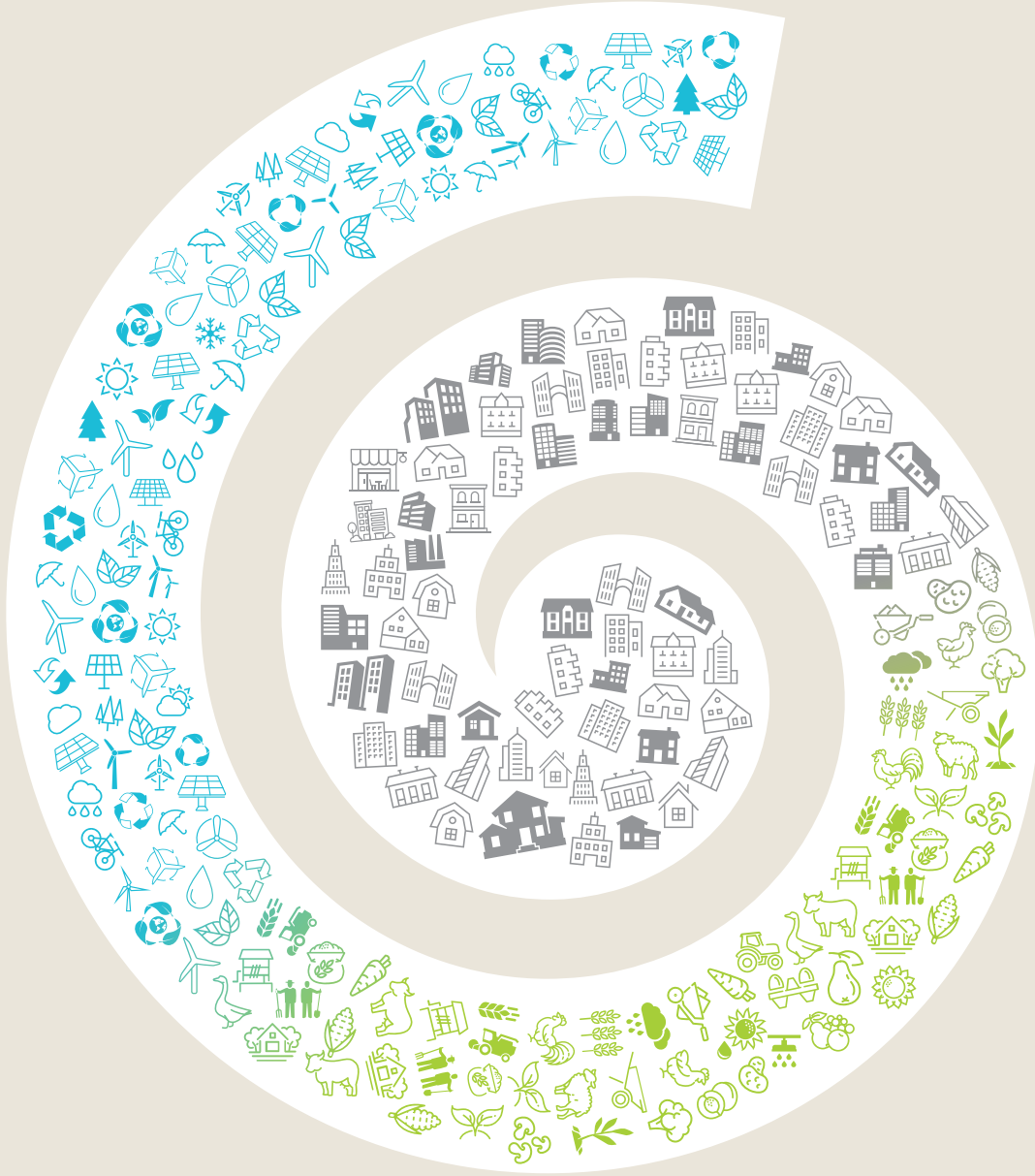




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

# İKLİM İÇİN YEŞİL EKONOMİ POLİTİKALARI

Nasıl Bir Kent? Nasıl Bir Enerji Sistemi? Nasıl Bir Toprak Kullanımı?  
Mayıs 2017





**Ahmet Atıl Aşıcı**

Mayıs 2017



**İPM**

İSTANBUL POLİTİKALAR MERKEZİ  
SABANCI ÜNİVERSİTESİ  
STIFTUNG MERCATOR GİRİŞİMİ



GREEN EUROPEAN  
FOUNDATION

# YEŞİL İKLİM, YEŞİL EKONOMİ PROJESİ

## RAPOR EKİBİ

**Yazan:**

Ahmet Atıl Aşıcı (İstanbul Teknik Üniversitesi)

**Editör:**

Ümit Şahin (Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi)

**Danışman ve Hakemler:**

Sevil Acar (Kemerburgaz Üniversitesi)  
Osman Balaban (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)  
Barış Karapınar (Boğaziçi Üniversitesi)  
Ateş Uğurel (Solarbaba)

**Katkıda Bulunanlar:**

Durukan Dudu (Anadolu Meraları)  
Özgecan Kara (Yeşil Düşünce Derneği)  
Alper Öktem (Güneş Gönüllüsü)

**Kapak Tasarımı:**

MYRA

**Dizgi ve Tasarım:**

Cihat Demirtaş (Yeşil Düşünce Derneği)

## PROJE EKİBİ

**Proje Koordinatörü:**

Özgecan Kara (Yeşil Düşünce Derneği)

**Bilimsel Koordinatör:**

Ümit Şahin (Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi)

**İletişim Koordinatörü:**

Cihat Demirtaş (Yeşil Düşünce Derneği)

**Raportör:**

Ahmet Atıl Aşıcı (İstanbul Teknik Üniversitesi)

**Bilimsel Danışma Kurulu:**

Sevil Acar (Kemerburgaz Üniversitesi)  
Pınar Gedikkaya Bal (Beykent Üniversitesi)  
Osman Balaban (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)  
Barış Karapınar (Boğaziçi Üniversitesi)  
Ateş Uğurel (Solarbaba)

Türkiye Cumhuriyeti ve Avrupa Birliği tarafından ortak finanse edilen Sivil Toplum Diyalogu Programı çerçevesinde gerçekleştirilen **Yeşil İklim, Yeşil Ekonomi** başlıklı proje, iklim değişikliğiyle mücadele için, Türkiye'nin azaltım ve uyum hedeflerine uygun ve yeşil ekonomi çerçevesi içinde somut politika önerileri geliştirmeyi ve Avrupa Birliği ülkelerindeki iyi uygulamaların Türkiye'nin yerel şartlarına uyumlu hale getirilmesini amaçlamıştır.

Bu proje Yeşil Düşünce Derneği, Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi ve Yeşil Avrupa Vakfı tarafından yürütülmüştür.

## TEŞEKKÜR

Değerli görüşleri ve raporu son haline getiren editöryel katkısı için Ümit Şahin'e; her aşamada organizasyonel destekleri için başta Özgecan Kara olmak üzere tüm Yeşil Düşünce Derneği çalışanlarına ve gönüllülerine; raporun düzenlenmesi ve baskıya hazırlama sürecindeki emeği için Cihat Demirtaş'a; toplantılarımıza ev sahipliği yapan İstanbul Politika Merkezi yönetici ve çalışanlarına; yerel atölye çalışmalarının organizasyonundaki katkıları ve ev sahiplikleri nedeniyle Çanakkale Troya Çevre Derneği'ne, Bursa Nilüfer Belediyesi'ne ve İzmir Bornova Belediyesi'ne ve toplantılarımıza katılıp değerli görüşlerini bizimle paylaşan STK temsilcisi, aktivist, uzman, akademisyen, öğrenci ve tüm yurttaşlarımıza teşekkür ederim.

**Ahmet Atıl Aşıcı**

## RAPOR EKİBİ

### Ahmet Atıl Aşıcı (Doç. Dr.)

1991 yılında İTÜ İşletme Mühendisliği, 1999 yılında Boğaziçi Üniversitesi İktisat yüksek lisans programlarından mezun olduktan sonra doktora çalışmalarını Cenevre Üniversitesi'nde 2007 yılında tamamlamıştır. Aşıcı, 2005-2006 yılları arasında Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Kurumu'nda (UNCTAD) araştırmacı olarak çalışmıştır. Başlıca ilgi alanları, uluslararası iktisat ve ekonomik büyüme-ekolojik sürdürülebilirlik, yeşil ekonomik dönüşüm olan Aşıcı'nın bu konulardaki bilimsel makaleleri saygın dergi ve yayınevlerince basılmıştır. 2009 yılından bu yana İTÜ İşletme Mühendisliği Bölümü İktisat Çalışma Grubu'nda öğretim üyesi olarak görevine devam etmektedir. asici@itu.edu.tr

### Ümit Şahin (Dr.)

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nden 1991 yılında mezun oldu, Kudüs Hebrew Üniversitesi'nde halk sağlığı yüksek lisansı, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi'nde halk sağlığı doktorası yaptı. Uzmanlık alanındaki çalışmaları çevre sağlığı üzerinde yoğunlaştı. 2004'den bu yana iklim değişikliği alanına ağırlık verdi. 1990'ların başından itibaren yeşil hareket ve nükleer karşıtı mücadele içinde aktivist olarak yer aldı. 2002-2006 yılları arasında Çevre İçin Hekimler Derneği'nin başkanlığını yaptı. 2013'ten bu yana Sabancı Üniversitesi İstanbul Politikalar Merkezi'nde kıdemli uzmanı olarak görev almakta ve iklim değişikliği çalışmalarının koordinatörlüğünü yapmaktadır. Üç Ekoloji dergisinin yayın yönetmenliğini yürütmektedir. Açık Radyo'da Ömer Madra ile birlikte "Açık Yeşil" adlı bir radyo programını hazırlayıp sunmaktadır. Yeşil Gazete'de ekoloji editörlüğü ve yazarlık yapmaktadır. Ulusal ve uluslararası yayınları ve kitap bölümleri bulunmaktadır. umitsahin@sabanciuniv.edu

### Sevil Acar (Doç. Dr.)

İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi Ekonomi Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Başlıca çalışma konuları çevre ve doğal kaynak iktisadı olup özellikle doğal sermaye muhasebesi, sürdürülebilir kalkınma ve bolluk paradoksu üzerinde uzmanlaşmaktadır. Lisans eğitimini Boğaziçi Üniversitesi İktisat Bölümü'nde (2000-2005), yüksek lisans eğitimini İstanbul Teknik Üniversitesi İktisat programında (2005-2007) ve doktorasını Marmara Üniversitesi (İngilizce) İktisat programında (2007-2011) tamamlamıştır. 2005-2010 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. Doktora çalışmalarının bir bölümünü İsveç Enstitüsü bursu alarak Umeå Üniversitesi, Centre for Environmental and Resource Economics'te sürdürmüştür. İsveç için sürdürülebilir tasarrufların hesaplanması ve ülkeler arası karbon emisyonlarının yakınsaması konulu projelerde görev almıştır. Ayrıca Türkiye'de fosil yakıt teşvikleri ve yenilenebilir enerji üzerine çalışmaktadır. sevil.acar@kemerburgaz.edu.tr

### Osman Balaban (Doç. Dr.)

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nden 1996 yılında lisans, 2008 yılında ise doktora derecelerini aldı. Yüksek lisans eğitimini ODTÜ Kentel Politika Planlaması ve Yerel Yönetimler Anabilim Dalı'nda 2000 yılında tamamladı. 2009-2012 yılları arasında, Japonya'da, Birleşmiş Milletler Üniversitesi'ne bağlı bir araştırma enstitüsünde (UNU-IAS), araştırmacı olarak görev yaptı. Halen ODTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Başlıca çalışma ve araştırma konuları arasında kent siyaseti ve yerel yönetimler, inşaat sektörü, çevre siyaseti ve iklim değişikliği yer almaktadır. Ulusal ve uluslararası düzeyde yayınlanmış çok sayıda makale ve kitap bölümü bulunan Dr. Balaban, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi'nin editörlüğünü yürütmektedir.

### Barış Karapınar (Doç. Dr.)

Boğaziçi Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü mezunudur. Doktorasını Londra Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Okulu'ndan (London School of Economics and Political Sciences, LSE) Kırsal Kalkınma alanında aldı. Halen Boğaziçi Üniversitesi'nde iklim değişikliği, kalkınma ve uluslararası ticaret konularında dersler vermektedir. Birleşmiş Milletler'in Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin yazarlarından ve teknik komite üyelerindedir. Daha önce İsviçre Bern Üniversitesi'nde uygulanan iklim değişikliği ve uluslararası ticaret araştırma programının lideri olarak çalıştı. Londra'daki Denizaşırı Kalkınma Enstitüsü'nde (Overseas Development Institute) görev aldı. Gıda, tarım ve iklim değişikliği alanlarında pek çok bilimsel yayını olan Barış Karapınar, aralarında İsviçre Kalkınma Ajansı, Uluslararası Tarımsal Araştırmalar Danışma Grubu (CGIAR), Avrupa Parlamentosu, Dünya Ticaret Örgütü, Dünya Bankası'nın da bulunduğu uluslararası kuruluşlara danışmanlık yaptı.

### Ateş Uğurel

Boğaziçi Üniversitesi Kimya Mühendisliği lisans, Çevre Mühendisliği yüksek lisans programlarından mezun oldu. Güneş Enerjisi Sanayicileri ve Endüstrisi Derneği'nin (GENSED) kurucularından olup 2009-2014 yılları arasında Yönetim Kurulu Başkanlığı'nı yürütmüştür. 2013 yılında Zen Enerji'yi kurdu. Halen 2007 yılında kurduğu Solarbaba'da çalışmaktadır. Çalışmalarını güneş enerjisi, yeşil binalar, güneş enerji santralleri, yerele özel çözümler üretme, kanunlar hakkında bilgilendirme, konu hakkında seminer, konferans, eğitim dizileri üzerine sürdürmektedir.



Yeşil Düşünce Derneği, 2008 yılında yeşil düşüncenin ve yeşil politikaların yaygınlaştırılması amacıyla İstanbul'da kuruldu. Çalışmalarını ulusal ve uluslararası ölçekte proje ve kampanyalarla sürdürür. Temel çalışma alanları; Ekoloji ve Sürdürülebilirlik, Demokrasi ve Medya, İklim Değişikliği ve Enerji ile Yeşil Ekonomidir.

[www.yesildusunce.org](http://www.yesildusunce.org)

**İPM**

İSTANBUL POLİTİKALAR MERKEZİ  
SABANCI ÜNİVERSİTESİ  
STIFTUNG MERCATOR GİRİŞİMİ

İstanbul Politikalar Merkezi, küresel uzantıları olan bağımsız bir politika araştırma merkezidir. Misyonu, sosyal bilimler alanında yapılan akademik araştırmalara ve bunların politika oluşturma süreçlerinde uygulanmasına katkıda bulunmaktır. İPM, iç ve dış politika alanlarında karar vericilere, kanaat önderlerine, akademisyenlere ve toplumun geneline yenilikçi ve nesnel analizler sunmayı amaçlamaktadır. İPM, Türkiye-AB-ABD ilişkileri, eğitim, iklim değişikliği, Türkiye'deki siyasal ve sosyal eğilimler ve bu eğilimlerin sivil toplum ve yerel yönetişime etkisi konularını da kapsayan -fakat bunlarla sınırlı kalmayan- geniş bir alanda uzmanlığa sahiptir.

[ipc.sabanciuniv.edu](http://ipc.sabanciuniv.edu)



GREEN EUROPEAN  
FOUNDATION

Yeşil Avrupa Vakfı (GEF), Avrupa Parlamentosu tarafından fonlanan ve Avrupa düzeyinde faaliyet gösteren bir vakıftır. Yeşil Avrupa Vakfı'nın misyonu Avrupa kamusal alanının gelişimine katkıda bulunmak ve de vatandaşların Avrupa politikalarına daha çok dahil olmasını sağlayarak güçlü ve daha katılımcı demokrasiyi mümkün kılmaktır. Yeşil Avrupa Vakfı sınırlar ötesi işbirliği ve değişimi destekler. Bu nedenle Vakıf, Avrupa'nın ortak sorunlarını çözmek için Avrupalı ve ulusal vakıflar, düşünce kuruluşları, akademi ve STK'lar gibi farklı aktörleri bir araya getiren bir platform görevi üstlenir.

[gef.eu](http://gef.eu)



Sivil Toplum Diyalogu Programı Türkiye ve Avrupa Birliği üyesi ülkelerden sivil toplum kuruluşlarının, ortak bir konu etrafında bir araya gelerek, toplumların birbirini tanımasını, karşılıklı bilgi alışverişi ve kalıcı diyalog kurmalarını sağlayan bir platform olarak geliştirildi. Programın teknik uygulamasından Avrupa Birliği Bakanlığı sorumlu olup, Merkezi Finans ve İhale Birimi ise Programın sözleşme makamıdır.

[www.siviltoplumdiyalogu.org](http://www.siviltoplumdiyalogu.org)

# İÇİNDEKİLER

7	<b>Yönetici Özeti</b>	48	2.2. Yurttaşın Enerji Santrali (YES)
9	<b>Giriş</b>	49	<i>Enerji kooperatiflerinin tarihi</i>
17	<b>Yöntem</b>	49	2.3. Çatılarda Bireysel Güneş Paneli Uygulamaları
19	<b>1. Bölüm – İklim Değişikliği ve Kent</b>	49	2.3.1. Bireysel GES İçin Nasıl Bir Yönetmelik?
20	1.1. İklim Değişikliğinin Kentler Üzerindeki Etkileri	51	2.3.2. Bireysel GES İçin Alternatif Finansman Modelleri
22	<i>Kentsel Isı Adası (KIA) etkisi</i>	51	2.4. Akıllı Şebekeler ve Akıllı Enerji Talep Yönetimi
23	1.2. Kentsel İklim Politikasının Kapsamı	52	<i>RES ve GES'leri teşvik etmek neden tek başına yeterli değil?</i>
24	<i>İsveç'ten örnek bir kentsel dönüşüm: Hammarby Sjöstad</i>	52	2.4.1. "Baz Yük" Efsanesi ve Türkiye'ye Maliyeti
26	<i>Yalıtımsız evlerde oturacak kadar zengin miyiz?</i>	54	2.5. İklim Dostu Enerji ve Yeşil Ekonomi Alanında Sorunlar ve Çözüm Önerileri
27	1.3. Pasif Binalar	54	2.5.1. Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Durumu, Politikalar ve Mevzuat
28	<i>İklim dostu kentleşmede Brüksel deneyimi</i>	55	2.5.2. Yerel ve Bireysel Üretim, Enerji Kooperatifleri ve Yerel Yönetimler
30	1.3.1. Pasif Binalar Ekonomik mi?	57	<i>İklim değişikliği ve enerji politikaları: İzmir örneği</i>
30	1.4. Türkiye'de Binalarda Enerji Verimliliği Üzerine Mevzuat Değişiklikleri	61	<b>3. Bölüm – İklim Değişikliği ve Toprak Kullanımı</b>
31	<i>Bir örgütlenme modeli: Ecobuild, Brussels</i>	62	3.1. Dünyada Toprak Kullanımı ve İklim Değişikliği İlişkisi
31	<i>İklim dostu kentleşmede Gent örneği</i>	64	3.2. Gıda ve Kırsal Yaşam Politikalarının İklim Değişikliğine Etkisi
32	1.5. İklim Dostu Kentler ve Yeşil Ekonomi Alanında Sorunlar ve Çözüm Önerileri	65	3.3. Topluluk Destekli Tarım
32	1.5.1. Binalarda Enerji Verimliliği ve Pasif Binalar	66	<i>Brüksel'de bir gıda topluluğu: Le Début des Harricots</i>
33	1.5.2. Kentsel Tarım	66	3.4. Doğru Toprak Kullanımı İle İklim Değişikliğine Çözüm Önerileri
34	1.5.3. Bisikletli Ulaşım	67	<i>İklim değişikliğiyle mücadele için "Onarıcı Tarım" – Durukan Dudu</i>
36	<i>İklim değişikliği ve kent politikaları: Çanakkale örneği</i>	73	3.5. İklim Dostu Toprak Kullanımı ve Yeşil Ekonomi Alanında Sorunlar ve Çözüm Önerileri
41	<b>2. Bölüm – İklim Değişikliği ve Enerji</b>	73	3.5.1. Onarıcı Tarım
42	<i>Enerjideki yenilenebilir dönüşümün 15 işareti</i>	74	3.5.2. Tarım Toprağının Korunması ve Emisyonların Azaltılması
43	2.1. Yenilenebilir Enerji Dönüşümünde Durum ve Engeller	75	<i>İklim dostu toprak kullanımında Nilüfer Kent Bostanı örneği</i>
43	2.1.1. Gizli ve Açık Fosil Yakıt Teşvikleri	76	<i>İklim değişikliği ve toprak kullanımı politikaları: Bursa örneği</i>
44	<i>Kömür neden ucuz değildir? Neden enerji güvenliğine çare değil aksine tehdittir?</i>	78	<b>Sonuç</b>
45	2.1.2. Güneş Enerjisinde Neredeyiz?	79	<b>Kaynakça</b>
46	<i>Yenilenebilir enerji dönüşümünde Avrupa'dan başarılı örnekler</i>		
47	2.1.3. Türkiye ve Güneş Enerjisi		
48	<i>Türkiye'den örnek bir girişim: Bornova Belediyesi Güneş Enerjisi Santrali</i>		





## YÖNETİCİ ÖZETİ

İklim değişikliği insanlığın karşılaştığı en ciddi tehditlerden biridir. Küresel sıcaklık artışı, boyutu her geçen gün artan ekonomik, toplumsal ve ekolojik kayıplara sebep olmaktadır. Karşı karşıya kaldığımız tehditler ne tek başına tüketicilerin bilinçlendirilmesi ne de özel sektörün temiz üretime teşvik edilmesiyle aşılabilir. İhtiyacımız olan, bireylerden uluslararası kurumlara kadar her düzeydeki karar alıcıların belirlenen hedeflere doğru birbiriyle tutarlı şekilde hareket etmesini sağlayacak bir sistemdir.

Yeşil ekonomi, bu dönüşümü kolaylaştıracak kavramsal, teorik ve pratik bir çerçeve sunmaktadır ve bu nedenle de ekonomik, toplumsal ve ekolojik krizlerin bir arada yaşandığı 2008 krizi ile birlikte yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu dönüşümün ilk kuralı fosil yakıt temelli ekonomik sistemin terkedilmesidir. Bunun için gereken finansal kaynağın büyük bölümü fosil yakıt temelli yapıyı ayakta tutmak için harcanan teşviklerden sağlanabilir.

İklim değişikliğinin neden olduğu tehditler gibi sahip olunan imkânlar ve karşılaşılan kısıtlar da ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde başarılı olmuş politikaların oluşturduğu iyi örneklerden yola çıkarak somut politikalar oluşturmayı ve bunları kamuoyuyla paylaşmayı amaçlayan Yeşil İklim, Yeşil Ekonomi Projesi kapsamında, hangi alanların öncelikli olarak değerlendirilmesinin uygun olduğu ve bunlarla ilgili olarak hangi aktörler eliyle ve hangi mekanizmalar yardımıyla politikalar geliştirilebileceği Türkiye özelinde ele alınmıştır.

Bu raporda kent politikaları, toprak kullanımı ve enerji alanlarında yeşil ekonomi çerçevesinde geliştirilmiş politika önerilerine yer verilmiştir.

Günümüzde dünya nüfusunun %54'ünün yaşadığı kentler küresel sera gazı emisyonlarının %70'inden sorumludur. Kentler bir yandan da sahip olduğu eğitilmiş nüfus ve teknolojik altyapısıyla çözümün de önemli bir aktörüdür.

Enerji tüm ekonomik sektörlerdeki büyümenin motorudur. Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji temelinde gelişen, nükleer santrallerdeki gibi büyük ölçekli ve merkezîyetçi olmak yerine, çatılara kurulacak güneş panellerinde

olduğu gibi küçük ölçekli ve ademimerkeziyetçi bir sisteme geçişin, ekonomik aktivitenin daha az enerji kullanacak biçimde tasarlanmasıyla birlikte iklim değişikliği ile mücadelede önemli rol oynayacağı görülmektedir.

Hızlı sanayileşme ve kentleşme geleneksel toprak kullanımı desenlerini hızla değiştirmeye devam etmektedir. Bir yanda tarım için elverişli topraklar azalırken, beslenmesi gereken dünya nüfusu da hızla artmaktadır. Toprak kullanımının bütüncül bir anlayışla ele alınması ve aşınmış toprakların geri kazanılmasının iklim direncini artıracığı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, kentleşme, toprak kullanımı ve enerji alanlarında iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanmakta olan iyi örnekleri Türkiye şartları çerçevesinde tartışmak ve bu örneklerden yola çıkarak karar alıcıların uygulayabileceği yeşil ekonomi politikaları tasarlamaktır. Bu raporun yazımında atölye çalışmaları, yerel toplantılar, Belçika ziyareti ve danışma kurulunun katkılarından oluşan katılımcı bir yöntem izlenmiştir.

### İklim Değişikliği ve Kentler

İklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerindeki etkileri deniz seviyelerinde yükselmeye, kentlerin aşırı hava ve iklim olaylarına açık olmasına, kentsel ısı adası etkisine, iklim değişikliğinin neden olduğu sağlık sorunlarının ve kentlerdeki enerji kullanımının yüksek seviyede olmasına bağlı olarak ortaya çıkan sıcak dalgaları, kuraklık, su kıtlığı, sel ve taşkınlar gibi başlıklar altında incelenebilir.

Kentlerde iklim değişikliğiyle mücadele için önerilen çözümler şu başlıklar altında özetlenebilir: Saçaklanmış değil kompakt kentler ve iklim dostu kentsel dönüşüm; kentsel ulaşım da toplu taşımaya ve motorlu araçlar dışındaki yöntemlere öncelik; daha çok geri dönüşüm, daha az kentsel atık; akıllı, enerji etkin ve pasif binalar ve kentsel yeşil alan sistemleri.

Bu mücadele yöntemleri arasında binalarda enerji verimliliği ve pasif binalar özellikle ön plana çıkmaktadır. Pasif binalar ısınma için metrekare başına 1,5 metreküpten daha az doğalgaza (ya da 15 kWh enerjiye) ihtiyaç duymaktadır. Uygun tasarım ve ek uygulamalarla ev içi ısıtma ve soğutma için gereken enerji



miktarının %90 oranında düşürülebileceği kaydedilmektedir. AB ülkelerinde 2019'dan itibaren tüm yeni yapıların pasif ev standardına uygun olarak inşa edilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Pasif bina konseptinin Türkiye'de de yaygınlaştırılması iklim değişikliğiyle mücadelenin yanı sıra enerji ithalatını da azaltmada önemli bir role sahip olabilir.

### İklim Değişikliği ve Enerji

Dünyada enerji sisteminin yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği temelinde ciddi bir dönüşüme girdiği görülmektedir. Küresel ölçekte 2015 yılında yeni santrallarda üretilen elektriğin %90'ı yenilenebilir kaynaklı olmuştur. Güneş panellerinden elektrik üretim maliyeti 2009'dan bu yana %80 düşmüştür ve güneş enerjisinin 2029'da en ucuz enerji kaynağı haline gelmesi beklenmektedir. Bütün dünyada kömürden çekilme eğilimi hızlanmaya başlamıştır.

Yenilenebilir enerji dönüşümünde güneş giderek ön plana çıkmaktadır. Türkiye'de enerjide dışa bağımlılığın yüksek olması, elektrik öztüketim bedellerinin pahalılığı, kaynakta ihtiyaca göre tüketime olanak vermesi sebebiyle güneş diğer enerji üretim biçimlerine göre daha geniş bir fırsat penceresine sahiptir. Türkiye'de güneş paneli kurulumu yapılabilecek 8 milyona yakın çatı olduğu hesaplanmıştır.

Güneş enerjisinin yaygınlaşmasında ön plana çıkan Yurttaşın Enerji Santralleri (YES) yurttaşların enerji kooperatifleri kurarak, tüketim birleştirme çerçevesinde apartman, site, köy ve yazlıklardaki çatılarda veya bireysel olarak kendi çatılarında kuracakları sistemler gibi farklı biçimlerde öztüketim ya da aynı zamanda şebekeye satış için enerji üretmeleri anlamına gelmektedir. Dünyada enerji kooperatifleri ve çatılardaki güneş panelleri yenilenebilir enerji dönüşümünün motoru olmuştur. Türkiye'de de enerji kooperatiflerinin yaygınlaştırılması ve yurttaşların yenilenebilir enerji üretiminin önünü açmak için yenilenebilir enerji dönüşümünü hızlandıracaktır.

### İklim Değişikliği ve Toprak Kullanımı

IPCC'nin Beşinci Değerlendirme Raporu'nda, toprak kullanımının küresel sera gazı salımının yaklaşık %25'inden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir. İklim dostu toprak kullanı-

mının ise 2030'da her yıl 7,2 ile 10,6 Gt CO<sub>2</sub>ed arasında karbon tutma potansiyeline sahip olduğu hesaplanmaktadır. Toprağı iklim değişikliğini göz önünde bulundurarak kullanmak iklim değişikliğini önleme konusunda önemli bir potansiyel taşımaktadır. Dünyanın aşınmış/bozunmuş topraklarının %12'sinin geri kazanılmasının 2030'a kadar hem 200 milyon kişiyi doyuracağı, hem de iklim değişikliğine direnci artırıp sera gazı salımını azaltacağı belirtilmiştir.

Topraktaki organik maddeyi artırmanın farklı koşul ve ölçeklerde geçerli olan yolları bulunur. Şehirdeki gıda atıklarından kompost yaparak şehir bahçeleri kurmak, tarım arazilerinde pulluksuz tarım yapmak gibi yöntemler toprağa kalıcı organik madde kazandırmanın yolları arasında sayılabilir. Bir diğer uygulama ise yeryüzünün neredeyse tamamına yayılmış mera, çayır ve otlaklarda planlı otlatma ve hayvan etkisi araçlarını, Bütüncül Yönetim ve Bütüncül Planlı Otlatma yoluyla kullanmaktır.

Onarıcı tarım pratiklerinin yaygın olarak hayata geçirilmesiyle atmosferdeki karbon dioksiti geniş miktarlarda atmosferden çekip toprağa gömmemiz mümkün görünmektedir. Gömülen karbonun yanı sıra, küresel ölçekte arazi kullanımı pratiklerinden kaynaklanan salımın azaltılmasının toplam sera gazı emisyonlarını düşürme etkisi de hesaba katıldığında etkinliğin artacağı öngörülebilir.

### Sonuç

Bu raporda yer verdiğimiz pasif binalar, enerji kooperatifleri, topluluk destekli tarım, bisiklete dayalı kent içi ulaşım, kent bostanları, onarıcı tarım gibi yenilikçi uygulamaların ortak özelliği bir yandan kolay ve yaygın ölçekte uygulanabilir çevre ve iklim dostu alternatifler yaratırken, diğer yandan da yurttaşların ekonomiye doğrudan katıldıkları, hatta gelir elde ettikleri yeni işler oluşturmalarıdır. Büyük şirketlerin daha fazla kâr elde etmeleri yerine toplulukların, ailelerin ya da bireylerin girişimlerine öncelik verilmekte, bu da sadece yeni iş alanları yaratmakla kalmamakta, giderek tahrip olan toplumsal içermeye ve eşitliğe de olumlu yönde katkıda bulunmaktadır.

## GİRİŞ

İklim değişikliği insanlığın bugüne kadar karşılaştığı en ciddi tehditlerden biridir. Küresel sıcaklık artışı, boyutu her geçen gün artan ekonomik, toplumsal ve ekolojik kayıplara sebep olmaktadır. Günümüz anaakım iktisadi sistemi iklim değişikliği ile mücadeleyi ve uyumu, alışageldiği üzere, ekonomik büyüme ve onunla bağlantılı teknolojik ilerlemeye havale etmiş görünmektedir. Beklenen, ülkeler zenginleştikçe çevre kalitesinin de düzeleceği, teknolojik gelişmeler sayesinde daha iklim dostu bir yapıya “kendiliğinden” geçilebileceğiydi. Ne var ki, bu piyasacı anlayış 2008 küresel krizi ile duvara toslanmış bulunmaktadır. Ekonomik krizden çıkmak amacıyla canlandırılmaya çalışılan altyapı yatırımları ve tüketim iklim değişikliğinin geri dönülemez noktaya ulaşmasına hizmet etmekten başka bir işe yaramıyor. Mevcut anlayış altında kriz her geçen gün daha da derinleşiyor, dallanıp budaklanıyor.

Küresel sistemin acilen başlanması gereken bir dönüşüme ihtiyacı olduğu açıktır. Bu da bizi “iklim değişikliği hangi ekonomik anlayış çerçevesinde bütünlüklü bir biçimde ele alınabilir?” sorusuna getiriyor. Karşı karşıya kaldığımız tehditler ne tek başına tüketicilerin bilinçlendirilmesi ne de özel sektörün temiz üretime teşvik edilmesiyle aşılabılır. İhtiyacımız olan, bireylerden uluslararası kurumlara kadar her düzeydeki karar alıcıların belirlenen hedeflere doğru birbiriyle tutarlı şekilde hareket etmesini sağlayacak bir sistemdir. İklim değişikliği, etkilerinin hissedilmediği dönemlerin ruhunu taşımaya devam eden tarım, enerji, bayındırlık gibi politika alanlarının birbiriyle konuşmasını, bu alanlardaki politikaların bütünlüklü bir bakış altında belirlenmesini zorunlu kılmaktadır.

Yeşil ekonomi, bu dönüşümü kolaylaştıracak kavramsal, teorik ve pratik bir çerçeve sunmaktadır ve bu nedenle de ekonomik, toplumsal ve ekolojik krizlerin bir arada yaşandığı 2008 krizi ile birlikte yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu dönüşümün ilk kuralı fosil yakıt temelli ekonomik sistemin terkedilmesidir. Bunun için gereken finansal kaynağın büyük bölümü fosil yakıt temelli

yapıyı ayakta tutmak için harcanan teşviklerden sağlanabilir. Adına Yeşil Yeni Düzen denilen politika seti hem ekonomik krize hem işsizlik artışına hem de iklim değişikliği ile sonuçlanan ekolojik yıkıma karşı tutarlı cevaplar sunmaktadır. Nitekim, Güney Kore gibi kimi ülkeler 2008 krizini bir fırsata çevirip ekonomik yapılarını yeşil yatırımlarla dönüştürmeye başlamışlardır. Türkiye ise sahip olduğu birçok avantaja rağmen, sürdürülemez olduğu ortaya çıkmış olan mevcut ekonomik yapıda ısrar etmektedir. Ekonomik yapının iklim dostu bir biçimde dönüştürülmesiyle ekonomik, toplumsal ve ekolojik sürdürülebilirliği aynı anda yakalamanın mümkün olacağını gösteren çalışmalar ise hızla artmaktadır. Nitekim, 1,5°C ve 2°C hedeflerine uygun bir şekilde, %100 yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğini önceliklendiren bir patikayı takip ettiği takdirde, Türkiye'nin enerji ithalatında yıllık 23 milyar ABD doları tasarruf edebileceği, yenilenebilir enerji sektöründe 64 bin nitelikli iş olanağı yaratılabileceği, hava kirliliği kaynaklı 35 bin erken ölüm vakasının önüne geçilebileceği ortaya konmaktadır (*Day vd, 2016*). Yine, Yeldan vd. (2015) yenilenebilir enerji yatırımı finansmanında kullanılabilecek bir karbon vergisinin ve enerji verimliliğindeki otonom artışın birlikte yaratacağı etkiyle 2030 yılında Türkiye'nin karbon dioksit emisyonunun resmi olarak açıklanan düzeyden %40 düşük gerçekleşebileceğini hesaplamıştır. Karbon vergisi başlarda ekonomik büyüme ve istihdam artışını yavaşlatsa da bu etkilerin 2025 yılından sonra azalmaya başlayacağı belirtilmiştir.

Böyle bir dönüşüm ancak etkin bir eşgüdüm içinde hayat bulabilir. Oysa, örneğin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın mevcut ekonomik yapının baskısıyla yöneldiği arz güvenliği odaklı enerji politikaları, Orman ve Su İşleri ya da Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın toprak kullanımına ilişkin politikalarına ters düşebilmekte, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın iklim değişikliği ile mücadelesini etkisizleştirebilmektedir. Yılın sadece kısa bir bölümünde etkili olan sıcak ya da soğuk hava dalgaları sırasında artan enerji ihtiyacını karşılayabilmek adına yılın



rın nasıl tasarlanacağı üzerine çalışan bir alt disiplin bulunur. Amaç, en düşük maliyetle (teşvikle) özel sektörü belirli bir yapıya (örneğin, yüksek katma-değerli, iklim dostu üretim yapısına) evriltmekse, ilgili fiyat setinin buna uyarlanması, bir başka ifadeyle, özel sektörün bu alanlardaki faaliyetlere yöneldiği takdirde diğer faaliyetlere (kirliliği, düşük katma-değerli üretime) göre daha fazla kâr elde edeceği bir ortamın sağlanması gerekir. Bu durumda, özel şirketler kimsenin zorlaması ya da cömert teşviğine ihtiyaç duymadan bu dönüşümü kendi istekleriyle gerçekleştirecektir. Bu, inşaat mühendislerinin sulama projelerinde eğitimden faydalanarak barajdaki suyu uzaktaki kurak toprağa ulaştırmasına benzer bir uğraştır. Su, ihtiyaç duyulan yere tankerlerle ya da pompaların kullanıldığı boru hatlarıyla da ulaştırılabilir, ancak bunun bir maliyeti vardır. Oysa şartlar uygun hale getirildiğinde su kendiliğinden akacaktır. Suyun kendiliğinden akması için nasıl kanal kotunun azar azar düşmesi gerekiyorsa, yeşil bir dönüşüm için gereken de ilgili fiyatların birbirini izleyen bir silsile içinde uyumlu olmasıdır. Günümüz Türkiye'sinde ekonomik yapıyı belirleyen fiyat seti, ne yazık ki, ranta dayalı inşaat odaklı ve düşük katma-değerli bir üretim yapısını daha kârlı kılıyor gibi görünmektedir. Ekonomik canlanma için her ülkenin zaman zaman başvurduğu kamu destekli büyük altyapı yatırımları Türkiye'de mevcut durumu daha da kötüleştirmekten başka bir işe yaramıyor. Otoyol, köprü gibi altyapı yatırımları, Türkiye'de olduğu gibi bir süreklilik kazandığında, fiyat sistemi daha da bozulmakta, özel sektör için inşaat ve onunla ilgili sektörler daha kârlı hale gelmekte, bu da ekonomik yapının sürdürülemez bir biçime dönüşmesine yol açmaktadır (Aşıcı, 2015). Fiyat seti genel olarak bozulduğunda, son aşamada yer alan tek bir fiyatı değiştirmek (rüzgâr enerjisine teşvik vermek, ya da çiftçinin kullandığı mazottan KDV almamak, vb.) çoğu zaman işe yaramaz. Suyun toprağa akacağı son bölümü doğru eğimde yapmak, daha su o noktaya gelmediyse, nasıl işe yaramazsa...

Bundan kamunun büyük altyapı yatırımlarından vazgeçmesi gerekir sonucu çıkartılamaz. Altyapı yatırımları dönüşümün aktörü olan özel sektörün maliyetlerini azalttığı ölçüde

gereklidir. Ne var ki, son dönemde kamu-özel sektör ortaklığında Yap-İşlet-Devret vb. modeller altında inşa edilen Yavuz Sultan Selim ve Osmangazi Körfez Köprülerinin özel sektörün taşıma maliyetlerini düşürdüğü söylenemez. Aynı durum, artan demir-çelik ihtiyacı nedeniyle teşvik edilen enerji yatırımları için de geçerlidir. İnşaat odaklı büyümenin tercih edilmesiyle ekonomi enerji-yoğun bir yapıya sürüklenmiş, bu da enerji arz güvenliği hassasiyetini ön plana çıkarmıştır. Enerjide arz güvenliğini sağlamak adına teşvik edilen fosil yakıtlı termik santraller kapasitelerinin çok altında işletilebildiğinden birim üretim maliyetleri yüksek olmakta, bunun neden olduğu zararı da tüketiciler ve üreticiler ödemektedir.

İklim değişikliği ile mücadele ve uyum için büyük altyapı projelerine ihtiyaç vardır. Bu projelerin özel sektör eliyle dönüşümü ucuzlatacak, teşvik edecek şekilde planlanması gerekir. Kamuya düşen görev "suyun kendiliğinden kaynaktan toprağa ulaşması için gereken düzenlemeleri ve altyapı yatırımlarını yapmasıdır". Son derece dinamik bir yapıya sahip olan Türkiye özel sektörü, yenilenebilir enerji üretimi için gelen taleplere bakılırsa bu dönüşümün başarılı bir aktörü olabileceğini kanıtlamıştır. Yapılması gereken, salt ekonomik büyüme odaklı yaklaşımı bir kenara bırakmak, iklim değişikliği sorununu Türkiye'nin binalarını, enerji sistemini ve tarımını dönüştürmek için bir fırsat olarak görmektir.

## RAPORUN KAPSAMI

İklim değişikliği ile mücadele ve uyum gün geçtikçe artan sayıdaki farklı yönleriyle karşımıza çıkan bir politika alanıdır. Ne var ki, iklim değişikliğinin neden olduğu tehditler gibi sahip olunan imkânlar ve karşılaşılan kısıtlar da ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde başarılı olmuş politikaların oluşturduğu iyi örneklerden yola çıkarak somut politikalar oluşturmayı ve bunları kamuoyuyla paylaşmayı amaçlayan Yeşil İklim, Yeşil Ekonomi Projesi kapsamında, hangi alanların öncelikli olarak değerlendirilmesinin uygun olduğu ve bunlarla ilgili olarak hangi aktörler eliyle ve hangi mekanizmalar yardımıyla politikalar geliştirilebileceği Türkiye özelinde ele alınmıştır.

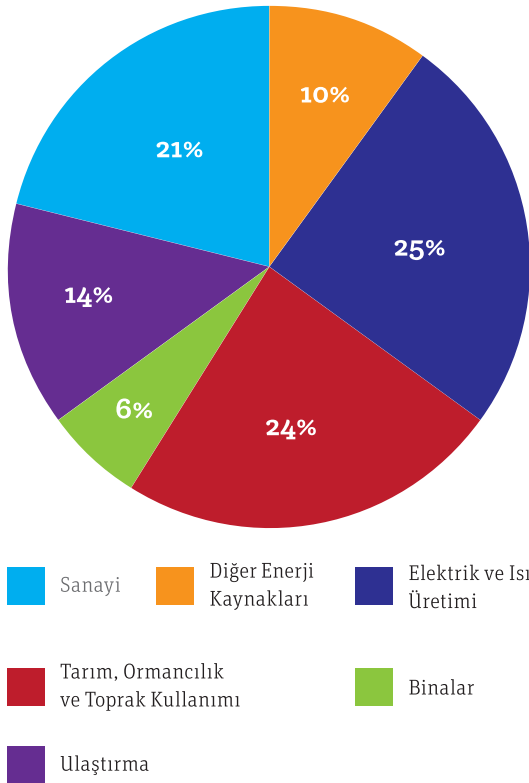


## Hangi alanlar?

İklim değişikliğine sebep olan sera gazı emisyonlarının iktisadi faaliyetlerimizin doğrudan sonucu olduğuna dair bir kuşku bulunmamaktadır. İklim değişikliği, bir ada ülkesi olan Vanuatu halkı için yurtlarını kaybetme tehlikesi, İsviçre'deki bir kayak merkezi işletmecisi için müşteri sayısında azalma, bir doktor içinse yayılma bölgesi genişleyen bulaşıcı hastalıklarla başa çıkmaya çalışmak şeklinde ete kemiğe bürünmektedir. Dolayısıyla, iklim değişikliği toplumları çok farklı yönlerden etkilemektedir.

Bu raporda Türkiye için acil alanlar olarak gördüğümüz üç ekonomik alt-sistemi ele almayı uygun gördük: kent politikaları, toprak kullanımı ve enerji. Şekil G.2.'de görüldüğü gibi bu üç alanın (enerji alanını daha çok elektrik ve ısı üretimiyle sınırlayarak) sebep olduğu küresel sera gazı emisyonları toplam emisyonların %55'i düzeyindedir.

Günümüzde dünya nüfusunun %54'ü



Şekil G.2. Küresel sera gazı emisyon kaynakları  
(Kaynak: IPCC, 2014)

şehirlerde yaşamakta ve hızlı kentleşmeyle birlikte bu oranın 2050'de %66'ya ulaşacağı düşünülmektedir. Küresel üretimin %80'inden ve sera gazı salımının %70'inden sorumlu olduğu düşünüldüğünde (*The Global Commission on the Economy and Climate, 2014*), kentlerin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum için ne kadar önemli olduğu anlaşılabilir. Kentler bir yandan sorunun en önemli kaynakları arasında yer alırken, sahip olduğu eğitilmiş nüfus ve teknolojik altyapısıyla çözümün de önemli bir aktörüdür.

Hızlı sanayileşme ve kentleşme geleneksel toprak kullanımı desenlerini hızla değiştirmeye devam etmektedir. Bir yanda tarım için elverişli topraklar azalırken, beslenmesi gereken dünya nüfusu da hızla artmaktadır. Toprak kullanımının bütüncül bir anlayışla ele alınması ve aşınmış toprakların geri kazanılmasının iklim direncini artıracacağı düşünülmektedir.

Enerji tüm ekonomik sektörlerdeki büyümenin motorudur. Ne var ki, salt "arz güvenliği" ekseninde belirlenen enerji politikalarının iklim değişikliği sorununu şiddetlendirdiği de ortadadır. Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji temelinde gelişen, nükleer santrallerdeki gibi büyük ölçekli ve merkezî olmak yerine, çatılara kurulacak güneş panellerinde olduğu gibi küçük ölçekli ve ademimerkezî bir sisteme geçişin, ekonomik aktivitenin daha az enerji kullanacak biçimde tasarlanmasıyla birlikte iklim değişikliği ile mücadelede önemli rol oynayacağı görülmektedir.

Elbette bu üç alan kendi içinde oldukça geniştir. Üstelik başka bir ülkede başarılı olmuş bir uygulamanın Türkiye'de uygulama şansı bulamama ihtimali de mevcuttur. Bu üç alanda dünyada hangi uygulamaların mevcut olduğunu ve hangilerinin Türkiye'nin öncelik, imkân ve kısıtlarıyla uyumlu olduğunu ilerleyen bölümlerde tartışacağız.

## Hangi aktörler?

İklim değişikliğiyle mücadelede kullanılacak yeşil ekonomi politikalarının oluşturulmasında rol alabilecek aktörleri altı başlık altında inceleyebiliriz:

## 1. Uluslararası kuruluşlar

Küresel iklim politikaları, en önemli uluslararası çevre rejimleri arasında yer alan Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi altında yürütülmektedir ve Aralık 2015’de kabul edilen Paris Anlaşması’yla yeni bir dönem başlamıştır. Sözleşme’nin ve Paris Anlaşması’nın hükümleri ve oluşturulan uluslararası kurum ve mekanizmalar iklim politikaları için bir çerçeve oluşturmaktadır. Ancak uluslararası kuruluşlar nezdinde ya da bölge devletleri arasında yürütülen ticaret anlaşmalarında (Dünya Ticaret Örgütü ya da TPP ve TTIP gibi) iklim değişikliğinin görmezden gelinmesi uluslararası iklim mücadelesinin başarıya ulaşma olasılığını azaltmaktadır. Dolayısıyla dünya ticaretini denetleyen DTÖ başta olmak üzere uluslararası kuruluşların iklim değişikliğinde çözümden yana politikalara angaje olmaları önemlidir.

## 2. Merkezi yönetim (Hükümet)

İklim değişikliği ile mücadele ve uyumda hükümetin önemli sorumluluğu bulunmaktadır. Ekonomi, tarım, kentleşme, enerji gibi farklı alanlarda uygulanacak politikaların iklim değişikliğini gözeten bir bakış açısıyla birbiriyle uyumlu olarak belirlenmesi gerekmektedir. Türkiye gibi aşırı merkeziyetçi idari yapıya sahip bir ülkede, merkezi hükümetin yasa/yönetmelik yapma yetkisi, ekonomik yönelimin saptanması ve yatırım kararlarındaki belirleyiciliği önemlidir.

## 3. Yerel yönetimler

İklim değişikliğinin etkileri bölgesel ve yerel farklılıklar gösterir: sel ve taşkınlar, kuraklık, sıcak dalgaları, vb. Dolayısıyla her yerde uygulanabilecek sihirli bir reçete bulmak imkânsızdır. Yerel yönetimler müdahale araç ve yöntemlerini belirlemekte olduğu kadar altyapı yatırımlarında da önemli bir role sahiptir. Farklı gelişmişlik düzeylerindeki dünyanın farklı coğrafyalarından yerel yönetimleri biraraya getiren ICLEI<sup>1</sup>, C40<sup>2</sup>, ve Covenant of Mayors<sup>3</sup> gibi örgütlenmeler bu konuda adım atmak isteyen yerel yönetimler için önemli bir iş birliği ve deneyim pay-

laşımı fırsatı sunmaktadır. Ne var ki, yerel şartlara uygun yöntemlerin belirlenebilmesi tek başına yeterli değildir, yerel yönetimlerin finansal kapasiteye ve siyasi karar alma gücüne de sahip olmaları gerekir.

## 4. Özel sektör

Serbest piyasa ekonomilerinde üretim ve yatırım yapan, dolayısıyla iklim dostu dönüşümü başlatma ya da mevcut yapıyı koruma kararını alacak olan başlıca aktör özel sektördür. Özel sektörün hangi kararı alacağı merkezi ve yerel hükümetlerin politikalarından bağımsız düşünülemez. İklim değişikliği çeşitli riskler yaratmaktadır, bu risklerin çözümü ya da etkisinin asgariye indirilmesi de özel sektöre önemli fırsatlar sunmaktadır. Teknolojik eko-inovasyon ancak kamu desteğiyle özel sektörün başarabileceği bir iştir. Dolayısıyla, iklim değişikliği ile mücadele ve uyumda özel sektör en önemli aktörlerden biridir.

- 1- Sürdürülebilirlik için yerel yönetimlerin oluşturduğu bir ağ olan ICLEI’nin amacı 1000’in üzerindeki yerel yönetimi BM ve uluslararası politika forumlarında temsil etmek, küresel ölçekte yürüttüğü program ve kampanyalarla yerel sürdürülebilirliğe dikkat çekmektir. Ayrıca, yerel yönetimler için bilgi, araç temin edip, iş birliği imkânları yaratmak ve danışmanlık gibi faaliyetlerde bulunmaktadır. (Bkz. <http://www.iclei-europe.org/home/>). Kasım 2016 itibarıyla Türkiye’de Bursa, Gaziantep ve Konya Büyükşehir Belediyeleri ile Kartal ve Seferihisar Belediyeleri ağı üyedir.
- 2- 2005’te kurulan C40 günümüzde 600 milyonu aşkın kişinin yaşadığı ve küresel ekonominin dörtte birini temsil eden 86 metropol yönetiminin oluşturduğu bir ağıdır. Amacı, iklim değişikliğine karşı anlamlı, ölçülebilir ve sürdürülebilir önlemler konusunda bilgi paylaşımı ve iş birliğini artırmaktır. Bkz: <http://www.c40.org/>. Kasım 2016 itibarıyla Türkiye’den sadece İstanbul Büyükşehir Belediyesi C40 içinde envanter çalışması yapma ve hedef belirleyip planları yürürlüğe koyma aşamaları öncesindeki ilk süreçte yer almaktadır.
- 3- Yerel yönetimlerin iklim ve enerji alanlarında belirli taahhütlerini imza altına alan Covenant of Mayors’a Türkiye’den Kasım 2016 itibarıyla 11 belediye üyedir. Bunlar, Antalya, Bursa ve İzmir Büyükşehir Belediyeleri ile İzmir Bornova, Seferihisar ve Karşıyaka, Ankara Çankaya, Eskişehir Tepebaşı, İstanbul Kadıköy ve Maltepe ve Bursa Nilüfer Belediyeleri’dir. Bursa Büyükşehir ve Ankara Çankaya hariç tüm belediyeler katılımının ardından planlarını sunmuştur. (Bkz. [http://www.covenantofmayors.eu/index\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html))



## 5. Sivil toplum

Demokratik toplumlarda sivil toplum iklim değişikliği konusunda farkındalığı artırmak, politika önerileri geliştirmek gibi önemli rollere sahiptir. Ayrıca iklim ve yeşil ekonomi politikalarının oluşturulmasında sivil toplum da diğer aktör ve paydaşlarla birlikte diyalog ve müzakere zemininin bir parçası olmalıdır. Hem iklim değişikliğinin etkilerinden hem de iklim politikalarından dolaysız biçimde etkilenecek olan toplum kesimlerinin temsilcisi konumundaki sivil toplum örgütleri, sendika ve meslek kuruluşları politika sürecinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

## 6. Bireyler

İklim değişikliği ile mücadele birey/tüketici düzeyine inmediği sürece tatminkâr bir sonuç elde etmek mümkün olmayacaktır. Üretilen ürün ve hizmetlerin %70'e yakını bireylerin tüketim harcamasına konu olmakta, dolayısıyla tüketim tercihleri neyin, ne kadar ve nasıl üretileceği konusunda oldukça belirleyici olabilmektedir. Ne var ki, politikalar üzerindeki etkileri ancak benzer gündemlere sahip tüketicilerin kolektif olarak hareket etmeleri halinde mümkündür. Sivil toplumun etkisiyle ve merkezi ve yerel yönetimlerin uygulamalarıyla tüketicilerin gücü harekete geçirilebilir ya da sönmümlendirilebilir.

Dolayısıyla, iklim değişikliği ile gerçekçi bir mücadele, bireylerden başlayıp uluslararası kurumlara uzanan tabandan tavana çok katmanlı bir çerçeve içinde ele alınmalıdır.

Türkiye için hazırlamış olduğumuz bu raporda, yerel yönetimler öncelikli olmak üzere merkezi hükümet, özel sektör ve sivil toplum politikaların belirlenmesinde ve uygulanmasında önemli aktörler olarak kabul edilmiştir.

### Hangi değişim mekanizmaları?

Peki bu saydığımız aktörler yukarıdaki alanlarda karşılabilecekleri engelleri hangi mekanizma ya da değişim etmenlerini kullanarak aşabilirler?

Başlıca engeller piyasa, politika ya da

kurumsal temellidir ve her birinin doğasına uygun mekanizmaların tasarlanması önemlidir. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

### 1. Kaynak etkinliğini artıracak yeni teşvik/cezalandırma mekanizmalarının tesisi

Piyasa ve politika başarısızlıkları bir yandan kaynakların etkin dağılımını bozarken aynı anda sera gazı salımlarını da artırmaktadır. Dünyada günümüzde temiz enerjiyi desteklemek için harcanan para 100 milyar ABD doları iken, fosil yakıtlar için verilen teşvik miktarı tahminen 600 milyar ABD doları düzeyindedir (*The Global Commission on the Economy and Climate, 2014*).

Fosil yakıtları teşvik etmek yerine tüketimleri üzerinden alınacak vergiler ile temiz enerji yatırımları finanse edilebilir. Ancak salt teşvik ya da cezalandırmanın ekonomik yapıyı dönüştürmeye yetmeyeceği unutulmamalıdır. Girdi fiyatlarının böylesi bir dönüşüm için uyumlu hale getirilmesi gerekir. Bu konuda görev büyük oranda merkezi hükümetlere düşmektedir.

### 2. Dönüşümü mümkün kılacak altyapı yatırımları için kaynak ve araçların temini

Var olan bina stoğunun enerji etkin hale getirilip yenilerinin pasif bina olarak inşa edilmesi, enerji sisteminin akıllandırılması gibi altyapı yatırımları büyük finansal kaynak gerektirir. Dünya genelinde finansman konusunda yaşanan temel sorun kaynak yokluğundan ziyade varolan kaynaklara erişim olarak belirtilmektedir (*The Global Commission on the Economy and Climate, 2014*). Bahsedilen, bu tür yeşil yatırımların piyasalarca riskli bulunması ve finansal kurumların buna ilişkin risk paylaşım araçlarını (finansal varlıklar) yaratmaktan imtina etmeleridir. Bu eksikliğin maliyetleri artırdığı, dolayısıyla yatırımları düşürdüğü bilinmektedir. Türkiye'de bu sorun, büyük altyapı yatırımlarına Hazine garantisi verilerek ya da gelir garantisi verilmek suretiyle piyasadışı yöntemlerle giderilmeye çalışılmaktadır. Ancak bu yöntemin sürdürülebilirliği, etkinliği ve şeffaflığına dair sorunlar bulunduğu da not etmek gerekir.



### **3. Politika ve teknolojide eko-inovasyonun desteklenmesi**

Eko-inovasyon dönüşümü mümkün kılacak teknolojik yeniliklerle birlikte yeni iş ve toplumsal örgütlenme modellerine de verilen isimdir. İklim değişikliği ile mücadelede teknolojik yeniliklerin payı büyüktür, ancak iş yapma ve üretim/tüketim süreçlerinin de iklim değişikliğini göz önüne alarak yeniden yapılandırılması gerekir. Eko-inovasyon teknik AR-GE'nin yanında toplumsal alanın ve iş dünyasının yeniden örgütlenmesini de içeren kapsayıcı bir kavramdır. Ancak belirsizlik içeren yapıları gereği inovasyon faaliyetleri kamu desteğine muhtaçtır. Bu desteği finansal olduğu kadar yönetmelik/yasaların uygunluğu bağlamında kurumsal olarak da düşünmek gerekir.

### **4. Karar alma süreçlerinin demokratikleştirilmesi ve şeffaflık**

Sürdürülemezliği açık olan mevcut yapının devam etmesini kârlı bulan çıkar çevreleriyle yeni bir toplumsal örgütlenmeye gitmeye çalışan sıradan bireyler arasındaki güç ilişkileri de gözönünde bulundurulması gereken önemli bir noktadır. Politikaları özel şirket lobilerini konuyla ilgili bağımsız STK'larla dengeleyebilecek platformlar üzerinde belirlemek demokrasinin asgari koşullarından biridir. Kamu otoritesinin uhdesindeki konuların tüm paydaşlarla şeffaf biçimde paylaşılması da üzerinde durulması gereken bir konudur. Örneğin şebekeye enerji satmak amacıyla çatısına güneş paneli koymayı düşünen vatandaş günümüz Türkiye'sinde en çok düşündüren konu bağlı olduğu trafo merkezinde yeterli kapasite olup olmadığıdır. Bu bilgi ise halen şeffaf biçimde paylaşılmamaktadır.



## YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, ekonomik sistemin üç kilit sektörü olan kentleşme, toprak kullanımı ve enerji alanlarında iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanmakta olan iyi örnekleri Türkiye şartları çerçevesinde tartışmak ve bu örneklerden yola çıkarak karar alıcıların uygulayabileceği yeşil ekonomi politikaları tasarlamaktır.

Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele ve uyum konusunda öncelikle ele alması gereken alanları belirlemek amacıyla ilk olarak konuyla ilgili uzman ve akademisyenlerin oluşturduğu proje danışma kuruluyla bir yuvarlak masa toplantısı düzenlenmiş ve mevcut durum analiz edilmiştir. Sonrasında, Avrupa Birliği'ndeki iyi uygulama örneklerini yerinde görmek amacıyla proje ekibi tarafından Haziran 2016'da Belçika'ya bir çalışma ziyareti düzenlenmiştir. Bu ziyaret çerçevesinde bahsedilen üç alanda faaliyet gösteren STK ve yerel yönetim temsilcileri ile görüşülmüş, yaptıkları uygulamaları, öncesinde karşılaştıkları engelleri ve bunları aşmak için geliştirdikleri yöntemleri yerinde incelemek mümkün olmuştur.

Burada yapılan görüşmeler AB ülkelerindeki iyi uygulamaların Türkiye'ye ne ölçüde uyarlanabileceğine dair fikir vermiş ve raporun kapsamını oluşturmakta kritik rol oynamıştır.

Sonraki aşamada, her alan için ayrı ve kamuoyuna açık olarak İstanbul'da organize edilmiş atölyelerde, katılımcılarla ilgili alandaki "fırsatlar nelerdir?", "engeller nelerdir?" ve "bu engeller nasıl aşılabılır?" soruları etrafında tartışmalar yürütülmüş ve raporda kullanılmak üzere not edilmiştir. Bu atölye çalışmalarına ağırlıklı olarak konuyla ilgili sivil toplum temsilcileri, uzmanlar ve ilgili yurttaşlar katılmışlardır. Her bir başlığa ait notlar raporun ilgili bölümlerinde aktarılmıştır.

Ayrıca yerel çalışmalar planlanarak kent alanında Çanakkale, enerji alanında İzmir ve toprak kullanımı alanında Bursa'ya alan ziyaretleri yapılmış ve bir yandan konuyla ilgili iyi uygulamalar yerinde incelenirken, diğer

yandan yerel paydaşlarla yapılan toplantılarda İstanbul'da yapılan atölyeyle benzer çerçevede tartışmalar yürütülmüştür.

Ayrıca kamuoyu oluşturmak amacıyla çıktıların radyo programları ve gazete yazılarıyla daha geniş kitlelere aktarılması planlanmıştır.

Okumuş olduğunuz bu rapor literatürün taranması ve iyi örnekler ve politika önerileri hakkında yazılan yazıların incelenmesinin yanı sıra Belçika ziyareti ile İstanbul'da ve yerel ziyaretlerde yapılan atölye çalışmalarında elde edilen sonuçların eleştirel bir şekilde bir araya getirilmesinden oluşan katılımcı bir çalışmanın ürünüdür.





1. BÖLÜM

İKLİM  
DEĞİŞİKLİĞİ  
VE KENT



## 1. BÖLÜM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KENT

Günümüzde dünya nüfusunun %54'ü kentlerde yaşamakta ve hızlı kentleşmeyle bu oranın 2050'de %66'ya ulaşacağı öngörülmektedir. Küresel üretimin %80'inden ve toplam sera gazı salımının %70'inden sorumlu olduğu gibi iklim değişikliğinin sıcak dalgaları, seller, su kıtlığı, deniz seviyelerinin yükselmesi gibi etkilerine de en açık yaşam alanı olan kentlerin (*The Global Commission on the Economy and Climate, 2014*), iklim değişikliğiyle mücadele ve uyumda son derece önemli olduğu anlaşılmaktadır. Kentler bir yandan sorunun birinci dereceden kaynağı ve iklim felaketlerinin hedefiyken, diğer yandan çözümün de en önemli aktörü olarak kabul edilmektedir (*Balaban, 2012*). Kentlerin yapısal özelliklerinden kaynaklanan ölçek ekonomileri yaratabilmek ve mevcut altyapı olanaklarını geliştirebilmek gibi avantajları mevcuttur. Kentler aynı zamanda inovasyon ve yaratıcılığın merkezidir. Dahası, çok aktörlü yapıları nedeniyle kentler, yerel yönetimlerin özel sektör ve sivil toplum kuruluşları ile ortaklık içerisinde çalışmalar yapabilmemesini de mümkün kılmaktadır.

Bu bölümde kentlerin iklim değişikliği ile mücadele ve uyumda oynayabileceği rolleri tartışıp, AB ülkelerinde ve diğer dünya kentlerinde uygulanmakta olan politika, eylem ve düzenlemelerden söz edeceğiz. Proje kapsamında 2016 yılı Haziran ayında Belçika'ya yaptığımız saha gezisinde kent politikaları alanında incelediğimiz iyi örneklerin yanı sıra Türkiye'de yapılmış bazı çalışmaları da bu bölümde ele alacağız. 27 Haziran 2016'da İstanbul'da düzenlediğimiz atölye çalışmasında ve 12 Haziran 2016'da Çanakkale'de yaptığımız yerel toplantıda not edilen politika önerileri de bölümün sonunda yer almaktadır.

### 1.1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KENTLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

İklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerinde önemli etkileri olduğu bilinmekte ve bu etkilerin ağırlaşması beklenmektedir (*Balaban, 2012*). Ancak gelecekte ortaya çıkacak etkilerin, büyük bir kesinlikle tespit edilmesi kolay değildir. Öte yandan, bilimsel araştırmalar ve gözlemlerle, elde edilen

bulguların coğrafi olarak farklılık gösterdiği, dolayısıyla dünya kentlerinin iklim değişikliğinin etkilerinden farklı biçim ve düzeylerde etkileneceği hatırdta tutulmalıdır (*Bulkeley, 2013*).

Sera gazı salımlarının ve buna bağlı olarak atmosferdeki karbon dioksit düzeylerinin ve ortalama sıcaklıkların artışıyla; a) kentler de dâhil dünyanın önemli bir bölümünde genel ve sürekli bir sıcaklık artış eğilimi, b) termal genişleme ve buzulların erimesi sonucu deniz seviyesinde yükselme, c) yağış rejimlerinde önemli değişiklikler ve d) aşırı hava ve iklim olaylarının artması beklenmektedir.

İklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerindeki doğrudan etkileri aşağıda ana hatlarıyla tartışılmakta ve Tablo 1.1'de özetlenmektedir.

a) Sıcak dalgaları ve kuraklık: Kentsel alanlar, beton yapılaşma ve yapı yoğunluğu nedeniyle, kırsal alanlardan ortalama 5-6°C daha sıcaktır. Bu Kentsel Isı Adası (KIA) etkisi olarak adlandırdığımız genel bir durum olup, sıcak iklim bölgelerinde yaz aylarında artan sıcaklıklarla birlikte kentsel yaşam konforunu olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği ile birlikte artan güneşlenme ile azalan rüzgâr ve hava dolaşımına bağlı olarak KIA etkisinin artacağı, pek çok kentin daha derin KIA etkisine, sıcak dalgalarına ve kuraklığa maruz kalacağı tahmin edilmektedir (*UN-HABITAT, 2011*). Dünya genelinde, 2000 yılı sonrasında sıcaklık dalgalarının olumsuz etkilerinde ciddi bir artış görülmektedir. Örneğin Hindistan'da son yılların en şiddetli sıcaklık dalgası 2015 yılında yaşanmış olup, çoğunluğunu yaşlıların ve yoksulların oluşturduğu yaklaşık 2500 kişi hayatını kaybetmiştir.

b) Hava kirliliği: Sıcaklık artışları ve sıcak dalgalarının, kentsel hava kalitesinde düşüşe neden olacağı tahmin edilmektedir (*Satterthwaite vd, 2007*). Bunun nedeni, hava kirliliğine yol açan partiküler ve organik maddelerin havadaki yoğunluğunun, sıcaklık ve güneşlenme ile doğru orantılı olarak artmasıdır (*Wilby, 2007*). Dolayısıyla, sıcaklıkların artması ile hava kirliliği yaşanan kentlerde sorunun daha da derinleşmesi beklenmelidir.

c) Su kıtlığı ve su kalitesinde düşüş: İklim değişikliği sonucunda kentleri bekleyen bir diğer tehlike su varlığındaki azalma ve su kıtlığıdır (*Balaban, 2010*). Su kıtlığına neden olan etmenlerin başında yağış düzensizlikleri ile mevsimlerin beklenenden daha az yağışlı geçmesi gelir. Düzensiz ve az yağış, yüzey ve yeraltı su kaynaklarının daha az beslenmesine yol açacaktır. Dahası, sıcaklıklardaki artış, buharlaşmayı artırıp, su havzaları ile kaynaklardaki su varlığının tüketim dışı olarak da azalmasına yol açabilecektir (*Hunt ve Watkiss, 2011*).

d) Taşkın olayları ve su baskınları: İklim değişikliğinin aşırı hava ve iklim olaylarının sıklığını ve şiddetini artırdığı şimdiden açıkça gözlenmektedir. Bu duruma deniz seviyesindeki yükselme de dâhil edildiğinde, kentsel alanların farklı türden taşkın olayları ile su baskınlarına giderek daha fazla maruz kalacakları açık hale gelmektedir. Beklentilerin ötesinde gerçekleşecek ani ve güçlü yağışlar sonucu ani taşkınların, deniz seviyesindeki yükselme, fırtına kabarması, kasırga ve benzeri olaylar sonucu kıyısız

**Tablo 1.1. İklim Değişikliğinin Kentsel Alanlar Üzerindeki Risk ve Etkileri (Kaynak: Bulkeley, 2013<sup>4</sup>)**

İklim Riskleri	Doğrudan Etkilere Örnekler	Dolaylı Etkilere Örnekler
Deniz seviyesinde yükselme	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Kıyı alanlarının sular altında kalması ve nüfusun göç etmesi</li> <li>► Kıyısız taşkınlar ve fırtına kabarmaları</li> <li>► Kıyı erozyonu ve toprak kaybı</li> <li>► Taban suyu seviyesinin yükselmesi ve drenaj sorunları</li> <li>► Kıyısız alanlarda yer altı sularına tuzlu su karışması</li> <li>► Ekonomik aktivitelerde gerileme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Ekosistem dinamiklerinde değişim</li> <li>► Kıyılarda arazi kullanımının değişimi</li> <li>► Kıyı ve denizciliğe ilişkin iktisadi faaliyetlerin risk altına girmesi</li> </ul>
Uç hava ve iklim olayları	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Fırtına ve aşırı rüzgâr nedeniyle altyapı sistemlerinin, taşınmazların, geçime olanaklarının zarar görmesi ve can kaybı</li> <li>► Taşkınlar</li> <li>► Sıcak dalgaları</li> <li>► Kuraklık</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Ekonomik üretim sistemlerinin risk altına girmesi</li> <li>► Kentsel gıda sağlayıcılarının risk altına girmesi</li> </ul>
Sağlık	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Sıcak dalgaları ile aşırı soğukların psikolojik etkileri</li> <li>► Taşıyıcıyla bulaşan hastalıkların görülme sıklığında değişim</li> <li>► Uç iklimsel olayların, fiziksel ve akıl sağlığı üzerindeki etkileri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Koruyucu sağlık hizmetleri ve genel sağlık sisteminin risk altına girmesi</li> </ul>
Enerji kullanımı	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Kış ve yaz aylarındaki enerji talebinin değişmesi</li> <li>► Artan klima kullanımı ve bunun neden olduğu kısmi karartma durumları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Hidroelektrik santrallerdeki üretim düzeyinin risk altına girmesi</li> <li>► Sıcaklık artışlarının enerji arzında düşüşe neden olması sonucu iletimde artan düşüşler</li> </ul>
Su Varlığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Azalan yağış ve yeraltı su kaynaklarının yetersiz beslenmesi nedeniyle su varlığında düşüş</li> <li>► Buzulların küçülmesi nedeniyle kentsel su kaynaklarının azalması</li> <li>► Sıcaklık artışlarına paralel olarak su talebi ve tüketiminin artması</li> <li>► Nehir debilerindeki azalma sonucunda su kalitesinde gerileme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Ekonomik üretim sistemlerinin risk altına girmesi</li> <li>► Kentsel gıda sağlayıcılarının risk altına girmesi</li> </ul>

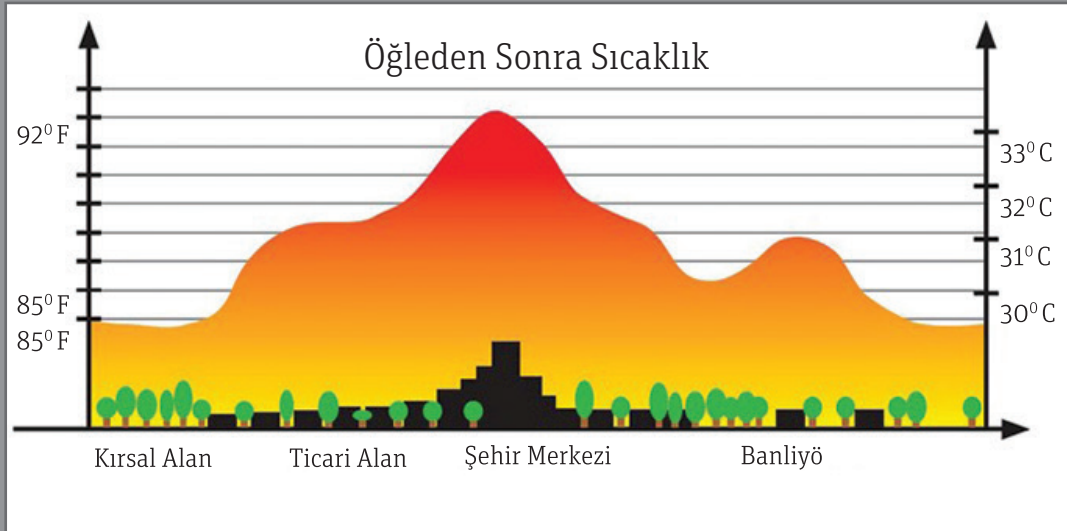
4- Yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir

taşkınların ve aşırı yağışlar ile doruklardaki kar ve buz kütlelerindeki aşırı erime sonucunda nehir taşkınlarının giderek daha sık ve şiddetli bir biçimde karşımıza çıkacağı açıktır (Balaban, 2012). Taşkın risklerindeki artış, iklim değişikliğinin kentsel alanlar üzerindeki en yaygın etkilerinden birisidir. Kıyı kentlerinden kıyılardan uzak iç bölge kentlerine, gelişmekte olan ülke kentlerinden gelişmiş ülke kentlerine kadar hemen tüm kentlerin, iklim değişikliğine bağlı

taşkın risklerinden etkilenmesi beklenmektedir. Örneğin, yeterli altyapı sistemine sahip olduğu düşünülen Kopenhag'da, 2011 yılında yaşanan bir sağanak yağış sonrası gerçekleşen taşkın olayı, başta maddi kayıp olmak üzere pek çok olumsuz sonuca neden olmuştur. Benzer şekilde, İstanbul'da 2009 yılında 31 kişinin ölümüne ve ciddi ekonomik kayba sebep olan Ayamama taşkını hatırlardadır.

## Kentsel Isı Adası (KIA) etkisi

Kentsel alanlar, çevrelerindeki kırsal alanlardan ortalama 5-6°C daha sıcaktır. Bunun nedeni, kentlerdeki beton yapılaşma ve yapı yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan Kentsel Isı Adası (KIA) etkisidir. Artan güneşlenme ve azalan rüzgâr sirkülasyonuna bağlı olarak iklim değişikliğinin KIA etkisini daha da artırması beklenmektedir. Sıcaklık dalgaları ve artan KIA etkisi nedeniyle klima kullanımı ve enerji tüketimi, su tüketimi ve talebi artacak, sıcaktan kaynaklanan sağlık problemleri ile ölümlerde artış olacak, bazı turizm bölgelerinde ekonomik kayıplar yaşanacak, kentsel yeşil alanları korumak zorlaşacaktır (Balaban, 012).



Şekil 1.1. Kentsel Isı Adası (Kaynak: [www.yesilcati.com.tr](http://www.yesilcati.com.tr))

Kentlerdeki sıcaklık artışının beraberinde getirdiği soğutma amaçlı enerji talebi ülkelerin enerji sistemi için de önemli tehditler yaratmaktadır. Güney Avustralya kentleri için yapılan bir çalışmada, hava sıcaklığının ortalama 24 dereceden 38 dereceye çıkması durumunda enerji talebinin %70 arttığı görülmüştür. Aynı çalışma, mevcut enerji üretim kapasitesinin üçte birinin senenin sadece %3'ünde (aşırı sıcak olan 11 gün) artan enerji talebini karşılamak için kurulmuş olduğunu ortaya koymuştur (Berry ve Davidson, 2015). Bu atıl kapasite, aşırı sıcakların etkisini artıran ve onunla baş edemeyen kentsel yapılanmanın sebep olduğu ciddi boyutlarda bir kaynak israfıdır.



## 1.2. KENTSEL İKLİM POLİTİKASININ KAPSAMI

Yukarıda sayılan etkiler dikkate alındığında, kentlerde iklim değişikliği ile mücadele ve uyum için, ulaşımdan yapılaşmaya, altyapıdan atık yönetimi ve arazi kullanımına kadar çeşitli alanlarda aktif politika, eylem ve stratejilere ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Kentsel iklim politikası bilindiği gibi iki sacayağı üzerine oturmaktadır. Bunlardan ilki, iklim değişikliğinin önlenmesi (mitigasyon),

## Saçaklanmış Değil Kompakt Kentler ve İklim Dostu Kentsel Dönüşüm

İklim değişikliğini önleme ve uyum hedefli çalışmalar kapsamında, son yıllarda giderek artan bir biçimde kompakt kent formuna vurgu yapıldığı görülmektedir (*Balaban ve Puppim de Oliveira, 2014*). Bu çerçevede, kompakt kent formu ve kentsel gelişme, kentsel iklim politikasının önemli bileşeni haline gelmiştir. Kompakt kent, saçaklanmış kentin aksine, günlük ihtiyaçlara kolay erişim imkânı sunan, yüksek yoğunluklu ve karma



Şekil 1.2. Kentsel iklim politikasının kapsamı

ikincisi ise iklim değişikliğinin olumsuz etki ve sonuçlarına uyum sağlamaktır (adaptasyon).

Kentlerde iklim değişikliğiyle mücadele ve uyumun çerçevesini çizerken kompakt kentlerden ve kentsel dönüşümü iklim dostu hale getirmekten, kentsel ulaşımda motorlu taşıtların dışındaki seçeneklere öncelik vermekten, kentsel atık miktarını azaltmaktan, binalarda enerjinin etkin kullanılmasından, pasif binalardan ve kentsel yeşil alanların yaygınlaştırılmasından söz etmemiz gerekmektedir.

kullanımlı alt bölümlerden oluşan kentleri ifade eder (*Balaban, 2012*). Kentlerin kompakt tasarlanması ya da kentsel saçaklanmanın önlenmesiyle ulaşım mesafeleri kısaltmakta, ulaşım için harcanan zaman ve enerjiden tasarruf edilebilmektedir. Dahası, kompakt kentlerde altyapı için harcanan para ve enerjiden tasarruf yapma imkânı da söz konusudur. Örneğin, saçaklanmış kentlerde, su şebekesi maliyetinin %70'inin borulardan kaynaklandığı, kentsel altyapıda tüketilen enerjinin %30'unun temiz suyu pompalama ve atık suyu toplamak için harcandığı bilinmektedir (*Suzuki vd, 2010*). Kompakt kentler

ayrıca, kent çevresinde yer alan ve biyolojik yutak görevi görüp kentsel ısı adalarının etkisini azaltacak tarım ve orman alanları gibi doğal alanların etkin olarak korunmasını da sağlarlar (*Balaban, 2012*).

Bu noktada yanıtı önem kazanan bir soru, kompakt kentsel gelişmenin nasıl sağlanacağıdır. Dünya örnekleri incelendiğinde, kompakt kentsel gelişme için kentsel

dönüşüm projelerinden etkin bir biçimde yararlanma eğiliminin giderek arttığını görmekteyiz (*Balaban ve Puppim de Oliveira, 2014*). Kentsel dönüşümü oldukça yaygın ve hızlı bir biçimde yaşayan Türkiye'nin bu konuda yüksek bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir. Daha etkin bir kentsel dönüşüm politikası ve uygulaması ile kent içindeki atıl alanları karma kullanımlı, enerji ve kaynak kullanım

## İsveç'ten örnek bir kentsel dönüşüm: *Hammarby Sjöstad*

Hammarby Sjöstad, İsveç Stockholm şehir merkezine komşu olan, eskiden endüstriyel kullanım alanıyken sürdürülebilir mahalle haline dönüştürülmüş bir bölgedir. Alanın inşasına 1996 yılında başlanmış ve 2012'de bitirildiğinde 200 hektarlık alanda yaklaşık 20 bin kişinin yaşayabileceği 9000 evi kapsamıştır.

Hammarby aynı zamanda 10 bin kişiye istihdam sağlayan 200 bin metrekarelik ticari alanı ve çeşitli eğitim, kültür ve aktivite programlarını mümkün kılan tesisleri içinde barındırmaktadır (*Gaffney vd, 2007*).

Hammarby Modeli, bütünleşik enerji, su ve atık altyapısına sahip dengeli, kapalı devre kent metabolizmasını amaç edinmiştir. Altyapının yanı sıra, kent ölçekli yoğunluğu, araç trafiğinin azaltılmasına hizmet eden çeşitli ulaşım biçimlerine erişim kolaylığı, mevcut doğal sistemleri koruyup onaran, ilerici inşaat ve konut politikaları Hammarby Sjöstad'ı ekoloji ve kentleşme hedeflerinin uyum içinde yapılabileceğini etkin bir şekilde gösteren örnek yapmıştır.

Hammarby modeli ısıtma ihtiyacını İsveç ortalamasına göre %50 ve elektrik kullanımını mümkün olduğu kadar azaltmayı hedeflemiştir. Çöp kamyonu trafiğini azaltan özel bir vakum sistemiyle çöplerin toplandığı mahallede atıklar ısınma ve elektrik üretimi için kullanılmakta, yağmur suları toplanıp arıtılarak tekrar dolaşıma sokulmaktadır. Hammarby Sjöstad'de binalar rüzgârı kesip güneş ışığından azami faydalanmayı mümkün kılan geniş bahçelerin etrafında 4-5 katlı olarak inşa edilmiştir ve bahçelerde seracılık ve küçük bahçecilik yapılabilmektedir. Ayrıca yağmur sularının toplanmasına ve özel bir habitat yaratan yeşil çatı uygulamasına da yer verilmiştir.

Hammarby modeli dünyada da Çin'deki Caofedian Ecocity ve Brezilya'daki Symbiocity kentsel dönüşümü gibi uygulamalara ilham olmuştur.



Şekil 1.3. Dönüşüm öncesi ve sonrası Hammarby (Kaynak: Gaffney vd, 2007)

verimliliği yüksek, toplu taşımayla veya motorlu olmayan ulaşım türleri ile iyi entegre olmuş yaşam alanlarına dönüştürmek ve kentin çevreye yayılmadan içeriye doğru büyümesini sağlamak mümkündür.

### **Kentsel Ulaşımında Toplu Taşımaya ve Motorlu Araçlar Dışındaki Yöntemlere Öncelik**

Yüksek düzeyde enerji tüketimi nedeniyle ulaşım sektörü, iklim değişikliği için anahtar sektörlerin başında gelmektedir. Ulaşım sektörü içinde kent içi ulaşım ayrı bir önem taşır. Örneğin, dünya genelinde kat edilen toplam kilometrenin %60'ından fazlası kentlerde gerçekleştirilmektedir (*Van Audenhove vd, 2014*). Dolayısıyla, ulaşım kaynaklı enerji tüketimi ve karbon salımlarının azaltılmasında kentsel ulaşım politikalarının rolü oldukça önemlidir. Bu çerçevede, kentlerde motorlu taşıtlarla ulaşım olan talebi azaltmak ve motorlu ulaşım içinde toplu taşımanın payını artırmak en doğru politika seçenekleri olarak karşımıza çıkmaktadır (*Balaban, 2012*).

Kentsel yolculukların önemli bölümü kısa mesafeler içinde gerçekleştirilmektedir. Motorsuz yöntemlerle de yapılabilecek bu yolculuklar, pek çok kentte motorlu taşıtlar kullanılarak yapılır ve bu da ulaşımdan kaynaklanan enerji tüketimini ve kirlenici madde salımlarını artırır. Oysa, yürüme ve bisiklet gibi ulaşım türlerinin teşvik edilmesi ile günlük kentsel yolculukların bir bölümünden kaynaklanan enerji tüketimi sıfıra indirilebilir. Kopenhag bu konuda öncü bir kent olarak bilinir. Kentte uzun yıllardır uygulamakta olan bisikletli ulaşım politikasıyla, kentin bisiklet kullanımına öncelik verilerek planlanması sağlanmış ve kent içi yolculuklar içinde bisikletin payı artırılmıştır. 2010 yılı itibarıyla iş ve eğitim amaçlı kent içi yolculukların %36'sının bisiklet ile yapıldığı Kopenhag'da, kent yönetimi 2020 yılı itibarıyla bu oranı %50'ye çıkarmayı hedeflemektedir (*City of Copenhagen, 2011*).

### **Daha Çok Geri Dönüşüm, Daha Az Kentsel Atık**

Karbon dioksitten sonra en önemli ikinci sera gazı olan metan (CH<sub>4</sub>) salımlarının başlıca

kaynağı atık depolama alanlarıdır. 2010 itibarıyla, katı atıklardan ve atık sulardan kaynaklı sera gazı salımları, 1,5 gigaton karbon dioksit eşdeğeri (GtCO<sub>2</sub>) düzeyindedir (*IPCC, 2014*). Atık kaynaklı salımları azaltmak için en etkili kentsel politika seçenekleri üretilen atık miktarını azaltmak ve atık depolama ve arıtma tesislerinde açığa çıkan metan gazını tutup enerji üretiminde kullanmaktır. Bu da çağdaş atık yönetim sistemlerinin tesis edilmesini zorunlu kılmaktadır. Böylece, bir yandan üretilen atık miktarı azaltılırken, diğer yandan da atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri kazanılması sağlanabilmektedir.

Japonya'nın ikinci büyük kenti olan Yokohama'da, 2003 yılından beri etkin bir katı atık yönetim sistemi uygulanmaktadır. Sistemin uygulanması ile birlikte, 2001-2008 yılları arasında, kent nüfusu 170.000 kişi artmasına rağmen katı atık miktarı, 465 kg/kişi düzeyinden, 260 kg/kişi düzeyine indirilmiştir (*Balaban ve Puppim de Oliveira, 2014*). Aynı dönemde ayrıca, toplam 840.000 ton karbon dioksit eşdeğeri düzeyinde salım azaltımı sağlanmıştır (*Suzuki vd, 2010*).

### **Akıllı, Enerji Etkin ve Pasif Binalar**

İklim politikası bağlamında önemli bir diğer kentsel sektör, küresel enerji tüketiminde yüksek bir paya sahip olan yapı sektörüdür. Küresel sera gazı salımlarının %12'si ticari ve konut amaçlı binalarda gerçekleşmektedir (*IPCC, 2014*). Binalardaki enerji tüketiminin bir bölümü ısıtma ve soğutma amaçlıyken, diğer bir bölümü ise aydınlatmada ve bina içi donanım kullanımında gerçekleşmektedir.

Binalarda enerji tüketimini ve karbon ayak izini azaltmak için alınan önlemleri aktif ve pasif tasarım stratejileri ve uygulamaları olarak iki grup altında ele alabiliriz (*Rode vd, 2011*). Aktif tasarım stratejileri, binaların tasarım, inşaa ve kullanım aşamalarında uygun teknolojik ürün ve donanımlar kullanılması yoluyla enerji ve kaynak verimliliği sağlamayı hedeflemektedir. Bu teknolojik ürün ve donanımlar arasında fotovoltaik güneş pil ya da dizinleri, aydınlatma sensörleri, LED aydınlatma ürünleri, ısı kontrolü sağlayan kap-

lamalı camlar ve bilgisayar kontrollu enerji yönetim sistemleri yer almaktadır (*Balaban ve Puppim de Oliveira, 2016*). Pasif tasarım stratejileri ise, hava akımı ve güneş ışığı gibi doğal öğelerin daha etkin ve doğru biçimde kullanılması yoluyla iç mekân konforundan taviz vermeden yapılarıdaki enerji ve kaynak tüketim ihtiyacını azaltan çözümlerdir. Bina yön ve konumlarından, cephe ve aydınlatma boşluklarına kadar yapı tasarımına ilişkin pek çok unsur, pasif tasarım uygulamalarının konusu olabilmektedir (*Balaban ve Puppim de Oliveira, 2016*).

Kentsel binalar, iklim değişikliğine uyum çalışmaları için de önemlidir. İklim değişikliğine bağlı kentsel zarar görebilirliğin azaltılmasında yapı sektöründe alınması gereken pek çok tedbir bu-

lunduğu açıktır. Dünya kentsel nüfusunun üçte biri, düzenli kanalizasyon, temiz içme suyu, barınma ve konut güvenliği, dayanıklı konut ve yeterli yaşam alanı gibi koşulların pek çoğundan mahrum bir biçimde gecekondularla yaşamaktadır. Bu bölgeler iklim değişikliği ile birlikte artacak aşırı yağış, şiddetli fırtına ve rüzgâr gibi aşırı hava ve iklim olayları karşısında kentlinin ve kentli nüfusunun zarar görebilirliğini artırmakta ve uyum kapasitesini düşürmektedir (*Balaban, 2012*). İklim politikası bağlamında kentsel binalar özelindeki eylem ve stratejiler, sadece enerji ve kaynak verimliliğini sağlamayı değil, yapıların yenilenmesini ya da güçlendirilmesini, aşırı iklim olaylarına karşı dayanıklı ve asgari yaşam konforunu sağlayacak duruma getirilmesini de hedeflemelidir.

## Yalıtımsız evlerde oturacak kadar zengin miyiz?<sup>5</sup>

Türkiye ekonomisinin en büyük kırılma kaynağının büyürken cari açık veren yapısı olduğunu vurgulamıştık. Ekonomik büyüme 2000'li yılların ortalarından itibaren giderek enerji-yoğun sektörler eliyle sağlanmaya başlanmış bu da büyümenin yanında artan cari açık sorununu doğurmuştur. Günümüzde oldukça düşük seyreden enerji fiyatları (her ne kadar son tüketiciye ya da sanayiye tam olarak yansımamış olsa da) cari dengeye olumlu katkı yapmıştır, ne var ki bunun geçici bir durum olduğu düşünülebilir. İthal edilen enerjinin yaklaşık dörtte biri binalarda ısıtma/soğutma amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla, binaların etkin hale getirilmesinin ve yeni binaların enerji standartlarının yükseltilmesinin hem ev hem de ülke bütçesine ne denli önemli katkılar sağlayacağı öngörülebilir. Aşağıda tipik bir ev için enerji yalıtımının kazanç-maliyet hesaplaması yer almaktadır.

Genel bir uygulamada:

- ▶ 100 m<sup>2</sup>'lik bir dairenin aylık ortalama ısıtma-soğutma faturası: 220 TL
- ▶ 100 m<sup>2</sup>'lik bir dairenin ortalama yalıtım yatırımı tutarı: 4.000 TL
- ▶ 4000 TL'lik 4 yıl vadeli EKO kredi-Yalıtım kredisi aylık taksidi: 110 TL
- ▶ Yalıtım sonrası ısıtma-soğutma faturasından %50 tasarruf: 110 TL

Yukarıdaki hesaptan da görüldüğü gibi yalıtımsız bir evde ısıtma ve soğutma için aylık 220 TL ödemek yerine ısı yalıtımı yaparak faturayı yarı yarıya yani 110 TL'ye düşürmek mümkündür. Isı yalıtımı için gereken ilk yatırım bedeli bankadan kredi olarak çekildiğinde 4 yılın sonunda bugünkü parayla ödenecek miktar (maliyet) ve tasarruf edilen miktar (kazanç) 5280 TL olacaktır. Banka kredisi, ilk yatırımın yükünü bireylerin üzerinden tamamen almakta, dördüncü yılın sonundan itibaren bireylere enerji faturalarında %50 tasarruf imkânı sağlamaktadır.

Günümüzde, birtakım bilinçlendirme çabalarına rağmen, ev satın alma ya da kiralama süreçlerinde binaların enerji niteliklerine gereken ilginin gösterilmediği bir gerçektir.

5- Hesaplamaları yapan Ahmet Acar'a teşekkür ederiz.

Bu da enerji etkinliği kampanyalarının emlak piyasalarının arz kadar talep tarafıyla da ilgilenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bir düzenleme ile emlak arama motorlarına bilindik kriterler (metre kare, oda sayısı vb.) yanında “bina enerji kimliği” bilgisinin de dâhil edilmesi talep tarafında güçlü bir baskı yaratabilecektir.

### Kentsel Yeşil Alan Sistemleri

Kentsel yeşil alanlar, özellikle kent ormanları ile doğal zemin yapısını ve bitki örtüsünü yitirmemiş büyük ölçekli parklar, iklim değişikliği ile mücadele için önem taşıyan çok işlevli kentsel kullanım alanlarıdır. Açık yeşil alanlar ve doğal çevre hem iklim değişikliğini önlemede hem de olumsuz iklim etkilerine uyum sağlamada yarar sağlarlar. Ormanlar ve sulak alanlar başta olmak üzere yeşil alanların ve doğal bitki örtüsünün, atmosferdeki karbon dioksiti tutarak doğal karbon yutakları işlevi gördükleri bilinmektedir. Örneğin, dikimi 10 m<sup>2</sup>'lik alan gerektiren bir Japon sedir ağacı, yılda yaklaşık 14 kg CO<sub>2</sub> depolamaktadır (*Suzuki vd, 2010*). Açık yeşil alanların sunduğu ekosistem hizmetlerinden bir diğeri de uç iklimsel olayların olumsuz etki ve sonuçlarını azaltmasıdır (*Balaban, 2012*). Daha açık bir ifadeyle, yeşil alanlar ve orman varlığı, yağmur suyunun toprakla buluşmasını sağlayarak taşkın riskini azaltmakta, hava kirliliğini önlemenin yanı sıra sıcak dalgalarını ve Kentsel Isı Adası (KIA) etkisini azaltmada da etkili olmaktadır (*Wilby, 2007; Hunt ve Watkiss, 2011*). Yapılan bir araştırma (*Gill vd, 2007*), kentin yüksek yoğunluklu konut bölgeleri ile merkez dokusundaki yeşil alanların %10 oranında artırılmasının bile, yüzey sıcaklıklarındaki artışı engelleyeceğini göstermiştir.

Bu çerçevede, iklim değişikliği ile mücadele ve uyum amacıyla uygulanacak kentsel politika seçenekleri arasında yeşil alanların ve doğal çevre varlığının korunması ve geliştirilmesi önemli yer tutmaktadır. Gerek kent içindeki gerekse kentin yakın çevresindeki orman varlığını korumak ve artırmak ve sürekliliği olan açık yeşil alan kuşakları oluşturmak, kent yönetimlerinin öncelik vermesi gereken hedefler arasında yer almalıdır (*Balaban, 2012*). Yeşil alanların, sürdürülebilir ve yenilikçi drenaj ve altyapı sistemleri ile tasarlanıp uygulanması gerektiği de hatırla tutulmalıdır. Ayrıca, yeşil çatı ve yeşil cephe uygulamalarının, özellikle açık alan arzının sınırlı

olduğu yüksek yoğunluklu kent dokularında kullanılmasının son yıllarda giderek yaygınlaştığı ve bu tür uygulamaların olumlu sonuçları olduğu da kent yönetimleri tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

### 1.3. PASİF BİNALAR

Pasif ev standardı geliştirme fikri 1988 yılının Mayıs ayında İsveç Lund Üniversitesi öğretim üyesi Bo Adamson ile Alman Konut ve Çevre Enstitüsü'nden Wolfgang Feist arasındaki yazışmalardan doğmuştur. Fikir, Almanya'daki Hessen eyaletinin finansal desteğiyle yürütülmüş bir dizi araştırma projesiyle geliştirilmiştir. İlk pasif ev 1991 yılında Almanya'nın Darmstadt kentinde inşa edilmiştir.

Enerjinin etkin kullanımı pasif ev konseptinin temelini oluşturur. Pasif evler ısınma için metre-kare başına 1,5 metreküpten daha az doğalgaza (ya da 15 kWh enerjiye) ihtiyaç duymaktadır (*Subaşı, 2015*). Binaının yerine ve kalitesine bağlı olmak üzere geleneksel binalarda gereken enerji miktarının 6-10 kat daha fazla olduğu belirtilmektedir.<sup>6</sup>

Ortalamada pasif evlerin geleneksel binalara kıyasla Almanya'da %5-8<sup>7</sup>, İngiltere'de %8-10<sup>8</sup> ve ABD'de %5-10<sup>9</sup> daha pahalıya mal olduğu görülmüşse de artan rekabet ve teknolojik yeniliklerle Almanya'da geleneksel binalarla aynı maliyete inşa edilmiş örneklerin olduğu bilinmektedir.

6- Çeşitli örnekler için bkz. Harvey, 2009

7- Bkz. International Passive House Association. The Passive House – sustainable, affordable, comfortable, versatile. [https://passivehouse-international.org/index.php?page\\_id=79](https://passivehouse-international.org/index.php?page_id=79)

8- Bkz. Lucy Siegle, How can I live in a passive house? The Guardian, 8 December 2013. <https://www.theguardian.com/environment/2013/dec/08/live-in-passive-house-passivhaus>

9- Bkz. Inhabitat, Cedar Ridge's 50/10 Homes Boast 50% Greater Efficiency for 10% More Money than Similar Homes. <http://inhabitat.com/cedar-ridges-5010-homes-boast-50-greater-efficiency-for-10-more-money-than-similar-homes/>

Yalıtım, kapı ve pencere standartları, hava sızdırmazlık, ısı köprülerinin engellenmesi gibi birtakım önlemler ve mekanik havalandırma sistemi kullanılarak ev içi ısıtma ve soğutma için gereken enerji miktarının %90 oranında düşürülebileceği kaydedilmektedir. Binalarda enerji tüketiminin yaklaşık %80'lik bölümünün iklimlendirme (ısıtma ve soğutma) amaçlı ortaya çıktığını ve 2014 yılında 54,9 milyar ABD doları ödeyerek ithal edilen 100 Mtep'lik enerjinin %26'sının konutlarda tüketilmiş olduğunu göz önüne aldığımızda pasif ev standardının Türkiye'de de yaygınlaşmasının sadece iklim, çevre ve sağlık yararları değil, önemli ekonomik kazançlar da sağlayabileceği açıktır.

AB ülkelerinde 2019'dan itibaren tüm yeni yapıların pasif ev standardına uygun olarak inşa

edilme zorunluluğu getirilmiştir. Türkiye'de ise pasif ev kavramı henüz örnek bina inşa etmekten öteye gidememiş durumdadır. Bu örnek projeler şunlardır:

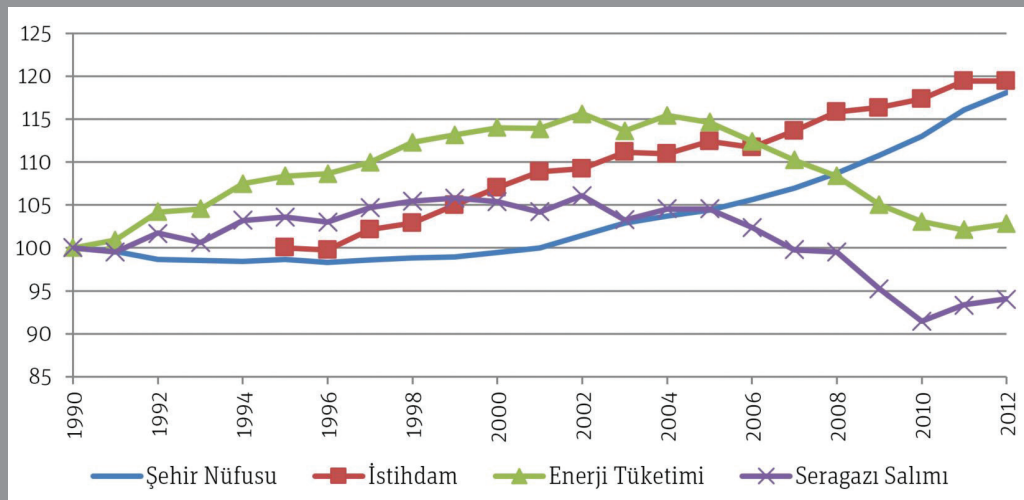
- ▶ Gaziantep Büyükşehir Belediyesi İnsan Kaynakları Merkezi projesi.<sup>10</sup>
- ▶ Hacettepe Teknokent'te Vendeka Ofis Binası projesi.
- ▶ Abant İzzet Baysal Üniversitesi Enerji Verimliliği Eğitim Binası projesi.
- ▶ GAP Enerji Verimliliği Danışmanlık ve Kuluçka Merkezi projesi.
- ▶ UNDP-Türkiye 5 Kamu Binası projesi.

10- <http://www.gastroantep.com.tr/files/ekolojik-bina-projesi.pdf>

## İklim dostu kentleşmede Brüksel deneyimi

Proje kapsamında yaptığımız Belçika ziyaretinde Brüksel Bölgesi Hükümeti'nde Çevre Bakanlığı yapan Evelyn Huytebrock ve ekibiyle görüştük ve kiraladığımız bisikletlerle kent içinde yapılan çeşitli uygulamaları yerinde inceledik. Geziye ilişkin gözlemlerimizi şu şekilde özetleyebiliriz:

1,2 milyon sabit nüfusa sahip Brüksel'in, kente gününbirlik gelip giden 300 bin kişiyle birlikte 1,5 milyon nüfusa ulaşmasına rağmen sürdürülebilir kent olma yolunda hızla ilerlediği görülmektedir. Bu dönüşümün 2004 yılında Valon bölgesinde faal olan ECOLO isimli yeşil siyasi partinin kent yönetimine gelmesiyle başladığı belirtilmektedir. 1990-2004 arasında kentte enerji tüketimi %16, sera gazı salımı %8 artmışken, yapılan politika değişiklikleri ve uygulanan projeler sayesinde 2004-2012 arasında nüfus %14 arttığı halde, enerji tüketimi %14, sera gazı emisyonu ise %17,5 düşmüştür. (Şekil 1.4.)



Şekil 1.4. Brüksel'de enerji tüketimi ile sera gazı salımı ve istihdamın değişimi, 1990-2012. (Tüm veriler için 1990 düzeyi 100 alınarak oransal değişim gösterilmiştir. Kaynak: Brüksel Belediyesi Çevre Bakanlığı)

Bu çarpıcı başarının arkasında Brüksel’de hayata geçirilen pasif bina uygulaması yatıyor. Brüksel, iklim değişikliği ile mücadele konusunda öncü bir kent yönetimine sahip. 2008 yılında binaların enerji performanslarına dair uygulamaya konulan düzenleme Avrupa’da bir ilk olma özelliğini taşıyor. Yine 2015 yılında Brüksel hükümeti Avrupa’da bir ilk olarak, inşa edilecek bütün yeni binaların pasif standartlarda olma zorunluğunu getirmiştir.

Huytebrock, dönüşüme küçük bir yenilikçi grupla başladıklarını belirtiyor. Çift cam, çatılara güneş paneli gibi 30 farklı uygulamayı teşvik ettiklerini, insanlara düşük faizli kredi verdiklerini belirtiyor. Gaz ve elektrik dağıtımı kent yönetiminin kontrolündeki şirket tarafından yapıldığından bu uygulamalara ayrılacak yeterli mali kaynak bulunabilmiş. Teşvik bütçesi 2004 yılında yıllık 600 bin avrodan 2016’da 25 milyon avroya yükselmiş. Ayrıca Plage isimli bir programla enerji tüketiminde farkındalık yaratılarak tüketim %20 düşürülmüş.

Örnek binalar için çağrılar yapılmaya 2007 yılında başlanmıştır. Bu tarihin, 2005 Katrina Kasırgası dolayısıyla petrol fiyatlarında ani artışların yaşandığı bir döneme denk gelmiş olması bir tesadüf değildir. Benzeri çağrılar 2007-2013 arasında 6 kez tekrar edilmiştir.<sup>11</sup> Projeler, enerji, çevre, kârlılık ve tekrar edilebilirlik, mimari ve kente uyum gibi dört kriter üzerinden değerlendirilmiş ve bugüne kadar seçilmiş 621 bin metrekare konut alanına tekabül eden 243 bina metrekare başına 100 avro ile desteklenmiştir.<sup>12</sup> Program kapsamında yarısı yeni yarısı mevcut binalarda olmak üzere toplam alanı 1 milyon metrekareyi bulan pasif tasarıma imar izini verilmiştir.

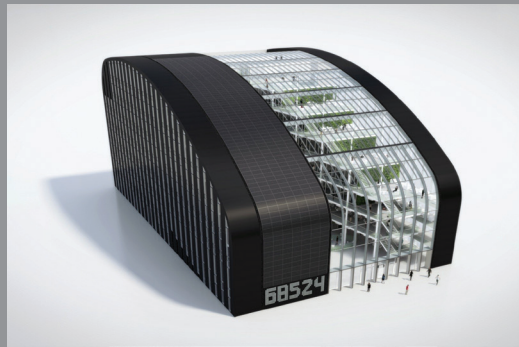
Ayrıca pasif binaların pahalı olduğu algısı ve kalifiye eleman eksikliği gibi sorunlarla mücadele edilmiştir. Kamu ve özel sektör temsilcileri bir araya gelip pasif bina sektörünün nasıl canlandırılabileceğini görüşmüştür. Aşağıda hakkında ayrıntılı bilgi verilen, yüklenici firma, mimar, mühendis ve yerel yönetim temsilcilerini buluşturan Ecobuild.Brussels adlı kuruluş bu görüşmelerin bir ürünü olarak doğmuştur.

Bugün 16 bin metrekarelik alanıyla Avrupa’nın en büyük pasif binası olan yapı Brüksel Çevre Bakanlığı’na ev sahipliği yapmaktadır. (Şekil 1.5.)

*Şekil 1.5. Brüksel Çevre Bakanlığı’nın pasif bina olarak yapılan yeni binası. Solda iç, sağda dış görünüm.*



*Kaynak: LaCapitale.be<sup>13</sup>*



*Kaynak: Canal.Brussels<sup>14</sup>*

11- Bu çağrılarla ve sonucuyla ilgili değerlendirmeler için bkz. <http://www.environment.brussels/node/17349>

12- İnteraktif bir harita üzerinde Brüksel’de pasif örnek bina olarak inşa edilmiş yapılara ve ilgili bilgilere <http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/carte-interactive.html?IDC=8027> linkinden ulaşılabilir.

13- <http://www.lacapitale.be/506307/article/regions/bruxelles/2012-08-29/le-nouveau-siege-de-bruxelles-environnement-ouvre-la-refonte-de-tour-et-taxis>

14- <http://canal.brussels/fr/content/tour-et-taxis-accueille-le-nouveau-b%C3%A2timent-de-bruxelles-environnement>



### 1.3.1. Pasif Binalar Ekonomik mi?

Pasif binaların yaygınlaşmasının önündeki en büyük engellerden biri inşaat maliyetlerini artırdığı, dolayısıyla ekonomik olmadığı yönündeki yanlış kanıdır.

Tablo 1.2.'de Almanya'da çalışmalarını sürdüren Passivhaus Institut'un Almanya'nın Schresback kentinde 149 metrekaarelik bir aile evinin pasif inşa edilmesi halinde ortaya çıkacak kazanç ve maliyet hesabı bulunmaktadır.

**Tablo 1.2. Almanya'da 149 metrekaarelik bir pasif evin toplam maliyeti (Kaynak: Passivhaus Institut<sup>15</sup>)**

Bankaya yıllık ödeme	319 avro
Isıtma için yapılan yıllık 11000 KWs tasarruf	-822 avro
Havalandırma elektrik maliyeti	71 avro
Yıllık tasarruf miktarı	432 avro

Tablo 1.3.'de görüldüğü gibi bir evi pasif hale getirmek için harcanması gereken rakam 14.000 avro olarak hesaplanmıştır. Ev sahibinin pasif bir ev inşa ettiği için Alman Federal Eyaletler Bankası'ndan uygun koşullarda (normal koşullarda %4,7 olan mortgage kredisi KfW ESH40/Passivhaus teşvik programı kapsamında %2,1 olarak belirlenmiştir) 15 bin Avro kredi çektiği varsayılmıştır.

**Tablo 1.3. Almanya'da 149 metrekaarelik bir pasif evin toplam maliyeti (Kaynak: Passivhaus Institut<sup>16</sup>)**

İşlem	Maliyet
Dış cephe yalıtımının 300 mm'ye çıkarılması	4.800 avro
Çatı yalıtımının 100 mm'den 225 mm'ye çıkarılması	
Temelde 150 mm yerine 250 mm'lik yalıtım levhalarının kullanılması	
Pasif ev camları	5.400 avro
Isı korunumlu havalandırma	5.200 avro
Daha küçük yakıt tankı, boyler ve iptal edilen radyatörlerden edilen tasarruf	-1.400 avro
<b>Toplam Maliyet</b>	<b>14.000 avro</b>

Pasif eve dönüştürülmesiyle binada yıllık 13.300 kWh fuel oil ya da doğalgaz yerine ısıtma için 2.290 kW's ve havalandırma sistemi için 350 kW's elektrik kullanılmasının yeterli olacağı hesaplanmıştır. 30 yıllık bir süre içinde maliyet ve kazanç tablosu Tablo 1.3.'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.

### 1.4. TÜRKİYE'DE BİNALARDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE MEVZUAT DEĞİŞİKLİKLERİ

2000 yılından itibaren Türkiye'de yeni binaların AB ülkelerinde uygulanana benzer termal standartlara uyması şart kılınmıştır. Buna uygun olarak Binalarda Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği 2008 yılında Resmi Gazete'de yayınlanmış ve 2009 yılında uygulamaya girmiştir. 2011 yılında söz konusu yönetmelik genişletilerek hem yeni hem de mevcut binalarda "Enerji Kimlik Belgesi" düzenlenmesi zorunlu kılınmıştır.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türkiye Ofisi'nin yürüttüğü Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi (2011-2015) kapsamında Ankara'da bazı bakanlıkların desteğiyle aralarında okul, spor kompleksi ve hizmet binalarının da olduğu beş demo binanın inşası başlamıştır.<sup>17</sup>

UNDP'nin proje broşüründe BEP'in uygulanmasında karşılaşılabilecek zorluklar ve yapılacak iyileştirmeler karşısındaki engeller şu şekilde sıralanmıştır (UNDP, 2015).

► Mevcut durumda Türkiye dört iklim bölgesi olarak tanımlanmıştır. Ancak bu sınıflandırma 81 ilin geniş iklimsel çeşitliliğini ve mevsimsel farklılıklarını yansıtmak için yeterli değildir.

► Mevcut enerji verimliliği düzenlemeleri kapsam ve/veya uygulama açısından yetersizdir.

15- Kaynak: [https://passiv.de/former\\_conferences/Passive\\_House\\_E/economy\\_passivehouse.htm#abb2](https://passiv.de/former_conferences/Passive_House_E/economy_passivehouse.htm#abb2)

16- age

17- Proje ile ilgili detaylara [http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/presscenter/articles/2016/08/demo\\_binalar](http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/presscenter/articles/2016/08/demo_binalar) adresinden ulaşılabilir.



## Bir örgütlenme modeli: *Ecobuild.Brussels*

Ecobuild.Brussels sürdürülebilir inşaat ve yenileme (renovasyon) sektörünü desteklemek amacıyla Brüksel bölge hükümeti tarafından ekonomi ve şehircilikle ilgili 2 bakanlığın öncülüğünde Kasım 2006'da kurulmuştur.

Brüksel'deki mevcut yapı stoğunun büyük bölümü yüksek enerji tüketen oldukça eski binalardan oluşmaktadır. Ecobuild.Brussels'in arkasındaki en önemli motivasyon, yerel hükümetin 2020 yılına kadar sera gazı salımını %20 düşürmeve Ocak 2015'ten beri yürürlükte olan pasif bina zorunluluğu hedeflerini gerçekleştirmektir.

Sektörde yer alan firmalar Impulse.Brussels çatısı altında yer alan yeşil teknoloji, bilişim gibi alanlarda faaliyet gösteren diğer yenilikçi firmalarla sinerji içerisinde çalışmalarına devam etmektedirler.

Çoğunluğunu girişimci, mimar, mühendis ve malzeme tedarikçilerinin oluşturduğu toplam 200 üyeli Ecobuild.Brussels araştırma merkezleri, üniversite, mesleki örgütler gibi 25 farklı ortağa sahiptir. 13 kişilik yönetim kurulunda başkan, 5 girişimci, 4 ortak ve 3 yerel destekçi üye bulunmaktadır. Günümüzde 3 uluslararası proje ve bir yerel döngüsel ekonomi projesi yürütülmektedir. Projelerde %96'sı KOBİ olan işletmelerde 32 binden fazla çalışan istihdam edilmektedir.

Ecobuild.Brussels'in bundan sonraki hedefi sıfır-materyal, yani tamamen geri dönüşümünden sağlanmış malzemelerle üretilmiş evler inşa etmek olarak belirtilmektedir.

Brüksel'de iklim dostu kentleşmenin başarısında uygulanan politikalar kadar bu politikaları yürütmek üzere oluşturulan kurumsal yapının payı da büyüktür. Kentleşme konusunda ilgili tüm paydaşları bir araya getiren katılımcı yapısı ve donandığı yetkilerle Ecobuild.Brussels bunun güzel bir örneğidir.

► Mevcut düzenlemelere uyum düzeyi düşük seyretmektedir.

► Bütünleşik Bina Tasarım Yaklaşımı da dâhil olmak üzere binalarda enerji performansının iyileştirilmesine yönelik maliyet etkin olanaklar hakkında bilgi ve farkındalık düzeyi hâlâ yetersizdir.

► Enerji verimli binalara yönelik tekrarlanabilir yatırım ve teşvik modelleri eksiktir.

► Binalarda "Enerji Yönetimi Sistemi" oluşturulmasında ve uygulamalarında hâlâ eksiklikler yaşanmaktadır.

## İklim dostu kentleşmede Gent örneği

Flaman bölgesinin endüstriyel merkezlerinden biri olan Gent Orta Çağ'dan bugüne ticaret ve sanayinin merkezi olmuş bir kendir. Zengin ve muhafazakâr değerlerin ağır bastığı bir şehir olmasına rağmen kent planlaması ve ulaşım konularında birbirinden çarpıcı yenilikçi uygulamalara ev sahipliği yapmaktadır.

Proje kapsamındaki Belçika ziyareti sırasında şehirde dolaşmaya başladığımızda ilk gözümüze çarpan şey bisiklet altyapısının gelişmişliği ve bisikletli sayısının fazlalığı idi.



Gent'i Brüksel gibi büyük merkezlere bağlayan tren garındaki bisiklet parkının büyüklüğü kent-içi ulaşımda bisikletin ne kadar büyük yer kapladığının bir kanıtıydı. Kent çıkışlarında, aynı yöne giden kişilerin arabalarını bırakıp tek bir arabayla yola devam etmelerini sağlayan özel otoparklar yapılmıştı. Böylelikle şehir dışı trafik, enerji tüketimi ve sera gazı emisyonu düşürülmeye çalışılmıştı.

Kenti çevreleyen Yeşil Kuşak Projesi tamamlanmak üzeredir. Proje tamamlandıktan sonra kentin çevresinde hiçbir kesintiye uğramadan bisiklet sürmek, spor yapmak mümkün olabilecektir. Yeşil Kuşak'ın bir arka halkasında belediyeye ait alanlar topluluk tarımına açılmaya başlanmıştır. Dileyen toprak kirayayıp kendi tarımını kent içinde yapabilmektedir.

Gent'in tarihi merkezi oldukça dar sokaklardan oluşur. Kent içi trafiği azaltmak amacıyla mevcut bisiklet yollarının yanı sıra kimi cadde ve sokakların trafiğe kapatılacağı bir plan da yürürlüktedir. Gent merkezine yönelen yollar belli bir noktada kesilip trafiğin kent çevresine alınması öngörülmektedir. Trafiğe kapatılacak caddelerdeki işyeri sahipleri başlangıçta işlerinin düşeceğinden endişe etmiş olsalar da, şimdi aksine yaya dostu haline gelmiş caddelerin daha da kalabalıklaşır işlerinin açılacağı gerçeğine ikna olmuş durumdadırlar.

## 1.5. İKLİM DOSTU KENTLER VE YEŞİL EKONOMİ ALANINDA SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Proje kapsamında 27 Haziran 2016'da İstanbul Politikalar Merkezi'nde uzmanların ve sivil toplum aktivistlerinin katıldığı bir Çalıştay düzenlenmiştir. ODTÜ'den Osman Balaban'ın iklim dostu kentleşme, Avrupa Yeşil Partisi yönetim kurulu üyesi eski Brüksel Çevre Bakanı Evelyn Huytebrock'un kentlerde enerji verimliliği ve Brüksel örneği konularında yaptıkları sunumların ardından atölye katılımcıları ilgi ve uzmanlık alanlarına göre 3 grup halinde tartışarak Türkiye'de bu alanda ne gibi fırsatların olduğu, hangi engellerle karşılaşıldığı ve bu engellerin hangi yenilikçi politikalarla aşılabileceği konusunda raporlar oluşturmuştur. Bu çalıştayın sonucunda ortaya çıkan görüş ve öneriler üç başlık altında şöyle özetlenebilir:

### 1.5.1. Binalarda Enerji Verimliliği ve Pasif Binalar

#### 1. Fırsatlar

► Binaların enerji verimliliğinin artırılması yönünde Türkiye'nin sahip olduğu en önemli fırsat oldukça yaygınlaşmış olan kentsel dönüşümdür. Kentsel dönüşüm kapsamında yeni

yapılan konutlarda enerji verimliliği artırılabilir.

► ÇEDBİK gibi kurumların verdiği LEED, BREAM gibi uluslararası yeşil sertifikasyon sistemleri önemli bir fırsattır, ancak alternatif olarak yerli bir sertifikasyon sistemi yaratılabilir.

► Mardin Evleri<sup>18</sup> gibi aslında 400 yıldır pasif bina olan eski mimari geleneklerin varlığı kamuoyuna yönelik farkındalık çalışmalarında kullanmak için bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

#### 2. Engeller

► Sektör lobilerinin olumsuz etkisi gözlenmektedir. Binaların enerji verimliliği hakkındaki standart olan TSE 825 ilgili sektör lobilerinin etkisi altında belirlenmiş gibi görünmektedir. Kâr mantığından hareket edilerek, aynı ürünü tüm Türkiye'de satabilmek için örneğin İstanbul ve Diyarbakır'ın farklı iklim koşullarının da bulunduğu göz ardı edilerek standartlara yansıtılmamıştır.

► Yanlış bilgilendirmeler, manipülasyonlar ve denetim eksikliği engel olarak ortaya çıkmaktadır. 2005 tarihli Çevre Kanunu ve

18- Mardin evlerinin ısısal konfor özelliklerini inceleyen bir çalışma için bkz. Bekleyen vd, 2014

Enerji Verimliliği Yönetmeliği inşaat sektörü tarafından tam anlamıyla dikkate alınmamaktadır. Yapılan yeni binalar mevzuata tam olarak uygun olmadığı halde denetim eksikliği vardır. ÇED'lerin dikkate alınmadığı, kötü örnekleri yasallaştırma süreci devam etmektedir.

► Yeşil bina sertifikasının sadece verimli ampül kullanmak gibi göstermelik uygulamalarla alınabiliyor olması da önemli bir sorun oluşturmaktadır.

### 3. Politika Önerileri

► Sektöre sadece yükümlülük getirmeyen, olumlu uygulamaları ödüllendiren akıllıca oluşturulmuş bir teşvik sistemi hayata geçirilmelidir.

► Yeni tanımlar ve mevzuat değişiklikleri yapılmalıdır: Yeni binaların enerji verimliliği tam olarak sağlanacak şekilde inşa edilmesinin zorunlu tutulması, yıkılmayacak eski binalara mantolamanın şart koşulması ve yıkılacak binalarda asbest vb. etkilere karşı önlem alınması önemlidir. Fransa gibi bazı ülkelerde getirilen yeni yapılara Yeşil Çatı zorunluğu Türkiye'de de uygulanabilir.

► Kamu kurumları ve büyük şirketler örnek binalar yaparak sektöre ve kamuoyuna örnek oluşturmaktadır. Bu türden bazı örnekler olsa da sayıları yetersizdir.

► Bu teşebbüslerden gelir elde edecek insanlar başta olmak üzere (inşaat sektörü ve ev sahipleri gibi) halka ulaşmak için kanallar bulunup kamuoyu yaratmak amacıyla kamu spotları hazırlanabilir, okullarda kitlesel eğitim çalışmaları yapılarak öğrenciler aracılığıyla ailelere ulaşılması ve bilinç oluşturulması sağlanabilir. Almanya Duisburg'da apartman yöneticilerine ve ev sahiplerine eğitim veren Enerji Okulu benzeri eğitimler Türkiye'de de uygulamaya sokulabilir.

► Binaların altyapısı kadar nasıl işletildiği de önemlidir. Kışın güzel havalarda kaloriferleri yanık tutan verimsiz sistemler, çoğu kamu binasında kalorifer bakımının yapılmaması gibi sorunlara karşı akıllı bir işletim sistemiyle iyileştirmeler sağlanabilir.

► TOKİ'nin, kooperatiflerin ve özel sektörün pasif ve normal bina maliyetini karşılaştırmalı olarak öğrenmesi sağlanarak iyi tasarım ve doğru planlamayla yapılacak pasif binaların

ekonomiye katkısı raporlanmalı ve iletişimini yapılmalıdır.

## 1.5.2. Kentsel Tarım

### 1. Fırsatlar

► İstanbul gibi büyük kentler iyi eğitilmiş, bilinçli ve alım gücü yüksek geniş bir orta sınıfa sahiptir. Bu kent sakinlerinin sağlıklı beslenme motivasyonu ile "kentsel tarım" gibi insiyatiflere olumlu yaklaşması bir fırsat yaratabilir.

► Kimi olumlu örnekler (İstanbul'da Fenerbahçe topluluk bahçesi çalışmaları, Beşiktaş ve Ataşehir'deki kompost atölyeleri, Kuzguncuk bostanının korunmuş olması vb.) kentsel tarımı yaygınlaştırmak için bir fırsat olarak kullanılabilir.

► İstanbul'daki ekolojik pazarların varlığı İstanbul'un yakın çevresinde tarım yapılan yerlerin korunmasını ve üretici-tüketici birliklerinin (gıda toplulukları gibi) kurulmasını kolaylaştırmaktadır.

► Geniş askeri alanların varlığı kent tarımı için bir fırsat sunmaktadır. TSK ve yerel yönetimler arasında iletişim kurularak askeri lojmanların bahçesinde tarım yapılması mümkün olabilir. TSK'nın gıda ihtiyacının bir kısmını buralardan karşılamak bile mümkün olabilir.

► Kentsel atıl alanların canlandırılması, örneğin Kadıköy-Yeldeğirmeni'nde örnekleri görüldüğü gibi kat mülkiyeti ile oluşmuş ada içi ortak alanların ya da ortak avluların bostan/bahçe olarak kullanılması olasılığı vardır.

### 2. Engeller

► Yerel politikaların merkezî bir yapı içinde belirleniyor olması önemli bir engeldir. Örneğin sorun oluşturan ve yerel-yenilikçi projelerle çözüm geliştirilebilecek olan Kurbağlıdere Kadıköy Belediyesi sınırları içinde olmasına rağmen yetki İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne aittir.

► Mevcut rant savaşı ve sahipsizlik engel oluşturmaktadır. Türkiye'de kamuya açık olması gereken yeşil alanlar rant baskısına maruz kalmış durumdadır. Mülkiyet ilişkileri ve rant politikası nedeniyle, bu tür alanlar kolayca imara açılabilir.

► Mevcut peyzaj örnekleri ciddi bir sorun oluşturmaktadır.

### 3. Politika Önerileri

- ▶ Kurumlar arası (örneğin büyükşehir ile ilçe belediyeleri arasındaki) yetki sorununun çözülmesi ve yerel yönetimlerin kapasitelerinin geliştirilmesi gereklidir.
- ▶ Uzmanların ve sivil toplum kuruluşlarının belediyeler ile bir araya gelerek mikro-çalışmalar planlaması ve gerçekleştirmesi sağlanmalıdır.
- ▶ Yeşil istihdamın artırılması ve yeni iş kollarının geliştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.
- ▶ Geri dönüşümün (kompost vb. dâhil) desteklenmesi ve yapanlara pratik çözüm önerilerinde bulunulması gerekmektedir.
- ▶ Yeşil çatıların ve balkon bahçeciliğinin yaygınlaştırılması için politikalar geliştirilmelidir.
- ▶ Gezi sonrası oluşan mahalle forumlarının ve yerel inisiyatiflerin devamının sağlanması önerilmektedir.
- ▶ Doğrudan üreticiden ürün temin etmeyi kolaylaştırmak için yeni pazarlar kurulması, gıda topluluklarının genişletilmesi vb. desteklenmelidir.
- ▶ Dünyada benzer çalışmalar yapan kooperatiflerle iş birliği yapmak için girişimlerde bulunulmalıdır.
- ▶ Kent tarımı ve bahçeciliği konusunda halka yönelik eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.
- ▶ Örnek bir girişim olarak belediyelerle birlikte Gümüşdere ve Beykoz'da tarım-turizm merkezleri kurulması önerilmektedir. Tarımsal eğitimlerin ve bu doğrultuda yemek derslerinin verileceği bu tür merkezlerde belediyeler eko-restoranlar da kurabilirler.
- ▶ Yabancı bitki ve ağaç türlerinin kullanımını önlenmeli ve peyzaj uygulamalarında doğal yapının ve toprak/zemin dokusunun korunması sağlanmalıdır.
- ▶ Toplu ulaşım duraklarının doğal bitki örtüsü kullanılarak gölgelendirilmesi ve yeşillendirilmesi önerilmektedir.

#### 1.5.3. Bisikletli Ulaşım<sup>19</sup>

##### 1. Fırsatlar

- ▶ Şehir içi ulaşımında otomobillere ve karayollarına olan bağımlılık, İstanbul çapındaki

ulaşım ağının entegrasyon sorunları ve ilçe içi toplu taşıma yöntemlerinin azlığı bisikletli bir ulaşım alternatifini haline getirmektedir.

▶ Bisikletli ulaşımın yaygınlaşmasında mavi yakalı çalışanlar bir potansiyel oluşturmaktadır. Örneğin İstanbul metropolitan alanında, son 50 yılda gelişen enformel yerleşim bölgelerinde bulunan işyerlerinde (tekstil atölyeleri gibi) emek yoğun istihdam yapıları hâkimdir. Buralarda işgücü ulaşım talebi ağırlıklı alt-metropolitan düzeyde gerçekleşir. Yani işgücü hareketliliği ilçe sınırları dâhilinde ya da en fazla komşu 2-3 ilçe içinde ulaşım talebi yaratır. Yerel ölçekte, kılcal damarlara nüfuz eden toplu taşıma sistemleri ise zayıftır. Bu nedenle bisiklet bu ölçekte iyi bir ulaşım alternatifi olabilir.

▶ Bisiklete kültürel nedenlerle (örneğin yeşil düşünceye yatkınlık ya da bedensel aktiviteye önem vermek gibi) daha eğilimli olabilecek ve halihazırda belirli bir bisikletli ulaşım talebi geliştirmiş olan beyaz yakalı nüfusun işgücü hareketliliği ise tüm metropole yayılmakta ve ortalama olarak daha uzak mesafelerde gerçekleşmektedir. Bu ikinci profile de bisikletli ulaşım hizmeti sağlayabilmek için ulaşım yapısının ciddi bir dönüşüm geçirmesi ve yatırım yapılması gerekir. Bu istihdam/ulaşım profilinde sözkonusu olan ölçek itibarı ile, ilçeler ya da bölgeler arası yolculuklarda bisikletin toplu taşıma araçlarının taşıyabilirliğini ve transit/uzak mesafe yollarının fiziki kapasite ve özelliklerinin bisiklete uygun düzenlenmesini de içeren, altyapı dönüşümü ayrı bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

##### 2. Engeller

- ▶ Hızlı şehirleşme, nüfus artışı, kentlerde ölçeğin çok büyümesi ve otomobil kültürüne hızlı geçiş ile birlikte, toplumda mevcut bisiklet kullanma bilgisi ve kültürü eriyerek ortadan kalkmıştır. Aracı kullanmaktan tamirine kadar bilgi ve beceri azalmıştır.
- ▶ Motorlu araç kullanıcılarının alışkanlık ve kültürleri ortak altyapıyı paylaşmaya

19- Bu çalışma grubunda kapsamlı bir rapor hazırlayan Orhan Esen'e teşekkür ederiz.

kalkışan bisiklet kullanıcıları için hayati riskleri içeren ciddi güvenlik sorunları oluşturmaktadır.

► Hızlı kentleşme sürecinde küçük parseller ve artan otomobil kullanıcılığı temelinde oluşan şehirlerin fiziki altyapısı, bisiklet kullanımı bir yana yayalığa dahi uygun değildir. İşgal altındaki kaldırımlarla çevrelenmiş, yayalarla otomobillerin varoluş mücadelesi verdiği dar yollarda bisiklete nasıl alan açılabileceği bir muammadır.

► Mevcut kentsel dönüşüm politikaları, kentleri otomobile uygun bir altyapı ile donatmayı öncelikli hedef olarak görmekte, bisiklet dönüşüm sonrası için dahi bir alternatif olarak gündeme gelmemektedir.

► Otomobile uygun kentsel dönüşüm çerçevesinde önerilen başlıca konsept otopyollaşma ve otoyol standardında ekspres yol ağını büyütme politikalarıdır. Bu politikalar, yerleşimlerini birbirinden koparmakta, bisiklete (ve yayalığa) uygun altyapıyı küçültmekte ve en önemlisi bölgeler arası bisiklet ulaşımını fiziken imkânsız kılmaktadır.

► Kentsel dönüşüm politikaları kapsamında ölçeği büyüyen ve sıklıkla desantelize edilerek merkez dışına alınan ve kampüsleşen kamu binaları sadece motorlu araçlara uygun ekspres yollar üzerinden erişime göre dizayn edilmekte, bizzat (merkezi devletin ve büyükşehirin) kamu yatırımları geleceğin olası bisikletli kent konseptinin önüne (geri dönmesi imkânsız ya da komplike ve/veya maliyetli) engeller olarak dikilmektedir.

► Kamu yönetimi ve yerel yönetimler katında “bir ulaşım aracı olarak bisiklet” konusunda duyarlılık çok düşük olduğu gibi, bisikletin lobisi de çok cılızdır ya da talebi getiren kesimler ile sorunun çözülebileceği doğru ölçeğe yönelik olarak konumlanmamıştır. Sonuçta henüz iki kesim arasında anlamlı ve yapıcı bir diyalogun kurulabileceği bir genel ortamın olduğundan söz edilmesi mümkün değildir.

► Yerel seviyede düşünmemenin getirdiği engellerden biri olarak şehir merkezine giden ulaşım ağlarında gelişme olurken yerel alanlarda hareketliliği sağlayacak ulaşım ağı göz ardı edilmektedir.

► Yerel alanda girişimi yapılan bisiklet yollarının yeterince güvenli olmaması ve başlangıç-bitiş noktaları entegre edilmeyip, bisiklet kullanımını küçük alanlarda hobi olarak kullanıma indirgenmesi bir engel oluşturmaktadır.

► İstanbul gibi büyük şehirlerde trafik sıklığı ve diğer etmenlerden kaynaklı hava kirliliğinin yoğun olması da sağlık riskleri yarattığından bisikletle ulaşımın önündeki engellerden biridir.

► Yerelde ve şehir genelinde ulaşım konusunda karar sahibi olan teknokratlara halkın ulaşamaması ve bu nedenle arz-talep dengesinin kurulamaması ulaşımın yerelleşmesine bir engel teşkil etmektedir.

► İlçe içi ve ilçeler arası ulaşım için önerilen bisiklet paylaşma ve yaya ulaşımı gibi alternatifler karşısında şehrin içinden geçen ve gittikçe genişleyen otoyollar ve gittikçe otopyollaşan ara yollar önemli bir fiziksel engel teşkil etmektedir.

► Yerel seviyenin ötesinde, şehir dışından şehrin içine doğru gelen ulaşım ağının entegre bir sistemden ziyade bir uçtan başka bir uca ilerleyen parçalardan oluşması bisikletlere uygun bir ulaşım sistemi tasarlanmasının karşısında bir engel teşkil etmektedir.

### 3. Politika Önerileri

► Bu konuda çalışmaları olan yerel yönetimler ile birlikte çalışmaya başlanabilir, kurulmaya başlanmış altyapıların geliştirilmesine ve entegrasyonuna önem verilebilir.

► Konuya duyarlılık gösteren yerel yönetimler komşu belediyelerle ortaklaşmaya ve “sınır ötesi entegrasyona” teşvik edilebilir, alt-metropolitan bölgeler çapında iş birliği ağları ve ortak fiziki altyapılar ve politikalar geliştirilebilir.

► Bisiklet yolu benzeri altyapıların kurulmasına görece daha uygun olan topografik açıdan engelsiz, “düzdeki” bölgelerden başlanabilir.

► Metropolitan-bölge içi bisikletli ulaşım talebi olabilecek üniversite öğrencisi, sağlık personeli veya genç beyaz yakalı nüfusun olduğu ve bunların bölge içi kısa/orta menzilde “ortak ulaşım paternleri” oluşturabilecekleri yörelerden başlanabilir.

► Kentsel dönüşümün ya da yeni yerleşimler kurulmasının gündemde olduğu bölgeler-

de sürece baştan müdahale edilebilir. Kent- sel dönüşümün sadece otomobil kullanımını teşvike yönelik bir kentsel müdahale biçimi olmaması için çaba gösterilebilir: Otomobilin yayalık, bisiklet ve toplu taşıma gibi alternatiflerine ve bunların entegrasyonundan oluşan bir “alternatif omurgaya” da uygun olması için somut planlama önerileri geliştirilebilir.

► Kent merkezine girecek araçlardan alınacak trafik yoğunluğu ücreti ile ve şehrin bazı bölgelerine araçların girmesi yasaklanıp şehir içindeki motorlu ulaşım olan talebin azaltılması, bunun yerine bisikletin teşvik edilmesi sağlanabilir.

► Bisiklet kullanımı konusunda farkındalık geliştirme programlarının çoğaltılıp yaygınlaştırılması gereklidir.

► Güvenli bisiklet kullanımının geliştirilmesi ile insanların yerel alanlarda ulaşım için bisikleti tercih etmesine yardımcı olunabilir. Bu programları takiben, daha güvenli bisiklet yolları için talep yaratılması sağlanabilir.

► Bisiklet yollarının doğru planlanması ile entegre bir sistem kurularak ilçeler

arası bisiklet kullanımının mümkün hale getirilmesi sağlanabilir. Ayrıca şehrin her yerinden yeşil ulaşım ile şehir merkezine gelinebilmesi için bisiklet kavşakları ve bisiklet otoyolları ile kurulacak ilçeler arası sistemin şehir merkezine bağlanması sağlanabilir.

► Bisiklet talebini artırmak ve halkın daha kaliteli bir bisiklet yolu sistemi talebini güçlendirmek için bisiklet sektörüne teşvik verilmesi faydalı olabilir.

## İklim değişikliği ve kent politikaları: Çanakkale örneği

Proje kapsamında 12 Haziran 2016’da Çanakkale’de aralarında mimar, şehir plancısı, akademisyen ve aktivistlerin olduğu 8 yerel katılımcıyla bir atölye çalışması gerçekleştirildi. Toplantıda iklim değişikliğiyle mücadele için uygulanabilecek kent politikalarına, özellikle binalarda enerji verimliliği ve pasif binalar, kent içi yayalaştırma ve bisiklet yolları ile kent içi bahçecilik konularında Çanakkale’deki durumu, fırsat ve engelleri ve deneyimleri konuştuk. Atölye çalışmasında Çanakkale özeline ilişkin vurgulanan kimi noktalar şöyle özetlenebilir:

► Çanakkale coğrafi, sosyolojik, iktisadi ve demografik yapısı açısından yönetilebilir ölçek ve özelliklerde bir kent olarak öne çıkmakta ve iklim ve kent alanındaki yenilikçi politikaların uygulanması için nispeten uygun bir yer olarak değerlendirilmektedir. Çanakkale’nin açık yapısı, sivil girişimlerin varlığı ve kent konseyinde yapılan çalışmalar fırsat olarak görülmektedir.

► Çanakkale Belediyesi’nin yeni hizmet binası ve kültür merkezi projesi için yeşil bina çalışması yapılmıştır ve bina inşaat aşamasındadır. Bu çalışmanın yarışma aşamasında kentteki mimarların ve belediye yetkililerinin Amerikan Leeds kriterlerine yönelik olarak yaptıkları uzun süreli çalışma konu hakkında bilgi ve duyarlık gelişmesine neden olmuştur. Yerel yönetim, yeşil bina girişimi, izolasyon konusunda standartlar geliştirme çabası, yayalaştırmayı yaygınlaştırması vb. örneklerde görüldüğü gibi iklim dostu politikalara açık görünmektedir.

► Belediye binasının yeşil bina olarak tasarlanması için yapıda kullanılan malzemelerin de enerji ihtiyacını azaltacak şekilde yakından elde edilmesinin, kullanım aşamasında da güneş enerji panelleri, yalıtım, sirkülasyon ve atıkların geri kullanılmasının önemli, özellikle malzeme kullanımıyla ilgili kriterleri uygulamanın ise zor olduğu görülmüştür.

► Kentte müşterilerden gelen taleplerin de etkisiyle inşaatların daha yalıtımlı yapılması, tek tük de olsa yeni binalarda güneş panellerinin kullanımı, İstanbul'dan gelip bölgede ev yapmak isteyen duyarlı kişilerin de katkısıyla Çanakkale'de bu konuda bir eğilim oluşması olumlu işaretler arasındadır. Ancak yeni yapılan evlerde güneş panelleriyle elektrik üretilmesi için TEDAŞ'ın farklı bir elektrik tesisatının zorunlu olduğunu söylemesi gibi işi yokuşa süren örnekler verilmektedir. Bu örneklerin daha çok konuyu bilmemekten ileri geldiği anlaşılrsa da hem mimar ve mühendislerin hem de kamu yetkililerinin bilgi eksikliğinin uygulamayı imkânsız hale getirdiği durumların önemli bir engel olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir.

► Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'ne göre binalarda enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak için 2015'den beri istenen enerji kimlik belgesi, mimar ve mühendislerin bu konuda bilgilendirilmesini ve daha duyarlı olmasını sağlamaktadır.

► Çatılarda kurulan güneş panellerinden daha fazla yararlanabilmek için şehir planlamasının da buna göre yapılmasının (güneye bakan cephelerin önemi açısından) gerektiği, ancak karar verici olan Belediye Meclisi'nin ve şehir plancıların konuya öncelik vermemesi ve asıl belirleyici unsur olan mülkiyet ilişkileri nedeniyle bu konunun arka plana itildiği, "güneye baksın, daha çok güneş alsın" diye bir planlama yapmanın kolay olmadığı anlaşılmaktadır.

► İklim mücadelesi için kentlerin ulaşım ve enerji talebini azaltmak üzere önerilen kompakt kent planlaması konusunda Çanakkale'nin tam tersine kıyı boyunca geniş bir alana doğru doğru geliştiği ve bu gelişmenin yeşil alanlarla desteklenmediği; adliye binası, hastane gibi kamu yatırımlarının otopark kolaylığı ve ucuz arsa gibi nedenlerle kentin dışında yapılıyor olmasının ve bunun da bir çekim merkezi yaratmasının belirleyici olduğu belirtilmektedir. Yeni belediye hizmet binasının yer seçimi de bu anlamda tartışma konusu olmuştur. Yine belirleyici olanın arazi rantı olduğu, özel mülkiyet üzerinde tasarruf şansı olmadığı, yerel yönetimin de öncelikle buna göre politika belirlediği yorumu yapılmaktadır.

► Kamu kurumlarında da 2008'de Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği yayınlandıktan sonra bilgilendirmeler yapıldığı ve genelgeler gönderildiği, ancak kamu binalarında enerji verimliliğiyle ilgili bürokratik yazışmalar dışında pratik bir düzenleme yapılmadığı belirtilmektedir.

► Çanakkale'de halen enerji kooperatifleri konusuna ilgi olduğu, aynı şekilde pasif binalar konusunda da ilgi olabileceği yorumu yapılmaktadır. Ancak bu tür konuların önce getireceği ek maliyet üzerinden ele alınabildiği, oysa örneğin pasif bina tasarımının ciddi bir ek maliyetinin olmadığı, bu nedenle hem mimar ve mühendislerin bilgilendirilmesinin hem de talep yaratacak çalışmalar yapılmasının önemli olduğu, merkezi yönetim kadar yerel yönetimin de çeşitli teşvik sistemleri geliştirebileceği belirtilmektedir.

► Çanakkale'de toplu taşımanın yetersiz olduğu ve özel midibüslerle sağlandığı, Kepez gibi bazı mahallelerden örneğin üniversite kampüsüne toplu ulaşım olmadığı, bu nedenle şehir merkezindeki sınırlı bir alan dışında özel araç kullanımının yaygın ve ba-

zen de zorunlu olduğu belirtilmektedir. Kentin kıyı hattında genişlemesi ve şehir merkezi dışında yapılan kamu binaları da bu ihtiyacı artırmaktadır.

► Kentin büyük ölçüde düz bir arazi yapısına sahip olmasına rağmen ulaşım amaçlı bisiklet kullanımının neredeyse hiç olmadığı, bisiklet yollarının rekreatif amaçlı düşünüldüğü belirtilmiştir. Trafikte bisiklet kullanmanın tehlikeli olduğu yorumu yapılmıştır. Belediyenin yaptığı bisiklet yollarının şehir merkezinde, hatta yaya kaldırımları üzerinde ve göstermelik olduğu, birbirini takip etmediği ve ulaşımına yaramadığı, bisikletin ancak gezinti aracı olarak görüldüğü belirtilmektedir.

► Yayalaştırma konusunda Çanakkale’de 20 yıldır başarılı uygulamalar yapılmıştır. Şehir merkezinde Çarşı caddesinin yayalaştırmasıyla başlayarak daha sonra ara sokaklara da yayılan yayalaştırma halk tarafından da desteklenmektedir. Tek yönlü trafik uygulamasının da yardımıyla şehir içine özel araçla girmek kısıtlanmış durumdadır. Bu da aslında daha yaygın ve ulaşım amaçlı kullanılacak bisiklet yolları için bir imkân sunmaktadır, ancak bu tür bir anlayış henüz gelişmemiştir.

► Çanakkale’de Belediye tarafından düzenlenen alanlarda hobi bahçeciliğinin başladığı, ancak kentte yaşayan insanların bir şekilde kırsal alanlarla, köylerle ilişkisini sürdürdüğü, bu nedenle kent içi tarım için ciddi bir talep oluşmasının kolay olmadığı belirtilmektedir. Haftada dört gün kent merkezinde semt pazarları kurulmakta ve pazarlarda, hatta mahalle arasındaki bakkalarda yereldeki bahçelerde yetişen sebze meyve bulunabilmektedir. Bu nedenle gıda topluluklarına da ilgi yoktur. Öte yandan Çanakkale’de çok sayıda çiftlikte organik üretim yapılmakta, ancak bu ürünler genellikle Çanakkale’de değil İstanbul’da tüketilmektedir. Organik ürün pazarı da kurulmamaktadır.







## 2. BÖLÜM

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ENERJİ

## 2. BÖLÜM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE ENERJİ

Enerji tüm ekonomik sektörlerdeki büyümenin motorudur. Dolayısıyla sorun, enerji üretip üretmemekten çok, enerjinin hangi ekonomik vizyonla, hangi amaçlar için üretildiği ve tüketildiğidir. Günümüz Türkiye'sinde salt "enerji arz güvenliği" ekseninde belirlenen enerji politikalarının iklim değişikliği sorununu şiddetlendirdiği, kaynakların etkin olmayan kullanımına sebep olduğu ortadadır. Oysa, dünyada enerji politikalarını talep yönetimi çerçevesinde ele alan bir anlayış hızla yaygınlaşmaktadır.

Bu bölümde, ilk olarak iklim değişikliğiyle mücadele ve uyumda enerji sisteminin rolü ve sorumlulukları üzerinde duracağız. Proje kapsamında 2016 yılı Haziran ayında Belçika'ya yaptığımız saha gezisinde yenilenebilir enerji dönüşümüne ilişkin incelediğimiz iyi örneklerin yanı sıra Türkiye'de yapılmış bazı çalışmalarını da bu bölümde ele alacağız. 9 Eylül 2016'da İstanbul'da düzenlediğimiz atölye çalışmasında ve 13 Ekim 2016'da İzmir'de yaptığımız yerel toplantıda not edilen politika önerileri de bölümün sonunda yer almaktadır.

### Enerjideki yenilenebilir dönüşümün 15 işareti

1. Küresel ölçekte 2015 yılında yeni santrallarda üretilen elektriğin %90'ı yenilenebilir kaynaklı olmuştur. Bu oran 2014 yılında %50 civarında idi.
2. Fotovoltaik güneş sistemlerinden elektrik üretim maliyeti 2009'dan bu yana %80 düşmüştür. 2029'a kadar bunun üzerinden %59'lara varan düşüşler beklenmektedir. Güneş enerjisi 2029'da en ucuz enerji kaynağı haline gelecektir.
3. Yenilenebilir kaynaklara (50 MW'den büyük HES'ler hariç) yapılan küresel yatırımlar 2015'te dünya rekoru kırarak 286 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Bu rakam yeni kömür ve doğalgaz santrallarına yapılan yatırımların iki katından fazladır. 2013'ten beri dünyada yenilenebilir enerji kapasitesindeki büyüme fosil ve nükleerin toplamından fazladır.
4. 8 Mayıs 2016 günü Almanya'da tüketilen toplam elektriğin %87,6'sı yenilenebilir kaynaklardan sağlanmıştır.
5. Yenilenebilir enerji istihdamı 2015'te 8,1 milyon kişiyle rekor kırmıştır.
6. Çin'in yenilenebilir enerji yatırımları 2015'te %17 artarak 103 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Çin bu alanda dünya birinciliğini sürdürmektedir.
7. Sahraaltı Afrika 1,37 milyon ünite ile şebekeye bağlı olmayan güneş paneli ürünleri için en büyük pazardır.
8. Yeşil bono piyasası 2007'de neredeyse yokken 2016 ortasında 118 milyar ABD doları gibi inanılmaz bir boyuta ulaşmıştır.
9. Aralarında enerji-yoğun sektörlerde yer alanların da olduğu 170'ten fazla büyük şirket iklim değişikliğini 2 derecede sınırlama hedefine uyacaklarını beyan etmiştir.
10. Çin halihazırda kömür tüketiminde zirve noktasından inişe geçmiş olabilir.
11. Kömür endüstrisinde düşen fiyatlar ve artan maliyetlerden dolayı iflaslar yaşanmaktadır.
12. Enerjiyle ilgili küresel CO<sub>2</sub> salımı %3'lük ekonomik büyümeye rağmen 2015 yılında art arda ikinci kez olduğu düzeyde kalmıştır.

13. Yıllık küresel enerji yoğunluğundaki düşüş hızı 2010-2012 arası %1,7'ye yükselmiştir. Ne var ki 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne ulaşabilmek için bu hızın daha yüksek olması gerekmektedir.

14. 700 şehir 2030'a kadar yıllık CO2 salımlarını 3,7 Gton düşürmeye söz vermiştir.

15. Yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasına ilişkin önceden yapılmış projeksiyonların gerçekleşen rakamlarla kıyaslanması, uluslararası kurumların bu teknolojilerin potansiyellerini küçümsemiş olduklarını ortaya çıkarmıştır.

*Kaynak: WWF, 2016*

## 2.1. YENİLENEBİLİR ENERJİ DÖNÜŞÜMÜNDE DURUM VE ENGELLER

### 2.1.1. Gizli ve Açık Fosil Yakıt Teşvikleri

Hükümetler çeşitli nedenlerle bazı sektörleri teşvik ederken diğerlerini vergiyle cezalandırabilir. Burada temel ölçüt üretimin/tüketimin ortaya çıkardığı dışsallıkların boyutudur. Eğer bir aktivite başka sektörler de olumlu katkılar sunuyorsa teşvik edilerek ekonomik kazanımların artması sağlanır. Tam tersi biçimde, eğer bir aktivite ekonomik, toplumsal ve ekolojik açıdan sorunlara sebep oluyorsa vergilerle bu sorunların boyutunun azaltılması beklenir. Enerji alanıyla sınırlı düşündüğümüzde, ekonomik dışsallığı cari denge, toplumsal dışsallığı iş güvenliği, ekolojik dışsallığı ise hava kalitesi üzerinden ele alabiliriz.

Türkiye'nin enerji dâhil, tüm sektörlerde uyguladığı teşvik sisteminin temel ruhunun ithalata bağımlılığını azaltıp cari açık vermeyen bir büyüme patikası yakalamak olduğunu görüyoruz.<sup>20</sup> Buna bir de enerji arz güvenliği "endişesi" eklendiğinde bulunan çözüm, yerli kömür madenciliğinin ve kömürlü elektrik santrallerinin kurulmasını teşvik etmek, mevcut kömür havzalarını özelleştirme yoluyla termik santraller inşa etmesi için özel sektöre devretmek olmaktadır.

Oysa ki, dünyada kömürden çekilme eğilimi hızlanmaya başlamıştır. Avrupa'da bazı ülkeler kömür yatırımlarını durdurma veya

kömürden elektrik enerjisi elde etmeyi sonlandırma kararı almış durumdadır. Köklü bir kömür madenciliği geleneği olan Almanya, her ne kadar 2012'de kömür üretimine 3 milyar avro aktararak Avrupa'daki en büyük kömür destekçileri arasında yer alıyorsa da taşkömürü çıkarmayı 2018'de tamamen bırakacağını açıklamıştır. Bunu kömüre verilen teşvikleri aşamalı olarak kaldırarak başarıyı hedefleyen Almanya 1990'dan bu yana kömür tüketimini üçte bir kadar düşürmüş, elektrik üretiminde kömürün payını 1990'da %57'den 2013'de %46'ya çekebilmiştir.

İngiltere'de ise kömür sektörü Thatcher döneminden beri küçülmeye devam etmekteyken Aralık 2015'te Kellingley kömür ocağının kapatılmasıyla birlikte Sanayi Devrimi'ni ateşleyen kömür devrinin sonuna gelinmiştir. Belçika ve Danimarka şimdiden kömürden vazgeçmiş, Avusturya, Portekiz, Finlandiya ve Kanada önümüzdeki 5-10 yıl içinde kömürden vazgeçmenin planlarını yapmaktadır. Geçtiğimiz günlerde Hollanda, 2020'de ömrü dolmuş olanlar kadar yenilerin de aralarında olduğu tüm kömürlü santralleri mahkeme kararıyla kapatacağını duyurmuştur. Son dönemde, ABD ve Çin kömür kullanımını sınırlayarak emisyonları azaltmak amacıyla iddialı bir ortak girişim başlatmışlardır. Bu gidişatı destekleyen bir gelişme de G7 ülkelerinden gelmiştir. Bu ülkelerin (Birleşik Krallık, ABD, Kanada,

20- 2011 yılında açıklanan Girdi Tedarik Stratejisi (GITES) ve 2012 yılına ait Yeni Teşvik Yasası'nda bu durum açık biçimde görünmektedir.



Fransa, Almanya, İtalya ve Japonya) liderleri, etkin olmayan tüm fosil yakıt teşviklerini 2025 yılına kadar kaldıracakları taahhüdünde bulunmuşlardır.

Kömürden çekilenlerin kendi ifadelerine baktığımızda iki gerekçe öne çıkar. İlki kârlılıkla, yani kömür madenlerine ve kömürlü termik santrallara yapılan yatırımların iktisadi açıdan barındırdığı riskler ile ilgilidir; diğeri ise iklim değişikliğidir. Havuzlarında topladıkları sıradan insanların birikimlerini yatıracak kârlı alanlar arayan yatırım fonları (üniversite fonu, emeklilik ya da kurumsal fonlar) kömür yatırımlarının içerdiği iktisadi riskler dolayısıyla bu alanda tuttıkları portföylerini boşaltmaya başlamışlardır.<sup>21</sup>

Kömürün sadece iktisadi açıdan değil, çevresel ve sosyal açıdan da yüksek maliyetli olduğu bilinmektedir. Ancak bu tür dışsal maliyetleri hesaplamanın zorlukları da ortadadır. Türkiye için Mart 2015'te açıklanan bir rapor Türkiye'de kömüre sağlanan teşviklerin kilowattsaat (kWh) başına 0,01-0,02 ABD doları aralığında olduğunu ortaya koymaktadır (*Acar vd, 2015*). 2013 yılında kömür endüstrisine verilen toplam ölçülebilir teşvik miktarı yaklaşık 730 milyon ABD dolarıdır. Bu rakam taş kömürü endüstrisine yapılan doğrudan aktarımları, kömür kaynaklarının araştırılması için verilen teşvikleri, elektrik santrallarının iyileştirilmesini ve yoksul ailelere yapılan kömür yardımını kapsamaktadır. Bunların dışında, tespit edilen ancak ölçülemeyen başka teşvikler de vardır. Ölçü-

lemeyen yatırım garantileri, yüksek fiyattan alım garantileri, gümrük harç ve katma değer vergisi (KDV) muafiyetleri, sosyal güvenlik prim desteği, AR-GE destekleri, arazi tahsis ve piyasanın altında uygulanan faiz oranları da hesaba dâhil edilebilseydi, bu tahmini değer önemli oranda artacağı ortadadır.<sup>22</sup>

Kömür, çevre ve hava kirliliği oluşturmasının yanı sıra, halk sağlığını etkileyerek (kalp-damar, solunum ve sinir sistemi vb. hastalıklarıyla) ve sera gazı emisyonlarıyla küresel düzeyde iklim değişikliğini tetikleyerek çok önemli dışsal maliyetlere neden olur. Bunlara ek olarak, kömür yakmaktan kaynaklanan kirliliğin, turizm ve emlak fiyatları üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu maliyetler piyasa tarafından değil, bütün toplum tarafından ödenmekte, bu da gerçek anlamda bir külfet haline gelmektedir. Ülkelerin kömür yatırımlarından çekilme kararını salt ekonomik gerekçelerle değil, yaratmış olduğu ekolojik ve toplumsal sorunları da göz önünde bulundurarak verdiğini not etmek gerekir.

21- İngilizce yatırım anlamına gelen investment (yatırım) kelimesinden türetilen divestment (yatırımların geri çekilmesi) fosil enerji alanında dünyada hızla yaygınlaşmaktadır. Bkz. <https://europeangreens.eu/sites/europeangreens.eu/files/Carbon%20Bubble%20brochure.pdf>

22- ABD'de örtülü ve açık fosil yakıt teşviklerinin bir listesi için bkz. <https://www.cbd.int/financial/fiscalenviro/g-subsidyreform-oecd.pdf> sayfa 110.

## Kömür neden ucuz değildir? Neden enerji güvenliğine çare değil tehdittir?

Kömür madenlerinin ve kömürlü termik santralların teşvik edilip dışsal maliyetlerin göz ardı edilmesi kömürden üretilen elektriğin yenilenebilir enerjiden daha ucuz olduğu yönünde yanlış bir algıya sebep olmaktadır. Acar vd. (2015), tüm dışsallıklar göz önünde bulundurulduğunda kömür santrallarında üretilen elektriğin kilovattsaat maliyetinin güneş ve rüzgâr santrallarından daha yüksek olduğunu Türkiye için göstermiştir. İşin mali boyutuna bakıldığında, kömür teşvikleri devlet bütçesine yük getirmenin yanı sıra

yenilenebilir enerjinin geliştirilmesine ve bu iş için gerekli yapıların kurulmasına da engel olmaktadır.

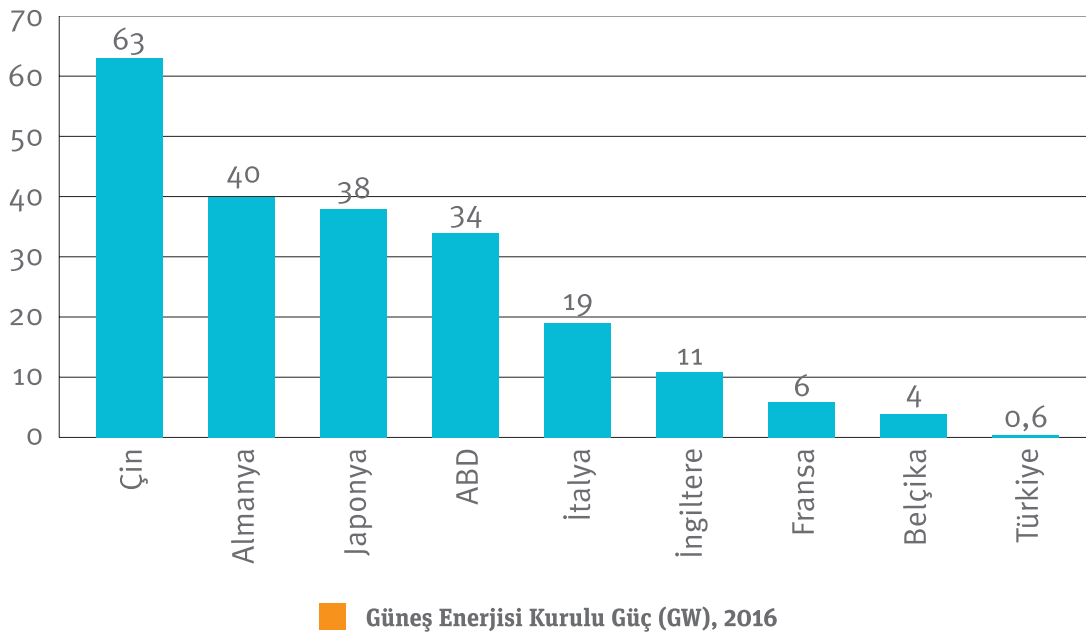
Yerli kömürün enerji güvenliği için önemli olduğu düşünülse de sağlık, çevre ve iş güvenliği açısından maliyetleri giderek artmaktadır. Türkiye iklim değişikliğinin etkilerine en hassas ülkeler arasında gösterilmekte ve diğer kirleticiler de ülkenin çevresel bütünlüğünü tehdit etmektedir. Daha uzun vadede, Türkiye'nin enerji arz güvenliğini yerli kömürle karşılayamayacağı açıktır. Ancak mevcut politikalar, Türkiye'yi kömür merkezli bir kurumsal ve teknik yapıya kitleyip, ithalata bağımlı bir geleceğin kapısını açacaktır. Sonuç olarak, kömüre yapılan vurgu, çevre dostu bir büyümeyle bağdaşmamaktadır. Kömürün teşvik edilmesi kömüre bağımlı bir ekonomik yapıyı pekiştirmekte, yenilenebilir enerjinin gelişmesini engellemekte, farklı teknolojilerin desteklenmesine ve çevresel zararın azaltılmasına yönelik faaliyetler için ayrılması gereken mali desteğin azalmasına neden olmaktadır.

### 2.1.2. Güneş Enerjisinde Neredeyiz?

Gelişmişlik seviyesi ile Güneş Enerjisi (GE) kurulu gücü arasında ciddi bir ilişki bulunur. Şekil 2.1.'de görüldüğü gibi bu alanda Çin 63 GW kurulu güçle dünya birincisidir.

Türkiye'de ise özel sektörün 8 GW kurulu güce varan lisans talebine karşın getirilmiş kapasite sınırlamalarından dolayı ancak

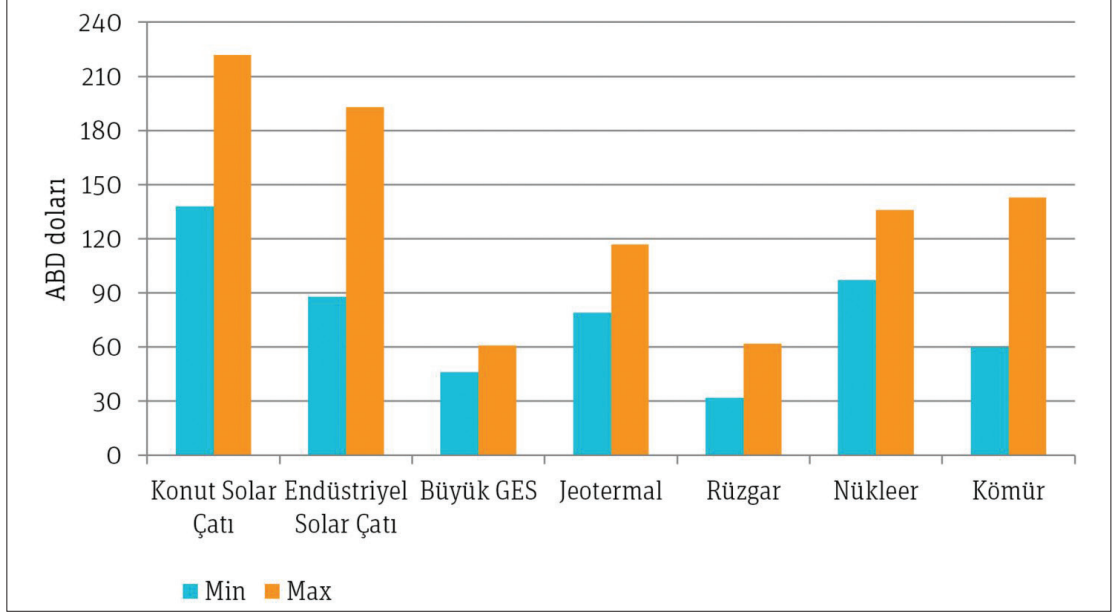
600 MW'lık bir kapasite tahsis edilmiştir. Son 3 yılda lisanssız güneş enerjisi santral yatırımları da yaklaşık 850 MW düzeyinde kalmıştır. 2017 sonunda Türkiye GES kurulu gücü 1,5-2 GW mertebesine ulaşabilir. Bunun başlıca sebebi 2018 başından itibaren teşviklerin önemli oranda düşecek olmasıdır. Dolayısıyla 2017 hareketli, 2018 ise durgun bir sene olarak geçebilir.



Şekil 2.1. Dünyada 2016 yılı itibariyle güneş enerjisinde toplam kurulu güç (GW) (Kaynak: Lazard, 2016)

GE santrallerinde 1996 yılında MW başına maliyet 15 milyon ABD doları iken bu rakam 2006'da 5 milyona, 2016'da ise 1 milyon dolara düşmüştür. 2026 yılı itibariyle GE'nin

en temiz olmakla kalmayıp aynı zamanda en ucuz enerji kaynağı olacağı öngörülmektedir (Lazard, 2016).



Şekil 2.2. Dünyada 2016 itibariyle MWh başına enerji üretim maliyeti (\$/MWh) (Kaynak: Lazard, 2016)

## Yenilenebilir enerji dönüşümünde Avrupa'dan başarılı örnekler

Yenilenebilir enerji dönüşümü deyince akla gelen ilk ülke Almanya'dır. Burada da dönüşüm lobiler, çıkar grupları, siyasi partiler arasındaki güç savaşına bağlı olarak yön almıştır. Çevreci hassasiyetlere sahip partilerin iktidara gelmesiyle beraber dönüşüm hızlanmış, 1990'da elektriği şebekeye verme hakkı yasalaşmıştır. Buna ek olarak 1999'da yenilenebilir enerji lehine şebekeye erişim sıralaması gözden geçirilmiş, güneş ya da rüzgârdan üretilen enerji olduğunda bunlara şebekeye enerji verme önceliği tanınmıştır. Termik ve nükleer santraller ise talebin artması durumunda devreye girecek şekilde kısıtlanmıştır.

Almanya Yenilenebilir Enerji Yasası 20 yıl boyunca fiyat garantisi vermektedir.

2000 yılında ölçek yaratmak için 2 program hayata geçirilmiştir:

1. 100 bin çatı için 50 avro cent/kwh alım garantili fiyat. Bu fiyat 2016'da 16 avro cent'e düşmüştür.
2. Yurттаşın Enerji Santralı (YES)

Bu programların başarılı olmasının arkasında yatan temel neden toplumsallaşabilmiş olmalarıdır. Enerjideki dönüşüm birtakım firmalara rant yaratacak şekilde olmak yerine



sıradan yurttaşlara, küçük üreticilere ve çiftçilere ek gelir sağlayacak şekilde programlanmıştır. Öyle ki, o dönem iktidardaki SPD/Yeşiller koalisyonunun doğal seçmeni olmayan Bavyalı muhafazakâr çiftçiler bile bu program sayesinde gelirlerinin arttığını gördüklerinden programa destek olmaya başlamışlardır. Bugün Almanya'da 5 MW'a kadar enerji üretimi yapıp şebekeye elektrik satan çiftçilerin var olduğu bilinmektedir.

Almanya'daki dönüşüm bilinçli olarak küçük üretici temelli sağlanmıştır. Toplam yenilenebilir enerji üretiminin %50'sini küçük üretici gerçekleştirmektedir.

### 2.1.3. Türkiye ve Güneş Enerjisi<sup>23</sup>

#### Neden?

► Enerjide dışa bağımlılığın yüksek olması, elektrik öztüketim bedellerinin pahalılığı, kaynakta ihtiyaca göre tüketime olanak vermesi sebebiyle GE diğer enerji üretim biçimlerine göre daha geniş bir fırsat penceresine sahiptir.

► Artan ilgi ve beraberinde gelen teknolojik gelişme ile sistem başına maliyetler dolar ya da avro bazında hızla düşmektedir. Türk lirasının yabancı paralar karşısında son dönemdeki aşırı değer kaybı, bu avantajı büyük oranda ortadan kaldırmışsa da, orta vadede yatırım geri dönüş süresinin dünya geneline paralel olarak kısılacağı beklenebilir.

► Türkiye'de güneş paneli kurulumu yapılabilecek 8 milyona yakın çatı olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca kentsel dönüşüm projelerinin yaygınlığı çatıda güneş paneli uygulaması için önemli fırsat yaratmaktadır. Konut dışındaki çatılar da büyük yatırımcıyı cezbedecek alan büyüklüğüne sahiptir.

► Her 1 MW'lık yatırım karşılığında doğal gazla çalışan santraller 5 kişiye, kömür santralleri 7 kişiye, rüzgâr santralleri 13 kişiye, GES ise 20 kişiye istihdam sağlayabilmektedir. 2023 yılında 23 GW'lık bir hedef konabilse bunun asgari 400 bin kişiye istihdam sağlayacağı hesaplanmaktadır.

#### Nasıl?

► Türkiye'de 2015 yılında toplam 260 GWh elektrik tüketilmiştir. Bu elektriğin tamamen GE'den sağlanabileceğini varsayarsak kurulması gereken GE kurulu gücü 155 GW olarak hesaplanabilir. Bunun maliyeti de 155 milyar ABD doları olacaktır. Bir karşılaştı-

tırma olarak yıllık enerji ithalatının 53 milyar ABD doları olduğu hatırlanabilir. GE enerjide dışa bağımlılık, iklim değişikliği ile mücadele ve sağlık kadar ekonomik olarak da en cazip alternatif olarak görünmektedir.

► Peki, 155 GW kurulu güce sahip Güneş Enerjisi Santrali (GES) için ne kadar araziye ihtiyacımız var? 1 MW kurulu güçte bir GES için 18 dönüm arazi gerekmektedir. Dolayısıyla 155 GW için gereken arazi miktarı 2.790 km<sup>2</sup> olarak hesaplanmaktadır. Bu Türkiye'nin toplam yüzölçümünün sadece %0,4'üdür.

► Büyük kapasiteli geleneksel enerji santrallerine göre (HES, termik ve nükleer) GES çok kısa sürede kurulabilmektedir. 1 MW GES kurulumu için asgari 1 yıl süren bürokratik süreçlerin sonunda inşaat azami 1 ay içinde bitirilebilmektedir.

GE'nin 1996'dan beri savunuculuğunu yapan Solarbaba Platformu'nun kurucusu Ateş Uğurel bu hedeflere ulaşabilmek için atılması gereken 10 adımı şu şekilde özetlemektedir:

1. Ulusal güneş enerjisi stratejisi oluşturulmalıdır.
2. Yerli üretimin tanımı yapılmalı ve hedefleri belirlenmelidir.
3. Elektrik depolama sorunu ele alınmalıdır.
4. Mevzuat basitleştirilmeli ve kalıcı olmalıdır.
5. Bilgilendirme-bilinçlendirme kampanyaları düzenlenmelidir.

23- Bu bölümde Solarbaba'nın ve GÜNDER'in yayınlarından faydalanılmıştır. Bkz. <http://www.solarbaba.com> ve <http://gunder.org.tr/wp-content/uploads/100-B%C4%BON-%C3%87ATI-PROJES%C4%B0-DURUM-RAPORU.pdf>



## Türkiye'den örnek bir girişim: Bornova Belediyesi Güneş Enerjisi Santrali<sup>24</sup>

İzmir Bornova Belediyesi çevreci enerji konusunda birçok örnek projeye ev sahipliği yapmaktadır. 2015 yıl başında Erzene Mahallesi'nde 7 dönümlük arazi üzerinde 2.500 güneş paneliyle faaliyete geçen Fotovoltaik Güç Sistemi, dağıtım şebekesine verilen elektriğin bedeliyle yatırım maliyetini karşılayıp kâr etmeye başlamıştır. Bornova Belediyesi Güneş Enerjisi Santrali'nin ortalama 438.000 kWh elektrik üretimi ile 132 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabileceği belirtilmektedir. Sadece konut elektrik tüketimi dikkate alındığında ise 139 konutun elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilecek elektrik üretimi yapmaktadır.

Bu üretim kapasitesine sahip olan bir GES lisanssız elektrik üretim tesisi ile elektrik faturasında ulusal elektrik fiyatları üzerinden yılda yaklaşık 170.820 TL tasarruf edilebileceği hesaplanmıştır. Bu miktar elektrik ithal girdi ile üretilseydi toptan fiyatı ile yaklaşık olarak 73.545 TL ödeme yapılması gerektiğini de gözden kaçırmamak gerekir. Bornova Belediyesi GES'in faaliyete geçmesiyle enerji üretimi kaynaklı yaklaşık 300 ton CO<sub>2</sub> salımı önlenmiştir.



Şekil 2.3. Bornova Belediyesi Güneş Enerjisi Santrali  
Kaynak: Bornova Belediyesi<sup>25</sup>

24- Kaynak: <http://www.enerjiatlası.com/gunes/bornova-belediyesi-gunes-enerjisi-santrali.html>

25- <https://bornova.bel.tr/bornovanin-havasi-iyi-nitelikte/>

6. Öztüketim destek programı hayata geçirilmelidir.
7. Gönülsüz davranan dağıtım şirketleri ile uzlaşma zemini oluşturulmalıdır.
8. Akıllı finans yöntemleri devreye sokulmalıdır.
9. İnşaat sektörü ile entegrasyon sağlanmalıdır.
10. Siyasi irade GE'yi desteklemelidir.

### 2.2. YURTTAŞIN ENERJİ SANTRALI (YES)

Yurttaşın Enerji Santrali (YES), yurttaşların evlerinin çatısına kurdukları küçük ölçekli güneş panellerine verilen isimdir.

YES, yurttaşların enerji kooperatifleri kura-

rak, tüketim birleştirme çerçevesinde apartman, site, köy ve yazlıklardaki çatılarda veya bireysel olarak kendi çatılarında kuracakları sistemler gibi farklı biçimler olabilir.

Dünyanın Dostları Derneği'nin öncülüğünde 16 ülkeden 12 ortakla sürdürülen 3 yıllık Avrupa Halk Enerjisi Projesi'nin amacı halkın sahibi olduğu yenilenebilir enerji santrallerinin uygun mevzuat oluşturulmak suretiyle yaygınlaştırılması olarak belirtilmiştir. Projeye katılan ortakların bu kapsamdaki uğraşları İskoçya'daki güneş santrallerinden, Macaristan'da yapılan enerji etkinliğine kadar değişebilmektedir.

Projeye göre bir girişimin Halk Enerji Santrali olarak tanımlanması için:

1. Girişimin salt kâr amaçlı olmaması, mutlaka kamusal ve toplumsal yararı artırma amacı da taşıması,
2. Eşit hakka sahip her üyenin tek oya sahip olacağı şekilde demokratik bir organizasyonel yapı kurulması,
3. Açık üyelik sistemi olması,
4. Yaratılan kazancın dar gelirli yurttaşların evlerinin izolasyonu gibi alanlarda değerlendirilmesi gibi şartların sağlanması gerekmektedir.

Projenin koordinatörü Molly Walsh ile Brüksel’de gerçekleştirdiğimiz görüşmede edindiğimiz bilgilere göre Avrupa’daki deneyimin 2 fazlı bir süreç üzerinden ilerlediği söylenebilir. Öncelikle düşük maliyetli ve küçük ölçekli güneş panelleri kurarak bir araya gelen insanlar, ikinci aşamada gelirlerinin artmasıyla daha büyük sistemlere yatırım yapmaya başlamışlardır.

Karşılaşılan en önemli zorluk ise kooperatifler tarafından üretilen yenilenebilir enerjinin şebekeye satılmasında ortaya çıkmıştır, zira elektrik dağıtımını elinde bulunduran EDF gibi tekeller nükleer santralleri da bünyelerinde barındırmaktadır. Fransız Enercoop bu konuda aktif bir mücadele yürütmektedir.

Avrupa çapında bir şemsiye örgüt olan Rescoop’a AB üyesi ülkelerdeki birçok ulusal kooperatif üyedir. 50 bin üyeye sahip Flaman merkezli Ecopower, Fransız Enercoop, Londra merkezli Brixton-Solar bunlardan birkaçıdır.

Enerji kooperatiflerinin farklı ülkelerde farklı deneyimlere sahip olduğu görülmektedir. Kimi başarılı bir şekilde yaygınlaşırken, kimileri sönmüşlerdir. Walsh’un iyi örnek olarak bahsettiği Almanya örneğinde öne

çıkan faktörler, küçük üretici tercihi, uygulanan akıllı teşvik mekanizması ve yasal mevzuat olarak belirtilmektedir. Enerji ihtiyacının %35’ini yenilenebilir kaynaklarından sağlayan Almanya’da yenilenebilir enerji üretiminin %50’si çiftçiler ve küçük kooperatifler tarafından yapılmaktadır.

İspanya’da ise enerji kooperatifleri hedeften giderek uzaklaşmış ve büyük sermayenin kâr amacıyla sömürdüğü yapılara evrilmiş gibi görünmektedir. Bunu engellemek için teşvik sisteminin değiştirilmesi ve yenilenebilir enerji üretiminin vergilendirilmesi sonucunda birçok küçük üretici grubu finansal açıdan zor durumda kalmıştır. Benzer fikirlerin farklı sonuçlar doğurmasının arkasında farklılaşan anlayışların önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Almanya’da enerji kooperatiflerine ilgiyi artıran hâkim anlayış nükleer enerjiden çıkıp iklim değişikliği ile mücadele etmek iken, İspanya’daki hâkim anlayış enerji kooperatifleri üzerinden kâr etmek olduğu için bu ülkedeki deneyimin başarısız olduğu düşünülmektedir.

### 2.3. ÇATILARDA BİREYSEL GÜNEŞ PANELİ UYGULAMALARI

#### 2.3.1. Bireysel GES İçin Nasıl Bir Yönetmelik?

Türkiye’de çatılarda güneş enerjisi üretimine ilişkin yönetmelik birçok başarılı ülkenin deneyiminden örnek alarak ve ülke gerçekliklerine uyumlaştırılarak hazırlanmalıdır. Bu yönetmelikte dikkate alınması gereken unsurları şöyle özetleyebiliriz:

- Yönetmeliğin kentsel dönüşüme entegrasyonu sağlanmalı, yeni ruhsat alacak

## Enerji kooperatiflerinin tarihi<sup>26</sup>

Dünya genelinde, altyapı yetersizliği ve piyasa sisteminin başarısızlıkları, yaşanan enerji krizleri, yüksek enerji bağımlılığı ve maliyeti gibi sebeplerden dolayı vatandaşların kendi imkânlarıyla enerji ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yerel düzeyde enerji kooperatifleri oluşturdukları bilinmektedir. Günümüzde iklim değişikliği ile mücadele amacıyla oluşturulmuş kâr amacı gütmeyen küçük ölçekli bu tür kooperatiflere Yenilenebilir Enerji Kooperatifi adı verilmektedir.



Enerji kooperatiflerinin tarihi 1929 Büyük Buhranı dönemine kadar gitmektedir. Şiddetli bir ekonomik krizle mücadele eden ABD’de 1930’ların ortalarında kırsalda yaşayan her 10 çiftçiden 9’u elektrikten mahrumdu. Endüstrinin elektrik olan bölgeleri tercih etmesi kırsal kesimi tamamıyla tarıma mahkûm etmişti. Özel sektörün elindeki enerji şirketleri kâr kaygısıyla bu bölgelere elektrik götürmeye yanaşmıyordu.

ABD kırsalının makus talihi Roosevelt’in iktidara geldiği 1933 yılında açıkladığı Yeni Düzen (*New Deal*) programıyla bir anda değişti. 1935 yılında kurulan Kırsal Elektrifikasyon Müdürlüğü (Rural Electrification Administration) sağlanan fonlara özel şirketlerin değil yurttaş gruplarının başvurduğunu görünce, federal hükümet 1937’de Elektrik Kooperatifi Şirketi Yasası ile yurttaşın sahip olduğu kâr amacı gütmeyen kooperatifleri destekleme kararı aldı ve 1933-1939 yılları arası 417 “kırsal elektrik kooperatifi” kuruldu. Sonuçta elektriğe erişim hızla arttı. İkinci Dünya Savaşı’nın ardından 1953’te ABD’deki çiftliklerin %90’ından fazlası elektriğe bu model sayesinde kavuşabilmişti.

Günümüzde ABD’deki 900 elektrik kooperatifi elektrik ihtiyacının %5’ini karşılamakta ve 42 milyondan fazla tüketiciye elektrik sağlamaktadır. Almanya, Kanada ve Danimarka gibi ülkelerde de Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri yoğunluktadır.

Türkiye’de 2012 yılında yayınlanan “Kooperatifçilik Stratejisi Eylem Planı” ile enerji kooperatifleri konusunda çalışmalar başlatılmış, başarılı ülkelerin uygulamalarının araştırılıp, Türkiye mevzuatına uygun hale getirilebilmesi için ilgili kurumlarla çalışmalar ve konuyla ilgili farkındalık artırıcı toplantılar yapılmaya başlanmıştır.

Yeşil Düşünce Derneği de 2016-2017 döneminde yürüttüğü İşini Güneşe Dön Projesi ile yenilenebilir enerji kooperatiflerinin sürdürülebilir bir yapıda yaygınlaştırılması için politika geliştirme çalışmaları yapmıştır. Proje kapsamında yenilenebilir enerjinin yerelden, demokratik ve sürdürülebilir bir yapıda yurttaşlarca üretimini teşvik etmek ve kooperatif yapısına işlerlik kazandırmak amacıyla yurt dışındaki örnekler ve Türkiye özelinde ihtiyaçlara dair durum tespiti ve politika önerileriyle ilgili çalıştaylar düzenlenmiştir. Projede kapsamında yapılan üç çalıştayda finans ve kredi kurumlarıyla, sektör temsilcileriyle, yerel yönetimlerle, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarıyla bir araya gelinmiştir. Çalıştaylarda yenilebilir enerji kooperatifçiliğinin finans sorununun aşılması ve gerekli düzenlemelerin yapılması için mevcut kooperatifler ile bankalar, kredi kuruluşları gibi kurumların temsilcileri buluşturulmuş, hukuksal düzenlemelerle ilgili mevzuat sorunlarını aşmak için kamu kurumları temsilcilerine gerekli düzenlemeler için önerileri ve tavsiyeler iletilmiş ve yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının alana dâhil olmasını sağlamak üzere görüşmeler yapılmıştır.<sup>27</sup>

26- Kaynak: America’s Electric Cooperatives (<http://www.electric.coop/our-organization/history/>) ve <http://www.gazetegee.com.tr/>

27- Mayıs 2017’de Çanakkale’de gerçekleştirilen Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, GÜNDER, Boden Hukuk, DGRV (Almanya), EurosolarDK (Danimarka), Folkecenter for Renewable Energy (Danimarka), REScoop (Belçika), WECF (Almanya), EM Normandie (Fransa) ve yereldeki kooperatif temsilcilerinin de katıldığı Yenilenebilir Enerji Kooperatifleri Konferansı’nda kooperatifçilik ve yenilenebilir enerji üretimi farklı yerel deneyimler, yerel yönetimler ve yenilikçi politikalar çerçevesinde ele alınmıştır. Proje kapsamında Yenilenebilir Enerji Kooperatifçiliği Politika Üretme Çalıştayları, Yenilebilir Enerji alanında Sektörel Değerlendirme ve Gençlik İstihdam Raporu, Yenilenebilir Enerji Kooperatifçiliği Rehberi ve Konferans Yayını Kitabına Proje web sayfasından ulaşılabilir. <http://isinigunesdon.org/>

her binanın çatısına belli miktarda GES kurma zorunluluğu getirilmelidir.

► Kitlesele fonlama yönetmeliğe entegre edilmeli, çok kişinin-kurumun bir araya gelip GES kurmasına imkân sağlanmalıdır.

► Yüzde 100 öztüketim modeli ile kurulan GES'ler enerji verimliliği yasa ve yönetmelikleri kapsamında değerlendirilmelidir.

► TEDAŞ vb. gibi merkezi kamu kurumları çatılara GES kurulumu ile ilgilenmemelidir.

► Sistem kurulduktan sonra ilgili dağıtım şirketi sadece son kontrol için devreye girmelidir.

► Montajları sertifikalı EPC firmaları yapmalı<sup>28</sup>, sertifikasyon konusu kamunun dışında özel sektör eliyle çözümlenmelidir.

► Yangın, panel düşmesi vb. gibi istenmeyen durumlarda hukuki sorumluluk sadece müşteri ile çatıya montajı yapan EPC firması arasında olmalıdır.

► Mevcut yönetmelik taslağında getirilmiş 10 kW sınırı kaldırılmalı, çatı uygun olduğu müddetçe kapasite de artırılabilir.

► Çatı GES'lerin kurulum bürokrasisi azaltılmalı, elektrik aboneliği olmak kadar kolay hale getirilmelidir.

► Türkiye'de çatılarda bugüne kadar kurulmuş 25 milyon m<sup>2</sup>'lik sıcaqsu sistemlerinde aranmayan imar izni veya statik raporu gibi koşullar hafifletilmelidir.

► Çatı kiralarak üretim yapabilmek mümkün olmalıdır.

► Çatıya GES kuran şirket ya da şahıs aynı bina içinde ikamet etmek kaydı ile bina sakinlerine güneş elektriğini satabilmelidir.

► Öztüketimden fazla üretilmiş elektriği satmak için şirket kurma zorunluluğu kaldırılmalı, elektrik faturaları üzerinden mahsuplaşma yöntemi ile şebeye satış basitleştirilmelidir.

### 2.3.2. Bireysel GES İçin Alternatif Finansman Modelleri

Bireysel tüketim için önerilen çatı güneş panellerinin yaygınlaşabilmesi açısından bu yatırımın nasıl finanse edildiği önemli bir

konudur. Dünya örneklerine baktığımızda iki yaklaşım öne çıkmaktadır.

1. Bireysel finansman
2. Şirket finansmanı

İlkinde tüketicinin kendisi ilk yatırımı yapmakta ve sonrasında tüm kazancı kendisine kalmaktadır. İkincisinde ise anlaşmalı dağıtım şirketi panelleri ücretsiz olarak kurmakta, bu bedeli peyderpey elektrik faturasına yansıtılmaktadır.

Türkiye için, mevcut şartlar altında en gerçekçi finansman biçimi banka kredisi ve üretici firmaların (asgari 3-5 yıl) taksitli satış uygulamaları olarak düşünülebilir.

### 2.4. AKILLI ŞEBEKELER VE AKILLI ENERJİ TALEP YÖNETİMİ

Elektrik enerji sistemlerinden beklenen, talebin zamanında, güvenilir, ekonomik ve kaliteli bir şekilde sağlanmasıdır. Bu beklentileri karşılamak amacıyla üretim-iletim ve dağıtım sistemlerinde daha etkin bir enerji yönetim sistemi olarak akıllı şebeke uygulamaları ön plana çıkmıştır.

Akıllı şebeke, tüketicinin talebi ile üreticinin arzı arasındaki dengeyi çift yönlü haberleşerek sürekli izleyen ve kontrol eden bir enerji yönetim sistemi olarak tanımlanabilir. Akıllı şebeke sistemi 3 temel kontrol biriminden oluşmaktadır: Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi-dağıtımı ve tüketiciler (*Akcanca ve Taşkın, 2013*). Türkiye'de hayata geçirilen akıllı sayaç uygulaması üretici ile tüketici arasındaki duraklardan bir tanesidir. Ne var ki, bu beklentilerin gerçekleşmesi için sayaçların gerisindeki binaların ve sayaçların önündeki iletim-dağıtımın da akıllı biçimde yönetiliyor olması gerekmektedir.

Elektrik iletim ve dağıtım şebekesinin eski

28- EPC, "Engineering, Procurement and Construction" kelimelerinin baş harflerinden kaynaklanır ve "Mühendislik, Tedarik ve Kurulum" firması anlamına gelir.

## RES ve GES'leri teşvik etmek neden tek başına yeterli değil?

Çin gibi fosil yakıt temelli enerji üretiminin merkezi olmuş bir ülke bile Paris İklim Anlaşması'nda 2030'da enerjisinin %20'sini yenilenebilir kaynaklardan sağlayacağını beyan etmiş, bunun gereği olarak, 2016'da rüzgâr enerjisi kurulu gücünü 150 GW düzeyine çıkarmıştır. Ne var ki, elektrik iletim ve dağıtım sisteminin eski olması, enerji depolama imkânının olmaması gibi sebeplerle kuzey bölgelerinde üretilen rüzgâr enerjisi güney kıyılarındaki sanayi merkezlerine ulaştırılamamıştır. 2015 yılında eklenen ve 3 milyon Amerikalı'nın enerji ihtiyacını karşılamaya yeteceği hesaplanan yaklaşık 33,9 GW'lık kapasite kullanılamamıştır (Killeen, 2016). Bu da RES ve GES yatırımları yapmanın enerji sisteminde dönüşüm için yeterli olmadığını ortaya koymaktadır. Yenilenebilir enerji kapasitesi kadar akıllı şebeke, akıllı binalar ve şeylerin interneti (*internet of things*) eşanlı olarak ele alınması gereken konulardır.

olması Türkiye'de yenilenebilir enerjinin beklenen düzeye ulaşamamasında belirgin bir role sahiptir. Bu sorunun devam etmesinin teknolojinin yanında birtakım yönetsel nedenleri de mevcuttur. Örneğin fosil yakıtlardan enerji üreten kimi büyük firmaların aynı zamanda iletim ve dağıtım alanında faaliyet gösteriyor olması çıkar çatışması yaratmaktadır. Yenilenebilir enerjinin şebekeye erişimi, başta trafo merkezlerindeki kapasite yetersizliği olmak üzere çeşitli sebeplerle örtük ya da açık biçimde sınırlandırılmaktadır. Burada hükümetin ya da EPDK'nın hakem rolü oynaması ve kamu yararına uygun düzenlemeler yapması beklenir. Nitekim, Almanya'da yenilenebilir enerjinin payının artıp bugünkü düzeyine erişmesinde yetkili kurumların yenilenebilir enerjiye şebekeye elektrik satma önceliği vermesi belirleyici olmuştur. Buna göre, güneş ve rüzgârdan elektrik üretilebildiği zaman fosil yakıtla çalışan santraller devre dışı kalmaktadır. Bu tür düzenlemeler, fiyat teşvikleri ve akıllı şebeke dönüşümü sayesinde Almanya fosil yakıt ve nükleer enerji santrallerinin kurulu gücünü düşürebilmekte, iklim hedeflerine daha kararlı bir biçimde ilerleyebilmektedir.

### 2.4.1. "Baz Yük" Efsanesi ve Türkiye'ye Maliyeti

Türkiye'de fosil kaynaklardan ve nükleer santraller yoluyla enerji üretilmesini kaçınılmaz olarak gören çevrelerin öne sürdüğü temel argümanlardan biri, RES ve GES'lerin "güvenilir" (emreanade) kaynaklar olarak görülmemesine dayanmaktadır. Dolayısıyla, elektrik talebi arttığında elektrikler kesilmesin istiyorsak emreanadeligi yüksek "baz yük santrallerinin" zorunlu olduğu öne sürülmektedir. Buna doğruluğu tartışılır talep projeksiyonları da eklendiğinde, kapasite açığı söyleminin termik ve nükleer santral inşaatları için kılıf olarak kullanıldığı düşünülebilir.

Burada itiraz edilecek iki nokta bulunmaktadır:

İlki, EPDK'nın talep projeksiyonlarının oldukça abartılı olduğu gerçeğidir. Nitekim, EPDK'nın kendisi de bunu teyit etmektedir. Örneğin, 2000 yılında 2014'teki elektrik talebinin 379,7 Gwh olacağı tahmin edilmişken 2014 yılında gerçekleşen tüketim 257,2 GWh'da kalmıştır (EPDK, 2016). Bir başka deyişle EPDK'nın projeksiyonu gerçekleşenin %47,6 üzerindedir.

İkinci nokta, bu kapasitenin yaratılması için gereken finansal kaynakların nereden bulunacağı sorunudur. Küresel finansal piyasaların daraldığı günümüzde, her yıl enerjiye yatıracak milyarlarca ABD doları bulmak neredeyse imkânsızdır.

Bu da bizi enerji güvenliğini sağlamanın alternatif yolları üzerinde düşünmeye zorlamaktadır. Termik ve nükleer santral kurmadan enerji güvenliğini sağlamanın başka bir yolu olamaz mı? Birçok ülkede, enerji güvenliğini riske atmadan GES ve RES'lerin elektrik üretimindeki payı hızla artmaktadır. Örneğin Almanya'da 2014 yılında üretilen elektriğin %15,9'u, Danimarka'da ise %44,7'si sadece rüzgâr ve güneş santrallerinde üretilmiştir. Almanya'da 2014 yılında baz yük üretici olarak çalışan termik ve nükleer santrallerin toplam üretim içindeki payı %64,3 iken enerji güvenliğinde altıncı sırada olan Danimarka'da bu oran %38,6'dır.<sup>29</sup> Peki, Almanya ve Danimarka emreamadeliği düşük RES ve GES'lerle enerji güvenliğini sağlamayı nasıl başarmıştır? Cevabı basittir: Akıllı Şebekeler ve Akıllı Enerji Yönetimi.

Akıllı şebekelere geçişin de kuşkusuz bir maliyeti vardır. Ne var ki, bu konuda Türkiye için yapılmış bir çalışma henüz bulunmamaktadır. Ancak dünyadan örnekler bu konuda bir fikir verebilir. 4 farklı kıtadan 12 ülkede yapılmış 30 proje değerlendirildiğinde, akıllı şebekeye geçişin sağlayacağı getirilerin bugünkü değerinin katlanılacak maliyetlerin iki katına yakın olduğu bulunmuştur (*King, 2012*). Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri için yapılmış başka bir çalışma, akıllı şebeke yatırımlarının bölge ülkelerinin güneş enerjisi potansiyellerini gerçekleştirirken yıllık 300 milyon-1 milyar ABD doları tasarruf edebileceklerini göstermiştir (*Northeast Group, 2012*).

Sonuç olarak enerji güvenliğini sağlamak adına önümüzde 2 seçenek bulunmaktadır. İlki, her yıl milyarlarca ABD doları yatırım

gerektiren mevcut termik ve nükleer santral planlarına devam etmektir. İkincisi ise iletim ve dağıtım sistemini Akıllı Şebeke'ye dönüştürüp RES ve GES'lerin elektrik üretimi içindeki payını artırmaktır.

İklim değişikliği, sağlık, enerji bağımsızlığı gibi boyutları dışarıda bırakıp salt ekonomik olarak bakıldığında bile ikinci seçeneğin ağır basacağı, birçok ülke örneğinin gösterdiği gibi açıktır.

Termik ve nükleer enerjide ısrar etmenin getirdiği dolaylı ekonomik maliyetlere de değinmek gerekir. Özel sektörün fosil enerji yatırımlarına olan ilgisini hükümetin belirlemiş olduğu garantili alım fiyatlarının yüksekliği ve verilen ekstra desteklerle açıklayabiliriz. Bu desteklere güvenerek yatırım yapan özel sektör firmaları süreç içerisinde enerji fiyatlarını belirleyen EPDK'yı bir anlamda esir almaktadır. Dünyada enerji fiyatları düşerken<sup>30</sup>, bunun Türkiye sanayicisi ve sıradan tüketiciye yansıtılmıyor oluşunun arkasında bu olabilir. Düşürülemeyen enflasyon ve faizin arkasında yüksek tutulmak zorunda kalınan enerji fiyatlarının önemli bir rolü olduğunu biliyoruz. Yüksek enerji maliyeti yüksek faizle birleşince Türkiye sanayisinin uluslararası piyasalardaki rekabeti olumsuz etkilenmekte, tüketicilerin alım gücünün de düşmesiyle ekonomi durgunluğa itilmektedir. Ülke ekonomisinin genelinin aksine bu tür bir enerji politikasının tek kazananı bu enerjiyi üreten özel şirketlerdir. İşin kötüsü, bu enerji politikaları sermaye kesiminin yatırım kararlarını da etkilemekte, kıt olan finansal kaynakların atıl kapasite yaratmak amacıyla enerji sektörüne akmasına sebep olmaktadır. Bir başka deyişle, yatırımcı, yüksek-katma değerli çevre dostu

29- Ayrıntılı bilgi için Bkz. Almanya ve Danimarka ülke raporları [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_renewable\\_energy\\_topics\\_by\\_country](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_renewable_energy_topics_by_country)

30- Günümüzde varil petrol fiyatı 140 dolardan 50 dolara, doğalgazın metreküpü 11 dolardan 4 dolara düşmüş durumdadır.



yatırımlar yerine kâr marjı hükümetçe yüksek tutulup, alım garantisi verilen bir sektöre yatırım yapmayı rasyonel bulabilmektedir. Özel sektörün, termik ve nükleer baz yük kapasitesi yaratmasını teşvik etmek yerine rüzgâr ve güneş enerjisinin enerji sistemine daha hızlı entegrasyonunu sağlayacak bir dönüşüm için teşvik edilmesi günümüz için en akıllı ve kazançlı politikadır.

Pasif Bina ve YES gibi uygulamaların teşvikinin de tutulması gereken baz yük kapasitesini azaltacağı gözden kaçırılmamalıdır. Dolayısıyla, kent planlaması (bina inşa kriterleri özelinde) ve enerji politikalarının bir arada ele alınması gerekir.

## 2.5. İKLİM DOSTU ENERJİ VE YEŞİL EKONOMİ ALANINDA SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Proje kapsamında 8 Eylül 2016'da İstanbul Politikalar Merkezi'nde uzmanların ve sivil toplum aktivistlerinin katıldığı bir Çalıştay düzenlenmiştir. Güneş gönüllüsü Dr. Alper Öktem ve Solarbaba Platformu kurucusu Ateş Uğurel'in yenilenebilir enerji konusunda yaptıkları sunumların ardından atölye katılımcıları ilgi ve uzmanlık alanlarına göre 2 grup halinde tartışarak Türkiye'de bu alanda ne gibi fırsatların olduğu, hangi engellerle karşılaşıldığı ve bu engellerin hangi yenilikçi politikalarla aşılabileceği konusunda raporlar oluşturmuştur. Bu çalıştayın sonucunda ortaya çıkan görüş ve öneriler iki başlık altında şöyle özetlenebilir:

### 2.5.1. Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Durumu, Politikalar ve Mevzuat

#### 1. Fırsatlar

- Genelde küçük ölçekli olan ve büyük yatırımlar gerektirmeyen yenilenebilir enerji teknolojileri enerji sisteminin dönüşümü için fırsat olarak değerlendirilebilir.
- Bireylerdeki tasarruf eğilimi elektrik faturasını azaltacak olan çatı güneş panelle-

rinin özendirilmesi açısından bir fırsattır.

- Toplam ithalatın yaklaşık yarısının enerji kaynakları olması ve enerji-yoğun üretimin cari açığı artırması nedeniyle yenilenebilir enerji ekonomik sürdürülebilirlik açısından da önemli bir fırsat sunmaktadır.

- Enerji altyapısını yenileyecek yatırımlar uzun vadede ekonomik canlanmaya inşaat-tan daha çok katkı yapabilecektir.

#### 2. Engeller

- Sektörde yer alan firmaların dönüşüme hazır duruma getirilebilmesi için ön açıcı bir tutum izlenmediği takdirde piyasa koşullarında özelleştirilen dağıtım şirketlerinin amortisman sürelerinin dolmasını beklemek dönüşümün önünde önemli bir engel yaratmaktadır.

- Mevzuatın çok sık değişmesi, bürokrasinin yoğun olması ve ağır işlemesi yenilenebilir enerji yatırımlarını yavaşlatmaktadır.

- EPDK'nın merkezi yönetimi sonucu dönüşüm potansiyelin yüksek olduğu bölgelerdeki lisansların çoğunu toplamış bulunan büyük enerji şirketleri eliyle yürümektedir. Bu da küçük üreticiler ve bireylerin yenilenebilir enerji dönüşümündeki rolünü azaltmaktadır.

- Türkiye'nin imzaladığı uzun yıllar devam edecek yüksek alım fiyatı garantili uluslararası enerji anlaşmaları fosil yakıtlara olan bağımlılığı artırmaktadır.

- Mevcut teşvik yasası ve ekonomik büyüme patikası fosil enerjiyi desteklemektedir.

- Yerli ya da yabancı güneş paneli sistemleri dolar ya da avro bazında satılmakta, halbuki elektrik faturası TL olarak gelmektedir. Türk Lirası'nın son dönemdeki aşırı değer kaybı %100 öztüketimi finansal olarak elverişli olmaktan şimdilik çıkarmış görünmektedir.

#### 3. Politika Önerileri

- Kamu kaynakları, teşvikler ve alım garantileri büyük inşaat ya da fosil yakıtlara dayalı enerji yatırımları yerine akıllı enerji



altyapısı ve yenilenebilir enerji dönüşümü için kullanılmalıdır.

► Kamu kurumlarının enerji dönüşümünde öncülük yapmaları sağlanmalıdır.

► Evsel ve tarımsal atıklar gibi atıl duran kaynakların biyogaz üretiminde kullanılması fosil yakıta olan bağımlılığı azaltabilir.

► Engelleri aşmak için tanıtım ve reklam kampanyaları kullanılmalıdır. Solarbaba Platformu'nun başlattığı 100 Ünlü 100 Solar Çatı Kampanyası'nda olduğu gibi ünlü insanların bu tanıtımlarda yer alması kimi engellerin aşılmasında yardımcı olabilir.

## 2.5.2. Yerel ve Bireysel Üretim, Enerji Kooperatifleri ve Yerel Yönetimler

### 1. Fırsatlar

► Güneş enerjisi teknolojisinin gelişmiş ve fiyatların hızla düşüyor olması, Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli açısından şanslı bir ülke olması ve toplumsal bilinç düzeyinin artması önemli avantajlardır.

► Güneş enerjisinin su ısıtmada zaten yaygın biçimde kullanılmasının bireysel elektrik üretiminde de güneş panelleri kullanmaya yatkınlık yaratması bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

► Türkiye'nin inşaat sektöründe dinamik bir ülke olması ve yeni konutların genellikle siteler şeklinde yapılması konutlarda tüketim için güneş panelleri kurulması açısından bir fırsat sunabilir.

► Elektriklerin çok sık kesiliyor olması da bireysel şebeke dışı elektrik üretim sistemlerine sahip olmayı bir avantaj haline getirmektedir.

► Üzerinde çalışmalar yapılan karbon fiyatının (vergi vb.) hayata geçmesi bir fırsat yaratacaktır.

► Depremlerde hizmet vermek zorunda olan hastane vb. kamu kurumlarının kendi enerjisini ürettiyor olması bir avantaj olacağı için bu durum bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

► Su pompaları için güneş yatırımı yapılabilen sulama birlikleri bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

► Türkiye'de kooperatiflerin konut kooperatiflerinden dolayı olumsuz bir imajı olsa da tarım kooperatiflerinin yarattığı olumlu örnekler enerji kooperatifleri açısından ön açıcı olabilir.

► Belediyelerin kooperatifçilik alanındaki deneyimleri enerji kooperatifçiliği alanına genişletilebilir. Ayrıca ilçe belediyelerinin kooperatiflere mali yardımda bulunabilmesi ve Belediye İktisadi Teşekkülleri'ne yurttaşların ortak olabilmesi de bir fırsattır. Böylece belediye-yurttaş iş birliği ile Yurttaşın Enerji Santrali gibi uygulamalar geliştirilebilir.

► Enerji kooperatifi girişimlerinin içinde garantör kurum gibi bir işlev gören belediyelerin de olması yurttaşlarda güven yaratır.

► Belediyelerin kendi arazilerinin olması ve kamu arazilerini tahsis edebilmeleri ile kooperatif kurmanın başlangıçta sermaye gerektirmiyor olması bir avantajdır. Bunun yanı sıra çoğu ilçe belediyeleri kırsal bölgelerde çok fazla boş alana sahiptir.

► Gümrük ve Ticaret Bakanlığı'na bağlı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü'nün enerji kooperatiflerine olumlu bakan bir kurum olması önemli bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

### 2. Engeller

► Yenilenebilir enerjinin şebekeye erişimini sağlayacak trafo merkezi kapasitelerinin yetersiz olması ve varolan kapasitenin şeffaf biçimde paylaşılması büyük bir belirsizlik yaratarak yatırımları engellemektedir.

► Güneş enerjisi alanında faaliyet göstermeye başlayan ve üst örgütlenmeler oluşturan büyük enerji oyuncuları çıkar çatışması nedeniyle bireysel enerji üreticilerinin ve kooperatiflerin önünde engel oluşturabilir.

► Siyasi karar alıcıların konuya hâkim olmamaları ve ortaya bir vizyon koyamamaları dönüşümün potansiyelini olumsuz etkilemektedir.

► Mevzuatın çok hızlı ve koordinasyonsuz bir şekilde değişmesi ve maliye, imar vb. mevzuatların birbirini tutmaması önemli bir engel teşkil etmektedir.

► Enerji kooperatifi kurmak için konut abonelerinin ve üreticilerin bir araya gelmemesi ve üyelerin aynı dağıtım bölgesinde ikamet ediyor olma zorunluğu bir engel olarak değerlendirilebilir.

► Bir enerji yatırımı yapmak istendiğinde tarım arazisinin öncelikle marjinal araziye çevrilmesi zorunluluğu çiftçiler açısından bir engel teşkil etmektedir.

► Kooperatif kurmak isteyen yurttaşların genelde uygun bir araziye sahip olmaması ve yeni kurulan bir kooperatifin kolay kredi alamaması finansman sıkıntısı yaratmaktadır. Yurttaşların uygun finansman sağlama konusundaki bilgisi yetersizdir.

► Bireysel küçük ölçekli elektrik satışının şebekenin teknik olarak uygun olmaması nedeniyle engellenmesi önemli bir sorun yaratmaktadır.

► Güneş enerjisi sektöründe yer almayan dağıtım şirketleri bireysel üretim yapanların şebekeye elektrik satmasına engel oluşturmaktadır.

► Hükümetin kömürlü termik santraller ve nükleer enerji yoluyla elektrik üretimine öncelik veren hedefleri arz fazlası yaratarak yenilenebilir enerjinin önünde engel oluşturmaktadır.

### 3. Politika Önerileri

► Tüketicinin pek çok ülkede olduğu gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrigi satın almayı seçebilmesi gerekmektedir. Şu anda 150 TL üzerinde faturası olan tüketici dağıtımçıyı seçebilse de bunun uygulamasını kontrol edecek bir kurum bulunmamaktadır.

► Yeni inşaatlar için mimarlar ve inşaat firmalarıyla görüşülmesi ve yeni ruhsat alacak tüm binalarda belli oranda güneş enerjisi sistemleri kurulmasının zorunlu hale getirilmesi, böylece kentsel dönüşüm fırsatının kaçırılması önerilmektedir.

► Belediyelerin örnek olması sağlanmalı ve kendi binalarında elektrik üretimi yapabilmelerinin önündeki engeller (başta Çevre ve Şehircilik Bakanlığı iznine tabi olması olmak üzere) kaldırılmalıdır.

► Kooperatiflere alternatif olarak kitlesel fonlama modelleri de gündeme alınabilir. Bu konuda hazırlanan kanun taslağı ilgili paydaşların görüşleriyle olgunlaştırılıp bir an önce yasalaşmalıdır.

► 1999'da yaşanan Marmara depreminin sonra binalarda ücretsiz analizler yapılması amacıyla belediyelerin bünyesinde kurulan ancak daha sonra kapatılan deprem etüd merkezleri model alınarak evinde elektrik üretmek isteyen yurttalara bilgi sağlamak için yenilenebilir enerji etüd merkezleri kurulabilir.

► Çiftçilerin bu yatırımlara girebilmesi için tarım alanlarında da belli oranlarda yenilenebilir enerji yatırımlarına izin verilebilir.

► Bölgesel olarak belediyelerin bir araya gelmesi ve elektrik üretimi için güçlerini birleştirmeleri sağlanabilir.

► Sivil toplum örgütleri tarafından hem halkın bilinçlendirilmesi için hem de lobi amaçlı faaliyetler yapılmalıdır. Bu amaçla ilgili STK'ların başta güneş enerjisi olmak üzere temiz enerji hakkında yoğunlaştırılmış bir eğitim alarak maliyet-teknoloji-finans gibi ana başlıklara hâkim olmaları sağlanmalıdır.

► Rüzgâr ve güneş enerjisine karşı toplumda olumsuz yargılar oluşturulmasına neden olan bir bilgi kirliliği yaratılmaktadır. Bu durum bilimsel ve doğru bilgilendirme faaliyetleriyle ve yatırım kararlarına yerel halkın katılımı sağlanarak önlenmelidir.

## İklim değişikliği ve enerji politikaları: İzmir örneği

Proje kapsamında 13 Ekim 2016'da İzmir-Bornova'da aralarında mühendis, hekim, belediye yetkilisi, akademisyen ve aktivistlerin olduğu 16 yerel katılımcıyla bir atölye çalışması gerçekleştirildi. Toplantıda iklim değişikliğiyle mücadele için uygulanabilecek enerji politikaları, özellikle de yenilenebilir enerji, çatılarda güneş panelleri, enerji kooperatifleri gibi konularda İzmir'deki durumu, fırsat ve engelleri ve deneyimleri konuştuk. Atölye çalışmasında İzmir özeline ilişkin vurgulanan kimi noktalar şöyle özetlenebilir:

- ▶ Yenilenebilir enerji santrallerine yapılan yatırımın geri dönüş süresinin uzun olduğu, bu nedenle yurttaşın tek başına bu yatırımlara girmesinin kolay olmadığı, ayrıca Ege bölgesinde trafo yerlerinin yetersiz olmasının sorun yarattığı vurgulandı.
- ▶ Yenilenebilir enerjinin geliştirilmesinde belediyelere iş düştüğü, özellikle imar planlarında güneş santral yerlerinin işaretlenmesinin faydalı olacağı belirtildi. Ayrıca teşviklerin zorunlu olduğu değerlendirildi. İzmir Kalkınma Ajansı'nın iki yıl önce verdiği teşvikle yapılan girişimler örnek olarak verildi.
- ▶ Katı atıklardan enerji elde edilmesi için de belediyelerin girişimde bulunması gerektiği kaydedildi.
- ▶ Özellikle Ege'de kışın boş duran çok sayıda yazlık site olduğu, bu sitelerin çatıların da ve uygun alanlarında kurulacak güneş santralleriyle yıl boyunca elektrik üretmek için girişimlerde bulunulması önerisi yapıldı.
- ▶ Yanlış sanayi politikalarının enerji ihtiyacını artırdığı, öncelikle enerjinin neden üretildiğinin tartışılması gerektiği yorumu yapıldı.
- ▶ İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin Aliağa'daki termik santrallara karşı çıkmamış olması eleştirildi.
- ▶ İzmir'de Büyükşehir Belediyesi'nin bir sürdürülebilir enerji planı olduğu, ancak iklim eylem planı olmadığı ve adaptasyonla ilgili bir çalışma da yapılmadığı vurgulandı. Öneri olarak Belediye'nin çok sayıda atıl çatı alanları olduğu belirtilerek öncelikle bunlara, örneğin otoparkların çatılarına güneş panelleri kurulması önerildi. Ayrıca İzmir'in jeotermal kaynakları olduğu, kırsal kesimde ise biyokütle kullanılması gerektiği belirtildi. Ancak belediyelerin de yurttaşlar gibi bürokrasi ve mevzuat eksikliğinden dolayı harekete geçemediği yorumu yapıldı.
- ▶ Kentsel dönüşümün enerji verimliliğini artıracak şekilde tasarlanmasının önemli bir fırsat olduğu belirtildi. Belediyelerin encümen kararıyla bile bu konularda girişimler başlatabileceği, yapı kooperatifleri ve müteahhitlerle anlaşarak yeni inşaatlara güneş paneli kurmalarının sağlanması gerektiği, ancak bugüne kadar bu konuda bir başarı sağlanmadığı söylendi.
- ▶ Birinci derece tarım arazilerine RES ve GES'ler kurulmaması gerektiği, halk arasında yenilenebilir enerji santrallerinin yer seçimiyle ve aynı yere çok sayıda rüzgâr santrali kurulması gibi uygulamalarla ilgili rahatsızlıklar olduğu, köylülerin jeotermal enerjinin yarattığı kirlilikten de şikayetçi olduğu belirtildi. İzmir'de yenilenebilir enerjinin de diğer doğal kaynakların kullanımı gibi kontrolsüz ve başıboş şekilde yürütülmemesi gerektiği vurgusu yapıldı.



- Belediyelerde sektör tecrübesi olan, bu konuları uluslararası düzeyde takip edebilecek kalifiye personel sıkıntısı çekildiği belirtildi. Ulusal ve uluslararası fonları takip edecek, belediyenin stratejik planıyla da örtüşecek projeler hazırlayacak teknik eleman olmaması, kurumların kapasite yetersizliği gibi engellerin belirleyici olduğu vurgulandı.
- Aktivistlerin aktivistleri örgütlemesinin, onların da belediyeleri ikna etmesinin ve böylece belediye-halk iş birliği oluşturulmasının çok önemli olduğu vurgulanarak art arda enerji kooperatifleri kurulması ve ilgili kurumların dilekçe yağmuruna tutulması, böylece oluşturulacak baskıyla mevzuat eksikliklerinin çözülmesi gerektiği belirtildi. Kooperatiflerin yurttaşların bundan gelir sağlayabileceği şekilde kurulması gerektiği özellikle vurgulandı.
- Enerji yoksulluğunu önlemenin de bir yolu olarak kooperatifler yoluyla yoksul mahallelere küçük boyutlu güneş panelleri kurularak orada yaşayan halka hediye edilmesi, böylece ihtiyaç duyulan en az enerjiye ücretsiz erişimlerinin sağlanması önerisi yapıldı.
- Asıl sorunun mevzuat olduğu, güneş paneli kurmak isteyen bireylerin karşısına GEDAŞ ve TEDAŞ'ın engel olarak çıktığı, TEDAŞ'ın fatura kesmelerini istemesi nedeniyle şebekeye elektrik satmak isteyen bireylerin ticari vergi mükellefi olmalarının gerektiği, bunun da insanları durdurduğu anlatıldı.
- Su ısıtıcı güneş sistemleri için istenmeyen çatı statifi raporunun güneş panelleri için istenmesinin mantıksız olduğu, ayrıca örneğin kar ağırlığı taşıyan çatıları olması gereken Kars ile bu sorunun olmadığı İzmir için aynı standardın uygulanmasının yanlış olduğu, statik raporunun önemli bir bürokratik engel olduğu belirtildi.
- Belediyelerin iyi örnekler oluşturmasının önemli olduğu, örneğin elektriğinin %75'ini kendi panellerinden sağlayan ve ticari oldukları için şebekeye bağlı da kalabilen Gazimir Belediyesi'nin olumlu örnek oluşturduğu anlatıldı. Ancak Belediyelerin kurduğu demo panellerin turistik örnek olarak kalmasının yanlış olduğu, Belediyenin bunun yanında mutlaka danışmanlık hizmeti vermesi gerektiği vurgulandı. Öte yandan her şeyin belediyelerden beklenmesinin de yanlış olduğu, belediyelerin ciddi mali ve teknik kapasite sorunları yaşadığı yorumu yapıldı.





## 3. BÖLÜM

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TOPRAK KULLANIMI

### 3. BÖLÜM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TOPRAK KULLANIMI

Bir yandan doyurulması gereken dünya nüfusu hızla artarken, öte yandan bu talebi karşılayacak verimli toprak alanı endüstrileşme, kentleşme, sanayi kuruluşları ve yeni yolların açılması gibi sebeplerle azalmaktadır. Bu durum ormanlar ve mera alanları üzerindeki baskıyı artırmakta, toprak kullanımındaki bu desen değişikliği aynı zamanda karbon yutağı olan alanların hızla azalmasına neden olmaktadır.

Bu bölümde, ilk olarak iklim değişikliğiyle mücadele ve uyumda toprak kullanımının önemi üzerinde duracağız. Proje kapsamında 2016 yılı Haziran ayında Belçika'ya yaptığımız saha gezisinde toprak kullanımına ilişkin incelediğimiz iyi örneklerin yanı sıra Türkiye'de yapılmış bazı çalışmaları da bu bölümde ele alacağız. 27 Ekim 2016'da İstanbul'da düzenlediğimiz atölye çalışmasında ve 1 Aralık 2016'da Bursa'da yaptığımız yerel toplantıda not edilen politika önerileri de bölümün sonunda yer almaktadır.

#### 3.1. DÜNYADA TOPRAK KULLANIMI VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLİŞKİSİ

Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi (UNCCD) toprak kullanımı desenlerinde geçtiğimiz yüzyılda ortaya çıkan değişimi şu şekilde belirtmektedir:

- Dünyada buzla kaplı olmayan toplam toprak alanı 13 milyar hektar olarak tahmin edilmektedir. Günümüzde bunun %46'sı tarım ve orman alanlarından oluşmaktadır ve yaklaşık %7'si kentsel ve yarı-kentsel alanlar oluşturularak veya insanların altyapı faaliyetleri ile değiştirilmiştir.

- Toplam toprak alanının %25'inin yüksek düzeyde, %36'sının ise orta derecede yıpranmış olduğu, ancak %10'unun iyileştiği tahmin edilmektedir. Son iki yüzyıl içinde, insanlar dünya otlaklarının %70'ini, savanaların %50'sini, ılıman yaprak döken ormanların %45'ini ve tropik ormanların %27'sini başta tarım ve otlak olmak üzere çeşitli amaçlarla dönüştürmüştür (UNCCD, 2015).

Bu dönüşümün iklim değişikliği bağlamında kuşkusuz bir maliyeti vardır. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli Beşinci Değerlendirme

Raporu'nda, toprak kullanımının küresel sera gazı salımının yaklaşık %25'inden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir (IPCC, 2014). Bunun içinde, tarım kaynaklı salımlar 5-5,8 Gt CO<sub>2</sub>ed (bunun da %50'si hayvansal üretime aittir), toprak kullanımı değişikliği (ormansızlaştırma, başka amaçlarla kullanıma açma, vb.) 4,3-5,5 Gt CO<sub>2</sub>ed paya sahiptir. Bu da toprağı iklim değişikliğini göz önünde bulundurarak kullanmanın iklim değişikliğini önleme konusunda önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. IPCC, iklim dostu toprak kullanımının 2030'da her yıl 7,2 ile 10,6 Gt CO<sub>2</sub>ed karbon tutma potansiyeline sahip olduğunu hesaplamaktadır (UNCCD, 2015).

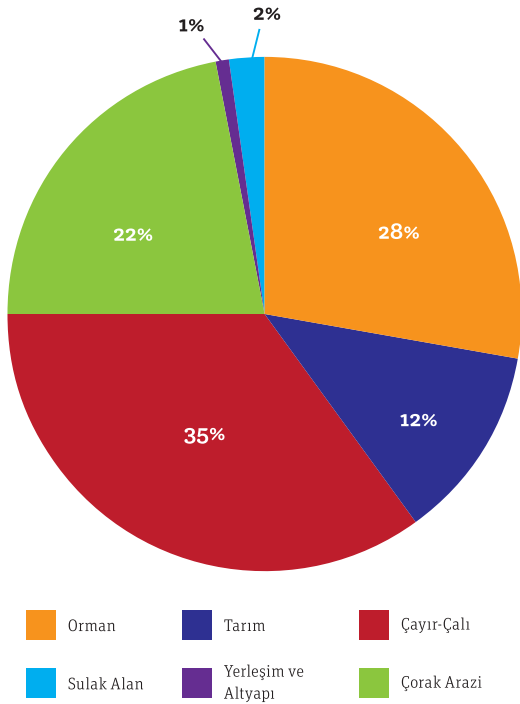
Toprak tahribatı iklim değişikliğinin hem sebebi hem de sonucudur. Bir yandan yoğun üretim salımları artırırken öte yanda toprağın ve bitki örtüsünün tahribi karbon yutaklarını önemli düzeyde azaltmaktadır. Bunun sonucunda atmosfere salınan karbonun artışı toprak tahribatı, biyoçeşitlilik kaybı ve iklim değişikliği döngüsünü harekete geçirmektedir.

Toprak karbon için önemli ve güvenli bir yutaktır. Toprağın içerdiği karbon miktarı 2,5 trilyon ton olup, bu miktar atmosferin (0,8 trilyon ton) ve tüm bitkilerin (0,56 trilyon ton) içerdiği karbondan fazladır. Ne var ki toprağın tuttuğu karbonun %25-75'i yoğun tarım yapılması ve kötü yönetim sonucu kaybedilmiştir.

İklim değişikliğinin toprak kullanımıyla farklı boyutlarda ilişkisi vardır. İlk sırada ortalama sıcaklık ve yağış değerlerindeki değişimin neden olduğu tarımsal verimde azalma ve kuraklık ya da sel gibi aşırı iklim olaylarının tetiklediği üretim kayıpları gelmektedir. Bir diğer boyut karbonu absorbe eden orman ve mera alanlarının yok edilmesinin ya da kullanımındaki değişikliğin atmosferdeki sera gazı konsantrasyonunu artırmasıdır. Bunlardan ilki iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı bir tehdit iken ikincisi iklim değişikliğini hızlandıran bir süreçtir. Dolayısıyla toprak kullanımı da iklim değişikliğiyle mücadele ve uyumda ele alınması gereken en önemli ekonomik sistemlerden biridir.

Bu amaçla mevcut toprağın uygun biçimde kullanılması ve verimliliğinin artırılması gerekmektedir. Dünya genelinde 2 milyar hektar





Şekil 3.1. Dünyada toprak kullanımının dağılımı  
(Kaynak: UNCCD, 2015)

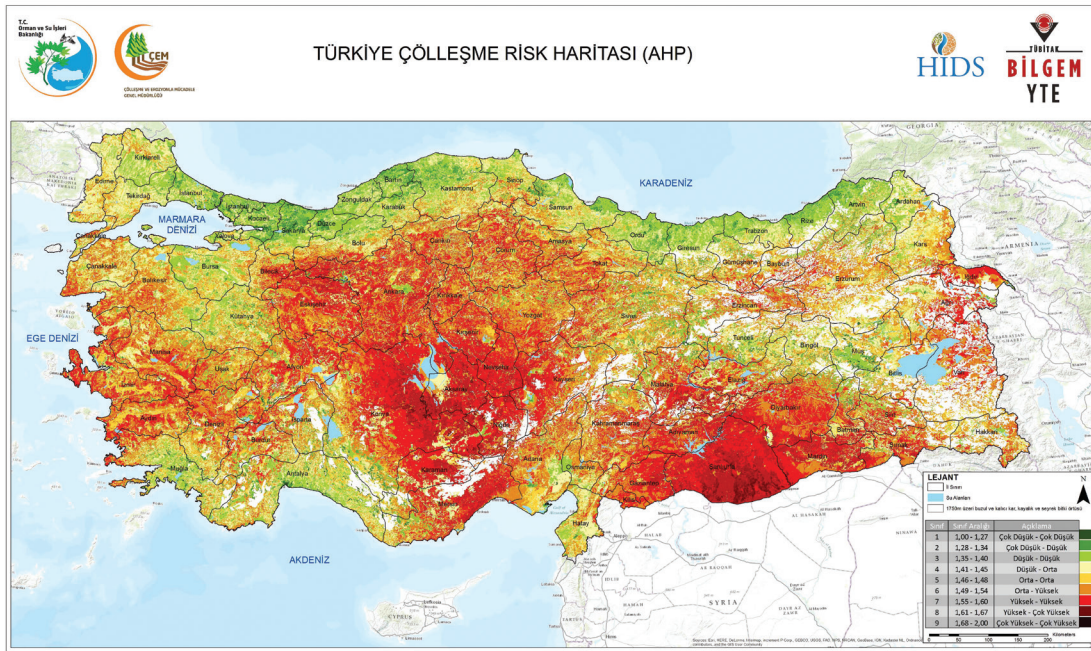
verimli arazinin bozulmuş olduğu ve her sene Türkiye tarımsal arazisinin yarısı büyüklüğündeki 12 milyon hektar alanın verimli arazi niteliğinin bozulduğu tahmin edilmektedir (UNCCD, 2015). Dünyanın aşınmış/bozunmuş topraklarının %12'sinin geri kazanılmasının 2030'a

kadar hem 200 milyon kişiyi doyuracağı, hem de iklim değişikliğine direnci artırıp sera gazı salımını azaltacağı belirtilmiştir. (The Global Commission on the Economy and Climate, 2014).

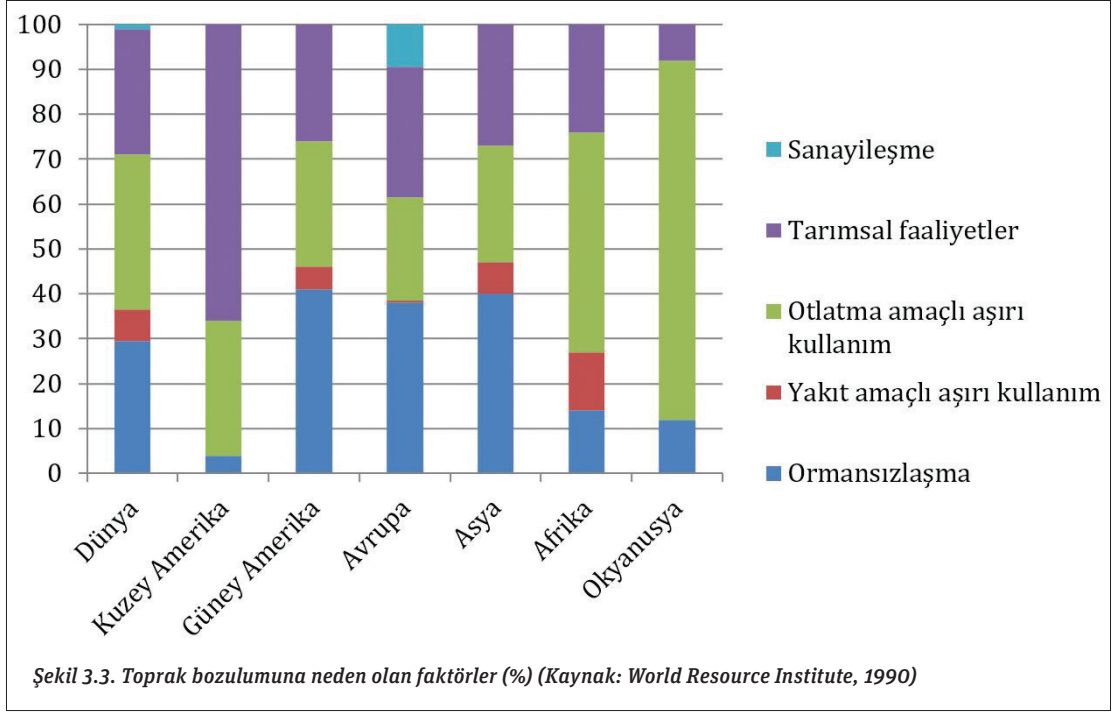
Türkiye de toprak bozulumu açısından önemli risk alanlarından birinde yer almaktadır. Toprak bozulumunun önemli yansımalarından biri olan çölleşme risk haritasına bakıldığında (Şekil 3.2.) İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki önemli büyüklükte arazinin yoğun bir şekilde erozyon ve çölleşme riskiyle karşı karşıya olduğu görülmektedir.

Toprak bozulumunun temel nedenleri orman-sızlaşma, tarımsal alanların genişlemesi, meraların aşırı otlatılması ve sanayileşmedir. (Şekil 3.3.) Bu temel faktörlerin üzerine eklenen önemli bir faktör de iklim değişikliğidir.

IPCC'nin yapmış olduğu tarımsal üretim model çalışmaları iklim değişikliğinin giderek artan düzeyde verim kayıplarına neden olacağını göstermektedir. Şekil 3.4.'de görüldüğü gibi, tarım, ormancılık ve diğer toprak kullanımı biçimleri küresel sera gazı salımının dörtte birinden sorumludur. Bu %24'lük payın içinde en önemli kalem LULUCF olarak adlandırılan ormasızlaştırma ve orman vasfının aşınması niteliğindeki toprak kullanım değişimidir.



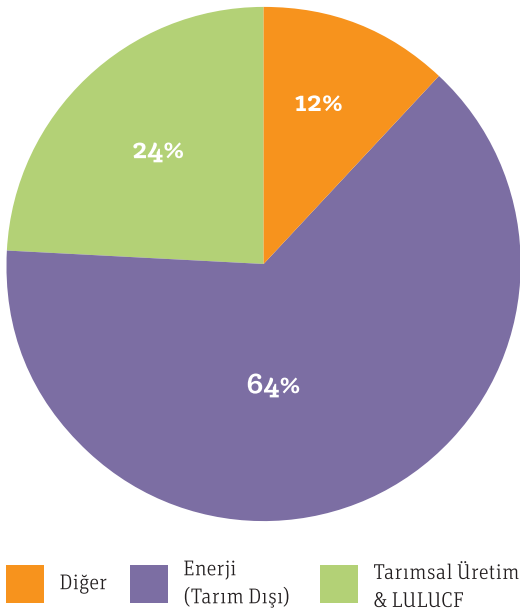
Şekil 3.2. Türkiye Çölleşme Risk Haritası, 2015 (Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü)



Tarımsal üretim ve LULUCF kaynaklı sera gazı salımının dağılımı da Şekil 3.5.'de görülebilir.

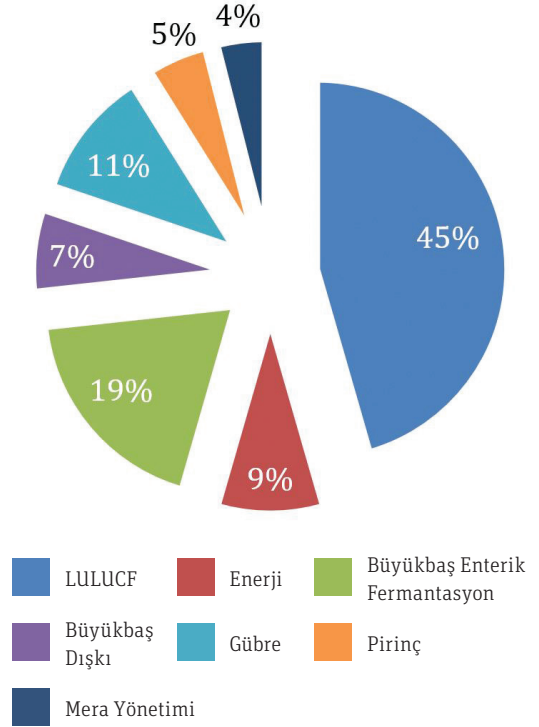
### 3.2. GIDA VE KIRSAL YAŞAM POLİTİKALARININ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ETKİSİ

Nüfus baskısı ve makro planda uygulanan politikalar tarımsal sistemin endüstrileşmesini



Şekil 3.4. Küresel sera gazı emisyonu kaynakları (%) (Kaynak: The Global Commission on the Economy and Climate, 2014)

beraberinde getirirken, değişen üretim-tüketim dengeleri toplumsal, ekonomik ve ekolojik sürdürülebilirliği olumsuz etkilemektedir.



Şekil 3.5. Tarımsal üretim ve LULUCF kaynaklı sera gazı salımının dağılımı (Kaynak: The Global Commission on the Economy and Climate, 2014)

Aydemir (2014) Türkiye özelinde gıda ve kırsal politikalar çerçevesinde karşılaşılan sorunları şu şekilde özetlemiştir:

1. Küçük çiftçiliğin çözülüşü ve üretim-tüketim zincirlerinin tekelleşmesi
2. Geleneksel bilginin yokolması
3. Enerji ve kimyasal-yoğun tarım tekniklerinin yükselişi
4. Atalık tohumların yerine tek tip ve hibrit tohuma dayalı üretimin teşvik edilmesi
5. Toprağı besleyen çok yıllık üretim sisteminin tek yıllık monokültüre dönüşmesi
6. Yerel dinamiklerin üretim-tüketim dengesini etkileyemiyor oluşu.

Dolayısıyla iklim değişikliği ile mücadele ve uyumda tarımsal ve kırsal politikaların niteliği oldukça belirleyici olmaktadır. Yine Aydemir (2014) bu konuda atılabilecek adımları şu şekilde belirtmiştir:

1. “Kırsalda İleri Gidiş”in özendirilmesi
2. Kırsal yaşamın yeniden canlandırılıp köylerin dönüştürülmesi
3. Yeni kırsalın kentle kurduğu bağlar yoluyla kentlerin dönüştürülmesi
4. Üretim tüketim ağlarının piyasadan bağımsızlaştırılması

Bu dönüşümü başarabilecek araçlar ise şu şekilde sıralanabilir:

- ▶ Atalık tohum ıslahı ve tohum takas sistemi
- ▶ Organik pazarlar
- ▶ Topluluk destekli tarım ve gıda toplulukları
- ▶ Kent tarımı ve balkon bahçeleri
- ▶ Ekoköyler
- ▶ Geçiş kentleri, Sakin Şehirler

### 3.3. TOPLULUK DESTEKLİ TARIM

Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu'na (IFOAM) göre Topluluk Destekli Tarım (TDT), gıda üretimi ve tüketimi arasında doğrudan bağlantı kuran, bir çiftlik ile onu destekleyen tüketici topluluğu arasındaki ortaklıktır. Amacı çiftçilerin karşılaştıkları riskleri bertaraf edip, tüketicinin sağlıklı ve hesaplı gıdaya erişimini kolaylaştırmaktır. Örneğin TDT sayesinde zayıf bir hasat ya da ürün satamama riski destekçi topluluğun verdiği alım garantisiyle, fiyat belirsizliği destekçilerin verdiği fiyat garan-

tisiyle, sermaye erişim zorluğu destekçilerin aynı ya da nakdi sermaye katkısıyla bertaraf edilebilmektedir. <sup>31</sup> Türkiye'deki TDT girişimlerine örnekler Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1. Türkiye'deki TDT girişimlerine örnekler (Kaynak: Gıda Toplulukları web sitesi<sup>32</sup>)**

ANKARA	100. Yıl Gıda Topluluğu <sup>33</sup> Doğal Besin, Bilinçli Beslenme Grubu (DBB) <sup>34</sup> Güneşköy <sup>35</sup>
ANTALYA	Doğal Ürünler ve Sağlıklı Yaşam Platformu <sup>36</sup>
BALIKESİR	Yaşam Dostu Ürün Dayanışma Üretim ve Paylaşım Grubu <sup>37</sup>
ÇANAKKALE	Çanakkale Ekolojik Yaşam İnisiyatifi (ÇAYEK) <sup>38</sup>
GAZİANTEP	Yeşil Ev Tüketim Kooperatifi Girişimi <sup>39</sup>
İSTANBUL	Boğaziçi Üniversitesi Mensupları Tüketim Kooperatifi <sup>40</sup> Direnen Üretici Tüketici Kooperatifi (Dürtük) <sup>41</sup> Kadıköy Kooperatifi <sup>42</sup> Koşuyolu Kooperatifi Girişimi <sup>43</sup> Yeryüzü Derneği Tüketim Birliği <sup>44</sup>
İZMİR	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü Topluluk Destekli Tarım Grubu Foça Yeryüzü Pazarı <sup>45</sup> İmece Evi Abone Aile Sistemi <sup>46</sup>
MUĞLA	Bizim Bostan Topluluk Destekli Tarım Grubu Bodrum Tohum Derneği <sup>47</sup>

31- Topluluk Destekli Tarım hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. <http://gidatopluluklari.org/> ve <http://www.ifoam.bio/en/community-supported-agriculture-csa>

32- Liste [http://gidatopluluklari.org/?page\\_id=103](http://gidatopluluklari.org/?page_id=103) kaynağından alınarak güncellenmiştir.

33- <http://www.facebook.com/yuzylgida>

34- <http://ankaradbb.wordpress.com>

35- <http://www.guneskoy.org.tr>

36- <http://www.facebook.com/groups/dogalurunplatformu>

37- <http://www.yasamdostu.org>

38- <http://www.cayek.org>

39- <http://www.facebook.com/groups/573407206045155/>

40- <http://www.bukoop.org>

41- <http://www.facebook.com/durtuk>

42- <http://www.facebook.com/KadikoyKoop>

43- <http://www.facebook.com/kosuyolukoop>

44- <http://www.yeryuzudernegi.org/projeler.php?pid=71>

45- <http://www.focazeytindali.org/earth-markets>

46- <http://www.imeceevi.org>

47- <http://www.facebook.com/bodrumtohumderneği>

## Brüksel’de bir gıda topluluğu: *Le Début des Harricots* <sup>48</sup>

Proje kapsamında gerçekleştirdiğimiz Brüksel ziyaretinde tanıdığımız girişimlerden biri olan Le Début des Harricots Brüksel merkezli GASAP (Groupe d’Achat Solidaires de l’Agriculture Paysanne – Köylü Çiftçilerin Dayanımcı Alım Grubu) ağına bağlı bir topluluk olarak 2005’te kurulmuştur. Fransa’da 1960’larda gelişmeye başlayan, küçük üreticileri aracsız olarak tüketicilerle buluşturmayı, üreticilerin kazancını artırmayı ve şehir hayatıyla kır arasında kopan bağları tekrar kurmayı amaçlayan topluluklardan biri olan GASAP günümüzde 36 üretici ve her biri 20 kişiden oluşan 90 civarı tüketici grubunun 30 ile 60 arasında değişen organik sebze-meyve ihtiyacını karşılamaktadır. 5 kişilik bir ailenin haftalık sebze-meyve ihtiyacını karşılayan sepet için üyeler 20 avro ödemektedirler. Ürünlerin organik sertifikaya sahip olması beklenmemekte, gruba üye olanların tercihleri güven temelinde belirleyici olmaktadır. Üreticilerin sepete koydukları ürünlerin asgari %80’ini kendilerinin üretmeleri beklenmektedir. Topluluk yöneticileri, karbon emisyonunu azaltmanın temel motivasyon kaynağı olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla, genellikle Brüksel’in yakın çevresindeki üreticiler tercih edilmektedir.

GASAP’ın en önemli özelliklerinden biri tüketicilerin üreticilere bir yıl boyunca verdikleri alım garantisidir. Üreticinin sera vb. gibi yatırımlara gitmesi durumunda 6 aylık erken ödeme alma şansı bulunmaktadır.

48- Ayrıntılı bilgi için <http://www.haricots.org/presentation>

### 3.4. DOĞRU TOPRAK KULLANIMI İLE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mevcut sistemin dünyayı doyuramadığı, iklim değişikliğini artırdığı, toprağı ve küçük çiftçiyi sömürdüğü, bütünü gözden kaçırıp, tek bir hedefe kitlenmenin (artan nüfusu doyurabilmek için endüstriyel tarımı ya da GDO’yu desteklemek gibi) iklim değişikliği ile mücadele ve uyumu zorlaştıracacağı ortadadır. Bu nedenle öncelikle tarımı ait olduğu ekonomik, toplumsal ve ekolojik bağlama iade etmek gerekmektedir.

Endüstrileşen tarımsal üretim ve dağıtımın tekelleşmesi gıda çeşitliliğinin azalmasına, üretici-tüketici fiyat makasının (ikisi hilafına, araçların hayırına) açılmasına, kimyasal madde kullanımı sonucu gıda kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Bu kısır dönünün kırılabilmesi kırsal yaşam ve tarım

politikalarında esaslı bir revizyona gidilmesiyle mümkündür.

Toprak kullanımını ve tarımsal sistemi esaslı bir iklim dostu dönüşüme tabi tutarak iklim değişikliğinin etkilerini bertaraf etmenin mümkün olduğuna dair çeşitli politika ve uygulama önerileri bulunmaktadır. Toprak kullanımının bütüncül bir anlayışla ele alınması ve aşınmış toprakların geri kazanılmasının iklim direncini artıracacağı düşünülmektedir. Bu nedenle topluluk destekli tarım, gıda toplulukları gibi doğru uygulamaları tüketim yönünden desteklemeyi hedefleyen girişimlerin yanı sıra, geleneksel olanı yeni bir anlayışla ele alan onarıcı tarımı da incelemek yerinde olacaktır.

Bu bölümde onarıcı tarımın ne olduğunu ve toprağın karbon tutma kapasitesini nasıl artırabileceğini ayrı bir makale ile ayrıntılı olarak ele alıyoruz.

## İklim Değişikliğiyle Mücadele İçin “Onarıcı Tarım”

### ► Durukan Dudu

Bu yazıda, iklim değişikliğiyle toprak ve tarım arasında yeni bir ilişki kuracak “onarıcı tarım” (*regenerative agriculture*) yoluyla iklim değişikliğiyle hem mücadele edip etkilerine uyum sağlamanın, hem de gıda güvenliği ve güvencesi sağlamanın mümkün olup olmadığını araştıracağız.

Önce dünyadaki karbon döngüsünün temel dinamiklerini ve toprağın karbon yutağı özelliklerini ve potansiyelini inceleyeceğiz. Ardından, toprağın organik madde miktarını artırmanın iklim değişikliğiyle mücadeleye olan etkisini sayısal verilerle hesaplayacağız. Onarıcı tarımın iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarına karşı tampon etkisi yaratarak uyum üzerindeki etkilerini de inceleyecek ve bazı örneklere yer vereceğiz. Onarıcı tarımın teknik bir yöntemsellik olmanın ötesine geçip gıda, tarım, ekonomi ve doğayla etkileşim yolunda nasıl bir paradigma değişikliği sunduğunu tartışarak bitireceğiz.

#### 1. Çok büyük ve çok aç bir karbon yutağı: Toprak

Bu bölümde “toprak” kelimesini sıklıkla kullanacak, yeryüzündeki en karmaşık ekosistemlerden biri olan toprağı, aramızdaki ilişkiyi onarmanın somut olarak yarattığı güçlü “kazan – kazan – kazan”<sup>49</sup> ilişkileri içinde ele alacağız. Bunun için, “toprak” dediğimizde neyi kastettiğimizi açıklayarak başlayalım: Toprak, yerkürenin karasal alanlarında çok ince (30 cm.- birkaç metre) bir tabaka olarak var olan, içinde akıllı almaz bir biyolojik çeşitlilik barındıran, toprak altı ve toprak üstü (ot, çiçek, ağaç, çalı, tarımsal ekinler, vb) canlıların kendi aralarında müthiş bir simbiyotik (birbirini karşılıklı besleyen) ilişkiler ağı kurdukları bir ekosistemdir. Tanım gereği “toz”dan farkı, içinde barındırdığı organik madde miktarıyla kabaca kestirilebilen “canlılık” halidir.

(Toprak) organik madde(si), doğa adını verdiğimiz enerji ve madde dönüşümleri ve etkileşimleri bütünüünün temel dinamiği olan fotosentez – çürüme döngüsü aracılığıyla yaratılan, atmosferdeki karbon dioksitin fotosentez yoluyla bitkilerin bünyesine ve oradan da toprak mikrobiyotası aracılığıyla kompleks molekül dizimleri olarak toprağa geçmesiyle, %55-60 oranında karbon atomlarından oluşan maddelerdir.

Dünyadaki toplam karbon atomu miktarı termodinamik yasası gereği sabittir. Tüm bu karbon, belli örüntüler izleyen kısa ve uzun vadeli döngüler halinde bir yutaktan diğerine geçiş halindedir. Bu makro döngüye “karbon döngüsü” diyoruz. Örneğin her yıl 120 gigaton karbon fotosentez yoluyla atmosferden bitkilere geçer, ama aynı yıl içinde bir o kadar karbon da çürüme ve solunum yoluyla bitki ve hayvanlardan yine atmosfere girer. Diğer bir deyişle karbon, yutaklar arasında sürekli devinim halindedir. İklim değişikliğinin de bir “karbon döngüsü” sorunu olduğunu biliyoruz. İklim değişikliğini yaratan, bu yutaklar arası döngülerin insan müdahalesiyle dengesizleşmesi, bazı yutakların sürekli karbon eksisi vermeye başlarken, bazılarının da giderek karbon fazlasıyla “şişmesi”dir. Bunun en iyi bilinen örneği, yeryüzünün ve okyanusların altında bulunan fosil yakıtların insanlar tarafından enerji üretimi amaçlı yakılmasıyla bu yutaktan atmosfere karbon salımıdır.

49- İngilizcede *triple bottomline* kavramında ifade bulan ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutların aynı anda kazançlı çıktığı durumları ifade eden kavramdır.



Atmosferdeki bu karbon “şişmesi”nin bir kısmı, bir diğer karbon yutağı olan okyanuslar tarafından emilir ve bu sefer de okyanuslarda artan karbon, asitleşme sorunu yaratır. Karbon döngüsünün insan eliyle bozulmasına diğer bir örnek ormansızlaşmadır. Burada da toprak üstünde ağaç/odunsu bitki formunda bulunan karbon, yine yakılma ve/veya orman alanlarının azaltılması yoluyla atmosfere karışır.

Karbon döngüsünün insan eliyle bozulmasına az bilinen ancak en eski ve kimilerine göre de kümülatif olarak en fazla etkide bulunan “açık” ise toprakta yaşanır. Bu incecik ekosistem NASA verilerine göre 2500 Gigatona yakın karbon muhtevasıyla atmosferin 3, dünya üzerindeki tüm yeşil biyokütlenin (ormanlar, tarım ekinleri, otlar, vb) ise 4 katı karbonu barındırır. Topraktaki bu karbon önemli miktarda organik madde formundadır – organik madde de, yukarıda da değindiğimiz gibi, toprağın ve karasal ekosistemlerin tamamının temelini oluşturan bitkisel büyümenin asıl tetikleyicisidir. Son 10.000 yıldır toprağın içindeki organik maddeyi tarım başta olmak üzere çeşitli insan etkileriyle kaybettiğimizi biliyoruz. Bu kaybın hızı ve yaygınlığı, son 60 yılda “Yeşil Devrim” adı verilen ve temelde tarımın biyoloji yerine kimya bilimine dayalı hale gelmesi olarak açıklanabilecek teknik ve sosyo-ekonomik bir süreçle artmıştır. Tarım başladığından bu yana toplamda ne kadar toprak karbonunun atmosfere karıştığı konusunda tahminler farklı olsa da bugüne kadar topraktaki organik maddenin %50’sine yakını kaybettüğimize dair ciddi iddialar bulunmaktadır.<sup>50</sup>

Diğer bir deyişle, kimi tahminlere göre, bugün itibarıyla insanlığın bir yılda yaptığı tüm karbon salımının yaklaşık 150 katını, sadece toprak içindeki karbonu atmosfere salarak tarımın başlangıcından bu yana gerçekleştirmiş bulunuyoruz.

Bu noktada soru şu: Toprağın fakirleşmesine ve su tutma özelliğini kaybetmesine, biyolojik çeşitliliğin kaybına ve çölleşmeye, açlığa, insan medeniyetlerinin çökmesine sebep olan bu süreci durdurup tersine çevirmeye başlasak, yani toprağa organik maddesini geri kazandırsak ne olurdu? Ve bu kadar karbonun atmosferden çekilerek organik madde formunda, bereket olarak toprağa kazandırılmasının iklim değişikliğine etkisi ne olurdu?

Bu soru son 10 yıldır yüksek sesle sorulmaya, bunu hâlihazırda gerçekleştiren “onarıcı çiftçilerin” yarattığı sonuçlar paylaşılmaya başlanmıştır. Başlangıçta bağımsız platformlar, kendilerine “karbon çiftçileri” adını veren kırsal örgütlenmeler, bazı STK’lar ve onarıcı tarım yöntemlerini oluşturup uygulayan öncüler tarafından başlatılan bu tartışmaya geçen yıl Naomi Klein ve Bill McKibben gibi iklim değişikliği alanında çalışan aktivistler de katılmıştır. Şirketlerin ve girişimcilerin de ilgisini çeken konu geçen yıl Fransa hükümetinin öncülüğünde “topraklarımızdaki organik madde miktarını %0,4 arttıralım!” sloganıyla kurulan “4pour1000” (Binde Dört) oluşumuyla hükümetlerin gündemine de girmiştir.

Topraktaki organik maddeyi artırmanın farklı koşul ve ölçeklerde geçerli olan yolları bulunur. Şehirdeki gıda atıklarından kompost yaparak şehir bahçeleri kurmak, tarım arazilerinde pulluksuz tarım yapmak<sup>51</sup> gibi yöntemler toprağa kalıcı organik madde kazandırmanın yolları arasında sayılabilir. Bir diğer uygulama ise yeryüzünün neredeyse tamamına

50- Lal, R., Follett, R. F., Stewart, B. A. & Kimble, J. M. (2007) Soil carbon sequestration to mitigate climate change and advance food security. *Soil Sci.* 172, 943–956.

51- Tarımın ilk icatlarından olan pulluk yani saban, organik maddenin atmosfere karışmasının en önemli sebeplerinden biridir.

yayılmış mera, çayır ve otlaklarda planlı otlatma ve hayvan etkisi araçlarını, Bütüncül Yönetim ve Bütüncül Planlı Otlatma yoluyla kullanmaktır.

Dünyanın en geniş karasal ekosistemlerini oluşturan otlaklar, aldıkları yağışın yıl boyunca dağılım grafiğine göre geniş bir çeşitlilik gösterir. Kapladıkları karasal alan, neleri dâhil edeceğinize bağlı olarak küresel çapta 4-5 milyar hektarla ifade edilebilir.

## 2- Toprağın tutabileceği karbon miktarını araştıran 2 senaryo

Bütüncül Yönetim yoluyla toprağın ne kadar karbon tutabileceğini ve bunun atmosfere salınan karbon dioksitin ne kadarını temizleyebileceğini 2 senaryo üzerinden inceleyebiliriz. Senaryolarda çalışacağımız soru şudur: X birim alandaki toprağın, y derinliği/kalınlığındaki tabakasında, %z miktarında organik madde artışı sağlansa atmosferden ne kadar karbon (C) çekilip toprağa gömülmüş (*sequestration*) olurdu?

Kullanılan formül şudur<sup>52</sup>:

Etkilenen toprak kütlesi (=birim alan x derinlik x toprağın yoğunluğu) x birim hacimde organik madde artışı = Üretilen organik madde (ÜOM)

ÜOM x 0,55 (Organik maddenin karbon içerik oranı) = Gömülen karbon miktarı (GKM)

GKM x 3,66 (CO<sub>2</sub> kütlesinin C kütlesine oranı) = Atmosferden çekilen karbon dioksit miktarı

### Senaryo 1: Hafif artış

Dünyada toplam 500 milyon hektarda (5 milyon km<sup>2</sup>, Türkiye'nin yaklaşık 6 katı büyüklüğünde alan), toprağın 50 cm'lik bölümünde ortalama %0,1'lik organik madde (OM) artışı sağladığımızı düşünelim.

Toprağın yoğunluğu ortalama 1,3 ton/metreküp olarak alınırsa yalnızca 50 cm'lik derinlikte artış sağlayacağımız için toprağın içindeki organik madde miktarını 1 metrekarede 0,5 metreküp, yani metrekarede 650 kg artırmış oluruz.

650 kg'lık bir kütlede %0,1'lik OM artışı toplam 650 grama eşittir. Yani, 1 metrekarelik toprakta, toprağın 50 cm derinliği boyunca ortalama %0,1 organik madde artışı, 650 gr'lık bir organik madde yaratmak anlamına gelir.

Organik madde, %55-60 oranında karbon (C) atomundan oluşur. Yani 650 gr organik madde "yaratmak" için yaklaşık 360 gr ağırlığında C atomuna ihtiyacınız vardır. Bu C, toprağın bitkiler aracılığıyla temasta bulunduğu atmosferden fotosentez yoluyla elde edilmek durumundadır. Yani 650 gr organik madde yaratmak, atmosferden 360 gr C atomu çekmek anlamına gelir.

C atomunun ağırlığı, CO<sub>2</sub> molekülünün ağırlığının 1/3,66'sı, diğer bir deyişle, 1 birim ağırlığında C atomu elde edebilmek için 3,66 birim ağırlığında CO<sub>2</sub> molekülüne ihtiyacımız olduğuna göre, 360 gr C için, 1.300 gr CO<sub>2</sub> gerektiği hesaplanabilir.

52- Bu formülle gerçekleştirilmiş bir hesap için bkz: Jack Kittredge, "Conversions, Quantities, Calculations and Indulgences: A Primer", The Natural Farmer, Summer 2014 <http://www.nofa.org/tnf/Summer2014B.pdf>

Bu hesaba göre 1 metrekairelik alanda, 50 cm derinliğinde organik maddeyi %0,1 artırmak, 1.300 gr CO<sub>2</sub>'nin atmosferden çekilip toprağa gömülmesi anlamına gelir. (1 hektarda, ya da 10.000 m<sup>2</sup>'de 13 ton, 500 milyon hektarda 6,5 milyar ton [Gt] CO<sub>2</sub>).

Sonuç olarak 500 milyon hektar toprak üzerinde yapılacak böyle bir uygulamanın 2015'deki küresel salımın yaklaşık %17'sine eşit miktarda CO<sub>2</sub>'yi toprağa gömebileceği hesaplanmaktadır.

#### *Senaryo 2: Güçlü artış*

Toplam 1 milyar hektar alanda yine toprağın 50 cm'lik bölümünde bu kez %0,5 organik madde artışı sağladığımızı düşünelim.<sup>53</sup>

Yukarıda paylaştığımız formüle göre bu, toplamda 65 Gt karbon dioksitin atmosferden çekilerek toprağa organik madde formunda gömülmesi anlamına gelir. Bu miktar yıllık küresel karbon dioksit salımının yaklaşık 1,6 katına denk gelmektedir.

Bu hesaplama yöntemlerine alternatif olarak GRAIN ve Rodale Enstitüsü'nün takip ettiği bir başka yaklaşım da şu izleği önerir: Dünyadaki tarımsal alanlarda (işlenen ve işlenmeyen tüm karasal sistemler – tarlalar, çayırlar, otlaklar) insan müdahalesiyle kaybettiğimiz düşünülen ve en mütevazı tahminle 200 Gt olarak tahmin edilen organik maddenin, onarıcı tarımla geri kazandırılması halinde, toplamda 300 Gt karbon dioksiti atmosferden çekip toprağa kazandırmamız mümkündür.<sup>54</sup> Bu da, yaklaşık 40 ppm'lik bir düşüşe denk gelecektir.

Toprağın karbon gömme potansiyelleri hakkında bugüne kadar yapılan akademik çalışmaların derlendiği bir yazıda, yarı-kurak arazilerde dönümde 6 ton karbon, yani 20 tondan fazla karbon dioksit gömmenin mümkün olduğu belirtilmektedir. 40 milyar dönümlük küresel otlak alanlarında toplam 210 Gt karbonun gömülmesi, bunun da atmosferik karbon dioksit konsantrasyonunda 100 ppm'e yakın bir düşüşe tekabül edeceğinin hesaplandığı belirtilmektedir.<sup>55</sup>

Bu noktada akla gelen bir soru yukarıdaki senaryolarda sözü edilen toprak organik maddesi artırma yüzdelere ne kadar sürede ulaşılabiliridir. Küresel çapta onarıcı tarım uygulayan ve toprak analizi yapan "karbon çiftçilerinin" vardıkları sonuçlar, 1 metre derinliğinde yılda %0,1-0,4 arası bir organik madde artışının teorik değil ampirik bir veri olabildiğini göstermektedir. Çeşitli bilimsel çalışmalarda 90 santimetre derinliğinde %2 organik madde artışına 10-25 yılda ulaşılabilirliği gösterilmiştir.

Örnek bir çalışmada, Anadolu Meraları'nın Çanakkale-Biga yakınlarında bulunan uygulama arazisinde 2014 ve 2015 Aralık aylarında "kör atışla" rastgele 6 noktadan alınan örneklerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan 0-30 cm, 30-60 cm ve 60-90 cm derinliğinin

53- Bu alan, Anadolu Meraları'nın da Türkiye "gözesi" olduğu, Bütüncül Yönetim'in (otlaklara odaklanmış, temel onarıcı tarım pratiği ve yöntemi) kurucusu olan Allan Savory ve arkadaşları tarafından kurulmuş olan uluslararası Savory Enstitüsü'nün küresel ölçekte 2025 yılı itibarıyla Bütüncül Yönetim ve onarıcı tarımla idare edilmesini hedefledikleri alana eşittir.

54- Bkz: <https://www.globalpolicy.org/home/217-hunger/48282-tackling-the-climate-crisis-from-the-ground-up.html>

55- Upside (Drawdown) – The Potential of Restorative Grazing to Mitigate Global Warming by Increasing Carbon Capture on Grasslands <http://www.planet-tech.com/upsidedrawdown>



deki toprak numuneleri, Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün toprak analizi laboratuvarlarına gönderilmiştir. Bu analizlerden çıkan sonuçlar karşılaştırılarak toprağın organik maddesindeki değişim gözlenmektedir. Buna göre Aralık 2014 – Aralık 2015 arasında toprağın organik maddesi,

- 0-30 cm derinliğinde %1,75'ten 2,37'ye
- 30-60 cm derinliğinde %1,15'ten 1,54'e
- 60-90 cm derinliğinde %0,31'den 0,54'e

çıkmiştir. Aynı süreçte toprağın nitrojen, fosfor ve potasyum değerlerinde de artış gözlemlenmiştir. Uygulama arazisi, hayvanların otlatılması dışında hiçbir onarıcı tarım uygulamasının yapılmadığı, sulanmayan, tohumlanmamış bir arazi olması açısından da, Türkiye'nin ve dünyanın çok geniş alanlarında "sadece" Bütüncül Planlı Otlatma uygulanarak varılabilecek sonuçları göstermesi açısından önemli bir örnektir.

Dünyadaki farklı onarıcı tarım uygulamaları da Anadolu Meraları'nın ulaştığı sonuçları destekleyen nitelikte veriler sunmaktadır. ABD merkezli taban hareketi oluşumları Soil Carbon Coalition ve Carbon Farmers çiftçilerden gelen verilerden haritalama ve örnekleme çalışmaları yapmaktadır. Bu çalışmalardan birinde ABD'li çiftçi Gabe Brown'ın, 1993 yılında başladığı ve yıllar içerisinde kademeli olarak çeşitlendirdiği onarıcı tarım uygulamaları sayesinde toprağının organik madde miktarını %2'nin altından %5-6 seviyelerinin üzerine çıkardığı, ortalamada %4'lük bir artış sağladığı görülmektedir.

Sonuç olarak onarıcı tarım pratiklerinin yaygın olarak hayata geçirilmesiyle atmosferdeki karbon dioksiti bugüne kadar önerilen son derece pahalı ve yan etkileri bilinmeyen yöntemlerin vaat ettiklerinden çok daha geniş miktarlarda çekip toprağa gömmemiz mümkün görünmektedir. "Gömülen" karbonun yanı sıra, küresel ölçekte arazi kullanımı pratiklerinden kaynaklanan salımın azaltılmasının toplam sera gazı salımını düşürme etkisi de hesaba katıldığında etkinliğin artacağı öngörülebilir. Ancak bugüne kadar çiftçilerin ellerindeki kısıtlı kaynak ve yöntemsellik skalasıyla, yurttaş bilimi çerçevesinde topladığı veriler ve yaptığı ölçümlerin bilim insanları tarafından sistematik çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

### 3- Onarıcı tarımın diğer alanlarda yarattığı kazan-kazan-kazan döngüleri:

#### *Mücadeleyle birlikte uyum*

İklim değişikliğine bağlı akut krizlerin en yaygın ve hissedilir yansımalarını, ısınan atmosferin nem tutma potansiyelinin artmasına bağlı olarak yağış sıklığının azalması ve şiddetinin artması olarak görüyoruz. Diğer bir deyişle, dünyanın birçok bölgesinde yağışlar giderek seyrekleşiyor, ciddi kuraklık dönemleriyle ani bastırılan yağışlar birlikte yaşanıyor. Bu da birbirini izleyen kuraklık ve sel/taşkınların zaten yıpratılmış, çıplak ve çölleşmekte olan arazilerdeki erozyonu ve toprak bozulumunu artırmasına neden oluyor.

Onarılan, yani bitki örtüsüyle kaplanan ve organik maddesi güçlendirilerek fiziksel yapısı iyileştirilen toprak "sünger" özelliği taşır. Kaba bir hesaplama topraktaki her bir organik madde kütlesi biriminin, toprağa dört birim suyu depolama/tutma potansiyeli kazandırdığı söylenebilir. Buna göre, örneğin Anadolu Meraları uygulama arazisinde organik maddeyi 90 cm derinlikte ortalama %0,43 artırmanın, metrekarede 25 mm yağışa denk gelen 25 litreye yakın ilave suyun toprak tarafından tutulmasını sağlayacağı hesaplanabilir. Bu da dönümde 25 ton hektarda ise 250 ton suya tekabül edecektir.

Yıpranmış ve giderek zayıflamakta olan toprak fayans bir zemin gibidir. Oysa şiddetli bir yağış



dahi, onarıcı tarım uygulanan toprağın içine işleyip toprak canlılığını güçlendirebilir ve buradan da akarsuları ve akiferleri besler. Aynı yağış zayıf bir toprakta hem erozyon yaratır ve sellerle sebep olur, hem de yağıştan sonra hızla kuruyarak kuraklığa karşı savunmasız hale gelir.

Yukarıda örneğini verdiğimiz Gabe Brown'un arazisinden de bazı sayılar verilebilir: 1993 yılında konvansiyonel tarım yaparken yaptığı ölçümlere göre çiftliğindeki toprakların ortalama "su emme hızı" saatte 13 mm'dir. Diğer bir deyişle, toprağına saatte 13 mm'den daha yoğun bir yağmur düştüğünde toprak suyun tamamını içine alamamakta, su akıp (erozyona da sebep olarak) gitmektedir. Aynı toprak 2011 itibarıyla saatte 200 mm'lik şiddetli bir yağışı emebilir hale gelmiştir.<sup>56</sup> Bu da hem su erozyonunun ortadan kalkması hem de toprağın kuraklık zamanlarına güçlü bir su rezerviyle girmesi anlamına gelir.

Bütüncül yönetim ve onarıcı tarım pratiklerinin geniş ölçekte uygulanması, bir bölgenin, havzanın veya ülkenin kuraklıklar ve sellerle boğuşmak yerine, ikisine karşı da ciddi bir "tampon" gücüne sahip olması ve etkilenmemesi/asgari ölçüde etkilenmesi anlamına gelebilir. Diğer bir deyişle onarıcı tarım pratikleriyle toprağı onarmak, iklim değişikliğine uyum için kullanılabilecek simbiyotik araçlardan biridir.

#### *Onarıcı tarım ve insan*

Onarıcı tarımın bir diğer boyutu başta gıda üretimi ve tarım üzerine olmak üzere sosyo-ekonomik etkisidir.

Onarıcı tarım sadece bir teknik yöntemsellikler bütününe değil, önemli bir paradigma değişimine de tekabül eder. Küresel ölçekte onarıcı tarım uygulayıcılarının neredeyse tamamı yerel ekonomi bağlamında hareket etmekte, yeni ve "onarıcı" bir çiftçi nesli yetiştirmekten, gıda ağları ve kooperatifvari örgütlenmelerde yenilikçi ve cesur adımlar atmaya, finans sisteminde "ezber bozan" öneri ve uygulamalara (gıda topluluklarının onarıcı çiftlik ve ailelerin hissedarı olmasını sağlayan yeni nesil "dividend" sistemleri gibi), tüketiciyle üreticiyi buluşturan ve orta vadede bunları "türetici" kavramında yeni bir varoluşta eritmeye çalışmaya, gıda zincirleri yerine gıda ağlarını tesis etmeye kadar geniş bir skalada çalışmaktadır. Farklı biçimlerde örgütlenen bu kişi, kurum ve ağlar tohum özgürlüğü, biyolojik çeşitlilik, gıda güvenliği, petro-kimyaya dayalı mevcut tarım ekonomisinin biyoloji temelli bir yapıya kavuşması, küçük ölçekli aile çiftliklerinin gelişmesi ve kırsalın (ve şehirlerin) yeniden yapılanması, yerel ekonomi döngülerinde direnç (*resilience*) oluşturmak gibi önemli bir sistemik değişikliğin temel momentumlarından birini oluşturmaktadır.

Bu anlamda onarıcı tarım toplum, siyaset ve ekonomide ademimerkezleşmenin önünü açan bir toplumsal hareket özelliği de taşımaktadır.

Bunların yanı sıra, onarıcı tarım yöntemleriyle zenginleştirilmiş topraktan çıkan bitkisel ve hayvansal ürünler insan sağlığına zararlı kimyasallar içermezler. Üstelik, topraktaki mikrobiyolojik yaşamın da güçlenmesine bağlı olarak "tarım zararlılarına" karşı daha güçlü ve dayanıklı tarım ürünleri elde edilebilmektedir. Üretilen gıda da daha yüksek besleyicilik değerlerine sahip olmaktadır. Bugün küresel çapta hızla yaygınlaşan beslenme ve yaşam yaklaşımlarının içinde onarıcı tarımla gerçekleştirilen gıda üretimi önemli

56- Brown's Ranch: Farming in Nature's Image to Regenerate Land, Productivity, and Quality of Life (PennState Extension), <http://extension.psu.edu/plants/sustainable/news/2014/spring/browns-ranch>

bir yer tutmakta ve insan sağlığı için yakın geleceğin önemli bir eğilimi olarak tanımlanmaktadır.<sup>57</sup>

### Sonuç

Bir tarım yöntemsellikleri ve yaklaşımları bütünü olarak onarıcı tarım hem iklim değişikliğiyle mücadelede hem de uyumda önemli çözüm fırsatları sunmaktadır. Bu alanda yapılacak uygulamaların orta vadede konvansiyonel tarım yöntemlerine göre daha ucuz olması, diğer bir deyişle (başlangıçtaki ekipman, eğitim ve teknik destek için yapılacak düşük maliyetlerden sonra) eksi maliyetli olması da iklim değişikliğiyle mücadelede ekonomik kısıtları engel olarak gösterenlere yönelik önemli bir argüman sunar.

Kırsaldan çıkan bir taban hareketi olarak onarıcı tarım, bilim insanlarının ilgisini yeni yeni çekmektedir. Özellikle karbon tutma/gömmenin su döngülerindeki ve arazi kullanım şeklinin değişmesindeki etkileri gibi konularda Türkiye’de ve dünyadaki bilim insanlarının spesifik ve geniş çaplı araştırmalara eğilerek bu alanda “gerçek yaşamla” akademi arasındaki farkı kapatmaya ağırlık vermeleri önemlidir. Bu anlamda onarıcı tarım, Türkiye’de yaygınlaşan uygulamalarla disiplinler arası araştırmacıların önüne geniş ve değerli araştırma olanakları sunmaktadır.

57- The Next Hot Trends in Food, Wall Street Journal, 16 Ekim 2016, <http://www.wsj.com/articles/the-next-hot-trends-in-food-1476670682>

### 3.5. İKLİM DOSTU TOPRAK KULLANIMI VE YEŞİL EKONOMİ ALANINDA SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Proje kapsamında 27 Ekim 2016’da İstanbul Politikalar Merkezi’nde uzmanların ve sivil toplum aktivistlerinin katıldığı bir çalıştay düzenlenmiştir. Proje danışmanı Doç. Dr. Barış Karapınar ve Anadolu Meraları kurucusu Durukan Dudu’nun toprak kullanımı ve onarıcı tarım konularında yaptıkları sunumların ardından atölye katılımcıları ilgi ve uzmanlık alanlarına göre 2 grup halinde tartışarak Türkiye’de bu alanda ne gibi fırsatların olduğu, hangi engellerle karşılaşıldığı ve bu engellerin hangi yenilikçi politikalarla aşılabileceği konusunda raporlar oluşturmuştur. Bu çalıştayın sonucunda ortaya çıkan görüş ve öneriler iki başlık altında şöyle özetlenebilir:

#### 3.5.1. Onarıcı Tarım

##### 1. Fırsatlar

- Türkiye’nin tarım ve mera alanları yönünden zengin bir ülke olması ve değişmekte olsa da ılıman iklim koşullarında yer alması bir fırsattır.
- Onarıcı tarım uygulamalarının düşük maliyetli olması uygulanmasını kolaylaştırmaktadır.
- Bu tür konularda destek veren Kalkınma Ajansları’nın varlığı bir fırsat olarak değerlendirilebilir.
- İklim değişikliğinin ağırlaştırdığı kuraklık koşullarının çiftçileri alternatif pratikler aramaya itmesi konunun gündeme gelmesini kolaylaştırabilir.
- Hızlı kentleşmenin yarattığı sorunlar nedeniyle şehirlilerin yeni tarım pratiklerine olan ilgisinin yüksek olması bir fırsattır.



► Devletin yetersiz düzeyde de olsa özellikle gençleri kırsala dönüş için teşvik etmeye başlaması ve genç kesimin eğitimi ve yeniliklere açık olması onarıcı tarım uygulamalarının yaygınlaşması için bir fırsat yaratabilir.

► Organik tarım sertifikasyonu gibi süreçlerin araç ve bilgi paylaşımı için çiftçilerin bir araya gelebilecekleri ağlar oluşturmasına yardımcı olması bu tür yeni uygulamalar için de ön açıcı olabilir.

► Endüstriyel tarım pratikleri ve GAP bölgesinde kullanılan yöntemler gibi toprağın tuzlanmasına ve fakirleşmesine sebep olmuş kötü uygulamaların toprağı zenginleştiren alternatiflere yönelik arayışı artırması onarıcı tarım için de bir fırsat doğurmaktadır.

► Hayvansal ürün fiyatlarının çok yüksek olması ve maliyetlerde yemin ortalama %80 paya sahip olması, meralarda verimin artmasını ekonomik olarak da cazip hale getirmektedir.

## 2. Engeller

► Ekonomik büyüme çılgınlığı ve bunun bir sonucu olarak orman, mera ve tarım arazilerindeki yatırımların önünü sınırsız biçimde açan yasal değişiklikler (80. madde değişikliği gibi) tarımın geliştirilmesine ve alternatif uygulamalara önemli bir engel oluşturmaktadır.

► Konuyla ilgili mevzuatın kısıtlayıcı olması ve tarım alanındaki kötü planlama nedeniyle bu uygulamaların önü açılmamaktadır.

► Karar verme mekanizmasındaki hantallık, merkezîyetçilik gibi yapısal sorunlar ve kurumsal iş birliği eksikliği kalıcı bir engel oluşturmaktadır.

► Çok uluslu şirketlerin lobi faaliyetleri endüstriyel tarım lehinde ve bu tür daha alternatif faaliyetlerin aleyhinde bir sonuç yaratmaktadır.

► Kooperatifleşme ve örgütlenme alanındaki eksiklikler de tabandan bu girişimlerin yaygınlaşmasını zorlaştırmakta ve geciktirmektedir.

► Üniversitelerde verilen tarım eğitiminde özellikle işletmecilik ve maliyet minimizasyonuna vurgu yapılması engel yaratmaktadır.

► Türkiye’de tarımsal arazi yapısının küçük ve parçalı olması maliyetleri artıran bir engel oluşturmaktadır.

► Mera kontrolü ve erişim konusundaki sorunlar, örneğin birbiriyle kavgalı köylülerin davranışları ve yöneticilerin meralar konusundaki umursamaz tavrı meralar üzerinde başka tasarrufları meşrulaştırabilmektedir.

► STK’lar karar alıcıları bilgilendirme ve harekete geçirme hususlarında yetersiz kalmakta, toplumsal bilinç geliştirememektedir. Aynı şekilde tüketici davranışını belirleyen kültürel kodlar ve endüstriyel yaşam biçiminin sürdürülemezliği konusundaki bilinç eksikliği toplumsal bir engel yaratmaktadır.

## 3. Politika Önerileri

► Yeni ve mevcut topraksız çiftçilerin toprağı erişimi için imkânlar oluşturulmalıdır.

► Ortak sermayeli yapılar oluşturulabilir. Örneğin gıda toplulukları bir araya getirilerek Bütüncül Yönetim ile onarıcı tarım yapılacak topraklar satın alınabilir.

► Onarıcı tarımın teşvik edilmesi için mevzuat oluşturulmalıdır. Örneğin Avustralya’da olduğu gibi karbon çiftçiliğine ve *carbon offset* yapan uygulamalara yönelik teşvik verilebilir. Bölgesel pilot uygulamalar öncelikli olarak desteklenebilir.

► Araştırmacılar ile çiftçiler arasında bilgi paylaşımı yapılmalı ve bunun sistematik hale getirilmesi için çalışılmalıdır. Yurttaş bilimi ile veri toplanması onarıcı tarıma katkı sağlayabilir.

► Kötü uygulamaların sonuçları konusunda toplumun bilinçlenmesini ve iyi örneklerin duyurulmasını sağlayacak çalışmalar yapılmalıdır.

► Onarıcı tarım meralar kadar bireylere ait bahçelerde de uygulanabilecek şekilde uyarlanmalıdır.

► Sürü birleştirme pratiklerini geliştirecek kooperatif gibi yapıların kurulması sağlanmalıdır.

### 3.5.2. Tarım Toprağının Korunması ve Emisyonların Azaltılması

#### 1. Fırsatlar

► 3194 sayılı İmar Kanunu çerçevesinde son dönemde oluşturulan Çevre Düzeni Planları toprak kullanımına ilişkin yeni öneriler getirmeye uygun bir yasal zemin sunmaktadır.

## İklim dostu toprak kullanımında Nilüfer Kent Bostanı örneği

Bursa'da Nilüfer ilçesine bağlı Ürünlü Mahallesi'nde Nilüfer Belediyesi tarafından tahsis edilen 5,5 dönümlük arazi üzerine kurulan Nilüfer Kent Bostanı 64'er metre karelik 67 bahçeden oluşmaktadır. Nilüfer Kent Bostanı'nda ekolojik tarım yöntemlerine göre üretim yapılmakta ve özellikle organik tohum üretmeye ağırlık verilmektedir. Kent bostanındaki bahçeler kentte kurulan mahalle komitelerine birer parsel verilerek dağıtılmıştır. Mahalle komitelerinin temsilcileri kendi parsellerinde ekim dikim çalışmaları yapmakta ve elde ettikleri ürünleri mahallelerine götürmektedir. Uludağ Üniversitesi ve Karacabey Meslek Yüksekokulu'na ait parsellerde ise Ziraat Fakültesi öğrencileri çalışmalar yapmaktadır. Kent bostanında çeşitli organik tohumları, örneğin atalık buğday tohumlarını yeniden üretmek için çalışma alanları bulunmaktadır. Eskişehir Araştırma Enstitüsü'nden gelen ve ekimi çok yapılmayan buğday türlerinin verimini araştırmak için çalışmalar yapılmaktadır. Kastamonu bölgesinden gelen Siyez buğdayı ya da Hatay'dan gelen yerel buğday türleri de ekilen türler arasındadır. Nilüfer Kent Bostanları'nda bu çalışmalar sonucunda 16 türe ait 96 çeşit yerel ürün tohumu elde edilmekte ve hiçbir tarım kimyasalı ve sentetik gübre kullanılmamaktadır.

► Ekmeyen alanların miktarı artmaktadır, dolayısıyla proaktif davranmak koşuluyla bu alanların tekrar üretime kazandırılması mümkündür.

► Şehirli kesimin, ekolojik köyler, ekotüketim ve ekoturizm gibi konulara ilgilerinin artması ve artan köye dönüşler bir fırsat yaratmaktadır.

► Karbon piyasalarının gelişmesi halinde karbon tutma teknolojileri ile çiftçi için ek gelir kaynağı yaratılması mümkün olabilir.

► Mevcut tarım pratiklerinin veriminin düşük olması ve ürün kalitesinin giderek bozulması nedeniyle geleneksel tarım yöntemlerine olan ilginin artması beklenebilir.

► AB, Gıda-Tarım ve Kalkınma Bakanlıklarının bu alanlara yönelik artan finansal katkısı bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

### 2. Engeller

► Mevzuatın sürekli değişmesi ve kişi bazlı parsel değişiklikleri gibi uygulamadaki hatalar yeni pratiklerin yaygınlaşmasını yavaşlatmaktadır.

► 6360 sayılı Büyükşehir Yasası ile kırsaldaki birçok tarım alanının kentsel arsalar haline gelmesi rant beklentisini güçlendirmekte ve tarım alanlarının doğru kullanımının önünde engel oluşturmaktadır.

► Çiftçilerdeki bilgilendirme eksikliği ve salım azaltım maliyetinin yüksek olduğu algısının gündeme alınmasını engellemektedir.

► Tarımsal üretimde perakende zincir marketlerin tekel konumunda bulunması üreticinin kazandığıyla tüketicinin ödediği makasın açılmasına neden olmakta, bu da tarımdan geçinmeyi gün geçtikçe zorlaştırmaktadır.

► Toplumda çevre bilincinin yeterli düzeyde olmayışı, ekoloji hareketlerinin zayıf olması yeni pratiklerin alan bulmasını zorlaştırmaktadır.

### 3. Politika önerileri

► Bu alanda faaliyet gösteren ekoloji hareketlerinin ve STK'ların desteklenmesi gerekmektedir.

► Eğitim programları ile sürdürülebilir tarım konusunda bilinçlendirme yapılmalı, bilginin yaygınlaştırılması için yeni platform ve kanallar oluşturulmalıdır. Üniversitelerde bu konularda özel bölümlerin kurulması da önerilebilir.

► Üretici ve tüketici birliklerinin desteklenmesi gerekmektedir.

► Organik tarıma ve topraktaki karbon miktarını artıran uygulamalara teşvik verilmelidir.

► Sigorta ve zarar karşılama yönetmelikleri revize edilmelidir.



## İklim değişikliği ve toprak kullanımı politikaları: *Bursa örneği*

Proje kapsamında 1 Aralık 2016'da Bursa-Nilüfer'de aralarında ziraat mühendisi, gıda mühendisi, hekim, çiftçi, organik gıda üreticisi ve market sahibi, kent konseyi üyesi, belediye yetkilisi, akademisyen ve aktivistlerin olduğu 17 yerel katılımıyla bir atölye çalışması gerçekleştirdik. Toplantıda iklim değişikliğiyle mücadele için uygulanabilecek toprak kullanımı politikaları, özellikle de organik gıda üretimi ve gıda toplulukları gibi konularda Bursa'daki durumu, fırsat ve engelleri ve deneyimleri konuştuk. Atölye çalışmasında Bursa özeline ilişkin vurgulanan kimi noktalar şöyle özetlenebilir:

► Bursa'nın organik tarım uygulaması açısından uygun bir yer olduğu, ancak iç pazara yönelik üretimin çok az olduğu belirtildi. Kent içinde organik tarım satışının yetersizliğinin örneği olarak 2006 yılında kurulan ve ilk 3-4 yıl iyi giden Nilüfer organik ürün pazarında şu an sadece üç üreticinin kaldığı anlatıldı. Bunun nedeni olarak tüketicide organik ürün talebini yaratılmadığı, hayvansal gıdada organik tüketimin daha da az olduğu yorumu yapıldı. Bursa'da organik üretim yapan 500-600 çiftçi olsa da (özellikle vişne, çilek, ahududu, böğürtlen, vb.) bunlar sadece ihracata yönelik çalışıyorlar. Bursa'da halen 3 köylü, 1 organik (Nilüfer'de) ve 64 adet semt pazarının yanı sıra yüzlerce AVM bulunuyor.

► Bursa'da tüketicinin organik ürün tüketim talebinin az olmasının diğer nedenleri arasında şunlar sayıldı: Organik pazarlardaki ürünler Bursa için pahalı, kalitesiz ve ürün çeşidi az. Ürünler önce İstanbul'a gidip sonra Bursa'ya geliyor ve taze olmayabiliyor. Albeni ve güven sorunu var. Fiyat açısından İstanbul'daki tüketici ile Bursa'daki tüketicinin alış kapasitesi aynı gibi görülüyor ve Bursa satış fiyatı ile İstanbul satış fiyatı eş. Oysa Bursa için yerel ürünlerde nakliye fiyatı olmadığı gibi alım gücü de aynı değil.

► Öte yandan toplumun organik nedir, ne değildir konusunda bilinçlendirilmesi gerektiği, örneğin köylü pazarındaki etikette organik yazıldığı ve organiklere göre daha ucuz fiyata satıldığı belirtiliyor. Bu da köylü pazarlarına olan talebin aslında organik ürüne talep anlamına geldiğini düşündürülebilir. Ayrıca fakültede de organik üretim yapılıyor ve kendi içinde bu ürünler yok satıyor. Bu da yine organik ürüne talep olduğu ancak bu talebin doğru yönetilemediği anlamına gelebilir.

► Bursa'nın geleneksel yaşam kültürü ile toprakla bağlantısını kesilmemiş olmasının köyden alışveriş yapmanın hâlâ mümkün olmasına neden olduğu, organik pazarlara talebin bu nedenle de az olabileceği yorumu yapıldı.

► Organik üretimin teşvik edilmesi, yerel yönetimlerin de sorumluluk alması gerektiği belirtilerek, belediyelerin halkın organik ürüne erişimini kolaylaştırması, devletin de pazarda oluşan fiyat farkını halk sağlığını koruma adına destekleme yoluyla azaltması önerisi yapıldı.

► Köylülerin bireysel üretimi yerine üretim ve tüketim kooperatifleri kurulması önerisi yapıldı.

► Tarım İl Müdürlüğü'nde çalışan bürokratların yeterli bilgiye sahip olmadığı ve üreticiye mevzuatta olmayan çeşitli zorluklar çıkarmaları nedeniyle organik üretim yapmak isteyen üreticinin caydırıldığı örnekler olduğu belirtildi.

► Bursa’da kentteki hava kirliliği, yaygın sanayi ve termik santraller nedeniyle ilaç ve gübre kullanılsa da ürünlerin sağlıklı olabileceği yorumu yapıldı.

► Bursa’daki tek kent bostanının Nülüfer Belediyesi tarafından Ürünlü köyünde kurulan kent bostanı olduğu, özellikle organik tohum üretimi yapılan bu organik tarım merkezinin eğitim ve farkındalık açısından önemli bir işlev gördüğü, ancak halkın tarım yaptığı kent bostanları veya hobi bahçeleri bulunmadığı belirtildi. Öte yandan kent bostanlarına talep olduğu, insanların toprakla uğraşacak ve hafta sonu keyifli vakit geçirecek yerler talep ettiği yorumu yapıldı. Bunun örneği olarak apartmanların yanındaki boş aralarda bostan yapan kişilerin olduğu anlatıldı.

► Belediyenin yer tahsis etmesi ve sivil toplum örgütlerinin bu alanlarda halkın kullanımına açık kent bostanları kurması önerisi yapıldı.

► Büyükşehir yasasıyla köy muhtarlığına ait ortak alan ve meraların belediyelere geçmesinin bir sorun oluşturduğu; büyükşehir olduktan sonra mahalle olan köylerde hayvan yetiştirilmesinin yasaklanması halinde Bursa’nın hiçbir yerinde hayvancılık yapılamayacağı; su, enerji ücretleri ve verginin de merkezdeki gibi olacağı; geçiş süreci tanındığı için köylünün henüz bunun farkına varmadığı, ancak bu durumun köylü için çok büyük sorun yaratacağı, organik üretimin de etkileneceği yorumu yapıldı.

## SONUÇ

Dünyanın karşı karşıya bulunduğu ekonomik, toplumsal ve ekolojik üçlü krize bütünsel bir yanıt oluşturma iddiasına sahip yeşil ekonomi yaklaşımı, iklim değişikliğinin çözümü için de önemli bir çerçeve çizmektedir. Kalkınmanın ekonomik büyümeye indirgenmediği, çevresel ve toplumsal kaygıların göz ardı edildiği, hatta ayak bağı olarak görüldüğü geleneksel iktisadi yaklaşımın tersine, yeşil ekonomi toplumsal adaleti ve çevre kalitesini destekleyerek insani gelişmeye öncelik verirken, bir yandan da sera gazı emisyonunu azaltan, kirliliği en aza indiren ve doğayı koruyan politikalar önermektedir.

Ekonomik işleyişi sorgulamayan, ancak doğayı korumanın büyümeye engel olmadığını iddia eden, böylece geleneksel kalkınma anlayışını muhafaza etmeye öncelik veren sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının yerine, önceliği iklimi ve doğayı korumaya veren, bir yandan da istihdam artışına, sosyal haklara ve adil çalışma koşullarına vurgu yapan yeşil ekonomi, iklim değişikliğiyle mücadele için ihtiyaç duyduğumuz gerçekçi çerçeveyi sağlayabilir.

İklimin korunmasına yönelik politikaların oluşturulmasına uzun yıllar öncülük yapan Avrupa Birliği ülkelerinin deneyimleri, Türkiye gibi ekonomik büyüme önceliğinde ısrar eden ülkeler için göz alıcı bir örnek oluşturmaktadır. Avrupa ülkelerinin başarısı, inovatif teknolojilere ve yaratıcı sosyal örgütlenmelere dayalı örneklerin aynı zamanda ekonomik açıdan tatminkâr sonuçlar doğurmasından ileri gelmektedir.

Bu raporda yer verdiğimiz pasif binalar, enerji kooperatifleri, topluluk destekli tarım, bisiklete dayalı kent içi ulaşım, kent bostanları, onarıcı tarım gibi yenilikçi uygulamaların ortak özelliği bir yandan kolay ve yaygın ölçekte uygulanabilir çevre ve iklim dostu alternatifler yaratırken, diğer yandan da yurttaşların ekonomiye doğrudan katıldıkları, hatta gelir elde ettikleri yeni işler oluşturmalarıdır. Büyük şirketlerin daha fazla kâr elde etmeleri yerine toplulukların, ailelerin ya da bireylerin girişimlerine öncelik verilmekte, bu da sadece yeni iş

alanları yaratmakla kalmamakta, giderek tahrip olan toplumsal içermeye ve eşitliğe de olumlu yönde katkıda bulunmaktadır.

Bu yenilikçi uygulamaların ekonomik açıdan karşılanamaz ek maliyetler oluşturdukları önyargısı da son yıllarda yaygınlaşan başarılı uygulamalarla aşılmıştır. Güneş panellerinin giderek ucuzladığı ve on yıla kadar en ucuz enerji üretim biçimi haline geleceği, pasif binaların konvansiyonel inşaatlarla aynı fiyata çıktığı, organik üretimin endüstriyel tarımdan sadece gıda kalitesi ve doğayı koruma açısından değil ekonomik olarak da daha başarılı olduğu bir dönem artık gelmiş bulunmaktadır.

Bu raporda Avrupa ülkelerindeki iyi örneklerin Türkiye şartlarında taşıdığı önemin tartışılması ve iklim dostu yeşil politika önerilerinin geliştirilmesi için kullanılan katılımcı yöntem, yeşil ekonominin ülke çapında yaygınlaştırılması için de bir model sunmaktadır. Uzmanların, akademisyenlerin, sivil toplum çalışanlarının, aktivistlerin ve yurttaşların katıldığı bir tartışma sürecinde kurgulanan politika önerilerinin uygulanma şansı da yükselir. Her yurttaşın aynı zamanda bir yeşil girişimci olduğu bir ekonomik sistemde enerji, ulaşım, tarım, inşaat gibi sektörler sera gazı ve kirlilik kaynağı olmaktan çıkıp iklim değişikliğinde çözümün unsurları haline gelir. Bilim ve politika süreci katılımcı ve yenilikçi bir yönelimle yeniden düşünüldüğünde bir zamanlar hayal gibi görünen, ancak bugün hayatta kalmamız için zorunlu olduğu anlaşılan dönüşümün ne kadar kolay ve uygulanabilir olduğu görülecektir.



- Acar, S., Kitson, L. and Bridle, R. (2015). Subsidies to Coal and Renewable Energy in Turkey. The International Institute for Sustainable Development.
- Akcanca M. A., Taşkın, S. (2013). Akıllı Şebeke Uygulanabilirliği Açısından Türkiye Elektrik Enerji Sisteminin İncelenmesi. Akıllı Şebekeler ve Türkiye Elektrik Şebekesinin Geleceği Sempozyumu, 26-27 Nisan 2013. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Ankara. s: 131-135.
- Aşıcı, A. A. (2015). On the Sustainability of the Economic Growth Path of Turkey: 1995-2009. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 1731-1741.
- Aydemir, G. (2014). Gıda ve Kırsal Yaşam Politikaları. Gülümseyen Bir Bugün İçin Yeşil Politika içinde, Durukan Dudu (ed). İstanbul. Yeşil Düşünce Derneği.
- Balaban, O. (2010). İklim Değişikliği ile Mücadelede Kamu Sektörünün Rolü: Türkiye Üzerine Bir İnceleme. *Amme İdaresi Dergisi*, 43:3, 83-108.
- Balaban, O. (2012). Climate Change and Cities: A Review on the Impacts and Policy Responses. *METU Journal of the Faculty of Architecture*, 29:1, 21-44.
- Balaban, O., Puppim de Oliveira, J. A. (2014). Understanding the Links Between Urban Regeneration and Climate-Friendly Urban Development: Lessons from Two Case Studies in Japan. *Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability*, 19:8, 868-890.
- Balaban, O., Puppim de Oliveira, J. A. (2016). Sustainable Buildings for Healthier Cities: Assessing the Co-Benefits of Green Buildings in Japan. *Journal of Cleaner Production*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.086>
- Bekleyen, A., Dalkılıç, N., Özen, N. (2014). Geleneksel Mardin Evi'nin Mekânsal ve Isısal Konfor Özellikleri. *TÜBAV Bilim*, 7:4, 28-44.
- Berry, S., Davidson, K. (2015). Zero Energy Homes – Are They Economically Viable? *Energy Policy*. 85, 12-21.
- Bulkeley, H. (2013). *Cities and Climate Change*. New York. Routledge.
- City of Copenhagen. (2011). Good, Better, Best: The City of Copenhagen's Bicycle Strategy 2011-2025. Copenhagen. Technical and Environmental Administration, Traffic Department.
- Day, T., Gonzales, S., Röschel, L. İklim Hareketine Geçmenin Yan Faydaları: Türkiye İklim Taahhüdünün Değerlendirmesi, Çev: Ayşe Bereket. Ankara. Climate Action Network Europe
- Gaffney, A., Huang, V., Maravilla, K., Soubotin, N. (2007). Hammarby Sjostad: A Case Study. Stockholm. CP 249, Urban Design in Planning.
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., Pauleit, S. (2007). Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment*. 33:1, 115-33.
- Harvey, L. D. (2009). Reducing Energy Use in the Buildings Sector: Measures, Costs, and Examples. *Energy Efficiency*, 2:2, 139-163.
- Hunt, A., Watkiss, P. (2011). Climate Change Impacts and Adaptation in Cities: A Review of the Literature. *Climatic Change*, 104, 13-49.
- IPCC. (2014). Summary for Policymakers. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., Von Stechow, C., Zwickel, T. & Minx, J.C. (eds). United Kingdom and New York, USA. Cambridge University Press.
- Killeen, P. (2016). Moving Beyond the Generation Fixation: Grid Transformation Key to Delivering on Paris. Worldwatch Institute Blog, 17 August 2016. <http://blogs.worldwatch.org/grid-transformation-paris/>
- King, C. (2012). Building a Business Case for Smart Meters. <https://gigaom.com/2012/03/06/building-a-business-case-for-smart-meters/>
- Lazard. (2016). Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis – Version 10.0. <https://www.lazard.com/media/438038/levelized-cost-of-energy-v100.pdf>

- Northeast Group, LLC. (2012). Middle East & North Africa Smart Grid: Market Forecast (2012-2022). [http://www.northeast-group.com/reports/MENA\\_Smart\\_Grid\\_Market\\_Forecast\\_2012-2022\\_Brochure.pdf](http://www.northeast-group.com/reports/MENA_Smart_Grid_Market_Forecast_2012-2022_Brochure.pdf)
- Rode, P., Burdett, R., Soares Goncalves, J. C. (2011). Buildings: Investing in Energy and Resource Efficiency. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication içinde. France. United Nations Environment Programme (UNEP), 331-374.
- Satterthwaite, D., Huq, S., Reid, H., Pelling, M., Romero Lankao, P. (2007). Adapting to Climate Change in Urban Areas: The Possibilities and Constraints in Low and Middle Income Nations. London. International Institute for Environment and Development (IIED).
- Subaşı, Z. T. (2015). Binalarda Enerji Verimliliği, Pasif Evler ve Multi Konfor Binalar. *GAP Green Dergisi*, Haziran 2015, Sayı: 3
- Suzuki, H., Dastur, A., Moffatt, S., Yabuki, N., Maruyama, H. (2010). Eco2 Cities: Ecological Cities as Economic Cities. Washington, DC. The World Bank.
- The Global Commission on the Economy and Climate. (2014). Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Synthesis Report. Washington DC. World Resources Institute.
- UNCCD. (2015). Land Matters for Climate: Reducing the Gap and Approaching the Target. [http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/2015Nov\\_Land\\_matters\\_For\\_Climate\\_ENG.pdf](http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/2015Nov_Land_matters_For_Climate_ENG.pdf)
- UNDP, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. (2015). Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi Broşürü. Ankara.
- UN-Habitat. (2011). Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements London, Washington. United Nations Human Settlements Programme, Earthscan.
- Van Audenhove, F. J., Kornichuk, O., Dauby, L., Pourbaix, J. (2014). The Future of Urban Mobility 2.0. Arthur D. Little and UITP.
- Wilby, R. L. (2007). A Review of Climate Change Impacts on the **Built Environment**. Built Environment, 33:1, 31-45.
- WWF. (2016). Signals of the Global Energy Transition. <http://www.wwf.eu/?276894/Signals-of-the-global-energy-transition>
- Yeldan, E., Voyvoda, E., Berke, M., Şahin, Ü., Gacal, F. (2015). Türkiye İçin Düşük Karbonlu Kalkınma Yolları ve Öncelikleri. İstanbul. WWF Türkiye, İstanbul Politikalar Merkezi.