	Uygulama Dönemi
Amaç: Tepebaşı İlçesi katı atık ve atık sudan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını düşürmek					
Hedef 1:	**Katı atık sahasından kaynaklanan sera gazı salımlarını azaltmak***				
Eylem 1.1	Düzenli atık depolama ile CH_4 salımını engellemek	-	-	78.552	2017-2020
Hedef 2:	**Atık su***				
Eylem 2.1	Koşulların iyileştirilmesi ile CH_4 ve N_2O salımını engellemek	-	-	29.339	2011-2020
TOPLAM		**-**	**-**	**107.891**	

*Yatırımlar, ilgili teknolojiyi getirecek kuruluşlar tarafından yapılıp yap-işlet-devret modeli uygulanabilir

KAMPANYALAR	Açıklama	Yaklaşık Maliyet (TL)	Enerji Tüketimi Azaltımı (MWh) - 2020 yılında	Sera Gazı Salım Azaltımı (ton CO2e) - 2020 yılında	Uygulama Dönemi
Amaç: Tepebaşı İlçesi katı atık ve atık sudan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını düşürmek					
Hedef 1:	**Vatandaşın enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi**				
Eylem 1.1	Danışma merkezleri kurulması ve uzman istihdamı	590.000	25.223	13.166	2015 - 2020
Hedef 2:	**Tüm kentte enerji tasarrufu ile ilgili etkinlikler düzenlemek**				
Eylem 2.1	Her yıl 2 etkinlik düzenlenmesi	360.000	11.387	5.944	2015 - 2020
TOPLAM		**950.000**	**36.610**	**19.110**	
TOPLAM		**1.429.402.500**	**752.980**	**338.000***	

*66 kton CO_{2e}'i Türkiye genelinde gerçekleşen doğal enerji verimliliği ile sağlanacaktır (Bölüm 4.2). 2020 yılında toplam 404 kton CO2e azaltıma ulaşılmaktadır.

5 SONUÇ

'Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı', çeşitli faaliyetlerden oluşan ve belirli bir süre sonunda tamamlanan bir proje veya program değildir. Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, kentin sera gazı salımlarında düşüşler sağlayacak sektörel politikalar ve yönelimlerle ekonomik aktörlerin (hane halkları, şirketler, kamu kurumları, finans kuruluşları, vb.) karar alma süreçleri arasında tutarlılık sağlamaya çalışan uzun soluklu bir planlama sürecidir.

Tepebaşı SEEP, ülkenin en dinamik ve yeniliğe açık kentlerinden birini iklim değişikliğinin tehdit ettiği geleceğe taşıyacak ilk ve önemli bir adım niteliğindedir. Söz konusu 'süreç', uzun vadeli ortaklaşılmış bir vizyona ve bu vizyonu yaşama geçirecek kaynaklara ihtiyaç duyar. Türkiye'de olduğu kadar dünya ölçeğinde de değişen kent olgusunun- olumlu ve olumsuz boyutlarıyla, tüm unsurlarını, kentin enerji akışlarında bulmak mümkündür.

Katılımcı bir siyaset anlayışına dayalı yerinden yönetimin, ulaşım, yapı stokunun fiziksel gelişimi, kentin ekonomik sektörlerinin olası gelecekleri v.s. gibi genel olarak kentsel gelişmenin alacağı biçimler üzerinden yeniden tasarlaması, bu kez enerji akışlarının planlanmasında önemli rol oynar. Gelişen teknolojiler, yenilenebilir enerji kaynakları kullanan dağıtık tedarik sistemleri, bilişim teknolojilerinin olanak verdiği 'akıllı kent' işletme/yönetim araçları, kent yönetimlerinin eline çok güçlü yeni olanaklar vermektedir. Türkiye'de yerel yönetimler, iklim değişikliğine dirençli çağdaş yerleşimler yaratmakta önemli bir rol oynayabilirler. Uluslararası deneyim ve onun 'doğru pratikler' envanteri, Türkiye'nin katılımcı çağdaş belediyecilik alanlarındaki kendi tecrübeleri, bu yeni entegre planlama araçlarının yaşanabilir yerleşimler yaratmak için nasıl kullanılabileceğine dair rehberlik etmektedir.

Kentsel sera gazı envanteri ile başlayan Tepebaşı SEEP süreci ve çıktıları, kentin gelişiminin fiziksel olarak planlanmasın sürdürülebilir enerji planlaması ile entagrasyonunda çok sayıda fırsat ve sinerji sunmaktadır.

Sürdürülebilir Enerji Eylem Planının temel özelliklerinden biri, kenti her boyutu ile tanımlayan toplumsal ve ekonomik faaliyetlere dair olmasıdır. Plan tek bir sektör ya da etkinlik alanı ile sınırlı değildir. Sera gazı salımlarını azaltıcı tedbirler ekonomik sonuçları olan sektörel faaliyetlere işaret ederler. Verimli bir toplu taşıma ve ulaşım sistemi, enerji etkin bir yapı stoku ya da yenilenebilir enerji yatırımları gibi azaltım tedbirlerinin tümü büyük ya da küçük ölçekte yatırım gerektiren, ekonomik sonuçları olan projelerdir. Enerji etkinliğinin yükseltilmesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarının artması benzeri ekonomik faaliyetlerin yerel ekonomi üzerindeki olumlu etkileri defalarca gösterilmiştir.

Yukarıda ifade edildiği biçimde anlaşıldığında 'Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı'nın yaşama geçirilmesinin, yerel yönetimin farklı birimlerinde, etkin iletişim ve paylaşım halinde belirli kapasitelerin oluşturulmasını gerektirdiği anlaşılacaktır. Sürecin doğru yönetimi, ilgili birimlerin izleme ve değerlendirme kapasiteleri, kritik özelliklerdir.

AB'de uzun yıllardır sürdürülen SEEP çalışmaları, yerel yönetimlerin çeşitli birimleri ile SEEP amaçları arasında ortak bir anlayış yaratmak ve farklı projeleri aynı çatı altında yürütebilmek için, bütçe planlaması yapabilecek, karar sürecinde etkili olabilecek üst düzey bir birimin oluşturulmasının önemli olduğunu göstermiştir.

Bu çalışma ile ilk adımları atılmış olan SEEP'in yaşama geçirilmesinde daha fazla katılım sağlamak, proje geliştirmek, finansal kaynak bulmak, sonuçları takip edebilmek açısından önemlidir. Daha fazla katılım sağlayabilmek için çeşitli iletişim araçları geliştirilmeli, seminerler, kapasite geliştirme faaliyetleri, diğer CoM imzacıları ile en iyi uygulama örnekleri üzerine paylaşım sağlanmalıdır. Sürecin her aşamasında kentin ekonomik aktörleri olan vatandaşlar, özel şirketler, STK'lar, meslek oda ve birlikleri, üniversiteler, merkezi karar alma organları ve diğer kamu kurumları da süreçlere dahil edilmelidir.

PLANI HAZIRLAYANLAR

- Haluk SEVİNÇLİ, Makine Mühendisi, Tepebaşı Belediyesi Enerji Yöneticisi
- Ayça KÖPRÜBAŞI, Çevre Mühendisi
- Dr. Vildan AKYILDIZ, Çevre Mühendisi
- Sinem ER; Biyolog

DESTEK VERENLER

Tepebaşı Belediyesi;

- Yapı Kontrol Müdürlüğü
- İmar ve Şehircilik Müdürlüğü
- Planlama Bölümü
- Park ve Bahçeler Müdürlüğü
- Fen işleri Müdürlüğü
- Destek Hizmetleri Müdürlüğü

DANIŞMANLAR

- Demir Enerji Danışmanlık: Esra DEMİR

  Caner DEMİR

  Dr. Baha KUBAN
- Prof. Dr. Cengiz. TÜRE, Anadolu Üniversitesi, Biyoloji Bölümü

KONTROL

- M. Melih SAVAŞ, Tepebaşı Belediye Başkan Yardımcısı