

*Mutlu Yaşam Bölgesi*  
*Batı Akdeniz*



## BİYOKÜTLE SEKTÖR RAPORU

BATI AKDENİZ KALKINMA AJANSI  
WEST MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY  
Eylül, 2012

## ÖNSÖZ

Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (BAKA), Antalya, Isparta ve Burdur illerinin ekonomik kalkınmasını sağlamak amacıyla kurulmuş bir kamu kuruluşudur. Bölgesel düzeyde kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğini geliştirmek, kaynakların yerinde ve etkin kullanımını sağlamak ve yerel potansiyeli harekete geçirmek suretiyle, ulusal kalkınma planı ve programlarda öngörülen ilke ve politikalarla uyumlu olarak bölgesel gelişmeyi hızlandırmak, sürdürülebilirliğini sağlamak, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmak amacıyla kurulan 26 bölgesel kalkınma ajansından birisi olan BAKA, kuruluşundan bu güne kadar Batı Akdeniz Bölgesi'nin kalkınması yönünde faaliyetlerine devam etmektedir.

2010 yılında faaliyete geçen Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, bölgenin kaynak ve yatırım potansiyelini tespit ederek sektör raporları hazırlamakta ve bu kaynakları kullanarak ulusal ve uluslararası tanıtım faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Bölgede yatırım yapmak isteyen yatırımcıların ilk durağı haline gelen BAKA, yatırımcılara yol göstermekte ve hazırlanan bu raporlarla kaynakların ve potansiyelin en doğru şekilde kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Bölgenin ekonomik ve sosyal gelişiminin hızlandırılması ve rekabet gücünün arttırılmasına yönelik faaliyetler yürüten BAKA, kuruluşundan bugüne geçen kısa sürede yapmış olduğu tanıtım faaliyetleriyle bölgeye birçok yatırım kazandırmanın yanısıra iş adamlarının yatırım sürecinde karşılaştığı engellerin de aşılmasında aktif rol oynamıştır. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı hazırlamış olduğu bu sektör raporlarıyla bölgenin yatırım fırsatlarını tanıtmaya devam edecektir. Hazırlanan bu raporların bölgemizin kalkınması adına faydalı olması ve yatırımcılara yol göstermesini ümit ediyoruz.

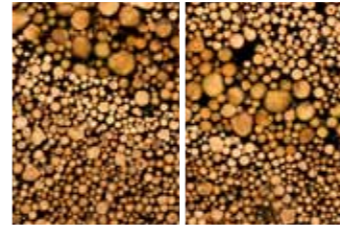
**Tuncay ENGİN**  
BAKA Genel Sekreteri

**Memduh OĞUZ**  
Isparta Valisi  
BAKA Yönetim Kurulu Başkanı



## BIYOKÜTLE SEKTÖRÜ

Gelişmekte olan ve her geçen gün enerji talebi artan Türkiye, enerji talebinin yaklaşık % 72'sini ithal kaynaklardan karşılamaktadır. Bunun yanı sıra, elektrik enerjisinin % 70'i çevre kirliliğine yol açan fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Türkiye tüm bu gerçekler ışığında uluslararası anlaşmalara uymakla birlikte her şeyden önce ekonomik büyümesini, sektörel kalkınma politikalarında çevre boyutunun gözetildiği sürdürülebilir kalkınma anlayışı çerçevesinde gerçekleştirmelidir (EİEİ, 2008).



## Biyokütle Nedir?

Biyokütle, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanunda, organik atıkların yanı sıra bitkisel yağ atıkları, tarımsal hasat artıkları dahil olmak üzere, tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen katı, sıvı ve gaz halindeki yakıtları kapsamaktadır.

Biyokütle, 100 yıllık periyottan daha kısa sürede yenilenebilen, karada ve suda yetişen bitkiler, hayvansal atıklar, gıda endüstrisi ve orman yan ürünleri ile kentsel atıkları içeren, biyolojik kökenli fosil olmayan tüm organik madde kitlesi olarak tanımlanmaktadır. Bitkisel kaynaklar, tarımsal ve hayvansal atıklar, organik kökenli şehir ve endüstri atıkları gibi biyokütle kaynaklarından elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak tanımlanmaktadır. Biyokütle enerjisinin temeli bitkilerin fotosentez olayına dayandığı için, biyokütle enerjisi, güneş enerjisinin kimyasal enerji halinde depolandığı organik maddelerin enerjisi olarak da ifade edilebilmektedir.



Deniz ve/veya karada bulunabilen bitkisel veya hayvansal biyokütle enerji kaynakları şunlardır:

- Odun (enerji ormanları, ağaç artıkları)
- Yağlı tohum bitkileri (ayçiçek, kolza, soya, aspir, pamuk, v.b)
- Karbo-hidrat bitkileri (patates, buğday, mısır, pancar, v.b)
- Elyaf bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum, v.b.)
- Bitkisel artıklar (dal, sap, saman, kök, kabuk v.b)
- Hayvansal atıklar
- Şehirsal ve endüstriyel atıklar

Biyokütle enerji kaynakları, kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil kökenli alışlagelmiş enerji kaynaklarından farklı bazı özellikler taşımaktadır. Biyokütle kaynakları, genellikle homojen olmayan bir yapıda, yüksek su ve oksijen içerikli, düşük yoğunluklu, düşük ısıl değerlidir; bu özellikler yakıt kalitesine olumsuz etki etmektedir. Biyokütlenin olumsuz özellikleri fiziksel süreçler ve dönüşüm süreçleri ile ortadan kaldırılabilmektedir.

Biyokütleden; fiziksel süreçler (boyut küçültme-kırma ve öğütme, kurutma, filtrasyon, ekstraksiyon ve birikitleme) ve dönüşüm süreçleri (biyokimyasal ve termokimyasal süreçler) ile yakıt elde edilmektedir.



## Biyokütle Enerjisinin Avantajları

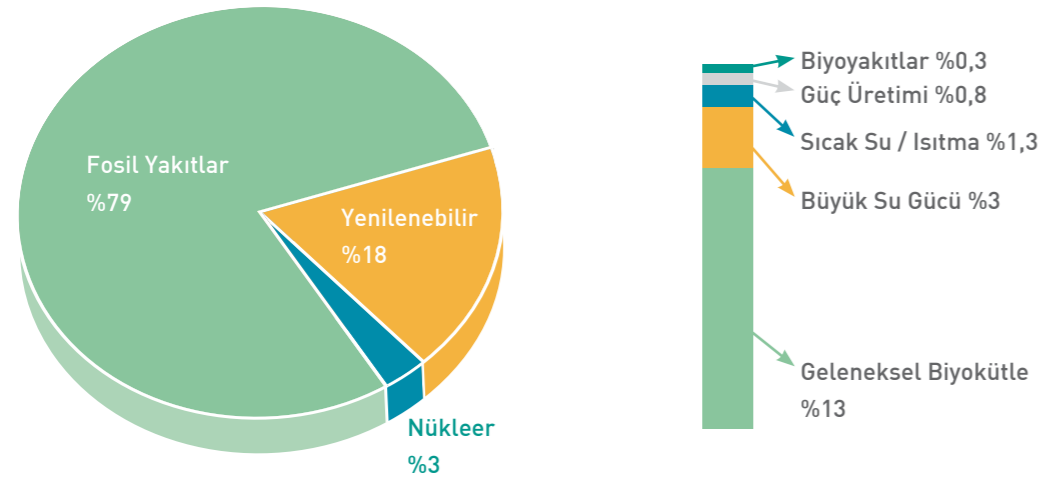
Biyokütle enerjisi çeşitli üstünlükleri ile öne çıkmaktadır.

Bu üstünlükler şöyle sıralanabilir:

- Hemen hemen her yerde yetiştirilebilme
- Üretim ve çevrim teknolojilerinin iyi bilinmesi
- Her ölçekte enerji üretimi için uygunluk
- Düşük ışık şiddetlerinin yeterliliği
- Depolanabilir olma
- 5-35°C arasındaki sıcaklıkların yeterliliği
- Sosyoekonomik gelişmelerde önemli olması
- Çevre kirliliği oluşturmama (NOx ve SO2 salınımlarının çok düşük olması)
- Diğer enerji kaynaklarına göre sera etkisi oluşumuna daha az sebep olması
- Atmosferde CO2 dengesinin sağlanması
- Asit yağmurlarına yol açmaması

## Dünyada Biyokütle Enerjisi

Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2006 verilere bakıldığında dünyada tüketilen 8.084 milyar ton eşdeğer petrol enerjinin, %43,1 petrol, %16,7 elektrik, %15,3 doğal gaz, %12,9 yanabilir yenilenebilirler ve atıklar, %8,6 kömür ve %3,4 oranında jeotermal, güneş, rüzgâr ve ısı enerjisinden oluştuğu görülmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları dünya nihai enerji tüketiminin %18'ini oluşturmaktadır. Şekil 1'de 2006 yılı küresel nihai enerji tüketiminde yenilenebilir enerji paylaşımı görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda geleneksel biyokütlenin modern tesislerde biyoenerjiye dönüşümü ile elde edilecek biyoyakıt ürünlerinin yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahip olacağı öngörülmektedir.



Şekil-1: Küresel Nihai Enerji Tüketiminde Yenilenebilir Enerji Paylaşımı, 2006  
(Kaynak: Renewable Energy Policy Network For The 21st Century, Renewables 2007, Global Status Network)



Ülkeler	Üretim (GWh)
ABD	48.453
Japonya	12.507
Almanya	10.495
Kanada	9.036
Fransa	1.821
İngiltere	8.078
Kore	163
İtalya	3.363
İspanya	2.177
Avustralya	2.030
Meksika	2.595
Polonya	1.510
Türkiye	34
İsveç	6.967
Norveç	293
Hollanda	3.989
Belçika	1.264
Finlandiya	9.261
Çek Cumhuriyeti	720
İsviçre	226

Tablo-1: OECD ve AB Ülkelerinde Biyokütleden Elektrik Enerjisi Üretimi-2005 (Kaynak: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Oda Raporu, 2008 Ankara)



Yenilenebilir Elektrik Teknolojisi	Gelişmekte Olan Ülkeler	AB 25	Almanya	Çin	ABD	Dünya
Rüzgar Elektrik	10,1	48,5	20,6	2,6	11,6	74,0
Küçük Hidroelektrik	51,0	12,0	1,7	47,0	3,0	73,0
Güneş Elektrik	Yaklaşık 0	3,2	2,8	Yaklaşık 0	0,7	5,5
Jeotermal Elektrik	4,7	0,8	0,0	0,0	2,8	9,5
Gel- Git Elektrik	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Biyoelektrik	22,0	10,0	2,3	2,0	7,6	45,0
Toplam Yenilenebilir Elektrik Kapasitesi	88	75	27	52,0	26,0	207
Büyük Hidroelektrik	355	115	7	100	95	770

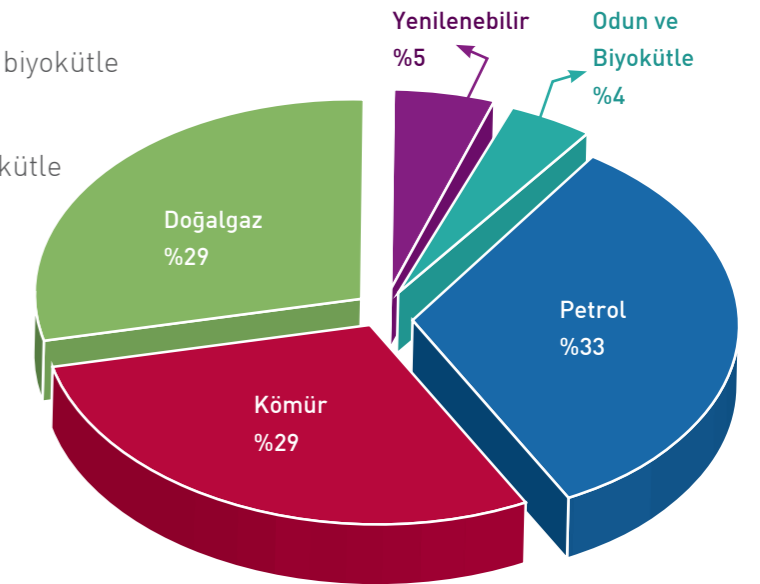
**Tablo-2: Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Üretimi-2006**  
(Kaynak: Karaosmanoğlu, F., 2009. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu, Bildiri Kitabı)

## Türkiye Biyokütle Enerjisi

Türkiye'nin biyokütle kaynakları, tarım, orman, organik şehir atıkları, hayvansal atıklardan oluşmaktadır. Türkiye'nin kullanılabilir biyoenerji potansiyeli yaklaşık olarak 17 MTep (milyon ton eş-değer petrol) olup odun ve orman artıklarından enerji üretim potansiyel yaklaşık 7 MTep tahmin edilmektedir. Orman artıkları, Türkiye'nin enerji üretiminin yaklaşık 2 MTep'ini karşılama potansiyeline sahiptir.

Enerji üretimi için aşağıdakiler bir potansiyel oluşturmaktadır:

- Üretim artıkları
- Sıklık bakımlarından çıkan artıklar
- Aralama kesimlerinden elde edilen biyokütle
- Süceyrat
- Saha temizliğinden elde edilen biyokütle
- Döküntüler
- Tepeler, ince dallar
- Kabuk ve kozalaklar



**Şekil-2: Türkiye Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Dağılımı** (Kaynak: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Oda Raporu, 2008 Ankara)



Kaynak	Yıl	Jeotermal Isı	Taş Kömürü	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Rüzgar	Güneş	Odun	Hayvan ve Bitki Art.	Biyoyakıt	Hidrolik + Jeotermal	Toplam BinTED
	1996	471	7401	11,187	15	30,939	7384	0	159	5512	1533	0	3553	68,154
	1997	531	8452	12,317	13	30,515	9165	0	179	5512	1512	0	3496	71,692
	1998	582	8921	12,631	10	30,349	9690	1	210	5512	1471	0	3705	73,082
	1999	618	7708	12,314	12	30,138	11,741	2	236	5293	1422	0	3052	72,536
	2000	648	9933	12,519	9	32,297	13,728	3	262	5081	1976	0	2721	78,577
	2001	687	7001	11,429	13	30,936	14,868	5	287	4879	1332	0	2142	73,589
	2002	730	8836	10,435	2	30,932	16,120	4	318	4684	1290	0	2987	76,320
	2003	784	11,201	9471	144	31,806	19,450	5	350	4497	1251	0	3115	82,074
	2004	811	12,326	9450	310	32,922	20,426	5	375	4318	1214	0	4043	86,200
	2005	926	12,514	8326	317	32,192	24,726	5	385	4146	1179	0	3483	89,199
	2006	1081	14,721	11,188	259	32,551	28,867	11	403	4023	1146	2	3886	98,138

Tablo-3: Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (www.enerji.gov.tr)

Türkiye'nin birincil enerji kaynakları tüketimini karşılamakta yetersiz olacak yerli üretim kapasitesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı, ülkenin coğrafi konumunun verdiği üstünlükler ve sahip olunan teknik potansiyel kapsamında değerlendirilip, üretim çeşitliliğinin artırılması gerekmektedir.

Hayvansal atıklardan elde edilecek biyogazın birçok avantajı bulunmaktadır.

## Biyogaz Sistemlerinin Avantajları

### Enerjiyle İlgili Yararlar

- Yenilenebilir enerji üretimi sayesinde ticari ve ticari olmayan yakıtların yerine geçer.
- Ticari yakıtlarda, ülke ve birey ekonomisine finansal yararlar sağlar (Mendis ve Van Nes, 2001).
- Lokal enerji üretimi sonucunda enerji iletim kayıpları azalır (Anon., 1999d; Boyd, 2000; Dennis ve Burke, 2001).

### Gübreleme ile İlgili Yararlar

- Biyogaz üretiminden sonra atıklar yok olmamakta, üstelik çok daha değerli bir hale dönüşmektedir.
- Anaerobik fermantasyondan sonra geriye kalan atık organik gübre olarak değerlendirilir.

### Sağlıkla İlgili Yararlar

- Biyogaz üretiminden sonra atıklar yok olmamakta, üstelik çok daha değerli bir hale dönüşmektedir.
- Anaerobik fermantasyondan sonra geriye kalan atık organik gübre olarak değerlendirilir.

## Sağlık İlgili Yararlar

- Bacasız doğrudan yakma sistemlerinde odun ve bitkisel atıkların kullanılması, kırsal kesimde yaşayanlarda çeşitli solunum yolu hastalıklarına neden olmaktadır. Biyogazın kullanımı bu sorunları ortadan kaldırmaktadır (Ramana vd., 1994).
- Ayrıca atık yığınlarından oluşan sinek ve hastalıklar bu kesimde yaşayanların sağlığını tehdit etmektedir. Anaerobik fermentasyon sırasında atıklarda bulunan patojenler ve parazitlerin büyük kısmı bertaraf edilir. Patojen giderimi % 90 civarındadır (Marchaim, 1992). Böylece sağlık harcamalarında azalma meydana gelir (Anon., 1999d; Xiaohua vd., 2007).

## Kalkınma İle İlgili Yararlar

- Biyogaz sistemleri kırsal kesim yaşam standartlarının gelişmesini sağlar.
- Ayrıca yerel tesisat ve inşaat çalışanlarının gelir ve bilgilerinin artmasına neden olur. Kırsal kesimden oluşan göçü azaltır (Kishore vd., 1987).

## Ekonomik Yararlar

- Biyogaz sistemleri, kurulduğu bölgelerde tasarrufların ve gelirin artışına neden olur (Gustavsson, 2000; Boyd, 2000).
- Lokal enerji ve gübre üretimi sayesinde, genel ekonomik dalgalanmalardan etkilenmeyi azaltır.
- Makro seviyede enerji ve gübrede dışa bağımlılığı azaltır (Arnott, 1985).

## Çevresel Yararlar

- Biyogaz sistemleri, çevre kirliliğinin büyük ölçüde azalmasını sağlar (Dennis ve Burke, 2001).
- Biyogaz sistemlerinde organik katı maddenin yaklaşık % 50'si giderilmektedir. Bu oran bazı sistemlerde % 80-90'a kadar çıkabilmektedir (Brown, 1994).





## Batı Akdeniz Bölgesinde Biyokütle Enerjisi

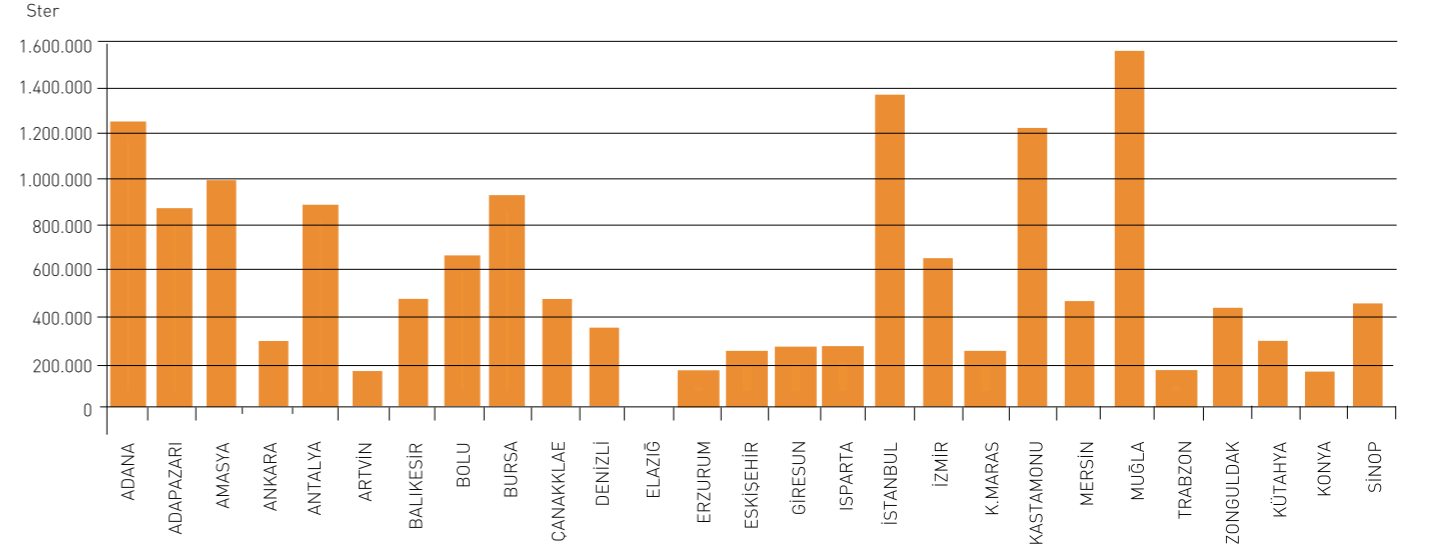
Ülkemizde orman ekosistemlerinin günümüz modern kullanım fonksiyonlarına uygun sürdürülebilir yönetimle değerlendirilmesi gerekmektedir.

Toplam orman alanlarımızın coğrafi bölgelere göre dağılımında Karadeniz Bölgesi %24, Akdeniz Bölgesi %19, Ege Bölgesi %18, Marmara Bölgesi %14, İç Anadolu Bölgesi %11, Doğu Anadolu Bölgesi %8, Güney Doğu Anadolu Bölgesi %6'lık oranlarla sıralanmaktadır.

Enerji tüketiminin yoğun olduğu Marmara, Karadeniz, Akdeniz, Ege bölgelerinde odun ve odun dışı orman artıklarının sahip oldukları yüksek ısı değerlerinin verimli ve çevresel açıdan etkin tesislerde modern enerji üretimi amacıyla kullanılması mümkündür.

Karadeniz bölgesinden sonra orman varlığı ile ikinci sırada yer alan bölge, bu avantajını orman varlığına zarar vermeyecek doğru politika ve üretim süreçleriyle değerlendirmelidir. Akdeniz bölgesinin ülkemizde turizm açısından en önemli bölge olması yaz aylarında içerisinde enerjiye olan ihtiyacın ve enerji tüketiminin artmasına sebep olmaktadır.

Bölge olarak incelendiğinde biyoenerjide değerlendirilebilecek en fazla odunsu biyokütle potansiyeli, ormancılık faaliyetlerinin yoğun olduğu batı ve güney sahilinde, özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yer almaktadır.



**Şekil-3:** Orman Bölge Müdürlüklerinin Biyoenerjide Değerlendirilebilecek Ortalama Biyokütle Potansiyeli Ster (Kaynak: [www.ogm.gov.tr](http://www.ogm.gov.tr) T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğünde Biyoenerji Çalışmaları)

**Ster:** Yığın durumundaki yakacak odun için kullanılan bir metre küpe eşit oylum ölçüsü birimi





Ülkemizde seracılık 1940'lı yıllarda Antalya'da başlamış ve kıyılarımız boyunca yaygınlık kazanmıştır. Bitkiler için uygun çevre koşullarının sağlanması, ekonomi, taşıma ve pazarlama gibi etkenler sera işletmeciliğini etkilemektedir. Türkiye'de sera alanlarının yaklaşık 1/3'ü Antalya'da bulunmaktadır. Bir tarım kenti olan Antalya'da sera atıkları giderek büyük bir sorun haline gelmeye başlamıştır. Her yıl seralardan yaklaşık olarak 500 bin ton atık çıkmakta ve bu atıklar ya dere yataklarına atılarak ya da yakılarak imha edilmektedir. Oysa her iki işlemde çevreye verdiği zarar çok büyüktür. Atıkların açık alanda depolanması ile doğal çürüme sürecinde Metan gazı açığa çıkmakta, çürüme suları da göller oluşturarak toprağa karışmaktadır. Toprağa karışan bu sular yüksek miktarda azot, nitrat, fosfat ihtiva etmelerinden dolayı toprağı kirletmektedirler. İmha edilmek için yakıldıklarında ise havaya karbondioksit gazı verilmiş olur. Sera atıklarının değerlendirilmesi açısından Bölge stratejik bir öneme sahiptir.

Bölgesel açıdan önem kazanan biyokütle kaynaklarının kullanımı ile bölgenin enerji ihtiyacı kesintisiz olarak sağlanabilir. Turizm tesislerinin kendi ihtiyaçlarını karşılamak üzere bölgede bulunan biyokütle kaynak potansiyellerinden yararlanması halinde bölge halkı için istihdam olanakları artacak, tesislerin yeşil enerjiye duyarlı turistler açısından daha çok tercih edilmelerine de ortam sağlayacaktır.

Akdeniz bölgesi toplam enerji tüketiminde üçüncü sırada yer almakta olup bölgenin toplam alanı içerisinde tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin ekili alana oranı % 71' dir.

Bitkisel ürünlerden buğday, şeker pancarı, yağlı tohumlar ve arpa öne çıkmaktayken biyogaz üretimine uygun olarak kümes hayvanı, keçi ve koyun hayvancılığı da söz konusudur. Bölge, beş adet düzenli katı atık deposuna sahiptir.

#### BATI AKDENİZ BÖLGESİ VERİLERİ

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı (Adet)	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m3/yıl)	Taşkömürü Eşdeğeri (ton/yıl)
Büyükbaş Hayvan	358.398	1.290.232	42.577.656	38.320
Küçükbaş Hayvan	367.371	257.160	14.915.280	13.424
Kümes Hayvanı	904.985	19.910	1.552.954	1398
Toplam	1.630.754	1.567.302	59.045.916	53.142

Tablo-4: Batı Akdeniz Bölgesindeki Hayvansal Atıklardan Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı (Adet)	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m3/yıl)	Taşkömürü Eşdeğeri (ton/yıl)
Büyükbaş Hayvan	127.220	457.992	15.113.736	13.602
Küçükbaş Hayvan	160.889	112.622	6.532.076	5.879
Kümes Hayvanı	503.145	11.069	863.382	777
Toplam	791.254	581.683	22.509.174	20.258

Tablo-5: Antalya İlindeki Hayvansal Atıklardan Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı

### BATI AKDENİZ BÖLGESİ VERİLERİ

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı (Adet)	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m3/yıl)	Taşkömürü Eşdeğeri (ton/yıl)
Büyükbaş Hayvan	160.701	578.524	19.091.292	17.182
Küçükbaş Hayvan	75.426	52.798	3.062.284	2.756
Kümes Hayvanı	228.603	5.029	392.262	353
<b>Toplam</b>	<b>464.730</b>	<b>636.351</b>	<b>22.545.838</b>	<b>20.291</b>

Tablo-6: Burdur İlindeki Hayvansal Atıklardan Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı

Hayvan Cinsi	Hayvan Sayısı (Adet)	Yaş Gübre Miktarı (ton/yıl)	Biyogaz Miktarı (m3/yıl)	Taşkömürü Eşdeğeri (ton/yıl)
Büyükbaş Hayvan	70.477	253.717	8.372.661	7.535
Küçükbaş Hayvan	131.056	91.739	5.320.862	4.789
Kümes Hayvanı	173.237	3.811	297.258	268
<b>Toplam</b>	<b>374.770</b>	<b>349.267</b>	<b>13.990.781</b>	<b>12.592</b>

Tablo-7: Isparta İlindeki Hayvansal Atıklardan Elde Edilebilecek Biyogaz Miktarı



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'nin bulunduğu coğrafyada sahip olduğu fosil kaynaklar ile enerji ihtiyacının karşılanması konusunda yetersiz kaldığı ve büyük ölçüde dışa bağlı olduğu görülmektedir. Önümüzdeki yıllar içinde fosil yakıtların birincil enerji tüketiminde yine en yüksek paylara sahip olacağı bilinmesine rağmen, Türkiye'nin birincil enerji kaynakları tüketimini karşılamakta yetersiz olacak yerli üretim kapasitesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı, ülkenin coğrafi konumunun verdiği üstünlükler ve sahip olunan teknik potansiyel kapsamında değerlendirilip, üretim çeşitliliğinin artırılması gerekmektedir.

Biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları arasında teknik potansiyel büyüklüğü ve çeşitli üstünlükleri ile öne çıkabilmektedir. Biyokütle enerjisi, doğal iklim koşullarına çok bağlı olmayan, sürekli ve temiz bir yenilenebilir enerji çeşididir. Biyokütle enerji kaynaklarının yaşam döngüsü analizlerine bakıldığında CO2 salınımı nötrdür. Bu nedenle Kyoto sözleşmesine taraf olmanın getirdiği yükümlülükler kapsamında, biyokütle enerjinin değerlendirilmesi doğru bir adım olacaktır.

Biyokütle enerji kaynakları buldukları bölge içerisinde değerlendirilebildikleri için, büyük şehirler dışındaki küçük yerleşim alanlarında iş gücü yaratılabilmesi açısından da katkı sağlayabileceklerdir. Kaynağında değerlendirilebilen biyokütle enerjisinde, iletim ve dağıtım kayıp ve kaçakları da söz konusu olmayacaktır.

Enerji ormanları, ağaç artıklarının yanı sıra, yağlı tohum, karbohidrat ve elyaf bitkileri ile bitkisel artıklar,

hayvansal, şehirsal ve endüstriyel atıklar gibi biyokütle enerjisi kaynakları ülkemiz için çeşitlilik arz etmektedir. Ayrıca sera atıklarının çok değerli organik atıklar olduğu bilinmekte, seralarda yetişen bitki atıklarının belirli merkezlerde toplanarak elektrik enerjisi ve organik gübre üretimi amaçlı kullanımı, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli bir biçimde ekonomiye kazandırılması açısından önem taşımaktadır.

Toplam orman alanlarımızın coğrafi bölgelere göre dağılımına göre avantajlı bir konumda bulunan Batı Akdeniz Bölgesi, yüksek ısı değerlerine sahip odun ve odun dışı orman artıklarıyla enerji üretimi yatırımları için ideal konumdadır.

Ayrıca Türkiye’de sera alanlarının yaklaşık 1/3’ü Antalya’da bulunmaktadır. Her yıl seralardan yaklaşık olarak 500 bin ton atık çıkmakta ve bu atıklar ya dere yataklarına atılarak ya da yakılarak imha edilmektedir. Her iki işleminde çevreye verdiği zarar çok büyüktür. Bölgeye yapılacak yatırımlarla, hem yatırım yapacak tesisin hammadde sorunu olmayacak, hem de çevreye zarar veren işlemlerle bertaraf edilen sera atıkları ile ilgili yatırımlar için gerek üreticiler, gerekse yerel yönetimler her türlü desteği vereceklerdir.

Biyokütle yatırımı yapılabilecek bir diğer alanda bitkisel ve hayvansal atıklardır. Bölgede üretilen bitkisel ürünlerden buğday, şeker pancarı, yağlı tohumlar ve arpa biyogaz üretiminde diğer atıklarla belirli oranlarla karıştırılarak biyogaz üretiminde kullanılabilir. Bölgedeki kümes, küçükbaş ve büyükbaş hayvan sayıları da Batı Akdeniz Bölgesine yapılacak yatırımları cazip kılmaktadır.

Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı tarafından, Yararlanıcılara yatırım yapmak istedikleri konularda her türlü teknik destek sağlanmakta, yatırım alanlarına özel destek ve teşviklerin duyurulmasıyla kişilerin destekten yararlanabilmesi adına onlara bilgi verilmekte, yatırım aşamasında ortaya çıkan bürokratik tıkanmalarda çözüme yönelik yardım sunulmaktadır.



## KAYNAKLAR

- Bay,B., 2005. Çeşitli Bitkisel Atıkların Karbonizasyonu, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Çağal, F.E., 2009. Biyokütle Enerjisi Potansiyelinin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, İstanbul.
- Dennis, A., Burke, P.E., 2001, Dairy Waste Anaerobic Digestion Handbook, Options for Recovering Beneficial Products From Dairy Manure, Environmental Energy Company, www.makingenergy.com
- Karaosmanoğlu, F., 2006. Biyoyakıt teknolojisi ve İTÜ araştırmaları, ENKÜS 2006-İTÜ Enerji Çalıştay ve Sergisi, İstanbul
- Karaosmanoğlu, F., 2009. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu, Bildiri Kitabı, İzmir
- Klass, D.L., 1998. Biomass For Renewable Energy, Fuels And Chemicals, Academic Press, London

- Ramana, P.V., Dutta, S., Hazarika, N., Kukrety, N., 1994, Biogas Technology - A Promise for the Future, Tata Energy Research Institute, New Delhi
- Renewable Energy Policy Network For The 21st Century, 2008. Renewables 2007, Global Status Network.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğünde Biyoenerji Çalışmaları
- Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Oda Raporu, 2008 Ankara
- [www.eiei.gov.tr](http://www.eiei.gov.tr)
- [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr)
- [www.ogm.gov.tr](http://www.ogm.gov.tr)

