

İZMİR VE ÇEVRESİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI POTANSİYELİ VE KULLANIMI

Yrd. Doç. Dr. Mutlu BOZTEPE
mutlu.boztepe@ege.edu.tr

GİRİŞ

18. yüzyılda başlayan sanayi devrimi dünyada kent nüfusunu hızla arttıran önemli bir etken olmuştur. Sanayileşme ile büyüyen kentlerin sorunları da büyümüş ve katlanarak dünya ölçeğinde etkiler göstermeye başlamıştır. Atıklar, iklim değişiklikleri, asit yağmurları, su kirliliği, hava kirliliği vs. gibi önemli konular artık günümüzde bölgesel değil, küresel sorunlardır. Bütün bu çevresel etkilerin insan faaliyetleri sonucu oluştuğu, karbon kökenli endüstriyel yaşamdan kaynaklandığı, bilinçsiz ve aşırı kaynak kullanımı ile beslendiği artık bilimsel bir gerçektir. Fosil kaynaklı yakıt teknolojilerinden bir an önce kurtulup, doğal ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş bir zorunluluk haline gelmiştir.

Çağımızın en önemli kavramlarından birisi, kuşkusuz sürdürülebilirlik kavramıdır. Bu kavram devam eden toplumsal, ekonomik veya çevreyle ilgili bir sistemin, yaşamasına temel olan kaynağını tüketmeden, verimli bir şekilde işlevini yerine getirmesini öngören bir kavramdır. Kaynakların sınırsızmış gibi kullanımı ve plansız tüketilmesi, hem çevreyi atıklarla doldurarak yaşanmaz kılmış, hem de üretim için hammadde temini zorunluluğundan dolayı sıkıntı yaratarak sürdürülebilirlik kavramını gündeme getirmiştir. Kentlerin sürdürülebilirliği ise Van Geenhuisen ve Nijkamp (1994) tarafından “süreklilik içinde değişimi sağlamak amacıyla sosyo-ekonomik çıkarların çevre ve enerji ile ilgili kaygılarla uyumlu hale getirildiği kentler” şeklinde tanımlanmaktadır [Atıl, 2005]. Sürdürülebilir kentsel gelişim sürdürülebilir toplumsal kalkınma ile yakından ilişkili olduğu için kentsel yaşam kalitesinde de, yani sağlık, eğitim, iş olanakları, kültürel etkinlikler, yeşil alanlar, konut alanları, ulaşım gibi konularda da sürdürülebilirlik kavramını ön planda tutmaya ve her ikisini de beraber yürütülmesine gereksinim vardır. Sürdürülebilirlik, yaşanılabilirlik ya da kentsel yaşam kalitesi kavramlarının her biri bilim ve politika çevrelerinde büyük bir ilginin hedefi olmuş ve dünyanın çeşitli yerlerinde bu hedefle gerçekleştirilen çalışma ve uygulamalar sonunda umut verici değişimler yaşanmıştır. Curitiba (Brezilya), Kopenhag (Danimarka), Portland (ABD), Toronto (Kanada) gibi kentlerde yapılan çalışmalarda iyi sonuçlar alınmıştır [Oktay, 2007].

Sürdürülebilir bir kent planlamasında en önemli konulardan birisi şüphesiz kentin enerji yönetimi ve enerji planlamasıdır. YEKSEM 2001 sempozyumu kapanış bildirgesinde; bölgemizde başlanan ve ülkemize örnek olacak rüzgar, jeotermal, güneş enerjisi ve biyokütle uygulamalarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelimizin, şehir planlamalarında ve yeni toplu konut projelerinde üniversiteler ve meslek odalarının destekleriyle yerel yönetimlerce değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır [YEKSEM’2001]. YEKSEM 2007 sonuç bildirgesinde de; “Fosil uygarlığın” sona ermekte olduğu, önemli Avrupa kentlerinin, sadece enerji üretmek anlamında değil, top yekun yaşam felsefesini değiştirecek ve temiz kentler yaratacak, "Güneş kent" projelerini hayata geçirdikleri, kent planlamalarından, mimari yapılardan başlayarak "Güneş" eksenli projelerle

*Bu Bildiri Elektrik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

enerji tüketen değil hatta enerji üreten binalar, kentler yapmayı başardıkları, "Güneş Kent", "Güneş Uygarlığı" projelerinin kamuoyuna tanıtılması gerektiği, fosil yakıt temelli yaşam biçiminin bizi felakete sürüklediği ve nihai çözümün ancak "Güneş Uygarlığı"nın geliştirilmesi ve yaşam biçimi yapılması ile mümkün olacağı belirtilmiştir [YEKSEM'2007]. Bursa Nilüfer Belediyesi Kent ve Sağlık Sempozyumu sonuç bildirgesinde ise, canlıların varlığını sürdürebilmesi için insanlığın yarattığı karbon kökenli yaşam ve endüstri tarzının değiştirilerek, doğal ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek gereği ile kentleşmenin ve geleceğin bu perspektiften kurgulanması zorunluluğu ifade edilmiştir [Bursa Nilüfer Belediyesi, 2006]

Kent planlamasında yenilenebilir enerji kaynaklarının dikkate alınması sürdürülebilir kentler yaratmanın ilk koşuludur. Bu çalışmada, ilk önce yenilenebilir kaynakların kentlerin yaşamındaki yeri ve önemi üzerinde durulduktan sonra İzmir kenti için yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli değerlendirilecektir.

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE KENTLER

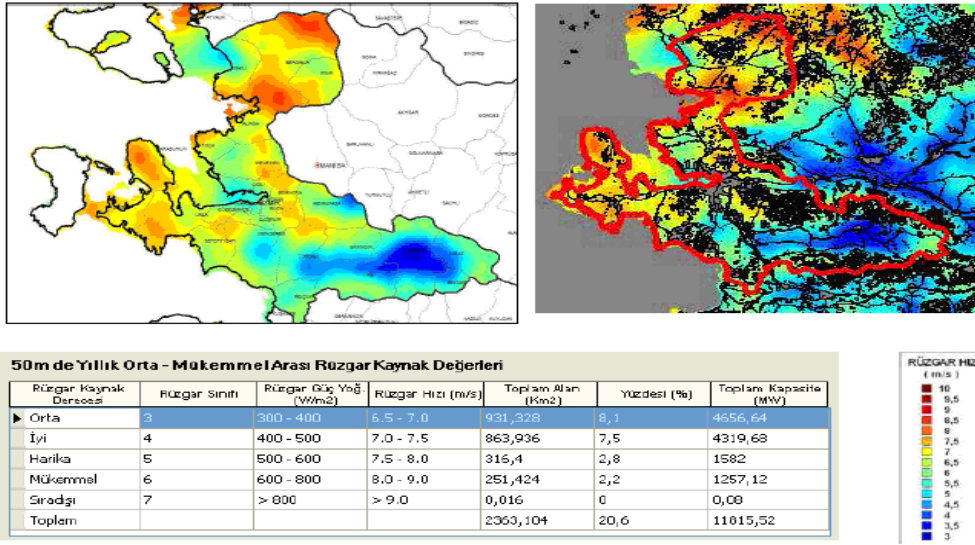
Yenilenebilir enerji kaynakları -rüzgâr, güneş, biyokütle, dalga, hidroelektrik, jeotermal enerji vs.- çevremizde doğal haliyle mevcut olup, sürekli akış halinde bulunan enerji türleridir. Fosil yakıtlar gibi sınırlı bir rezerve sahip olmadıkları için insanoğlu var olduğu müddetçe hizmet verebilirler. Küresel ısınmaya katkıda bulunmazlar ve karbon kökenli olmadıklarından çevreyi kirleten atıkları ya hiç yoktur, ya da en az seviyededir. Buna benzer daha birçok avantajlarına rağmen nispeten yüksek maliyeti yaygınlaşmasının önündeki en büyük engeldir. Günümüzde tüm dünyada, özellikle gelişmiş ülkelerde, çeşitli teşvikler ve örnek projeler yolu ile yenilenebilir enerjilerin kullanımını yaygınlaştırmaya ve toplumda bir farkındalık yaratılmaya çalışılmaktadır. Böylece yenilenebilir enerji sektörü pazarının gelişmesi sağlanarak maliyetlerin arz-talep ilişkisi içerisinde düşmesi beklenmektedir. Artan enerji maliyetleri, birçok alanda yenilenebilir enerjileri daha ekonomik ve dolayısıyla tercih edilebilir olmasını sağlamaktadır.

Avrupa Birliği, enerji kaynaklarının güvenliğini sağlamak ve çeşitliliğini korumak üzere 2010 yılına kadar enerji tüketiminin %12'den fazlasını, elektrik tüketiminin %22,1'den fazlasını yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlamayı ve ulaşım sektöründe kullanılan yakıtlar içerisinde biyoyakıt payını %5,75'e çıkarmayı hedeflemiştir. Yürüttüğü politikalar sayesinde bu hedeflere çok yaklaşan Avrupa Birliği, bu hedeflerini yenileyerek 2020 yılında enerji sektöründe %20'ye, elektrikte %33'e yükseltmiştir. Böylece aşağıdaki amaçlara ulaşmayı planlamaktadır [Kulözü, 2005];

- 2020 yılına kadar CO2 emisyonu 1990 yılı rakamlarına göre %17,6 oranında azalacak,
- 2001-2020 yılları arasında yenilenebilir enerji sektörüne 443 milyar euro'luk yatırım yapılacak,
- Petrol maliyetinde yaklaşık olarak 115,8 milyar euro'luk azalma sağlanacak,
- 2.023.000 kişiye iş sağlanacaktır.

Energie-Cites (<http://www.energie-cites.org>), Avrupa Yeşil Kentler Ağı (European Green Cities Network <http://www.europeangreencities.com>) vb. gibi organizasyonlarla bir araya

gelen kentler bilgi ve deneyimlerini paylaşıp, ortak projeler yürüterek sürdürülebilir kentler yaratma yolunda büyük adımlar atmaktadırlar. Avusturya'daki 27000 nüfuslu Güssing kasabası, Avrupa'nın kendi enerjisini (elektrik, ısıtma/soğutma, yakıt) yenilenebilir kaynaklardan karşılayan ilk kasabasıdır. Toplam 2,5 MW elektrik ve 5 MW termal güce sahip iki biyokütle enerji tesisi olan kasabada, yılda yaklaşık 30000 ziyaretçisi olan bir eko-turizm sektörü de yaratılmıştır. Almanya'nın Freiburg kentine bağlı Freiamt kasabasının tepelerinde kurulu her biri yılda 3 milyon kilovat saat üretim kapasiteli dört rüzgar türbini, evlerin çatısındaki fotovoltaik paneller ve ısıtma amaçlı bir biyogaz tesisi ile 1000 haneye, gereksinimini aşan miktarda, yılda 13 milyon kWh elektrik enerjisi üreterek tamamen kendine yeterli hale gelmiştir. Bu gibi örnekleri dünya genelinde çoğaltmak mümkündür.



Şekil 1. İzmir İli Rüzgar Enerjisi Potansiyeli [Çalışkan, 2007]

Tablo 2. Türkiye'deki Rüzgar Elektrik Santralleri

YER	YIL	GÜÇ (MW)
İzmir - Çeşme	1998	1.5
İzmir - Çeşme	1998	7.2
Çanakkale - Bozcaada	2000	10.2
İstanbul - Hadımköy	2003	1.2
Balıkesir - Bandırma	2006	30
İstanbul - Silivri	2006	0.85
izmir - Çeşme	2007	39.2
Manisa - Akhisar	2007	10.8
Çanakkale - İntepe	2007	30.4
Çanakkale - Gelibolu	2007	14.9
Hatay - Samandağ	2008	30
Manisa - Sayalar	2008	30.6
İzmir - Aliğa	2008	42.5

İZMİR KENTİNİN YENİLENEBİLİR ENERJİ POTANSİYELİ

Üç milyona yaklaşan nüfusuyla Türkiye'nin üçüncü büyük kenti olan İzmir, başta jeotermal ve rüzgar enerjisi olmak üzere, yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça zengindir.

Rüzgar enerjisi

Avrupa Rüzgar Enerjisi Birliği (EWEA)'nin raporuna göre Birlik ülkelerindeki kurulu rüzgar elektrik santrali gücü 2007 yılında %18 artış göstererek 57.136 MW'a, tüm dünyada ise %27 artış göstererek 94.112 MW'a ulaşmıştır. Türkiye'de ise %94 artış göstererek 146 MW'a ulaşmıştır. 2008 yılında hizmete girenlerle birlikte toplam 249.15 MW kurulu güç devrededir ve bu gücün 90.4 MW'ı (% 36) İzmir bölgesindedir (Tablo 2). İzmir ili 11.815 MW teorik kapasitesi ile rüzgar enerjisi açısından oldukça zengin olup, bu potansiyel ile üretilecek toplam enerji miktarı, kapasite faktörü %30 alınırsa, 31 Milyar kWh/yıl olur. Bu değer, Ege bölgesi toplam elektrik tüketiminden (2005'te ~21 Milyar kWh) daha büyüktür [Çalışkan, 2007].

Güneş enerjisi

Ülkemiz güneş enerjisi açısından zengin bir bölgede yer almasına rağmen, daha düşük potansiyele sahip Avrupa ülkeleri kadar bu enerjiden faydalanamamaktadır. Ülkemizde ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), yıllık güneş enerjisi ışınım şiddeti 1311 kWh/m² (günlük toplam 3,6 kWh/m²) olarak belirlenmiştir. Bölgelere göre değişim ise Tablo 3'te görülmektedir [Filik, 2007].

Tablo 3. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı [EIE]

BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m ² -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
G.DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ DOĞU ANADOLU	1390	2956
İÇ ANADOLU	1365	2664
EGE	1314	2628
MARMARA	1304	2738
KARADENİZ	1168	2409
	1120	1971

Güneş enerjisinin çok geniş bir kullanım alanı vardır. En yaygın uygulamaları arasında sıcak su eldesi, konut ısıtılması-soğutulması, sera ısıtılması, tarım ürünlerinin kurutulması, yüzme havuzu ısıtılması, güneş ocakları ve fırınları, deniz suyundan tatlı su eldesi, tuz üretimi, sulama, toprak solarizasyonu, PV sistemler, buhar üretimi, güneş fırınları vb. sayılabilir. Mimaride güneş enerjisinden en fazla yararlanacak şekilde tedbirler alınarak, binaların ısıtma

*Bu Bildiri Elektrik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

ve soğutma amaçlı enerji gereksinimi en az düzeye indirilebilmektedir. Ayrıca, çatılarda toplanan güneş ışığı fiber kablolar üzerinden bina içerisine aktararak doğal aydınlatma yapılabilen ve böylece binaların enerji gereksinimleri azaltılmaktadır [Özbalta, 2001].

Güneş enerjisi güneş pilleri ile doğrudan elektrik enerjisine de dönüştürülebilmektedir. Portatif ve güneş olan her yerde kullanılabilme özelliğinden dolayı özellikle, deniz fenerleri, iletişim sistemleri, park, bahçe, otoyol aydınlatması, trafik sinyalizasyonu, ulusal elektrik şebekesinin ulaşmadığı kırsal yörelerdeki elektrik gereksiniminin karşılanması, tarımsal amaçlı sulama uygulamaları için çok uygundur. Son yıllarda evlerin çatılarına yerleştirilen şebekeye bağlı fotovoltaik (PV) sistemler oldukça yaygınlaşmıştır. İzmir şartlarında 25 m² bir alanda 4 kişilik bir ailenin elektrik ihtiyacını karşılayacak elektrik enerjisi PV sistemlerle üretilmektedir. Maliyetlerin düşmesiyle birlikte PV çatı sistemleri hızla yaygınlaşacaktır.

Jeotermal enerji

Jeotermal enerji, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş olan ısının oluşturduğu, çeşitli kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardan, doğrudan veya dolaylı olarak enerji üretmeye dayanmaktadır. İzmir ili, sıcak su kaynakları ve kullanımı açısından Ege bölgesindeki önemli jeotermal merkezlerdendir. Kent çevresinde bulunan başlıca su kaynakları Dikili-Bergama, Aliağa, Karşıyaka-Çiğli, Balçova, Urla-Gülbahçe, Ulukent, Çeşme, Bayındır-Ergenli ve Seferihisar-Cumalı, Karakoç, Doğanbey bölgelerindedir. Bu kaynaklar kaplıca, konut ve sera ısıtmacılığı, termal turizm ve tedavi alanlarında kullanılmaktadır

İzmir il sınırları içerisindeki 330.000.000 Kcal/h'lik görünür kullanılabilir jeotermal potansiyel olduğu hesaplanmıştır. Görünür hale getirilmiş bu kadar enerji ile ortalama 80.000 konutun ısıtılması mümkün iken nerdeyse bu miktarın onda biri oranında ısıtma yapılabilmektedir. İzmir ili içinde mevcut jeotermal alanlarda yapılacak araştırma etüd ve sondajları sonucunda görünür jeotermal potansiyel en az 5 kat artabilecektir. [Yılmaz, 2001].

Biyokütle enerjisi

Fosil yakıtların yakılmasıyla binlerce yılda yeraltında depolanmış olan karbondioksit atmosfere salınır. Artan karbondioksit "sera etkisi" nedeniyle küresel ısınmaya neden olur. Buna karşın biyokütlenin (enerji bitkileri ve atıklar) yakılmasıyla atmosfere hiç yeni karbondioksit salınmaz. Çünkü karbondioksit döngüye girer ve yeniden biyokütle yetiştirmek için kullanılır. Biyolojik dönüşüm ve ısı dönüşümü teknikleri ile biyokütlenin yakıtlara ve diğer ürünlere dönüştürülmesi yöntemleri (biyokütleden etanol, sentetik gaz, ısı, elektrik vs.) araştırma laboratuvarlarında sürekli geliştirilmektedir [Saraçoğlu, 2004].

Türkiye'nin geri kazanılabilir biyokütle potansiyeli 17 MTEP olarak tahmin edilmektedir [Acaroğlu, 2004]. Türkiye sadece odun, bitki ve hayvan atıklarından yakacak olarak, ısınma ve pişirmede yararlanmakta ve dünyadaki modern biyokütle kullanım teknolojilerini yaygın olarak kullanmamaktadır. Türkiye'de biyogaz üretimi için hayvansal gübre, arıtma çamuru ve katı atık (çöp) önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Kümes hayvanı gübresinden ortalama 0.05 m³/gün (0.22 MJ/gün) biyogaz üretilir ve tavuk çiftlikleri kolaylıkla bunu gerçekleştirebilir ve büyük bir meblağ tutan enerji girdi masraflarını ortadan kaldırabilir

*Bu Bildiri Elektrik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

[Çetinkaya, 2004]. Kentler için yok edilmesi büyük sorun olan çöplerden enerji kaynağı olarak yararlanmamız mümkündür. Bu amaçla özellikle gelişmiş ülkelerde ve Avrupa Birliğine üye ülkelerde, çöpten elektrik enerjisi üreten termik santral kurulmuştur. Türkiye’de bu konuda Ankara Mamak’ta 5,6 MW’lık bir santral üretimdedir. Bu tür uygulamalar ülke genelinde yaygınlaştırılmalıdır.

Hidroelektrik

Hidroelektrik enerji bugün Türkiye’de kullanılan en büyük yenilenebilir enerji kaynağıdır. Ege bölgesinde toplam kurulu gücü 302.1 MW ve 2005 yılı üretimi 670 Milyon kWh olan 13 adet hidroelektrik santral vardır. Ülkemizin teorik hidroelektrik potansiyeli 433 Milyar kWh olup ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyeli 130 Milyar kWh olarak tahminlenmektedir. Ekonomik potansiyelin ancak %35’i kullanılmaktadır ve değerlendirilmeyi bekleyen 84 Milyar kWh hidrolik potansiyel bulunmaktadır. Buna rağmen ülkemiz elektrik üretiminde hidrolik enerjinin payı 1996 yılında %43 seviyesinde iken günümüzde %20’nin altına kadar düşmüştür. Son yıllarda ilk kurulum maliyeti düşük ve kurulum süresi kısa olduğu için küçük güçlü akarsu santralleri de yaygınlaşmaya başlamıştır. İşletim maliyetleri çok düşük olan ve dağıtılmış güç sistemleri (Distributed power system) açısından çok uygun olan bu santrallerin sayısı henüz istenilen düzeyde değildir [EIE].

SONUÇ VE ÖNERİLER

İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin 2006–2017 dönemi stratejik planında, “artan enerji ihtiyacı ve yükselen enerji maliyetleri, çevre kirliliği ve alternatif enerji kaynaklarının yeterince değerlendirilememesi” birer tehdit, buna karşın kentin “yenilenebilir enerji kaynakları (rüzgar, güneş, jeotermal, doğalgaz vs.) bakımından zengin olması” ise bir fırsat olarak değerlendirilmektedir. Yenilenebilir enerji kapsamında hedeflenen stratejik amaçlar ise Tablo 1’de verilmiştir. Bu hedeflerin sadece jeotermal enerji ile sınırlı kalmayıp çeşitlendirilmesi ve Avrupa Birliği’nin 2010 yılı hedeflerini gözetten bir yaklaşımla yeniden gözden geçirilmesi gerektiği açıktır.

Tablo 1. İzmir Büyükşehir Belediyesi 2006-2017 Enerji Konusundaki Stratejik Planı

Hedef 1: Jeotermal enerjinin kullanım alanlarının geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması	
• Faaliyet 1: Balçova-Narlıdere bölgesinde 16000 konut eşdeğeri sistemi 28000 konut eşdeğerine yükseltmek	2006-2008
• Faaliyet 2: Seferihisar sahasında gerekli olan iyileştirme çalışmalarını yapmak	2006-2009
Hedef 2: Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik çalışmaların yapılması	
• Faaliyet 1: Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ar-Ge Çalışmaları	2007-2009
• Faaliyet 2: Doğalgaz koordinasyon kurulu oluşturulması	2007
• Faaliyet 3: Jeotermal koordinasyon kurulu oluşturulması	2007

İzmir kenti, altyapısı, olanakları, üniversitelerindeki bilgi birikimi ve gelişmiş sanayisi ile sürdürülebilir kalkınma modeline geçiş için önemli bir potansiyeli içinde barındırmaktadır. Bu potansiyeli değerlendirip, ürüne dönüştürmede kent yönetimlerine büyük görevler düşmektedir. Sürdürülebilir kent modelini kendine misyon edinen şehirlerde enerji kullanımına ve kent planlamasına yönelik yapılabilecek çalışmalardan bazıları şöyledir;

- Rüzgar türbinleri, güneş pilleri ve arıtma tesislerinden elde edilen biyogaz gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından mümkün olduğu kadar çok faydalanılmaktadır.
- Mevcut ve yeni yapılacak binalarda güneş enerjisinden faydalanarak ve yalıtım yaparak ısıtma/soğutma da kullanılan enerji miktarı azaltılmaktadır.
- Kentin yüzey alanının en az %20'sinin yeşil alan olması sağlanmaktadır. Aksi halde geniş asfalt kaplı alanlar yüzünden kent merkezi, çevresine göre birkaç derece, özellikle öğlen saatlerinde 6 dereceye kadar, daha sıcak olmaktadır.
- Toplu ulaşımı geliştirip, yaya ve bisiklet ulaşımına ağırlık vererek araç emisyonlarını azaltmak. Bu durum iş, endüstri ve konut alanlarını birleştirmeyi gerektireceği için kent planlamasına çok farklı bir yaklaşım gerektirebilir. Örneğin yolların, araç kullanmayı zorlaştıracak şekilde tasarlanması bile gerekebilmektedir.
- Toplu ulaşımı yapılabilir kılacak kadar yoğun ama yeşil alanları koruyacak şekilde yayılmış yerleşim yerleri tasarımı yaparak, insanların evlerini işlerine yakın tutacak bir şehir planlaması.
- Çatıların yeşillendirilmesi
- Çevre dostu taşımacılık, toplu taşımada emisyonların azaltılması
- Sürdürülebilir bir kentsel atık yönetimi ve atıklardan enerji kazanımı
- Enerji verimliliğini artırıcı sistem ve cihazların kullanımının yaygınlaştırılması

KAYNAKLAR

Acaroğlu, M., "Türkiye'de Biyokütle Enerjisi Uygulamaları, Gelecek Senaryoları ve Beklentiler", Biyoenerji 2004 Sempozyumu, 20-22 Ekim 2004, İzmir

Atıl, A., Gülgün, B., Yörük, İ., "Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı", Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 2005, 42(2):215-226.

Bursa Nilüfer Belediyesi, "Sonuç Bildirgesi", Kent ve Sağlık Sempozyumu, 9 Haziran 2006.

Çalışkan, M., "Ege Bölgesi Rüzgar Potansiyeli", Ege Bölgesi Enerji Forumu, 2007.

Çetinkaya, M., Karaosmanoğlu, F., "Biyogaz, Türkiye ve seçenekler", V.ulusal temiz Enerji Sempozyumu, 26-28 Mayıs 2004, sf.627-644.

EIE, Elektrik İşleri Etüt İdaresi, <http://www.eie.gov.tr>

Filik, Ü. B., Kurban, M., Aydın, G., Hocoğlu, F. O., "Eskişehir'deki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyel Analizi", IV. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, 2007.

Kulözü, N., “Yenilenebilir Enerji Politikaları: Fransa Örneği”, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildirileri, Mersin, 19-21 Ekim 2005.

Oktay, D., “Sürdürülebilirlik, Yaşanılabilirlik ve Kentsel Yaşam Kalitesi”, Mimarlık Dergisi, Sayı:335, Mayıs-Haziran 2007.

Özbalta, N., “Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Uygulamalar”, Yerel Gündem 21 Birlikteliğinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları, 2001.

Saraçoğlu, N., “Türkiye’nin enerji üretiminde biyokütle kaynaklarından yararlanma olanakları”, V. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, 26-28 Mayıs 2004, sf.485-497.

YEKSEM’2001, “Kapanış Bildirgesi”, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Ocak 2001.

YEKSEM’2007, “Sonuç Bildirgesi”, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Kasım 2007.

Yılmazer, S., “İzmir İli Jeotermal Enerji Alanlarının Önemi”, Yerel Gündem 21 Birlikteliğinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları, 2001.