

Erzurum Sera Gazı Envanteri (2012), Emisyon Azaltım ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Önçalışması

20 Ekim 2014



ÖNSÖZ

Kuzey Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı'nın finansal desteği ile Erzurum için bir ilk olan "İklim Dostu Erzurum: Erzurum İli Karbon Yönetimi Ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı" proje raporu Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi yürütücülüğünde tamamlanmıştır.

Birleşmiş Milletlerin ilk kez 1992 yılında oluşturduğu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında, Dünya ülkeleri iklim değişikliği ile mücadele için başta CO2 olmak üzere Sera Etkisi Yaratan Gazların azaltılması amacıyla somut adımları atmakla yükümlü hale gelmiştir. Küresel emisyonların büyük bir kısmının kentler tarafından oluşturulduğu gerçeği ile, iklim değişikliği mücadele çalışmalarının ilk adımını meydana getiren izleme çalışmaları raporumuzun temelini oluşturmaktadır.

Projemizin; Erzurum ilinde kömür gibi hava kirliliğine katkısı en fazla olan yakıtların kullanım miktarının en az seviyeye indirilmesi, mevcut durumda doğal gaz gibi daha temiz enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması, uzun vadede ise yenilenebilir enerji yatırımları için bir yol gösterici olması; şehrimizdeki kirliliğin büyük oranda konutlardaki ısınmadan kaynaklandığı düşünülürse enerji verimliliği çalışmalarının, mevcut durum analizi yapılarak hızlandırılması ve tamamlanması; imar planlarında belirtilen yeşil alanların varlığının yeni kentleşme alanlarında hassasiyetle kontrol edilmesi; şehir içi ulaşım planlarında temiz ulaşım-yaya dostu ulaşım, raylı sistem gibi uygulamaların yer alması; orman, mera, tarım ve yerleşim gibi arazi kullanımının iklim değişikliğini olumsuz yönde etkilemesinin engellenmesi; atıkların azaltılması ve geri dönüştürülmesinin yaygınlaştırılması, geri dönüşümün yerel yönetimler kontrolünde yasal olarak yapılması ve iklim değişikliğinin muhtemel olumsuz etkilerine karşı su kaynaklarının planlanması konularında yapılacak çalışmalar için bir başlangıç noktası oluşturmasını temenni ediyoruz.

Geleceğin sürdürülebilir kentlerinin inşası şüphesiz kentsel karar vericiler ve yerel yönetimler, araştırmacılar, vatandaşlar, özel sektörlerin işbirliği ile ortaya çıkacaktır. Yerel ölçekte insan ve çevre sağlığının, global ölçekte ise dünyamızın geleceğinin korunmasını hedefleyen projemizin ileride yapılacak çalışmalar için öncü olmasını diler saygılarımı sunarım.

13.11.2014

Doç.Dr. Zeynep EREN

*Bu belgenin içeriğinden **Kalkınma Bakanlığı'nın** veya **Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı** sorumlu değildir.*

Tablo 1**Rakamlarla Erzurum**

Göstergeler	Detay
Nüfus (2012) ⁷	778.195
	<i>Kırsal nüfus</i> 35%
	<i>Kentli nüfus</i> 65%
Ortalama nüfus artışı ⁸	-1%
Ortalama hane büyüklüğü ⁹	5.73
Gayri Safi Yurtiçi Hasıla Payı ¹⁰	0.68
Yüzölçümü (ha)	2.533.000
	<i>Çayır mera alanı</i> 1.622.520
	<i>Tarım alanı</i> 460.252
	<i>Orman ve fundalık</i> 231.657
	<i>Diğer araziler</i> 202.303
Taşıt sayısı ¹¹	100.245
Demiryolu uzunluğu	211 km

⁷ <http://tr.wikipedia.org/wiki/Erzurum>

⁸ http://www.kudaka.org.tr/ekler/61ed2-tra1_duzey2_bolgesi_2011-2013_bolge_plani.pdf

⁹ http://www.kudaka.org.tr/ekler/61ed2-tra1_duzey2_bolgesi_2011-2013_bolge_plani.pdf

¹⁰ 2030 Ulaşım Ana Planı, 2013

¹¹ www.tuik.gov.tr

2 YÖNTEM VE YAKLAŞIM

Erzurum'un ilk karbon ayakizi raporu olma özelliği taşıyan bu rapor "Topluluk Bazında Sera Gazı Emisyonları Küresel Protokolü", pilot versiyon 1.0 (GPC-Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emisyonlar, Pilot Version 1.0, May 2012¹²) kullanılarak hazırlanmıştır. GPC 1.0, 2013-2014 yılı boyunca dünyada 35 kent tarafından pilot olarak uygulanmış; kentlerden elde edilen yorumlar ışığında versiyon 2.0¹³ taslak bir şekilde oluşturulmuş ve küresel olarak gözden geçirme ve yorumlara açılmıştır. Bu raporun yazımı esnasında 2.0 versiyonunun halen yorumlara açık olması ve sonlandırılmamış olması sebebi ile raporun hazırlanmasında versiyon 1.0 kullanılmıştır. Bu sebeple, sonraki raporlamalarda, GPC, versiyon 2.0 kullanılmak istenmesi durumunda, buna göre raporun güncellenmesi gerekmektedir.

GPC'ye göre topluluk bazlı sera gazı emisyonları, kapsamlarına göre 3 farklı kategoride hesaplanabilir; GPC BASIC (Temel), GPC BASIC + (Temel+) ve GPC 2012 Expanded (Kapsamlı). Bu rapor için GPC BASIC (Temel) yaklaşımı kullanılmıştır.

Erzurum'un ilk envanter çalışması durumunda olan bu raporun bir görevi de veri konusundaki eksikliklerin belirlenerek, ileride yapılması planlanan envanter iyileştirme çalışmalarına ışık tutmaktır.

2.1 SINIRLAR, RAPORLANAN SERA GAZI EMİSYONLARI VE RAPORLAMA YILI

GPC BASIC gereklilikleri çerçevesinde, envanter çalışmasına, kentsel emisyonlara temel oluşturan, binalar, araçlar, katı atık ve atık su kaynaklı emisyonlar, Kapsam 1 ve Kapsam 2 çerçevesinde dahil edilmiştir. "Sanayide Ürün Kullanımı ve Proses" kategorisinde, alçı üretiminden ve Erzurum linyit madeni işletmesinden kaynaklı emisyonlar, kaçak emisyonlar (SF₆, HFCs, PFCs) veri kısıtlamasından dolayı çalışmaya dahil edilmemiştir. Çimento tesisinin yakma ve proses kaynaklı emisyonları temin edilmiş ancak gizlilik sebebi ile rapora eklenmemiştir.

Raporda, Kyoto Protokolü'nde belirlenen altı adet sera gazı emisyonundan üçü raporlanmıştır; bunlar, karbon dioksit (CO₂), azot oksit (N₂O) ve metan gazlarıdır. Hidroflorokarbonlar (HFC), perflorokarbonlar (PFC) ve sülfürhekzaflorid (SF₆) gazları, Türkiye genelinde takip edilemediğinden çalışma kapsamında değildir.

Raporlama sınırı, Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin kontrolü altındaki Erzurum İli olarak belirlenmiştir. 12/11/2012 tarihli Büyükşehir Yasası'ndan önce 3 adet ilçe Büyükşehir Belediyesi'nin kontrolüdeyken, Yasa sonrasında Büyükşehir yönetim alanı il sınırı olacak şekilde değiştirilmiştir. Sera Gazı Envanteri 2012 yılı baz alınarak yapılmasına rağmen sonraki envanter

¹² http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/GPC_PilotVersion_1.0_May2012_20120514.pdf

¹³ <http://www.iclei.org/details/article/gpc-20-an-improved-harmonized-method-for-measuring-cities-ghg-emissions-now-open-for-publi.html>

çalışmalarının il sınırı olacağı düşünülerek, rapor sınırları Erzurum İl Sınırı olarak belirlenmiştir. Ancak, toplu taşıma (belediye otobüsü, özel halk otobüsü ve minibüsler) verileri 3 merkez ilçe için elde edilebilmiştir.

Erzurum için raporlama yılı 2012 olarak seçilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan verilerin tamlık ve güncellik açısından uygun olduğu yıl 2012 yılıdır. Bu yıl, aynı zamanda Erzurum için tipik olarak değerlendirilecek bir yıldır.

Uluslararası sera gazı envanter çalışmalarında, emisyonlar 3 kapsamda sınıflandırılmakta ve değerlendirilmektedir. Bu kapsamlar aşağıda özetlenmiştir:

- **Kapsam 1:** Topluluğun jeopolitik sınırları dahilindeki tüm doğrudan emisyonlar; yani; sınırlar içerisinde gerçekleşen tüm yanma faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonlar;
- **Kapsam 2:** Enerji dolaylı emisyonlar; topluluğun sınırları dışında meydana gelen ancak topluluğun ihtiyacı olan ısı, buhar ve elektrik tüketiminden kaynaklanan emisyonlar;
- **Kapsam 3:** Tüm diğer dolaylı emisyonlar; topluluğun jeopolitik sınırlarındaki faaliyetler sebebi ile topluluk sınırları dışında meydana gelen, mal ve hizmetlerin tüm sınır-ötesi değişimi, kullanımı ve tüketiminden kaynaklı emisyonlardır.

2.2 YÖNTEM

Erzurum Sera Gazı Envanteri hesaplamalarında IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterlerinde İyi Uygulama Kılavuzu ve Belirsizlik Yönetimi (IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories) temel alınmıştır. Bu kılavuzun yanı sıra, kentler özelinde sera gazı emisyonlarının hazırlanması ve raporlanması amacı ile hazırlanmış olan GPC versiyon 1.0 ve Covenant of Mayors Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı Kılavuzu'ndan da yararlanılmıştır.

IPCC Kılavuzu'na göre, emisyonlar aşağıdaki formüle bağlı olarak hesaplanmıştır:

$$\text{Emisyon} = \text{Faaliyet verisi} \times \text{Yakıtta özel emisyon faktörü}$$

Mümkün olan durumlarda, Tier 2 yaklaşımı izlenerek Türkiye'nin Birleşmiş Milletler'e her sene sunduğu Ulusal Envanter Raporu'ndan¹⁴ (NIR-National Inventory Report) ülkeye özgü emisyon faktörleri hesaplanarak kullanılmış; ya da uluslararası güvenilir kaynakların sağladığı veriler kullanılmıştır.

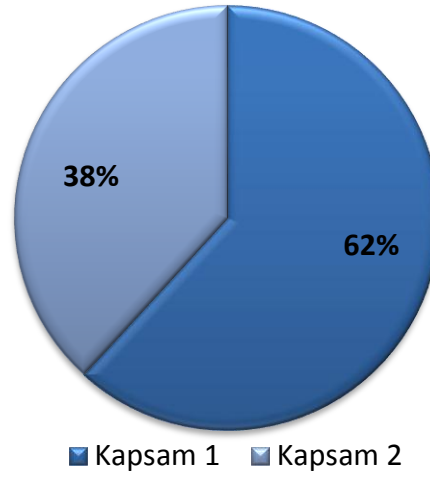
¹⁴http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/tur-2014-nir-15apr.zip

3 ANALİZ VE GELECEK ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER

Erzurum'un 2012 yılı için GPC BASIC yaklaşımına göre hesaplanan toplam emisyonu 1.818.473 CO₂ eşdeğer olarak hesaplanmıştır.

Bu emisyonların Şekil 1'de de gösterildiği gibi 62%'i Erzurum'daki faaliyetlerden kaynaklanan Kapsam 1- Doğrudan Emisyonlar iken 38%'u Erzurum'daki toplam elektrik tüketiminden kaynaklanmaktadır.

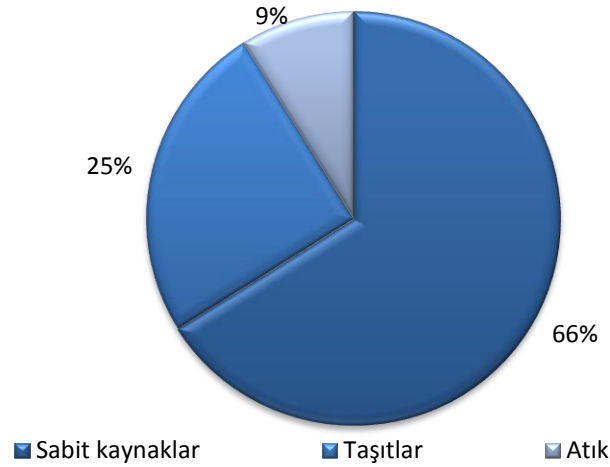
Şekil 1 Erzurum GPC BASIC emisyonlarının Kapsam 1 ve Kapsam 2 dağılımı



Şekil 2'de görüleceği üzere, sabit kaynaklar, hareketli kaynaklar ve atık arasındaki dağılıma baktığımızda; binalardan ve sanayi tesislerin enerji kullanımından kaynaklı emisyonların 66% ile en fazla emisyonu sebep olan sektör olduğunu görüyoruz. Ulaşım 25%, atık ise toplam emisyonların 9%'una sebep olmaktadır.

Şekil 2

Kategorilerine göre emisyonların dağılımı



Konut, ticari ve kurum, endüstri, ulaştırma ve atık sektörlerindeki emisyonlar içerisinde en büyük payın 45.5% ile konut sektöründe enerji tüketiminden kaynaklı olarak gerçekleştiğini söyleyebiliriz. Onu 24.7% ile ulaşım, 16.9% ile ticarethane ve kurumlar, 8.2% ile atıklar ve 3.7%'lik bir pay ile sanayide enerji tüketiminin izlediği hesaplanmıştır.

Tablo 2 *Sektörlerine göre emisyonlar*

Sektör	Ayakizi	Toplamdaki payı
Konutlar	826.664	45.5%
Ticari binalar ve kurumlar	307.173	16.9%
Sanayi	68.117	3.7%
Ulaşım	475.114	25%
Atık	161.844	8.9%
Toplam	1.818.473	100%

3.1 SICAK KARBON NOKTALARI

Emisyon kaynaklarının Erzurum'un Kapsam 1 ve Kapsam 2 toplam emisyonlarına katkısına bakıldığında kömür tüketiminin 27.7% ile en fazla emisyonu sebep olan kaynak olduğu görülmüştür. Bunu, 25% ile ulaşım, 22.9% ile elektrik emisyonları, 15% ile doğalgaz izlemektedir.

Tablo 3 *Emisyon kaynaklarının toplam emisyonlara katkısı*

Emisyon kaynağı	Ayakizi tCO ₂ e	Toplam ayakizine katkısı
-----------------	----------------------------	--------------------------

Kömür	503.897	27.7%
Ulaşım	454.674	25%
Elektrik	416.298	22.9%
Doğalgaz	272.811	15%
Atık	161.844	8.9%
Diğer yanma	8.949	0.5%
GPC BASIC- Toplam	1.818.473	100%

Biraz daha detaylı kıyaslamayı , emisyon kaynaklarına göre görmek *Tablo 4*'te mümkündür. Buradan da anlaşılacağı üzere, 27% ile evsel kömür tüketimi kentteki en büyük sera gazı emisyon kaynağıdır. 19%'luk pay ile dizel araçlar 2. paya sahip, evsel elektrik 10%, ticari/ kurumsal binalarda tüketilen elektrik 10%, evsel doğalgaz 8% ve katı atık depolama 8%'lik pay ile onu izlemektedir.

Tablo 4

Kaynaklarına göre emisyonlar ve toplam içindeki payı

Kapsam	Emisyon kaynağı	Fuel/emission	Footprint (tCO2e)	Toplamdaki payı
Sabit Kaynaklar				
Konutlar				
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Doğal gaz	150.101	8.25%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Linyit	209.957	11.5%
Kapsam 2	Doğrudan emisyonlar	Taşkömürü	278.246	15.3%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Fuel Oil	8.850	0.5%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	LPG	0	0%
Kapsam 2	Enerji dolaylı emisyonlar	Elektrik	179.511	9.8%
Ticari/ Kurumsal Binalar				
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Doğal gaz	120.388	6.6 %
Kapsam 2	Enerji dolaylı emisyonlar	Elektrik	186.785	10%
Sanayide Enerji Tüketimi				
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Doğal gaz	2.322	0,1%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Fuel Oil	0	0%

Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Linyit	15.474	0.85%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Taşkömürü	220	0.01%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	LPG	0	0%
Kapsam 2	Enerji dolaylı emisyonlar	Elektrik	50.002	2.75%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Gazyağı	99	0.01%
Ulaştırma				
Karayolu				
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar - Petrol	Petrol	28.232	1.55%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar - Dizel	Dizel	351.444	19.3%
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar - LPG	LPG	69.732	4%
Demiryolu				
Kapsam 1	Doğrudan emisyonlar	Dizel	5.266	0,5%
Atık				
Katı Atık Depolama				
Kapsam 1	Opsiyon 2- Metan Taahhüt Yöntemi	Atık Depolama	149.630	8.2%
Atıksu Arıtma ve Deşarj				
Kapsam 1	Atıksu arıtma ve deşarjı	N ₂ O- Atık su deşarjı	12.214	0.7%
TOPLAM			1.818.473	100%

3.2 GELECEK ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER

Tablo 5'te bu rapor çalışmasında GCP BASIC çerçevesinde tespit edilen veri eksiklikleri ve sera gazı toplamına tahmini etkileri gösterilmiştir. Gelecek envanterlerde yapılacak iyileştirme çalışmalarında GPC'nin altı prenisibinin de göz önünde bulundurularak karşılanması gerekmektedir. Böyle bir çalışmada, toplam envanter için önem arz eden kaynakların kapsanmasına ya da verilerin iyileştirilmesine öncelik verilmelidir. Envantere etkisinin önemsiz olacağı düşünülen kaynaklar daha sonra ele alınabilir.

Tablo 5 Rapor kapsamında tespit edilen veri boşlukları ve envantere tahmini etkisi

Kaynak	Açıklama	Tahmini etkisi (A= Az, O=Orta, Y=Yüksek)
Kömür tüketimi	Erzurum için kömür önemli bir kaynak arz ettiği için, kömür tüketimine dair verilerin kalitesi iyileştirilmeli, kaçak kömür kullanımı da tespit edilmelidir.	Y
Kaçak emisyonlar-Doğalgaz dağıtımı	Doğalgaz dağıtımı esnasında sistemden kaynaklı kaçaklar olmakta ve bazen önemli bir emisyon kaynağı arz edebilirler.	A-O
Birincil enerji üretimi-Linyit madenleri	Erzurum linyit madenciliğinden kaynaklı kaçak emisyonlar envanter sonuçları için önemli bir kaynak oluşturabilir.	O-Y
Toplu ulaşım yakıt tüketimi	Toplu ulaşım yakıt verileri günlük yakıt tüketim tahminlerinden 365 ile çarpılarak hesaplanmıştır. Bu veriler daha sağlıklı elde edilmesi, envanterin doğruluğunu arttırmak için faydalı olacaktır. Ancak, toplama çok etki etmesi beklenmemektedir.	A
Demiryolu yakıt	Demiryolu yakıt	A

tüketimi	tüketimi, satın alınan yakıt miktarı üzerinden hesaplanmış ve tamamının Erzurum'da tüketildiği varsayılmıştır. Bu verinin de daha detaylı incelenerek doğru/doğruya yakın bir verinin elde edilmesi, envanterin doğruluğunu arttırmak için faydalı olacaktır. Ancak, toplama çok etki etmesi beklenmemektedir.	
Kapsam 1 Havacılık emisyonları	Kapsam 1 Havacılık emisyonları, Erzurum'da başlayıp Erzurum'da biten uçuşları tanımlamaktadır. Bu emisyon verilerinin elde edilmesi ve hesaplamalara katılması, envanterin tamlığı açısından faydalı olacaktır. Ancak, toplama çok etki etmesi beklenmemektedir.	A

Kaynak bazında emisyon dağılımı değerlendirildiğinde, **evsel ısınma ihtiyacı (doğalgaz ve kömür) 35% ile; ulaştırma emisyonları 25% ile en önemli kaynak teşkil etmektedirler.** Erzurum'da özellikle kış aylarında hava kalitesi önemli bir problem arz etmektedir. Erzurum Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün 2014 yılında tamamladığı "Temiz Hava Eylem Planı"nda da ana kirleticiler, sera gazı envanterine paralel olarak, konutlarda kömür tüketimi ve ulaşım olarak belirlenmiştir.

4.1.1 Binalarda Isınma Odaklı Verimlilik Uygulamaları

Enerji verimli binalar, ısıtma ve soğutma ihtiyaçları için kullanılan ekipmandan bağımsız olarak enerji tüketimini en aza indirgeyen binaları tanımlamaktadır. Yeni binalarda olduğu gibi mevcut- eski binalarda da hayata geçirilebilecek pekçok verimlilik önlemi bulunmaktadır. Her türlü sürdürülebilirlik kavramında olduğu gibi öncelikle yapılması gereken binalarda ısı kayıplarının engellenmesi, yani, Erzurum'un iklim ve hava şartlarına uygun bir şekilde binaların yalıtımlarının sağlanması gerekmektedir. Daha sonraki aşamalarda, binanın sebep olduğu emisyon kirliliğinin daha da azaltılması hatta tamamen engellenmesine yönelik olarak sıfır emisyonlu (yenilenebilir enerji kaynakları, ısı pompaları gibi) ya da daha temiz enerji (kojenerasyon, doğalgaz, iyi kalite kömür gibi) kaynaklarının ve teknolojilerinin kullanımı önceliklendirilebilir.

Erzurum'da ısınmada enerji verimliliği alternatiflerinin kentteki önemli paydaşların bir araya gelerek, maliyet-fayda analizlerinin ortaya konarak önceliklendirilmesi ve gerekli kaynakların ayrılarak hayata geçirilmesi sağlanmalıdır. Aşağıda belirtilen öneriler, literatürden, Temiz Hava Eylem Planı ve "Erzurum'da Binalarda Enerji Verimliliğinin Teşvik Edilmesi Projesi"nden aktarılmıştır.

Bu öneriler:

1. Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği kapsamında eski ve yeni binalarda yalıtımların, Erzurum'un iklim hesapları ve bina kullanım şartlarına uygun şekilde sağlanması;
2. Mevcut tek camlı pencerelerin yenilenmesi (çift cam, pencere fitillerinin değiştirilmesi, termal kamera ve bina sızdırmazlık testlerinin yapılması vb.);
3. Mevcut yeni kazanların doğru yakma ve bakım teknikleri ile işletilmesinin sağlanması, eski-verimsiz ısıtma sistemlerinin; yoğunlaşmalı-verimli, güneş kollektörüyle entegreli-kontrollü-otomasyonlu sistemlerle takviye olan yeni ısıtma sistemleriyle değiştirilmesi;
4. Merkezi ısıtma sistemi olan konutlarda ısı pay ölçer ve termostatik vana uygulamasına geçilmesinin sağlanması;

5. Merkezi sistemle çalışan konut ya da kurumlarda (örneğin, resmi kurumlar) tüm ısı iletim hatlarında meydana gelen kayıpların uygun yalıtım ya da yeni hatlarla, malzemelerle en aza indirilmesi;
6. Binalarda ısı kaçaklarına sebep olan gereksiz yapıların kaldırılması (örneğin, kullanılmayan bacaların kapatılması, sürekli açılan kapanan kapılara ikinci dış kapı veya döner kapı yapılması);
7. Yeni yapılan konutlarda, daha kalın ısı yalıtım uygulamalarının hayata geçirilmesinin sağlanması ve denetimlerin sıkı bir şekilde yapılması;
8. Yöneticiler, halk ve bina yönetimi ve bakımı konusunda çalışanlar enerji verimliliği konularında eğitilmeli; halk sağlığı, iklim değişikliği ve maliyet faydaları gib konularda farkındalık yaratılması;
9. Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kredisi veren banka, İller Bankası, uluslararası kuruluşlar, Bölge Kalkınma Ajansı, Tübitak, AB projeleri destekleri alınması için Üniversite ile projeler yapılması (Horizon 2020 Akıllı Şehir vb.);
10. Özellikle kamu binaları, iş merkezi ve AVM gibi binalarda ekstra ısıya neden olan sonra da soğutma ihtiyacı yaratan eski akkor lambaların yeni verimli lamba ve LEDlerle değiştirilmesi;
11. Çok elektrik harcayan özellikle Belediye, Üniversite ve kamuya ait bina ve yollardaki iç-dış ve yol aydınlatmaları da bu kapsamda etüt edilip, iyileştirilmesi; şeklinde sıralanabilir.

Erzurum'da Bina Yalıtımından Elde Edilebilecek Kazanımlar:

Örnek Bir Proje- Binalarda Enerji Verimliliğinin Teşviki ve Enerji Danışma Merkezinin Kurulması

2002-2005 yılları arasında, Almanya Hükümeti'nin desteği, Alman Teknik İşbirliği Kurumu (GTZ, şimdiki adı ile GIZ) yürütücülüğünde, Erzurum'da binalarda enerji verimliliğinin teşvik edilmesi konulu bir proje gerçekleştirilmiştir. O zamanki adı ile Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ-şimdiki adı ile Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, YEGM) ve Erzurum Büyükşehir Belediyesi, yerel proje ortakları olmuşlardır.

Proje kapsamında, Erzurum'da bina stoğunu temsil eden 4 adet bina seçilmiş; seçilen bu binalarda, enerji verimliliği etüdüleri gerçekleştirilmiştir. En çok enerji tasarrufu sağlayacak önlemin bina yalıtımı olarak öne çıkması sebebi ile uygulamalar da yalıtım ağırlıklı olarak gerçekleştirilmiştir. Yalıtım öncesi ve sonrası performans gerçek zamanlı olarak izlenmiş; ortam konfor sıcaklıklarına, dış otam sıcaklıklarına göre yakıt tasarrufu, emisyon azaltımı ve maliyet geri dönüş süreleri ortaya konmuş; sonuçlar, EDM aracılığı ile kamu ile paylaşılmıştır.

Uygulamaya geçirilen enerji verimliliği tavsiyelerinden uygulananlar ile elde edilmiş olan enerji tasarruf oranları özet olarak aşağıda verilmiştir. Detaylar için lütfen **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'ya bakınız.

- a. **Atatürk Üniversitesi 30 numaralı lojman:** Dış cephe ısı yalıtımı, ek çatı yalıtımı, termostatlı vana ve otomatik kontrol sistemi uygulamaları ile gerçekleşen %51,7 tasarruf.
- b. **Dilek Ailesi Müstakil Evi:** Ek çatı yalıtımı, bodrum kat tavanı yalıtımı ve aile bireylerine enerji verimliliği konusunda verilen eğitimler ile

gerçekleşen %12,8 tasarruf. Bu binanın sahipleri projenin başlangıç safhasında Erzurum'daki proje ekibinin tavsiyeleri sonrasında 5 cm dış cephe ısı yalıtım uygulamasını yaptırmışlardır. **Dış cephe ısı yalıtımı uygulaması da dahil olmak üzere hesaplanan tasarruf oranı %36 civarındadır.**

c. Cansever Yapı Kooperatifi: Proje uygulaması esnasında inşaat halinde olan bu binalarda, **dış cephe ısı yalıtımı uygulaması ile teorik olarak %35 tasarruf beklenmektedir.** Bina inşaatı örnek projelerin enerji tüketimlerinin izlendiği 2004-2005 yılı kış sezonu içerisinde bitirilemediği için bu değer gerçekte ne kadar olduğu gözlemlenememiştir. Ancak, diğer örnek projelerin teorik ve gerçekleşen değerleri kıyaslandığında, gerçekleşen sonuçların teorik hesaplamalara çok yakın olduğu bilindiği için, bu değer de %34-36 civarında olması beklenmektedir.

4.1.2 Ulaştırma Sektörü için Öneriler

Kentlerin büyümesi ve alım gücünün iyileşmesi, bireysel araç kullanımı arttırmaktadır. Ulaşım Ana Planı'nda aktarılan verilere göre, Erzurum'da yolculukların %53'ü yaya olarak ve bisiklet ile, %21'i ise toplu taşıma, yaklaşık %9 ile servis araçları ile yapılmaktadır. Kent ulaşımında %17'lik bir oranda özel araç kullanılmakta, ancak, kentnin büyümesi ve alım gücünün artmasına paralel olarak bu rakamın artması beklenmektedir. Ayrıca, yine Ulaşım Ana Planı çalışmalarında, pik saatlerde kentçi trafikte özel araç oranının %88 mertebesinde olması, özellikle, kent merkezinde bu durumla ilgili olarak yapılabilecek eylemlerin olduğunu işaret etmektedir.

Kentlerde, ulaşımdan kaynaklı emisyonların, hava ve gürültü gibi kirlilik miktarının azaltılması için uygulanan önlemleri temel olarak aşağıdaki gibi ana kategoride toplamak mümkündür:

- **Mobilite/ ulaşım ihtiyacının azaltılması**
- **Motorsuz ulaşım altyapılarının artırılması ve iyileştirilmesi**
- **Toplu ulaşım araçlarının konfor, hız, zamanlama, emniyet ve erişim bakımından iyileştirilerek, halkın kullanım için özendirilmesi**
- **Hafif raylı sistem kurulumu ya da yollarda toplu taşıma araçlarının öncelikli olduğu (metrobüs gibi) sistemlerin geliştirilmesi**
- **Araçlarda yakıt verimliliğinin iyileştirilmesi**

5.1 NEDEN ERZURUM İÇİN BİR EYLEM PLANI?

Adı ister İklim Değişikliği Eylem Planı, ister Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı olsun, bu strateji dökümanlarının kentler için bazı kilit rolleri bulunmaktadır:

- **Vizyon sağlama:** Özellikle, üst yönetiminin ve karar alıcıların sahiplenmesi ile oluşturulan bu tarz strateji belgeleri, kentin gelecekte nasıl görünmek istediği ile ilgili bir vizyon oluşturulmasını sağlar.
- **Finans ve yatırım çekme:** Dünyadaki mevcut kredi ve finansman olanakları ile hibeler, temiz teknolojilere ve sürdürülebilirlik ile ilgili inovasyon projelerine kaymış durumda. Somut ve gerçekçi bir eylem planının olması ulusal ve uluslararası paydaşlara yapılacak yatırımlar ve kararlılık anlamında olumlu sinyal verecek ve Erzurum'un bu kaynaklardan azami şekilde faydalanabilmesinin önü açılacaktır.
- **Markalaşma:** Dünyada New York , Londra gibi her zaman cazibe merkezi olmuş büyük kentlerin yanı sıra, yaklaşık 300.000 nüfuslu Malmö (İsveç) gibi endüstriyel olarak kirletilmiş ve nüfus kaybı yaşamış bir kent, sürdürülebilirlik odaklı bir vizyon ile örnek ve ilerici uygulamalarla yeni cazibe merkezi haline gelmiş; bugün, iş gücü, inovasyon ve AR-GE merkezi olmuştur.
- **Maliyet tasarrufu sağlama:** Eylemlerin hayata geçirilmesi ile daha az enerji tüketen Erzurum sakinleri, Üniversite ve Belediye gibi kurumlar maddi tasarruf elde edecektir. Bu sadece, yerel bir kazanç değil, enerjisinin 75%'ini ithal eden Türkiye'nin kazancı olacaktır.
- **Kentin rekabet gücünü kazanması/ devam ettirmesi:** Özellikle, enerji ve ulaşım alanlarındaki eylemlerin hayata geçirilmesinin sonuçları hızlı olarak kent yaşamına yansiyabilecek ve Erzurum'un yaşam kalitesini iyileştirecektir. Finans ve yatırım çeken, projelerin bitiminde sürdürülebilir modellerle eylemlerini devam ettiren bir Erzurum bölgesel ve ulusal düzeyde rekabet gücünü arttıracak bir duruma gelebilir.

5.2 COVENANT OF MAYORS (COM-BAŞKANLAR AKDI) VE SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI (SEAP)

Avrupa Birliği (AB), enerjiyi daha verimli kullanmak ve iklim dostu uygulamaları hayata geçirilmesini sağlamak amacı ile 2020 İklim ve Enerji Paketini¹ oluşturmuştur. Bu strateji belgesine göre AB, 2020 yılına kadar 20% daha enerji verimli hale gelmek; sera gazı emisyonlarını 1990 yılına göre 20% azaltmak ve Birlik içerisindeki enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payının 20%'ye çıkarılması hedeflerini belirlemiştir. Bunun akabinde, AB bu hedeflerin genişletildiği 2030 ve 2050 yıllarına dönük olarak orta ve uzun vadedeki iklim ve enerji çerçeve stratejisini de oluşturmuştur.

Küresel sera gazı emisyonlarının azaltılmasında, ulusal politikaların geliştirilmesi ve uygulanmasındaki zorluklara ek olarak emisyonlarının büyük çoğunluğunun kentlerde yaşayan nüfus ve onların ihtiyaçlarından

¹ http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm

kaynaklandığından yola çıkılarak , AB belediyeleri, Birlik'in 20-20-20 hedefine destek sağlamak amacı ile Covenant of Mayors'u (CoM-Başkanlar Akdi) oluşturmuşlardır.

Gönüllülük esasına bağlı olarak, CoM'a dahil olan (imzalayan) yerel yönetimler, AB'nin sera gazı emisyonlarını 20% azaltma hedefini destekler şekilde, kurumsal ve/veya sınırlarında meydana gelen emisyonları 20% azaltmayı taahhüt etmekle ve Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı (SEAP-Sustainable Energy Action) hazırlamakla yükümlüdürler. SEAP çerçevesinde, yerel yönetimler aşağıdakileri raporlamak durumundadırlar:

- Sera gazı envanterinin oluşturularak, SEAP gereğince raporlanması;
- Azaltım hedefi belirlenmesi;
- Azaltım hedefini başarmaya yönelik olarak eylemlerin belirlenmesi.

Özellikle son iki adım belirlenirken, maliyet, emisyon azaltım potansiyeli, zaman çizelgesi, sorumlu kuruluşlar, paydaşlar da analiz edilerek ortaya konması ve uzun vadeli bir stratejinin eyleme dökülmesi gerekmektedir. SEAP, katı kural ve sınırları olan bir dokümandan ziyade yeni durumlara göre güncellenmesi beklenen bir yol haritası niteliğindedir.

5.3 SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ EYLEM PLANI İÇERİĞİ VE AŞAMALARI

SEAP, raporlama yapan yönetimlerden somut ve gerçekçi adımlar beklemekte; belediyeden her hedef için ayrılacak bütçe, zaman ve insan kaynağı gibi bilgileri talep etmektedir. Bu anlamda, tüm paydaşların kolay bir şekilde erişebileceği SEAP, kente yeni iş gücü, yeni yatırımlar ve inovasyonu çekmek için yerel yönetimler için yardımcı bir araç görevindedir.

Aşağıda, SEAP raporlama içeriği paylaşılmıştır.

İçerik No	Başlık
1	SEAP Yönetici Özeti
2	Genel Strateji
2.a	Amaçlar ve Hedefler
2.b	Mevcut Çerçeve ve Gelecek için Vizyon
2.c	Organizasyonel ve Finansal Boyut <ul style="list-style-type: none">• Geliştirilen/ Atanan koordinasyon ve organizasyon yapıları• Atanan personel kapasitesi• Paydaş ve vatandaş katılımı• Bütçe• Öngörülen yatırımlar için finansal kaynaklar• İzleme ve takip planı
3	Sera Gazı Emisyon Envanteri
4	2020'ye kadar planlanan eylemler ve önlemler <ul style="list-style-type: none">• Uzun vadeli strateji, hedefler ve taahhütler• Kısa ve orta vadeli eylemler (Her bir eylem için tanım, sorumlu birim/ kuruluş, zaman çizelgesi, maliyet tahmini, eylemin karbon/ enerji faydası da tanımlanmalıdır)

SEAP Geliştirme Aşamaları

1. Başlangıç Aşaması
 - a. Başkanlar Akti'nin imzalanması ve Kent Yönetim Yapılarının Uyumlandırılması
 - b. Paydaş Katılımının Sağlanması
2. Planlama Aşaması
 - a. Mevzuat taraması
 - b. Mevcut durumun ve iyi uygulamaların ortaya konması
3. Hedef Belirleme ve Planın Geliştirilmesi
 - a. Azaltım senaryolarının belirlenmesi
 - b. Hedef Belirleme ve SEAP'ın oluşturulması
4. Finansman bulma
5. Uygulama ve İzleme



İletişim:

Erzurum Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi

Doç. Dr. Zeynep EREN, Müdür
Ataturk Universitesi, Erzurum 25240
Telefon: 0 442 2314604-05
Faks: 0 442 2314910



GTE Carbon

Ehlibeyt Mah. 1250 Sokak 7/2 Balgat Ankara
Telefon: 0 312 472 35 00
Faks: 0312 472 33 66

Bu rapor, 2014 yılında Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı (www.kudaka.org) tarafında finanse edilmiştir. Bu belgenin içeriği ile ilgili olarak herhangi bir şekilde Kalkınma Bakanlığı veya Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Fotoğraflar: Alparslan Tanverdi

Grafik Tasarımı: UCO Production