OSMANİYE İLİNDE HAYVANSAL BİYOGAZ VE ENERJİ 
POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK 
FİZİBİLİLETE RAPORU

HAZIRLAYAN KURUM:

KARTEPE ENERJİ Araştırmaları Geliştirme San. ve Tic. Ltd. Şti.

Tepecik Mah. Fethiye Cad Pırlıdar İşhanı. No: 43 D:25 Osmaniye / KOCAELİ
Tel: 0 262 344 40 79  Faks: 0 262 344 29 79
Email : info@kartepeenerji.com.tr

KOCAELİ
NİSAN 2015
OSMANİYE İLİNDE HAYVANSAL BİYOGAZ VE ENERJİ POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASINA YÖNELİK FİZİBİLİTE RAPORU

HAZIRLAYAN
Prof. Dr. Durmuş KAYA
Yrd. Doç. Dr. Volkan ÇOBAN
Yrd. Doç. Dr. Selman ÇAĞMAN
Yrd. Doç. Dr. Muharrem EYİDOĞAN

KARTEPE ENERJİ ARAŞTIRMA GELİŞTİRME SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Tel: 0 262 344 40 79 Email : info@kartepeenerji.com.tr
İÇİNDEKİLER

TABLO DİZİNİ .............................................................................................................. 4
ŞEKİL DİZİNİ ............................................................................................................... 5
YÖNETİCİ ÖZETİ ........................................................................................................... 6
1. GİRİŞ ..................................................................................................................... 9
2. BİYOGAZ NEDİR? .............................................................................................. 9
3. OSMANİYE İLİ TANITIMI .................................................................................. 13
4. OSMANİYE İLİ HAYVANCILIK VERİLERİ ...................................................... 15
5. OSMANİYE İLİ HAYVANCILIK GERÇEK DURUM VERİLERİ .................... 16
   5.1. Büyükbaş Hayvan Sayısı ........................................................................... 16
   5.2. Kümes Hayvan Sayısı ............................................................................... 21
   5.3. Küçükbaş Hayvan Sayısı ........................................................................... 21
6. OSMANİYE İLİ TOPLAM BİYOGAZ KAPASİTESİ .............................................. 23
   6.1. Gübre Analizleri .......................................................................................... 23
   6.2. Toplam Biyogaz Potansiyeli ..................................................................... 23
7. HEDEF TESİS KAPASİTE TAYİNİ ................................................................. 30
8. TESİS YER SEÇİMİ ........................................................................................... 34
9. ATIK TOPLAMA STRATEJİLERİ .................................................................... 38
10. ATIK PROJEKSYİONU ...................................................................................... 40
11. FİZİBİLİLTİ HESAPLARI ................................................................................. 44
   11.1. Biyogaz Tesisi Kurulum Maliyetlerinin Çıkarılması .................................. 44
   11.2. Biyogaz Tesisi İşletme Giderlerinin Çıkarılması ...................................... 48
   11.3. Biyogaz Tesisi Gelirlerinin Çıkarılması ................................................... 49
   11.4. Biyogaz Tesisi Ekonomik Fizibilitesinin Çıkarılması .............................. 49
12. SONUÇ VE ÖNERİLER ..................................................................................... 50
Ek 1. İşletmelere Ait Tespit Fotoğrafları ................................................................ 51
TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Osmaniye ili meteorolojik veriler ................................................................. 15
Tablo 2. İl dahilindeki büyükbaş hayvan dağılımı ............................................................ 15
Tablo 3. İldeki kümes hayvanları dağılımı ........................................................................ 16
Tablo 4. İlçe ve köylerdeki büyükbaş hayvan dağılımı ...................................................... 17
Tablo 5. Tespit yapılan işletmeler ve kapasiteleri .............................................................. 18
Tablo 6. İdelerdeki gübrelerin lokasyonu ......................................................................... 21
Tablo 7. Alınan numune gübre analizi sonuçları .............................................................. 23
Tablo 8. İşletmelerdeki gübre potansiyeli ve havuz durumu ............................................... 24
Tablo 9. Biyogaz potansiyeli hesabında yapılan kabuller ................................................ 26
Tablo 10. Tespiti yapılan gübre miktarları ....................................................................... 26
Tablo 11. Tesis için gerekli gübre miktarları ................................................................... 27
Tablo 12. İlçelere göre potansiyel dağılımı .................................................................... 30
Tablo 13. Tesis bileşenleri .............................................................................................. 31
Tablo 14. Tesis ana boyutları .......................................................................................... 32
Tablo 15. Büyükbaş işletmelerin konumu ve tesei olan mesafeleri ................................... 35
Tablo 16. Tavuk kümeslerinin biyogaz tesisine olan mesafesi ........................................ 37
Tablo 17. İşletmelere yapılacak olan gübre havuz ebatları ............................................. 38
Tablo 18. Kümeslerden gübrenin taşınması .................................................................... 40
Tablo 19. Tavuk saylarının 2005-2014 yıllara göre dağılımı ............................................ 41
Tablo 21. İşletmelere havuz yapım maliyeti ....................................................................... 45
Tablo 22. Tesis ilk yatırım maliyeti-832 kW kapasiteli .................................................... 47
Tablo 23. Kapasiteye göre yatırım maliyeti ve geri ödeme süresi ................................... 49
ŞEKİL DİZİNİ
Şekil 1. Osmaniye İl ve İlçeleri.................................................................14
Şekil 2. İlçelere göre büyükbaş hayvan sayısı .............................................18
Şekil 3. Biyogaz tesis akış şeması ................................................................33
Şekil 4. Hayvan sayılarının dağılımı haritası ....................................................34
Şekil 5. Tavuk sayılarının yıllara göre dağılımı grafiği ....................................41
Şekil 6. Büyükbaş hayvan sayılarının yıllara göre dağılımı grafiği ...............42
YÖNETİÇİ ÖZETİ

Bu rapor, Osmaniye ve ilçelerindeki hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan hayvansal atıklardan elde edilebilecek biyogaz ve enerji potansiyelinin belirlenmesi ve gerekli yatırımların uygulanabilirliğinin irdelenmesini kapsamaktadır. Bu kapsam dahilinde hayvansal atıkların değerlendirilmesi, çevre sorunlarının çözülmesi, hayvancılık ve tarım faaliyetlerinin uluslararası standartlara getirilmesi ve tüm bu faaliyetleri gerçekleştirırken aynı zamanda enerji üretimi yapması amacıyla kurulabilecek bir biyogaz tesisine ait;

- Kapasitesinin belirlenmesi,
- Mevcut hayvancılık faaliyetlerinin biyogaz tesis kurulumu açısından uygunluğunun değerlendirilmesi,
- Biyogaz tesisinin en ideal yerin tespiti,
- Tesis kurulum ve işletme maliyetlerinin ne olacağını,
- Tesis gelirlerinin ne olacağını,

bilgilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.


Saha çalışmalar neticesinde 67 adet büyükbaş hayvan işletmelerinden sadece 8 adedinde gübre toplama havuzu bulunmaktadır. Biyogaz tesisini kurulması düşünüldüğünde diğer toplama havuzu olmayan işletmelere de havuz yapılmalı veya yaptırılmalıdır. Belediyenin böyle bir havuz yapımı düşünüldüğünde gerekli havuz büyüklükleri ve maliyetleri de hesaplanmış ve detaylı bir şekilde raporda sunulmuştur. Etçi tavuk üretim tesislerinde ise 45 günlük periyotlar halinde katı olarak çıkan gübre rahatlakla toplanabilecektir. Bu tesislerde dikkat edilmesi gereken durum her tesisin üretim periyodunun
takip edilmesidir. Yumurtaç tavuk işletmesinde de yine gübre toplama birkaç günlük periyotlarda olabilir.

Osmaniye ilindeki tespit yapulan tüm hayvanların gübrelerinin değerlendirilmesi durumunda yaklaşık 1.123 kW elektrik üretim kapasiteli bir biyogaz tesisini kurulabilirmektedir. Ancak, hammadde toplama ve sürekli işletme koşulları düşündüğe göre 832 kW'lık bir biyogaz tesisinin kurulması uygun olacaktır. İşletmelerin konumları ve mesafeleri ele alındığında ise en uygun tesis yerinin Cevdetçiye Köyü olacağı düşündülmüşdür. Böyle bir durumda büyükbaş işletmelerinin biyogaz tesisine ortalama mesafesi 33,6 km, tavuk kümeslerinin ise 5,23 km olduğu belirlenmiştir.

Yapılan hesaplamalar neticesinde biyogaz tesis fizibilitesi hazırlanmıştır. Buna göre;


YEK kanunu kapsamında yenilenebilir enerji üretim tesislerinde üretilen elektriginin 10 yıl boyunca alım garantisı olduğu düşünüldüğünde yapılacak yatırımların yukarıda verilen koşulların sağlanması durumunda uygun olduğu belirlenmiştir.

Böyle bir tesis kurulmak istendiğinde aşağıdaki durumlara dikkat edilmesi önerilmektedir;

- Kapasitesi belirlenen tesis 1 MW altı yenilenebilir enerji üretim tesi olduğu için elektrik üretim lisansına tabi değildir. Ancak, 1 MW altı yenilenebilir enerji üretim tesislerinin bağlantı koşulları gereği sağlanılmasi gereken hattınuvianabılırlik
oranının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu sebeple yer seçimi yaparken bu hususa özellikle dikkat edilmelidir. Aksi takdirde en yakın bağlantı noktasına çekilecek hattın maliyeti tesis maliyetini artırıcı yönde etkileyebilir.

- Tesiste üretilen katı gübre satılabilmesine rağmen günümüz tarım faaliyetleri ve bilinci koşullarında çok değerli bir özelliğe olmasına rağmen sıvı gübre satılamamaktadır. Katı gübreye oranla daha fazla miktarında çıkan bu gübrenin nasıl değerlendirileceği planlanmaktadır. Projede yaklaşık 3 aylık bir lagün tipi depo düşünülmüşdür. 3 aylık dönemlerde bu gübre tesis alanında boşaltılmaktadır. Her ne kadar değerli bir ürün olsa da kesinlikle değerlendirilemediği durumlarda şehir atıksu arıtma hattına verilmesi durumu bir öneri olarak değerlendirilmelidir.
1. GİRİŞ


Raporda, mevcut hayvancılık durumu ve biyogaz potansiyelinin belirlenmesi, yatırım ihtiyaçlarının belirlenmesi ve yatırımın mali analizi gibi konu başlıklarına yer verilmiş olup sunulacak bilgiler aşağıda listelenmiştir;

a) Mevcut tesislerin belirlenmesi ve biyogaz potansiyelinin hesaplanması,

b) Faal durumda büyükbaş hayvan sayılarının ve işletme kapasitelerinin tespiti,

c) Kanatlı hayvan sayılarının ve işletme kapasitelerinin tespiti,

d) Seçilen işletmelerden alınan numunelerin analizlerinin yapılması,

e) Atık toplama stratejilerinin belirlenmesi,

f) Atık projeksiyonun yapılması,

g) Tesis yatırım ihtiyacı ve fizibilite hesaplarının yapılması,

h) Meteorolojik veriler,

i) Biyogaz tesisinin konsept tasarımının yapılması ve madde akış şemasının çizilmesidir.

2. BİYOGAZ NEDİR?

Hayvansal atıkların yani gübrenin potansiyel bir enerji kaynağı şeklinde görülmesi, bu atıkların sebep olduğu çevre sağlığı problemlerinin başarılı planlama, uygulama ve işletme metodolojisi ile çözülebileceği, çevre sağlığı sorunlarının bertarafı yanında önemli ölçude enerji ve organik gübre üretimi mümkündür. Bu maksatla gerek sadece gübre gerekse gübre ile birlikte organik hızlı çürüyebilen diğer atıklarla çalışan biyogaz tesisleri kurulmaktadır.
Bu tür tesislerde organik atıkların oksijensiz ortamda kontrollü çürütülmesi ile elde edilen gaz, biyogazdır. Biyogaz, içerisinde büyük oranda (hacimsel olarak %50-55 arasında) metan (CH₄) ve karbondioksit (CO₂), küçük oranda hidrojen sülfür (H₂S), oksijen (O₂), azot (N₂), hidrojen (H₂) ve karbon monoksit (CO) içeren bir gazdır. Birleştirmektedeki metanın yanıcı etkisi sebebiyle enerji açısından değerli bir gazdır.

Bir biyogaz tesisini aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- **Atık hazırlama ya da kabul ünitesi**: hammaddenin fermantöre yüklenmeden önce tesisite depolandığı ve farklı materyallerin kru madde orana göre karışımının yapıldığı ön kabul deposudur.
- **Fermantör**: istenen kru madde oranında hazırlanıktan sonra biyogaz üretimi için yollanan hammadden burada bakteriler tarafından çürütülecek biyogaz üretimi yapılan depodur.
- **Nihai depo**: Biyogaz üretimi sonrasında arıları hammadde katı ve/veya sıvı olarak depolandığı depodur.
- **Kojenerasyon ünitesi**: Biyogazın saflaştırılduktan sonra elektrik ve ısıya dönüşümünü sağlayan unitedir.
- **Separatör**: Fermantör sonrasında hammadde seperatör yardımıyla katı ve sıvı olmak üzere iki forma ayrıtırılır.
- **Gaz boruları/valfleri ve bağlantı ekipmanları**: Biyogazın taşınması için gerekli genellikle paslanmaz malzemeden yapılan borulama ve bunların ekipmanlardır.
- **İsuitma sistemleri**: Fermantöru optimum biyogaz üretimi için belli bir sıcaklıkta tutmak istisna sistemiyile mümkün olmaktadır.
- **Pompalar**: Hammaddenin üniteler arasında transferini sağlayan ekipmanlardır.
- **Karıştırıcılar**: Fermantörde ve ön depoda hammaddenin çökelmemesi için kullanılan düzeneklerdir.

Biyogaz tesisinin kullanımının üstünlükleri:

- Çevre dostudur,
- Yenilenebilir bir enerji kaynağıdır,
- Son ürünü organik açıdan zengin gübredir,
Az maliyetli atık yönetimi imkâni sağlar,
Kırsal kesimin gelişmesine olanak sağlar,
Sera gazlarının salınımını azaltır,
Endüstriyel gelişimle birlikte yeni istihdam alanları yaratır.

şeklinde sıralanabilir. Biyogaz üretimi için çürüyebilen organik hammaddeler kullanılır ve bunlar tarımsal faaliyetlerden, evsel atıklardan ve endüstri kaynaklı atıklardan gelen organik atıklar olarak üç kategoride sınıflandırılabilir.

- Tarımsal faaliyetler sonucu açığa çıkan bitkisel ve hayvansal atık/artıklar:
  Tarımsal atıklar: buğday, arpa, çavdar, yulafın sap ve samam, misir silaj, şeker pancarı atıkları, küspe atıkları, çotanak, çimen v.s.
  Hayvansal atıklar: büyükbaş, küçükbaş, kümes hayvan göbesi

- Evsel organik atıklar:
  Yemek atıkları, meyve ve sebze atıkları ve diğer yeşil atıklar

- Endüstriyel atıklar:
  Yulaf posası, nişasta atıkları, peynir altı suyu, zeytin yağları işleme atıkları, zeytin küşpesi, meyve posası (meşrubat sektörü), meyve ve sebze atıkları, mutfaq atıkları, mezbaha atıkları, artıma çamurları, hayvansal yan ürünler vs.


Diğer taraftan bir tesis tasarımını yapılabilen öncelikle kullanılabilecek olan atıkların potansiyeli, üretildikleri ortamındaki özellikleri, nasıl depolandıkları gibi hususlar belirlenmelidir. Bu aşamadan sonra tesisin tasarımını yapılıp projelendirme, yapım ve devreye alma işlemleri...

- Hammadde miktarı
- Hammadde cinsi
- Kuru madde miktarı
- Karbon/azot (C/N) oranı
- Partikül büyüklüğü
- Ortam sıcaklığı
- Ortam asitliği (pH)
- Fermantasyon süresi
- Tesis tipi

**Biyogaz tesis maliyeti**

Biyogaz tesisinde maliyet oluşturan başlıca faktörler proje tasarım giderleri, ilk yatırım maliyeti ve işletme giderleri olarak ifade edilebilir. Biyogaz sistemlerinden beklenen gelirler ise üretilen elektrik ve proses sonunda elde edilen organik gübrenin satılması ve kojenerasyon sisteminde elde edilen atık isının ısıtma amaçlı kullanımı olarak özetlenebilmektedir.

**İlk yatırım maliyeti**

Biyogaz tesisini kurulacak sahanın hazırlanması, zemin kazı ve dolgu, inşaat, mekanik ve enstrümantasyon projelendirme çalışmaları maliyet unsuru olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, proje geliştirme giderleri olarak teknik, yasal ve planlama için alınacak izinler, finansal faaliyetler (finans sağlama amacıyla yapılacak araştırmalar), üretimecek elektrigin satışı için yapılacak bağlantılar gösterilebilir.
İşletme giderleri

Bir biyogaz tesisinin işletme giderleri tesis kapasitesine, tasarım kriterlerine ve yerel koşullara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. İşletme giderleri genel olarak aşağıdaki maliyet bileşenlerinden oluşmaktadır:

- Hammadde
- Personel
- Kojenerasyon ünitesi bakımı
- Genel bakım masrafları
- Biyolojik destek
- İlk devreye alma
- Ara bakımlar

İşletme gelirleri

En önemli gelir kaynağı üretilen elektrik, ısı, organik gübrenin satışı ve karbon sertifikasından beklenen gelirlerdir. Ayrıca, prosesten oluşan sıvı gübre tarım alanlarında kullanılmak üzere satınlarak gelir elde edilebilir.

3. OSMANİYE İLİ TANITIMI

Osmaniye, Akdeniz Bölgesi’nin ve Çukurova’nın doğusunda yer almakta olup, doğusunda Gaziantep, güneyinde Hatay, batısında Adana ve kuzeyinde ise Kahramanmaraş illeri vardır (Şekil 1). Osmaniye Merkez, Bahçe, Düziçi, Hasanbeyli, Kadirli, Sumbas, Toprakkale olmak üzere 7 ilçeden oluşmaktadır.

Yüzölçümü 3.2780 km² olup, deniz seviyesinden 121 m. yükseklikte ve Akdeniz’e 20 km. mesafededir. 2014 yılı verilerine göre Osmaniye nüfusu 506.807 kişidir. Osmaniye karayoluyla Ankara’ya 576 km, İstanbul’a 1.025 km, İzmir’e 986 km, Adana’ya 86 km, ve Hatay’a 128 km. uzaklıktadır. Ayrıca Adana Havalimanına 90 km, İskenderun Limanına 79 km mesafededir.

**Şekil 1. Osmaniye İl ve İlçeleri**
Tablo 1. Osmaniye ili meteorolojik veriler

<table>
<thead>
<tr>
<th>1954-2013 yılları arası ortalama değerler</th>
<th>Ocak</th>
<th>Şubat</th>
<th>Mart</th>
<th>Nisan</th>
<th>Mayıs</th>
<th>Haziran</th>
<th>Temmuz</th>
<th>Ağustos</th>
<th>Eylül</th>
<th>Ekim</th>
<th>Kasım</th>
<th>Aralık</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ortalama sıcaklık (°C)</td>
<td>8,5</td>
<td>9,7</td>
<td>12,6</td>
<td>16,8</td>
<td>21,1</td>
<td>25,2</td>
<td>27,9</td>
<td>28,4</td>
<td>25,3</td>
<td>20,4</td>
<td>13,8</td>
<td>9,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)</td>
<td>14,5</td>
<td>15,7</td>
<td>18,7</td>
<td>23,3</td>
<td>27,6</td>
<td>31,4</td>
<td>33,5</td>
<td>34,2</td>
<td>32,0</td>
<td>27,9</td>
<td>21,2</td>
<td>15,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortalama en düşük sıcaklık (°C)</td>
<td>3,3</td>
<td>4,3</td>
<td>6,9</td>
<td>10,8</td>
<td>14,7</td>
<td>18,7</td>
<td>22,4</td>
<td>22,9</td>
<td>19,1</td>
<td>14,1</td>
<td>8,0</td>
<td>4,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortalama güneşlenme süresi (saat)</td>
<td>4,3</td>
<td>5,1</td>
<td>6,3</td>
<td>7,4</td>
<td>9,4</td>
<td>10,4</td>
<td>10,3</td>
<td>10,2</td>
<td>9,6</td>
<td>7,5</td>
<td>5,6</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortalama yağışlı gün sayısı</td>
<td>8,6</td>
<td>8,7</td>
<td>9,6</td>
<td>9,8</td>
<td>7,2</td>
<td>2,9</td>
<td>1,3</td>
<td>1,1</td>
<td>3,2</td>
<td>6,4</td>
<td>6,9</td>
<td>8,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Aylık ortalama yağış miktarı (kg/m2)</td>
<td>95,0</td>
<td>106,8</td>
<td>119,7</td>
<td>119,7</td>
<td>87,1</td>
<td>73,0</td>
<td>33,9</td>
<td>9,9</td>
<td>6,0</td>
<td>26,9</td>
<td>76,5</td>
<td>104,3</td>
</tr>
<tr>
<td>En yüksek sıcaklık değeri (°C)</td>
<td>23,7</td>
<td>26,2</td>
<td>32,0</td>
<td>36,5</td>
<td>41,7</td>
<td>42,6</td>
<td>42,8</td>
<td>42,0</td>
<td>41,2</td>
<td>38,3</td>
<td>31,0</td>
<td>29,0</td>
</tr>
<tr>
<td>En düşük sıcaklık değeri (°C)</td>
<td>-8,5</td>
<td>-6,8</td>
<td>-4,0</td>
<td>0,1</td>
<td>4,6</td>
<td>11,5</td>
<td>15,0</td>
<td>15,0</td>
<td>7,8</td>
<td>4,1</td>
<td>-4,5</td>
<td>-5,4</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Yıllık ortalama sıcaklık : ~ 18,3 °C
Yıllık en düşük sıcaklık : ~ -8,5 °C
Yıllık en yüksek sıcaklık : ~ 42,8 °C

Tablo 1’de verilen değerler üzerinden yapılan çalışma neticesinde biyogaz tesisinin çalışma sıcaklığının 38-40 °C yani mezoafilik olmasına karar verilmiştir.

4. OSMANIYE İLİ HAYVANCILIK VERİLERİ

Osmaniye sınırları dahilinde hayvancılık faaliyetleri yoğun olarak yapılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerine bakıldığında; 2014 yılında Osmaniye'de 67.982 büyükbaş hayvan varlığı söz konusudur. Bunun türlerine göre dağılımı Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. İl dahilindeki büyükbaş hayvan dağılımı

<table>
<thead>
<tr>
<th>Hayvan Türü</th>
<th>Yetişkin</th>
<th>Genç-Yavru</th>
<th>Toplam</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sığır (Kültür)</td>
<td>17.075</td>
<td>5.323</td>
<td>22.398</td>
</tr>
<tr>
<td>Manda</td>
<td>250</td>
<td>92</td>
<td>342</td>
</tr>
<tr>
<td>Sığır (Melez)</td>
<td>33.060</td>
<td>10.647</td>
<td>43.707</td>
</tr>
<tr>
<td>Sığır (Yerli)</td>
<td>1.080</td>
<td>455</td>
<td>1.535</td>
</tr>
</tbody>
</table>
 Ayrıca yaklaşık 444.200 tavuk yetiştiriciliği İl genelinde yapılmaktadır (TUİK, 2014). Bununla ilgili rakamlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. İldeki kümes hayvanları dağılımı

<table>
<thead>
<tr>
<th>Hayvan Türü</th>
<th>Toplam</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Et Tavuğu</td>
<td>274.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Yumurta Tavuğu</td>
<td>170.200</td>
</tr>
</tbody>
</table>

5. OSMANİYE İLİ HAYVANÇILIK GERÇEK DURUM VERİLERİ

İl sınırlarında hayvancılık faaliyeti yapılan tüm işletmeler incelenmiştir. TUİK’ten alınan değerlerle aktif durum mukayese edilmiştir. İşletmelerdeki hayvan adetleri kayıt altına alınmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda toplam 67 büyükbaş işletme ve 3 adet tavuk kümesi ziyaret edilmiştir. Ancak bu işletmeler incelenırken;

- hayvan kapasitesi,
- konumu,
- gübrenin işletme dışına nasıl çıkarıldığı,
- gübrenin işletme dışına/dış ortamda nerede ve nasıl depolandığı,
- büyükbaş kapasitenin fazla olduğu işletmelerin sayısı,

gibi hususlara özellikle dikkat edilmiştir.

5.1. Büyükbaş Hayvan Sayısı

Büyükbaş hayvan sayıları reel durumda ne kadar olduğunun sayımı yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda ilçelerdeki köy başına büyükbaş hayvan yetiştiricilik sayıları Tablo 4’te verilmiştir.
Tablo 4. İlçe ve köylerdeki büyükbaş hayvan dağılımı

<table>
<thead>
<tr>
<th>İlçe Adı</th>
<th>Büyükbaş Adeti</th>
<th>İşletme Adeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>1.280</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KARACAOĞLAN</td>
<td>330</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>DÜZİÇİ BOSTANLAR HACI BİÇER</td>
<td>60</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>DÜZİÇİ ATALAN</td>
<td>60</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>171</td>
<td>9</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ ÖKSÜZLÜ</td>
<td>308</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ AŞAĞIÇİYANLI</td>
<td>550</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ KIREMİTLİ</td>
<td>20</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ ÇUKURKÖPRÜ</td>
<td>50</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ KARAKÜTÜK</td>
<td>60</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ YUKARIÇİYANLI</td>
<td>180</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ ALABEYLİ</td>
<td>250</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ TARALI</td>
<td>250</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ MECİDİYE</td>
<td>60</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>KADİRLİ ÖKSÜZLÜ</td>
<td>91</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>SUMBAS MERKEZ</td>
<td>180</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>504</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ KAYALI</td>
<td>566</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ İSSIZCA</td>
<td>90</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ YUNUSEMRE</td>
<td>230</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ MEVLANA</td>
<td>160</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ ARSLANLI</td>
<td>350</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ 14520 SOK.</td>
<td>200</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ CEVDETİYE</td>
<td>300</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>MERKEZ NOHUTTEPE</td>
<td>200</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>HEMİTE</td>
<td>170</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>TOPRAKKALE MERKEZ</td>
<td>350</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>TOPRAKKALE SAYHÖYÜK</td>
<td>390</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOPLAM</strong></td>
<td><strong>7.410</strong></td>
<td><strong>67</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sayım yapılan işletme sayıları ve ilçelere göre dağılım grafiği Şekil 2' de verilmiştir.
Şekil 2. İlçelere göre büyükbaş hayvan sayısı

Tespit yapılan işletmelerin bilgileri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Tespit yapılan işletmeler ve kapasiteleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Yerin Adı</th>
<th>İşletme Sahibi</th>
<th>İşletme Sahibi İletişim Bilgileri</th>
<th>İşletmenin Koordinatları</th>
<th>Büyükbaş Adeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D1</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>MURAT KURULTAK</td>
<td>5417843377</td>
<td>37.248853,36.430588</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>İSMAIL ELA</td>
<td>5357790902</td>
<td>37.246982,36.428244</td>
<td>300</td>
</tr>
<tr>
<td>D3</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>MUSTAFA AçIKGÖZ</td>
<td>5426436661</td>
<td>37.25435,36.439488</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>D4</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>ADEM ERKEN</td>
<td>5423611525</td>
<td>37.259927,36.436436</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>D5</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>ÜZEYİR TRAŞ</td>
<td>37.259927,36.436436</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D6</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>ALİ RIZA ÖZAYDIN</td>
<td>37.259927,36.436436</td>
<td>50</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D7</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>İSMAIL KÖRPE</td>
<td>5425661639</td>
<td>37.259793,36.435205</td>
<td>80</td>
</tr>
<tr>
<td>D8</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>HÜSEYİN BALLI</td>
<td>37.259793,36.435205</td>
<td>200</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D9</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>AHMET BALLI</td>
<td>37.259793,36.435205</td>
<td>50</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>İşletme Kodu</td>
<td>Yerin Adı</td>
<td>İşletme Sahibi</td>
<td>İşletme Sahibi İletişim Bilgileri</td>
<td>İşletmenin Koordinatları</td>
<td>Büyükbaş Adeti</td>
</tr>
<tr>
<td>-------------</td>
<td>-------------------------</td>
<td>--------------------------------</td>
<td>-----------------------------------</td>
<td>--------------------------</td>
<td>----------------</td>
</tr>
<tr>
<td>D10</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>ZEYNEL CAN</td>
<td>5448762942</td>
<td>37.26054,36.432598</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>D11</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KURTULUŞ</td>
<td>ÜĞUR TABIR</td>
<td>5424678595</td>
<td>37.262091,36.432888</td>
<td>200</td>
</tr>
<tr>
<td>D12</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KARACAOĞLAN</td>
<td>MUSA HULÜSİ TAŞKIN</td>
<td>5422432266</td>
<td>37.26656,36.427151</td>
<td>150</td>
</tr>
<tr>
<td>D13</td>
<td>DÜZİÇİ MERKEZ KARACAOĞLAN</td>
<td>RESÜL BABAÖĞLU</td>
<td>5357870639</td>
<td>37.254656,36.419417</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>D14</td>
<td>DÜZİÇİ BOSTANLAR HACI BİÇER</td>
<td>BAHATTİN ÇAM</td>
<td></td>
<td>37.254482,36.391375</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>D15</td>
<td>DÜZİÇİ ATALAN</td>
<td>İBRAHİM KARAOÇOBAN</td>
<td>5423696544</td>
<td>37.257755,36.372949</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>D16</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>AHMET LÖK</td>
<td>5055239644</td>
<td>37.234559,36.36933</td>
<td>19</td>
</tr>
<tr>
<td>D17</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>ZEKERİYA OKKAY</td>
<td>5058783077</td>
<td>37.23267,36.355758</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>D18</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>FAIÇ CURUK</td>
<td>5416888525</td>
<td>37.232948,36.35637</td>
<td>50</td>
</tr>
<tr>
<td>D19</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>ÖZKAN CURUK</td>
<td>5415875566</td>
<td>37.232129,36.356506</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>D20</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>ALİ CURUK</td>
<td>5443741443</td>
<td>37.232129,36.35650</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>D21</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>HACI AHMET CERİT</td>
<td></td>
<td>37.234397,36.352629</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>D22</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>ŞEVKET CERİT</td>
<td>5439185164</td>
<td>37.232285,36.352051</td>
<td>15</td>
</tr>
<tr>
<td>D23</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>ADNAN EDE</td>
<td>37.229542,36.357182</td>
<td>20</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D24</td>
<td>DÜZİÇİ YAZLAMAZLI</td>
<td>BEKİR BEYAZÇÜCÜK</td>
<td>5428974067</td>
<td>37.237267,36.2107</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>K1</td>
<td>KADİRLİ ÖKSÜZLÜ</td>
<td>TAMER SARIAKÇALI</td>
<td>5334238865</td>
<td>37.320027,35.98309</td>
<td>308</td>
</tr>
<tr>
<td>K2</td>
<td>KADİRLİ AŞAĞIÇIYANLI</td>
<td>SAYMAN SAYGILI DAMİZLİ BİRİĞİ 2. BAŞKANI</td>
<td>37.283701,35.952249</td>
<td>300</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K3</td>
<td>KADİRLİ AŞAĞIÇIYANLI</td>
<td>PAŞAÖĞLU ÇİFTLİĞİ GÜRSEL TOPRAKTAS</td>
<td>37.320976,35.948445</td>
<td>250</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K4</td>
<td>KADİRLİ KIREMİTİLI</td>
<td>VELİ MOLLAALIOĞLU</td>
<td>37.327853,35.932875</td>
<td>20</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K5</td>
<td>KADİRLİ ÇUKURKÖPRÜ</td>
<td>ERDAL KARACA</td>
<td>5384012135</td>
<td>37.336383,35.921782</td>
<td>25</td>
</tr>
<tr>
<td>K6</td>
<td>KADİRLİ ÇUKURKÖPRÜ</td>
<td>ŞABAN KARACA</td>
<td>37.336383,35.921782</td>
<td>25</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K7</td>
<td>KADİRLİ KARAKÜTÜK</td>
<td>MUSTAFA KARA</td>
<td>5326177869</td>
<td>37.409368,36.117554</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>K8</td>
<td>KADİRLİ YUKARIÇIYANLI</td>
<td>NİHAT CUHADAR</td>
<td>5322459437</td>
<td>37.39678,36.147784</td>
<td>180</td>
</tr>
<tr>
<td>K9</td>
<td>KADİRLİ ALABEYLİ</td>
<td>YUSUF BOZAT</td>
<td>5446165404</td>
<td>37.295951,36.179145</td>
<td>250</td>
</tr>
<tr>
<td>K10</td>
<td>KADİRLİ TATARLI</td>
<td>İDRIS ÇİNKARA</td>
<td>5433930129</td>
<td>37.252151,36.028031</td>
<td>120</td>
</tr>
<tr>
<td>K11</td>
<td>KADİRLİ TATARLI</td>
<td>MUSTAFA KARATAŞ</td>
<td>5423130238</td>
<td>37.247204,36.027767</td>
<td>130</td>
</tr>
<tr>
<td>K12</td>
<td>KADİRLİ MECİDİYE</td>
<td>NURETTİN SARIHAN</td>
<td>5321652537</td>
<td>37.214749,35.949202</td>
<td>60</td>
</tr>
<tr>
<td>İşletme Kodu</td>
<td>Yerin Adı</td>
<td>İşletme Sahibi</td>
<td>İşletme Sahibi İletişim Bilgileri</td>
<td>İşletmenin Koordinatları</td>
<td>Büyükbaş Adeti</td>
</tr>
<tr>
<td>-------------</td>
<td>-----------</td>
<td>---------------</td>
<td>--------------------------------</td>
<td>--------------------------</td>
<td>----------------</td>
</tr>
<tr>
<td>K13</td>
<td>KADİRLİ ÖKSÜZLÜ</td>
<td>MUHAMMET ÜNKIRAN</td>
<td>5372600951 37.284262,35.955245</td>
<td>20</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K14</td>
<td>KADİRLİ ÖKSÜZLÜ</td>
<td>SABRI ÖGER</td>
<td>5325411506 37.288652,35.972479</td>
<td>51</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K15</td>
<td>KADİRLİ ÖKSÜZLÜ</td>
<td>OSMAN YÖRÜK</td>
<td>37.30579,35.977369</td>
<td>20</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S1</td>
<td>SUMBAS MERKEZ</td>
<td>SS KÜÇÜKÇINARKÖYÜ TAR. KALK. KOOP. ERCAN AKALIN (BAŞKAN)</td>
<td>37.403978,35.96559</td>
<td>150</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S2</td>
<td>SUMBAS MERKEZ</td>
<td>SELİM KAYIŞOĞLU</td>
<td>37.403978,35.96559</td>
<td>30</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S3</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>MEHMET UÇAR</td>
<td>37.434133,36.052179</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S4</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>HASAN KASDAL</td>
<td>5324112755 37.437097,36.061048</td>
<td>70</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S5</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>MAHMUT KASDAL</td>
<td>5422086498 37.437097,36.061048</td>
<td>20</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S6</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>RAMAZAN KASDAL</td>
<td>37.437097,36.061048</td>
<td>14</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S7</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>ABDURRAHMAN ÖNEM</td>
<td>5438199292 37.439784,36.054813</td>
<td>65</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S8</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>KENAN ÖNEN</td>
<td>5452086632 37.440151,36.053477</td>
<td>35</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>S9</td>
<td>SUMBAS ALİBEYLİ</td>
<td>AHMET TORUN</td>
<td>5322818275 37.449393,36.080112</td>
<td>200</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M1</td>
<td>MERKEZ KAYALI</td>
<td>MUSTAFA KAYA</td>
<td>5444430799 37.147252,36.362518</td>
<td>170</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M2</td>
<td>MERKEZ KAYALI</td>
<td>BEKİR DAĞ</td>
<td>5449677373 37.147252,36.362518</td>
<td>300</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M3</td>
<td>MERKEZ KAYALI</td>
<td>TEVFİK DAĞ</td>
<td>5072449356 37.122294,36.361971</td>
<td>96</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M4</td>
<td>MERKEZ İSIZCA</td>
<td>BÜNYAMİN SARICI</td>
<td>5438279452 37.123029,36.334257</td>
<td>90</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M5</td>
<td>MERKEZ YUNUSEMRE</td>
<td>AHMET SAĞLAM</td>
<td>5464942910 37.104942,36.262148</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M6</td>
<td>MERKEZ YUNUSEMRE</td>
<td>HASAN KAYA</td>
<td>5444435434 37.105638,36.261748</td>
<td>130</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M7</td>
<td>MERKEZ MEVLANA</td>
<td>MEHMET ŞAHIN</td>
<td>5336474481 37.120708,36.262182</td>
<td>160</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M8</td>
<td>MERKEZ ARSLANLI</td>
<td>SELAHATTIN DIDİM</td>
<td>5446503280 37.120618,36.274283</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M9</td>
<td>MERKEZ ARSLANLI</td>
<td>KAMİL ÇİÇEK</td>
<td>5363731685 37.120618,36.274283</td>
<td>250</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M10</td>
<td>MERKEZ 14520 SOK.</td>
<td>HÜSEYİN SÖNMEZ</td>
<td>5322470928 37.105738,36.250637</td>
<td>200</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M11</td>
<td>MERKEZ CEVDETİYE</td>
<td>SS. AKYAR KOYU TAR. KALK. KOOP. MEHMET COMU</td>
<td>5386321600 37.131076,36.17246</td>
<td>300</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M12</td>
<td>MERKEZ NOHUTTEPE</td>
<td>HACI YEŞİLTEPE</td>
<td>5322459407 37.10813,36.244442</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M13</td>
<td>MERKEZ NOHUTTEPE</td>
<td>CUMA YEŞİLTEPE</td>
<td>5322370705 37.10813,36.244443</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M14</td>
<td>HEMİTE</td>
<td>MEHMET ELLEK</td>
<td>5322370705 37.198153,36.087177</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>M15</td>
<td>HEMİTE</td>
<td>ALİ SOYLU</td>
<td>5446791011 37.18917,36.092159</td>
<td>70</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>T1</td>
<td>TOPRAKKALE MERKEZ</td>
<td>AHMET CAVIT</td>
<td>5326180497 37.065111,36.160723</td>
<td>250</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>T2</td>
<td>TOPRAKKALE MERKEZ</td>
<td>SALİH TOKDEMİR</td>
<td>5303635192 37.081963,36.135072</td>
<td>100</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>T5</td>
<td>TOPRAKKALE SAYHÖYÜK</td>
<td>ÖMER AYDOĞDU</td>
<td>5332507356 37.078112,36.105122</td>
<td>300</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Yapılan saha çalışmalarına neticesinde 67 adet işletme toplamda 7.410 adet büyükbaş hayvan varlığı tespit edilmiştir (İşletmelere ait fotoğraflar Ek 1'de verilmiştir).

5.2. Kümeler Hayvan Sayısı
İlde gezilen 3 adet et tavuk kümesinin evanteri çıkartılmış olup elde edilen sayılar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. İldeki kümelerin lokasyonu

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kümes Kodu</th>
<th>Yerin Adı</th>
<th>İşletme Sahibi</th>
<th>İşletme Sahibi Iletişim Bilgileri</th>
<th>İşletmenin Koordinatları</th>
<th>Büyükbaş Adeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>T6</td>
<td>TOPRAKKALE SAYHÖYÜK</td>
<td>HÜSEYİN BOZDANOĞULLARI</td>
<td>5366575024</td>
<td>37.078112,36.105123</td>
<td>90</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Osmaniye genelinde 3 adet kümeste 418.000 tavuk olduğu belirlenmiştir. Bunlardan M16 kodlu kümes yumurta tavukçuluğu diğer ikisi ise et tavukçuluğu işletmeleridir.

5.3. Küçükbaş Hayvan Sayısı
Osmaniye' de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği de yapılmaktadır ancak bunlardan kaynaklanan gübre miktarı ihmal edilmiştir. Bunun nedeni, havanın uygun olduğu günlerde küçükbaş hayvanların tutuldukları işletmelerden dış ortama salınmasıdır. Yani gübre işletme...
toplanamamaktadır. Dolayısıyla bu durum küçükbaş hayvan gübresinin toplanmasını imkansız kılmaktadır.
6. OSMANİYE İLİ TOPLAM BIYOGAZ KAPASİTESİ

6.1. Gübre Analizleri

Biyogaz tesis kapasitesi belirlenirken bazı büyükbaş hayvancılık işletmelerinden numune gübreler alınmıştır. Numuneler alınırken alınan yerden farklı noktalardan karma örnekleme yapılır. Numunelerde yapılan analizlere ait elde edilen sonuçlar Tablo 7' de verilmiştir.

Tablo 7. Alınan numune gübre analiz sonuçları

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>KM* (%)</th>
<th>UKM** (%)</th>
<th>Nem (%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D12</td>
<td>30,25</td>
<td>74,50</td>
<td>69,75</td>
</tr>
<tr>
<td>K3</td>
<td>11,41</td>
<td>80,79</td>
<td>88,59</td>
</tr>
<tr>
<td>S1</td>
<td>13,46</td>
<td>60,18</td>
<td>86,54</td>
</tr>
<tr>
<td>K11</td>
<td>24,71</td>
<td>79,44</td>
<td>75,29</td>
</tr>
<tr>
<td>M11</td>
<td>17,67</td>
<td>58,30</td>
<td>82,33</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*KM: Kuru Madde **UKM: Uçucu Kuru Madde

6.2. Toplam Biyogaz Potansiyeli

depolanması gerekmektedir. Dolayısıyla işletme ve kümesler gezilirken mevcutta gübrenin ne durumda depolandığına dikkat edilmiştir.


İl genelinde ziyaret edilen 67 büyükbaş işletmesinde gübrenin depolanması için gerekli beton havuzun olup olmadığı belirlenmiş ve bunlar Tablo 8' de verilmiştir.

Tablo 8. İşletmelerdeki gübre potansiyeli ve havuz durumu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Potansiyel B.Baş Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
<th>Havuz Var mı?</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D1</td>
<td>3.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td>15.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D3</td>
<td>2.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D4</td>
<td>5.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D5</td>
<td>5.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D6</td>
<td>2.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D7</td>
<td>4.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D8</td>
<td>10.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D9</td>
<td>2.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D10</td>
<td>5.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D11</td>
<td>10.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D12</td>
<td>7.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D13</td>
<td>9.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D14</td>
<td>3.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D15</td>
<td>3.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>İşletme Kodu</td>
<td>Potansiyel B. Bağlantı Gübre Miktarı (kg/gün)</td>
<td>Havuz Var mı?</td>
</tr>
<tr>
<td>-------------</td>
<td>---------------------------------------------</td>
<td>---------------</td>
</tr>
<tr>
<td>D16</td>
<td>950</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D17</td>
<td>1.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D18</td>
<td>2.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D19</td>
<td>500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D20</td>
<td>500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D21</td>
<td>850</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D22</td>
<td>750</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D23</td>
<td>1.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>D24</td>
<td>500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K1</td>
<td>15.400</td>
<td>Havuz var</td>
</tr>
<tr>
<td>K2</td>
<td>15.000</td>
<td>Havuz var</td>
</tr>
<tr>
<td>K3</td>
<td>12.500</td>
<td>Havuz var</td>
</tr>
<tr>
<td>K4</td>
<td>1.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K5</td>
<td>1.250</td>
<td>Havuz var</td>
</tr>
<tr>
<td>K6</td>
<td>1.250</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K7</td>
<td>3.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K8</td>
<td>9.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K9</td>
<td>12.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K10</td>
<td>6.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K11</td>
<td>6.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K12</td>
<td>3.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K13</td>
<td>1.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K14</td>
<td>2.550</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>K15</td>
<td>1.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S1</td>
<td>7.500</td>
<td>Havuz var</td>
</tr>
<tr>
<td>S2</td>
<td>1.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S3</td>
<td>5.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S4</td>
<td>3.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S5</td>
<td>1.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S6</td>
<td>700</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S7</td>
<td>3.250</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S8</td>
<td>1.750</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>S9</td>
<td>10.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M1</td>
<td>8.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M2</td>
<td>15.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M3</td>
<td>4.800</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M4</td>
<td>4.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M5</td>
<td>5.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M6</td>
<td>6.500</td>
<td>Yok</td>
</tr>
<tr>
<td>M7</td>
<td>8.000</td>
<td>Yok</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tablo 9. Biyogaz potansiyel hesapında yapılan kabuller

<table>
<thead>
<tr>
<th>Gübre Türü</th>
<th>KM oranı</th>
<th>UKM oranı</th>
<th>Birim Biyogaz Potansiyeli m³/ton.UKM</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Büyükbaş</td>
<td>9</td>
<td>81</td>
<td>400</td>
</tr>
<tr>
<td>Et tavuğu</td>
<td>45</td>
<td>81</td>
<td>500</td>
</tr>
<tr>
<td>Yumurta tavuğu</td>
<td>27</td>
<td>75</td>
<td>550</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tablo 10. Tespiti yapılan gübre miktarları
<table>
<thead>
<tr>
<th>Potansiyel Büyükbaş Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
<th>Potansiyel Tavuk Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
<th>Potansiyel Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>370.500</td>
<td>6.270</td>
<td>376.770</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tablo 10’ daki veriler ışığında 370 ton/gün büyükbaş gübresi, 6,27 ton/gün tavuk gübresi olmak üzere tüm ilde 377 ton/gün'lik bir gübre potansiyeli olduğu belirlenmiştir. Bu gübrenin hepsinin kullanılması durumunda **1.128.85 kW** kapasiteli biyogaz tesisini kurulması mümkün görünmektedir. Ancak, biyogaz tesisinin sürekli işletilebilmesi diğer bir deyişle tesisin hammadde sorunu yaşamamasına adına tüm potansiyel gübrenin değerlendirilmesi yerine mevcut büyükbaş gübre potansiyelinin %75'i, tavuk gübresinin ise %55'i kullanılarak bir tesis tasarımı gerçekleştirilmiştir.

Tablo 11. Tesis için gerekli gübre miktarları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Potansiyel Büyükbaş Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
<th>Potansiyel Tavuk Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
<th>Potansiyel Gübre Miktarı (kg/gün)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>280.000</td>
<td>3.500</td>
<td>283.500</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Eğer Tablo 11’ deki potansiyel kullanılarak **832,88 kW** kapasiteli bir biyogaz tesisini kurulabilir. Tesisin kurulum kapasite kararı tamamen tesisin işletme tercihi ile ilgilidir. Burada tavsıye edilen 832,88 kW'lik biyogaz tesi kapasitesi sadece bir öneri mahiyetindedir. Bu kapasitenin belirlenmesine ilişkin hesaplar aşağıdaki gibidir;

Analiz sonuçlarına göre büyükbaş hayvan gübresinin kuru madde oranı % 11-30 arasında değişen oranlarda çıkmıştır. Sonuçlardan bazı numunelerde büyükbaş hayvan gübresinin katı kısmını ve idrarın birlikte olduğu, bazı numunelerde ise bunların ayrı depolandığı anlaşılmuştur. Kurulabilecek bir biyogaz tesisine aitların tasarımı için toplama havuzlarının yapılabileceği varsayımına, konsept tesis kapasitesi hesabını yapılıırken numune analizleri yine teorik kuru madde oranlarından gitmek daha doğru olacaktır.

Literatür verilerine göre büyükbaş hayvan gübresi içerisinde uçucu kuru maddenin ton başına 400 m³, etçi tavuk için 500 m³, yumurtacı tavuk için ise 550 m³ biyogaz...
üretilebilmekte ve bu biyogazın metan oranı %57-60 arasında olabilmektedir. Bu veriler ışığında İl genelinde tespit yapılan tüm hayvansal atıklar değerlendirildiğinde;

\[ Uçucu \ kuru \ madde \ miktarı = \text{Toplam gübre miktarı} \times \text{Kurumadde oranı (%) × Uçucu kurumadde oranı (％)} \]

\[ \text{Biyogaz üretim miktarı (} m^3/\text{saat) = } \frac{Uçucu \ kuru \ madde \ miktarı \times \text{Biyogaz potansiyeli} \times \text{Metan oranı(％) × Metan birim enerji içeriği(kW/m}^3) \times \text{Kojenerasyon elektrik verimi(％)}}{24(\text{saat/gün})} \]

Biyogaz tesis kapasitesi (kW)

\[ = \text{Biyogaz üretim miktarı (} m^3/\text{saat) × Metan oranı(％) × Metan birim enerji içeriği(kW/m}^3) × \text{Kojenerasyon elektrik verimi(％)}} \]

Formülleriyile hesaplanabilir.

Kabuller,

Büyükbaş hayvan gübresi biyogaz potansiyeli = 400 \( \left( \frac{m^3}{\text{ton.UMK}} \right) \)

Etçi tavuk gübresi biyogaz potansiyeli = 500 \( \left( \frac{m^3}{\text{ton.UMK}} \right) \)

Yumurtacı tavuk gübresi biyogaz potansiyeli = 550 \( \left( \frac{m^3}{\text{ton.UMK}} \right) \)

Büyükbaş hayvan gübresi biyogaz üretim kapasitesi:

\[ Uçucu \ kuru \ madde \ miktarı = 370,5 \left( \frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}} \right) \times 0,09 \times 0,81 = 27,01 \]
Biyoğaz üretim miktarı \( \left( \frac{m^3}{	ext{saat}} \right) \) = \( \frac{27,01 \left( \frac{\text{ton.UKM}}{\text{gün}} \right) \times 400 \left( \frac{m^3}{\text{ton.UKM}} \right)}{24 \left( \frac{\text{saat}}{\text{gün}} \right)} \) = 450,16

Etçi tavuk gübresi biyoğaz üretim kapasitesi;

Uçucu kuru madde miktarı \( \left( \frac{\text{ton.UKM}}{\text{gün}} \right) \) = 5,37 \( \left( \frac{\text{ton}}{\text{gün}} \right) \times 0,45 \times 0,81 = 1,96 

Biyoğaz üretim miktarı \( \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) \) = \( \frac{1,96 \left( \frac{\text{ton.UKM}}{\text{gün}} \right) \times 500 \left( \frac{m^3}{\text{ton.UKM}} \right)}{24 \left( \frac{\text{saat}}{\text{gün}} \right)} \) = 40,78

Yumurtacı tavuk gübresi biyoğaz üretim kapasitesi;

Uçucu kuru madde miktarı \( \left( \frac{\text{ton.UKM}}{\text{gün}} \right) \) = 0,9 \( \left( \frac{\text{ton}}{\text{gün}} \right) \times 0,27 \times 0,75 = 0,18

Biyoğaz üretim miktarı \( \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) \) = \( \frac{0,18 \left( \frac{\text{ton.UKM}}{\text{gün}} \right) \times 550 \left( \frac{m^3}{\text{ton.UKM}} \right)}{24 \left( \frac{\text{saat}}{\text{gün}} \right)} \) = 4,18

Toplam biyoğaz üretim kapasitesi;

Biyoğaz üretim miktarı \( \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) \) = 450,16 + 40,78 + 4,18 = 495,11

Biyoğaz tesis kapasitesi (kW) = 495,11 \( \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) \times 0,60 \times 10 (kW/m^3) \times 0,38 \)

Biyoğaz tesis kapasitesi (kW) = 1,128,85

1.128 kW kapasiteli biyoğaz tesi potansiyeli ortaya çıkmaktadır. Bu kapasitenin ilcelere göre dağılımı ise Tablo 12' de verilmiştir.
Tablo 12. İlçelere göre potansiyel dağılımı

<table>
<thead>
<tr>
<th>İlçe</th>
<th>Potansiyel Büyükbaş Gübre Miktarı (ton/gün)</th>
<th>Potansiyel Tavuk Gübre Miktarı (ton/gün)</th>
<th>Biyogaz Kapasitesi (m³/saat)</th>
<th>Tesis Kapasitesi (kW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Düziçi</td>
<td>95,05</td>
<td>0,00</td>
<td>115,49</td>
<td>263,35</td>
</tr>
<tr>
<td>Kadirli</td>
<td>90,95</td>
<td>0,00</td>
<td>110,50</td>
<td>252,95</td>
</tr>
<tr>
<td>Sumbas</td>
<td>34,20</td>
<td>0,00</td>
<td>41,55</td>
<td>95,74</td>
</tr>
<tr>
<td>Merkez</td>
<td>113,30</td>
<td>0,90</td>
<td>141,84</td>
<td>324,99</td>
</tr>
<tr>
<td>Toprakkale</td>
<td>37,00</td>
<td>5,37</td>
<td>85,73</td>
<td>191,82</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>370,50</td>
<td>6,27</td>
<td>495,11</td>
<td>1.128,85</td>
</tr>
</tbody>
</table>

7. **Hedef Tesis Kapasite Tayını**

Tüm ildeki biyogaz tesis kapasitesi 1.128,85 kW civarında olduğundan 832,88 kW kapasiteli bir biyogaz tesisini kurulması uygun olacaktır. Bunun nedeni biyogaz tesisleri modüler olduğundan kapasite artırımı gerektiğinde ilave fermantör yapılarak istenilen kapasiteye çıkabilir. Ancak dizayn edilen kapasite uygunca hammadde bulunamaması durumunda tesisin daha az elektrik üretmesi yanı geri ödeme süresinin uzaması anlamına gelir.

**Büyükbaş hayvan gübresi biyogaz üretim kapasitesi:**

\[
Uçucu kuru madde miktarı\left(\frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}}\right) = 280 \left(\frac{\text{ton}}{\text{gün}}\right) \times 0,09 \times 0,81 = 20,41
\]

\[
\text{Biyogaz üretim miktarı}\left(\frac{\text{m}^3}{\text{saat}}\right) = \frac{20,41 \left(\frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}}\right) \times 400 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{ton.UMK}}\right)}{24 \left(\frac{\text{saat}}{\text{gün}}\right)} = 340,2
\]

**Etçi tavuk gübresi biyogaz üretim kapasitesi:**

\[
Uçucu kuru madde miktarı\left(\frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}}\right) = 3 \left(\frac{\text{ton}}{\text{gün}}\right) \times 0,45 \times 0,81 = 1,09
\]

\[
\text{Biyogaz üretim miktarı}\left(\frac{\text{m}^3}{\text{saat}}\right) = \frac{1,09 \left(\frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}}\right) \times 500 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{ton.UMK}}\right)}{24 \left(\frac{\text{saat}}{\text{gün}}\right)} = 22,78
\]
Yumurtacı tavuk gübresi biyogaz üretim kapasitesi:

\[
Uçucu kuru madde miktarı \left( \frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}} \right) = 0,5 \left( \frac{\text{ton}}{\text{gün}} \right) \times 0,27 \times 0,75 = 0,10
\]

\[
\text{Biyogaz üretim miktarı} \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) = 0,10 \left( \frac{\text{ton.UMK}}{\text{gün}} \right) \times 550 \left( \frac{m^3}{\text{ton.UMK}} \right) \times \frac{24}{24} \left( \frac{\text{saat}}{\text{gün}} \right) = 2,32
\]

Toplam biyogaz üretim kapasitesi:

\[
\text{Biyogaz üretim miktarı} \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) = 340,2 + 22,78 + 2,32 = 365,30
\]

\[
\text{Biyogaz tesis kapasitesi (kW)} = 365,30 \left( \frac{m^3}{\text{saat}} \right) \times 0,60 \times 10 \left( \text{kW/m}^3 \right) \times 0,38 = 832,88
\]

832,88 kW Biyogaz tesisı ana ünite kapasiteleri:

Tablo 13. Tesis bileşenleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kullanılacak hammaddeler</th>
<th>Büyükbaş hayvan gübresi</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>280 ton/gün</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tavuk gübresi</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3,5 ton/gün</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Miktar</th>
<th>103.477,5 t/yıl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kuru madde oranı</td>
<td>~ % 9,41</td>
</tr>
<tr>
<td>Organik kuru madde oranı</td>
<td>~% 81</td>
</tr>
<tr>
<td>Biyogaz üretimi</td>
<td>3,2 milyon m³, %57 metan</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| Kojenerasyon ünitesi kapasitesi | 832 kWe. | içeriğinde
Tablo 14. Tesis ana boyutları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ana Üniteler</th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Ön Depo (1 ad.)</td>
<td>300 m³</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fermantör (2 ad.)</td>
<td>2 x 4.000 m³</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Son depo (1 ad.)-Lagün</td>
<td>8.000 m³</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kompakt kojenerasyon ünitesi</td>
<td>832 kW elektrik ve ısı kapasiteli</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Biyogaz tesi için gerekli alan</td>
<td>100 m x 100 m</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kurulması planlanan biyogaz tesisine ait akış diyagramı Şekil 3’ te verilmiştir.
**Şekil 3. Biyogaz tesis akış şeması**

- **Tavuk gübresi:** 3,5 ton/gün, % 42 KM
- **Büyükbaş gübresi:** 280 ton/gün, % 9 KM
- **Katı gübresi:** 31,45 ton/gün, % 25 KM
- **Sıvı gübresi:** 241 m³/gün, % 4 KM

845 kW elektrik
8. TESİS YER SEÇİMİ

67 işletmede 7.410 adet büyükbaş, 3 kümesteki 418.000 adet tavuk varlığı tespit yapıldıktan sonra bu reel sayılar ışığında hangi ilçede ne kadar potansiyel olduğu bir harita işlenmiştir. Böylelikle tesisin kurulabileceği alan tespit için daha net bir görsel çalışma hazırlanmış ve Şekil 4’ deki gibi hayvan adetlerinin dağılımını gösteren harita oluşturulmuştur. Gübre potansiyeli ve lokasyonları dikkate alındığında en ideal yerin Cevdetiye olacağı öngörülmüşdür.

Şekil 4. Hayvan sayılarının dağılımı haritası
Biyogaz tesisi için öngörülen yer belirlendikten sonra tespiti yapılmış her bir işletmenin Cevdetiye'ye olan mesafesini atık taşıma maliyetleri açısından önemlidir. İşletmelerin mesafeleri ve koordinatlarını Tablo 15 te verilmiştir. Büyükbahşi işletmelerin Cevdetiye'ye olan mesafelerine bakıldığında;

Tablo 15. Büyükbahşi işletmelerin konumu ve tesise olan mesafeleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Sıra No</th>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>İşletmenin Koordinatları</th>
<th>Biyogaz Tesise Uzaklık (km)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>D1</td>
<td>37.248853,36.430588</td>
<td>8,1</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>D2</td>
<td>37.246982,36.428244</td>
<td>38,0</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>D3</td>
<td>37.25435,36.439488</td>
<td>39,1</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>D4</td>
<td>37.259927,36.436436</td>
<td>39,8</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>D5</td>
<td>37.259927,36.436436</td>
<td>39,8</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>D6</td>
<td>37.259927,36.436436</td>
<td>39,8</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>D7</td>
<td>37.259793,36.435205</td>
<td>39,8</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>D8</td>
<td>37.259793,36.435205</td>
<td>39,8</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>D9</td>
<td>37.259793,36.435205</td>
<td>39,8</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>D10</td>
<td>37.26054,36.432598</td>
<td>39,9</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>D11</td>
<td>37.262091,36.432888</td>
<td>40,1</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>D12</td>
<td>37.26656,36.427151</td>
<td>43,7</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>D13</td>
<td>37.254656,36.419417</td>
<td>40,4</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>D14</td>
<td>37.254482,36.391375</td>
<td>41,6</td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>D15</td>
<td>37.257755,36.372949</td>
<td>43,4</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>D16</td>
<td>37.234559,36.356933</td>
<td>42,1</td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>D17</td>
<td>37.23367,36.355758</td>
<td>42,1</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>D18</td>
<td>37.232948,36.35637</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>D19</td>
<td>37.232129,36.356506</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>D20</td>
<td>37.232129,36.356506</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>D21</td>
<td>37.234397,36.352629</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>D22</td>
<td>37.232285,36.352051</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>D23</td>
<td>37.229542,36.357182</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>D24</td>
<td>37.229542,36.357183</td>
<td>42,0</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>K1</td>
<td>37.320027,35.98309</td>
<td>37,9</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>K2</td>
<td>37.283701,35.952249</td>
<td>43,7</td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>K3</td>
<td>37.320976,35.948445</td>
<td>41,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Sıra No</td>
<td>İşletme Kodu</td>
<td>İşletmenin Koordinatları</td>
<td>Biyogaz Tesisine Uzaklık (km)</td>
</tr>
<tr>
<td>---------</td>
<td>--------------</td>
<td>--------------------------</td>
<td>-------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>K4</td>
<td>37.327853,35.932875</td>
<td>43,1</td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>K5</td>
<td>37.336383,35.921782</td>
<td>47,2</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>K6</td>
<td>37.336383,35.921782</td>
<td>47,2</td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>K7</td>
<td>37.409368,36.117554</td>
<td>44,6</td>
</tr>
<tr>
<td>32</td>
<td>K8</td>
<td>37.395678,36.147784</td>
<td>44,8</td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>K9</td>
<td>37.295591,36.179145</td>
<td>28,6</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>K10</td>
<td>37.252151,36.028031</td>
<td>26,5</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>K11</td>
<td>37.247204,36.027767</td>
<td>24,6</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>K12</td>
<td>37.214749,35.949202</td>
<td>29,4</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>K13</td>
<td>37.284262,35.955245</td>
<td>43,5</td>
</tr>
<tr>
<td>38</td>
<td>K14</td>
<td>37.288652,35.972479</td>
<td>43,5</td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>K15</td>
<td>37.305769,35.977369</td>
<td>40,8</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>S1</td>
<td>37.403978,35.96559</td>
<td>46,0</td>
</tr>
<tr>
<td>41</td>
<td>S2</td>
<td>37.403978,35.96559</td>
<td>46,0</td>
</tr>
<tr>
<td>42</td>
<td>S3</td>
<td>37.434133,36.052179</td>
<td>48,2</td>
</tr>
<tr>
<td>43</td>
<td>S4</td>
<td>37.437097,36.061048</td>
<td>49,1</td>
</tr>
<tr>
<td>44</td>
<td>S5</td>
<td>37.437097,36.061048</td>
<td>49,1</td>
</tr>
<tr>
<td>45</td>
<td>S6</td>
<td>37.437097,36.061048</td>
<td>49,1</td>
</tr>
<tr>
<td>46</td>
<td>S7</td>
<td>37.439784,36.054813</td>
<td>49,4</td>
</tr>
<tr>
<td>47</td>
<td>S8</td>
<td>37.440151,36.053477</td>
<td>49,5</td>
</tr>
<tr>
<td>48</td>
<td>S9</td>
<td>37.409439,36.080112</td>
<td>49,9</td>
</tr>
<tr>
<td>49</td>
<td>M1</td>
<td>37.147252,36.362518</td>
<td>22,9</td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>M2</td>
<td>37.147252,36.362518</td>
<td>22,9</td>
</tr>
<tr>
<td>51</td>
<td>M3</td>
<td>37.122294,36.336197</td>
<td>20,3</td>
</tr>
<tr>
<td>52</td>
<td>M4</td>
<td>37.123029,36.334257</td>
<td>20,4</td>
</tr>
<tr>
<td>53</td>
<td>M5</td>
<td>37.104942,36.262148</td>
<td>10,6</td>
</tr>
<tr>
<td>54</td>
<td>M6</td>
<td>37.105638,36.261748</td>
<td>10,9</td>
</tr>
<tr>
<td>55</td>
<td>M7</td>
<td>37.120708,36.262182</td>
<td>12,3</td>
</tr>
<tr>
<td>56</td>
<td>M8</td>
<td>37.120618,36.274283</td>
<td>12,9</td>
</tr>
<tr>
<td>57</td>
<td>M9</td>
<td>37.120618,36.274283</td>
<td>12,9</td>
</tr>
<tr>
<td>58</td>
<td>M10</td>
<td>37.105738,36.250637</td>
<td>9,4</td>
</tr>
<tr>
<td>59</td>
<td>M11</td>
<td>37.131076,36.17246</td>
<td>3,5</td>
</tr>
<tr>
<td>60</td>
<td>M12</td>
<td>37.10813,36.244442</td>
<td>8,6</td>
</tr>
<tr>
<td>61</td>
<td>M13</td>
<td>37.10813,36.244443</td>
<td>8,6</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Buna göre Cevdetiye'deki biyogaz tesisine atık taşıacak büyükbaş işletmelerin ortalama mesafesi 33,6 km olarak hesaplanmıştır. Tavuk gübreleri içinse bu durum Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Tavuk kümeslerinin biyogaz tesisine olan mesafesi

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Biyogaz Tesisine Uzaklık (km)</th>
<th>Tavuk Adeti</th>
<th>Potansiyel Tavuk Gübre Miktarı (ton/gün)</th>
<th>Sefer Adeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>M16</td>
<td>9,7</td>
<td>60.000</td>
<td>0,90</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>T3</td>
<td>3,0</td>
<td>274.000</td>
<td>4,11</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>T4</td>
<td>3,0</td>
<td>84.000</td>
<td>1,26</td>
<td>3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabloda verildiği üzere ortalama mesafesi 5,23 km olarak hesaplanmıştır.
9. ATIK TOPLAMA STRATEJİLERİ


Yapılacak her havuzun kapasitesi işletmelerdeki hayvan sayısına ve gübrenin ne sıklıkla biyogaz tesisine taşınacağı planına göre hesaplanmıştır. Gübrenin havuzlardan toplanma süresi beş gün olarak tayin edilmiştir. Sonuç olarak her beş günde bir vidanjör gübre alacak işletmeyi ziyaret edecekтир.

59 adet işletme için yapılan hesaplama neticesinde her bir işletmeden beş günlük gübre depolama için ihtiyacı olan gübre havuz kapasite ve ebatları Tablo 17' de verilmiştir.

Tablo 17. İşletmelere yapılacak olan gübre havuz ebatları

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Havuz Kapasitesi (ton)</th>
<th>En (m)</th>
<th>Yükseklik (m)</th>
<th>Boy (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D1</td>
<td>15</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td>75</td>
<td>8</td>
<td>1,5</td>
<td>6,5</td>
</tr>
<tr>
<td>D3</td>
<td>10</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>3,5</td>
</tr>
<tr>
<td>D4</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D5</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D6</td>
<td>13</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>4,5</td>
</tr>
<tr>
<td>D7</td>
<td>20</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>7,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D8</td>
<td>50</td>
<td>6</td>
<td>1,5</td>
<td>5,5</td>
</tr>
<tr>
<td>D9</td>
<td>13</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>4,5</td>
</tr>
<tr>
<td>D10</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D11</td>
<td>50</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>17,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D12</td>
<td>38</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>13,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D13</td>
<td>45</td>
<td>5</td>
<td>1,5</td>
<td>6,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D14</td>
<td>15</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D15</td>
<td>15</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D16</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>İşletme Kodu</td>
<td>Havuz Kapasitesi (ton)</td>
<td>En (m)</td>
<td>Yükseklik (m)</td>
<td>Boy (m)</td>
</tr>
<tr>
<td>-------------</td>
<td>------------------------</td>
<td>-------</td>
<td>---------------</td>
<td>--------</td>
</tr>
<tr>
<td>D17</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D18</td>
<td>13</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>4,5</td>
</tr>
<tr>
<td>D19</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D20</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D21</td>
<td>4</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,3</td>
</tr>
<tr>
<td>D22</td>
<td>4</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,3</td>
</tr>
<tr>
<td>D23</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>D24</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K4</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K6</td>
<td>6</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K7</td>
<td>15</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K8</td>
<td>45</td>
<td>5</td>
<td>1,5</td>
<td>6,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K9</td>
<td>63</td>
<td>6</td>
<td>1,5</td>
<td>7,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K10</td>
<td>30</td>
<td>5</td>
<td>1,5</td>
<td>4,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K11</td>
<td>33</td>
<td>5</td>
<td>1,5</td>
<td>4,5</td>
</tr>
<tr>
<td>K12</td>
<td>15</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>5,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K13</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>K14</td>
<td>13</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>4,5</td>
</tr>
<tr>
<td>K15</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,5</td>
</tr>
<tr>
<td>S2</td>
<td>8</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,5</td>
</tr>
<tr>
<td>S3</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>S4</td>
<td>18</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>6,0</td>
</tr>
<tr>
<td>S5</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>2,0</td>
</tr>
<tr>
<td>S6</td>
<td>4</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>1,3</td>
</tr>
<tr>
<td>S7</td>
<td>16</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>5,4</td>
</tr>
<tr>
<td>S8</td>
<td>9</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>3,0</td>
</tr>
<tr>
<td>S9</td>
<td>50</td>
<td>6</td>
<td>1,5</td>
<td>5,5</td>
</tr>
<tr>
<td>M1</td>
<td>43</td>
<td>5</td>
<td>1,5</td>
<td>6,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M2</td>
<td>75</td>
<td>8</td>
<td>1,5</td>
<td>6,5</td>
</tr>
<tr>
<td>M3</td>
<td>24</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M4</td>
<td>23</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>7,5</td>
</tr>
<tr>
<td>M5</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M6</td>
<td>33</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,5</td>
</tr>
<tr>
<td>M7</td>
<td>40</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>13,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M8</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M9</td>
<td>63</td>
<td>8</td>
<td>1,5</td>
<td>5,5</td>
</tr>
<tr>
<td>M10</td>
<td>50</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>17,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M12</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>M13</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Ziyaret edilen kümeslerin biyogaz tesisine olan mesafesi, gübrenin taşınma sıklığı Tablo 18' de verilmiştir.

Tablo 18. Kümeslerden gübrenin taşınması

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Havuz Kapasitesi (ton)</th>
<th>En (m)</th>
<th>Yükseklik (m)</th>
<th>Boy (m)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>M15</td>
<td>18</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>6,0</td>
</tr>
<tr>
<td>T2</td>
<td>25</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>8,0</td>
</tr>
<tr>
<td>T5</td>
<td>75</td>
<td>8</td>
<td>1,5</td>
<td>6,5</td>
</tr>
<tr>
<td>T6</td>
<td>23</td>
<td>2</td>
<td>1,5</td>
<td>7,5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Yumurtacı tavuk kümesinden birkaç gün de bir gübre taşınması yapılacaktır.

Tabloda verildiği üzere en uzak mesafe 9,7 km, en yakın mesafe ise 3 km'dir.

10. ATIK PROJEKSİYONU

6094 nolu Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi (YEK) kanunu uyarınca biyogaz tesislerinden üretilen elektrik 10 yıl süre ile devlet almaktadır garantili olarak satılabilmektedir. Dolayısıyla kurulan bir biyogaz tesisinin en az 10 yıl boyunca hammadde/atık probleminin olması tesis kurulurken dikkat edilmesi gereken bir husustur. Bu bağlamda Osmaniye İli'ndeki hayvansal atık potansiyeline geriye dönüş 10 yıllık bir projeksiyon ile bakılması uygun bir yaklaşım olacaktır. Bunun için TÜİK verileri dikkate alınarak Osmaniye İli son 10 yıllık hayvansal istatistikleri incelenmiş ve Tablo 19' da et ve
yumurta tavuk sayılarının 2005-2014 yıllarına göre dağılımı, Şekil 5'te ise aynı verilerin grafik gösterimi verilmiştir.

Tablo 19. Tavuk sayılarının 2005-2014 yıllarına göre dağılımı

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Et Tavuğu</td>
<td>103.100</td>
<td>118.981</td>
<td>145.000</td>
<td>290.000</td>
<td>134.800</td>
<td>64.450</td>
<td>180.000</td>
<td>240.250</td>
<td>80.000</td>
<td>274.000</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>378.265</td>
<td>405.881</td>
<td>435.579</td>
<td>659.847</td>
<td>523.661</td>
<td>227.300</td>
<td>365.167</td>
<td>463.024</td>
<td>281.033</td>
<td>446.214</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Şekil 5. Tavuk sayılarının yıllara göre dağılımı grafiği


<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Manda</td>
<td>56</td>
<td>60</td>
<td>45</td>
<td>45</td>
<td>120</td>
<td>197</td>
<td>274</td>
<td>305</td>
<td>342</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sığır (Melez)</td>
<td>65.390</td>
<td>50.456</td>
<td>27.421</td>
<td>51.838</td>
<td>40.351</td>
<td>41.868</td>
<td>40.892</td>
<td>50.223</td>
<td>58.696</td>
<td>43.707</td>
</tr>
<tr>
<td>Sığır (Yerli)</td>
<td>5.066</td>
<td>2.937</td>
<td>1.863</td>
<td>2.417</td>
<td>2.382</td>
<td>2.003</td>
<td>1.785</td>
<td>1.959</td>
<td>1.543</td>
<td>1.535</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>75.767</td>
<td>64.762</td>
<td>34.514</td>
<td>70.201</td>
<td>58.806</td>
<td>64.867</td>
<td>65.810</td>
<td>80.121</td>
<td>87.332</td>
<td>67.982</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Şekil 6. Büyükbaş hayvan sayılarının yıllara göre dağılımı grafiği


Türkiye geneli yer fıstığı üretiminin % 36’ını, turp üretiminin %80’ini Osmaniye ili karşılamaktadır.
Osmaniye hayvansal üretim için uygun ekolojik koşullar ve iklim varlığına sahiptir.
Osmaniye’de toplam 13 adet süt ve süt ürünleri işleyen tesis ile 2 adet süt tozu tesisi bulunmaktadır ve süt tozunun büyük bir kısımı yurt dışına ihraç edilmektedir.
Kırsal Kalkınma Yatırımlarını Destekleme Programı kapsamında Osmaniye genelinde tarımsal üretime yönelik Modern Sabit Yatırımlara, küçükbaş ve kanatlı hayvan yetiştiriciliğine, büyükbaş hayvan yetiştiriciliğine, damızlık süt sağlığı yetiştiriciliğine, büyükbaş hayvan besiciliğine maddi destekler bulunmaktadır.
Osmaniye Hayvancılık İhtisas Organize Sanayi Bölge’si yapılacaktır.
Osmaniye ilinde modern hayvan borsasının kurulması planlanmaktadır.
10. Kalkınma Planında il genelinde hayvancılıkta etçi tip sığır ve koyun yetiştiriciliğinin gelişirilmesine ağırlık verilecektir.
Nüfus yoğunluğu Osmaniye ilinde 160 kişi/km² olup Türkiye ortalamasının (100 kişi/km²) üzerindeydi. Ayrıca nüfus artış 2012’de nüfusun 495.903 kişi, 30 yıl sonra 2042’de ise 974.794 kişi olacağı öngörülmektedir.

Yukarıda bahsi geçen etkenler, hedefler ve planlama koşulları göz önünde bulundurulduğunda önümüzdeki yıllarda sürdürülmesi gerekecektir. Osmaniye’deki hayvansal istatistiklerin en az geçmiş on yıldaki değerlerde gerçekleşmesi beklenmektedir.
11. FİZİBİLİTE HESAPLARI

11.1. Biyogaz Tesisi Kurulum Maliyetlerinin Çıkaranması

Biyogaz tesisi kurulum maliyetleri arasında;

- Tesis yapım maliyeti
- İşletmelere beton havuz yapım maliyeti

şeklindedir.

İşletmelere beton havuz yapım maliyeti için örnek bir hesap aşağıda verilmiştir.

Gübre havuzu yapımı için yapılan kabuller:

Temel beton kalınlığı : 25 cm
Perde beton kalınlığı : 12 cm
Temel beton altı için mıcır : 10 cm
Demir : 80 kg/m³
Beton maliyeti : 140 TL/m³ (Temel alanı toplamı x temel beton kalınlığı + perde alanı toplamı x perde kalınlığı)

Demir maliyeti : 1.600 TL/ton
Mıcır maliyeti : 20 TL/m³ (Temel alanına 10 cm kalınlıkta olacaktır)
İşçilik maliyeti : 50 TL/m² (Temel ve perde beton alanları x 50 TL/m²)
Müteahhit Karı : (Beton, Demir ve İşçilik maliyetlerinin toplamı) x %25

Bu kabuller ışığında K15 işletmesi için hesap şu şekilde olmuştur:

5 ton havuz kapasitesi için gereken beton havuz ebatları 2 m x 1,5 m x 1,7 m (en;boya;yükseklik) şeklindedir.

Taban alanı : 2 x 1,7 = 3,4 m²
Perde alanı : 2 x (2 x 1,5) + 2 x (1,5 x 1,7) = 11,1 m²
Mıcır maliyeti : 3,4 x 0,1 x 20 = 6,8 TL
Beton maliyeti : ((3,4 x 0,25) + (11,1 x 0,12)) x 140 = 305,48 TL
Demir maliyeti : ((3,4 x 0,25) + (11,1 x 0,12)) x 80/1000 x 1.600 = 280 TL
İşçilik maliyeti : (3,4+11,1) x 50 = 725 TL
Müteahhit Karı : (305.48+280+725) x 0,25 = 327,60 TL
Toplam maliyet : 6,8+305,48+280+725+327,60 = 1.646,90 TL
Dolayısıyla K15 işletmesinde yapılacak beton havuzun maliyeti 1.646,90 TL olarak hesaplanmıştır. Diğer işletmelere ait beton havuz maliyetleri Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. İşletmelere havuz yapım maliyeti

<table>
<thead>
<tr>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Toplam Havuz Maliyeti (TL)</th>
<th>İşletme Kodu</th>
<th>Toplam Havuz Maliyeti (TL)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>D1</td>
<td>3.636,00</td>
<td>K10</td>
<td>5.737,90</td>
</tr>
<tr>
<td>D2</td>
<td>12.261,30</td>
<td>K11</td>
<td>6.255,40</td>
</tr>
<tr>
<td>D3</td>
<td>2.735,50</td>
<td>K12</td>
<td>3.636,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D4</td>
<td>5.437,00</td>
<td>K13</td>
<td>1.819,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D5</td>
<td>5.437,00</td>
<td>K14</td>
<td>3.338,50</td>
</tr>
<tr>
<td>D6</td>
<td>3.402,50</td>
<td>K15</td>
<td>1.646,90</td>
</tr>
<tr>
<td>D7</td>
<td>4.770,00</td>
<td>S2</td>
<td>2.068,50</td>
</tr>
<tr>
<td>D8</td>
<td>8.453,00</td>
<td>S3</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D9</td>
<td>3.402,50</td>
<td>S4</td>
<td>4.303,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D10</td>
<td>5.437,00</td>
<td>S5</td>
<td>1.835,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D11</td>
<td>10.840,00</td>
<td>S6</td>
<td>1.308,10</td>
</tr>
<tr>
<td>D12</td>
<td>8.572,00</td>
<td>S7</td>
<td>3.822,80</td>
</tr>
<tr>
<td>D13</td>
<td>7.803,00</td>
<td>S8</td>
<td>2.502,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D14</td>
<td>3.636,00</td>
<td>S9</td>
<td>8.453,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D15</td>
<td>3.636,00</td>
<td>M1</td>
<td>7.803,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D16</td>
<td>1.835,00</td>
<td>M2</td>
<td>12.261,30</td>
</tr>
<tr>
<td>D17</td>
<td>1.835,00</td>
<td>M3</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D18</td>
<td>3.402,50</td>
<td>M4</td>
<td>5.203,50</td>
</tr>
<tr>
<td>D19</td>
<td>1.168,00</td>
<td>M5</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D20</td>
<td>1.168,00</td>
<td>M6</td>
<td>5.670,50</td>
</tr>
<tr>
<td>D21</td>
<td>1.308,10</td>
<td>M7</td>
<td>8.572,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D22</td>
<td>1.308,10</td>
<td>M8</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>D23</td>
<td>1.835,00</td>
<td>M9</td>
<td>10.744,80</td>
</tr>
<tr>
<td>D24</td>
<td>1.168,00</td>
<td>M10</td>
<td>10.840,00</td>
</tr>
<tr>
<td>K4</td>
<td>1.835,00</td>
<td>M12</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>K6</td>
<td>1.835,00</td>
<td>M13</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>K7</td>
<td>3.636,00</td>
<td>M15</td>
<td>4.303,00</td>
</tr>
<tr>
<td>K8</td>
<td>7.803,00</td>
<td>T2</td>
<td>5.437,00</td>
</tr>
<tr>
<td>K9</td>
<td>10.203,00</td>
<td>T5</td>
<td>12.261,30</td>
</tr>
</tbody>
</table>

KARTEPE ENERJİ ARAŞTIRMA GELİŞTİRME SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Tel: 0 262 344 40 79 Email : info@kartepeenerji.com.tr

45
59 adet işletmeye beton havuz yapım maliyeti yaklaşık 297.446 TL olarak hesaplanmıştır. Biyogaz tesisine ait tüm maliyetler Tablo 22'de verilmiştir. İlk yatırım maliyetine beton havuz yapımı dahil edilmiştir.
Tablo 22. Tesis ilk yatırım maliyeti-832 kW kapasiteli

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tesis Kapasitesi</th>
<th>832,00 kW</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Biyogaz tesis yatırı maliyeti</th>
<th>6.675,00 TL / kWh&lt;sub&gt;el&lt;/sub&gt;</th>
<th>5.851.046,00 TL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Yatırım Maliyeti</td>
<td></td>
<td>5.851.046,00 TL</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hammaddesi maliyeti</td>
<td>103.477,50 ton / yıl</td>
<td>12,91 TL / ton</td>
<td>2.943,48 TL / gün</td>
</tr>
<tr>
<td>Personel maliyeti</td>
<td>4,00 kişi sayısı</td>
<td>125,00 TL / gün / kişi</td>
<td>500,00 TL / gün</td>
</tr>
<tr>
<td>Kojen bakım maliyeti</td>
<td>0,024 TL / kWh&lt;sub&gt;el&lt;/sub&gt;</td>
<td>479,23 TL / gün</td>
<td>174.919,68 TL / yıl</td>
</tr>
<tr>
<td>Genel bakım maliyeti</td>
<td>0,018 TL / kWh&lt;sub&gt;el&lt;/sub&gt;</td>
<td>359,42 TL / gün</td>
<td>131.189,76 TL / yıl</td>
</tr>
<tr>
<td>Biyolojik destek maliyeti</td>
<td>135,00 TL / gün</td>
<td>49.275,00 TL / yıl</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>İlk devreye alınma maliyeti</td>
<td>2,00 2 kez/10 yıl</td>
<td>50.000,00 TL / adet</td>
<td>10.000,00 TL / yıl</td>
</tr>
<tr>
<td>5 yıllık ara bakım maliyeti</td>
<td>1,00 1 kez/10 yıl</td>
<td>150.000,00 TL / adet</td>
<td>15.000,00 TL / yıl</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Giderler</th>
<th>4.417,14 TL / gün</th>
<th>1.637.254,64 TL / yıl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Elektrik satış geliri</td>
<td>8.300,00 saat/yl</td>
<td>13,30 $ / kWh&lt;sub&gt;el&lt;/sub&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td>Katı gübre satış geliri</td>
<td>31,45 ton / gün</td>
<td>100,00 TL / ton</td>
</tr>
<tr>
<td>Isı satış geliri</td>
<td>kWh</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Karbon sertifikası geliri</td>
<td>m&lt;sup&gt;3&lt;/sup&gt; / yıl</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Gelirler</th>
<th>9.033,11 TL / gün</th>
<th>3.297.085,83 TL / yıl</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Net Gelir</td>
<td>1.659.831,19 TL / yıl</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Basit Geri Ödeme Süresi</td>
<td>3,53 yıl</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
11.2. Biyogaz Tesis İŞLETME GIDERLERİNİN Çıkarılması

Biyogaz tesisinin işletme maliyetleri arasında;

- Hammadde maliyeti
- Personel maliyeti
- Kojenerasyon bakım maliyeti
- Genel bakım maliyeti
- Biyolojik destek maliyeti
- İlk devreye alma maliyeti
- Ara bakım maliyeti

gibi maliyetler yer almaktadır.

İlk devreye alma için gerekli harici ısıtma için kömür kullanılacaktır. Kömür kazanından elde edilen sıcak su tesisin ilk devreye alınmasında kullanılacaktır. İstenilen biyogaz debisi elde edilene kadar harici ısıtma kullanılacaktır. Bunun için gerekli yakıt, kazan, sirkülässyon pompaları ve hatların toplam maliyeti 50.000 TL'dir.

Biyogaz tesisinin gerekli büyükbaş gübre miktarı 283,5 ton/gün olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla gübrein taşınması için gerekli maliyet hesabı aşağıda verilmiştir.

Maksimum yükleme hacmi 16 ton olan vidanjörle taşıma yapılacaktır.

Sefer sayısı: 280 ton/gün / 16 = 18 sefer
Ortalama taşıma mesafesi: 33,6 km
Km başına taşıma maliyeti: 3 TL/km
Günlük büyükbaş gübre taşıma maliyeti: 18 sefer x 33,6 km x 3 TL/km x 2 sefer (git-gel) = 3.628,8 TL/gün

Biyogaz tesisine günlük 3,5 ton tavuk gübresi yüklenecektir. Dolayısıyla tavuk gübresi taşıma maliyeti aşağıdaki hesaplanmıştır.

Sefer sayısı: 1 sefer
Ortalama taşıma mesafesi: 5,23 km
Tavuk gübresi taşıma maliyeti: 1 sefer x 5,23 km x 3 TL/km x 2 sefer (git-gel) = 31,38 TL/gün

Büyükbaş ve tavuk gübresi taşıma maliyeti ton başına;
(3.628,8+31,38)/(280+3,5)
=12.91 TL/ton olarak hesaplanmıştır.

11.3. Biyogaz Tesisi Gelirlerinin Çıkarılması
İşleme esnasında biyogaz tesisinde girdi olarak gübre kullanılacak olup çıktı olarak elektrik, ısı, katı ve sıvı gübre eldesi sağlanacaktır. Bunlardan elektrik satışı 5346 nolu Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımı İlişkin Kanun gereğince elektrik satış bedeli 13,3 $cent/kWh olarak kanunla belirlenmiştir.

11.4. Biyogaz Tesisi Ekonomik Fizibilitesinin Çıkarılması
Biyogaz tesisinin kurulum maliyeti üç farklı kapasitedeki tesis için yapılan analizlerin sonucu aşağıdaki Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23. Kapasiteye göre yatırım maliyeti ve geri ödeme süresi

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kapasite</th>
<th>İlk Yatırım Maliyeti (TL)</th>
<th>Geri Ölüm Süresi (Yıl)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>832 kW</td>
<td>5.851.046</td>
<td>3,92</td>
</tr>
</tbody>
</table>
12. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Osmaniye İlindeki hayvancılık sonucu zaman içinde artan hayvan atıklarından kaynaklanan çevre sorunlarına çözüm üretmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Fosil yakıtların tüketme sürecine girdiği günümüzde hayvan atıklarının enerji potansiyelinden yararlanılabilir. Uygulanan teknolojiler ile hayvan atıklarının çevreme olan etkilerini minimum düzeyeye indirilirken enerji elde etmek, hayvan atıklarının gübre özellikleriinden de yararlanmak mümkün olmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, tarımsal faaliyetlerin devamılässi ve kısral hayat kalitesinin yükseltildiği, geleneksel enerji kaynaklarının sebep olduğu emisyonların azaltılması adına hayvansal gübrelerin değerlendirileceği bir biyogaz tesisi kurulması planlanmıştır.

Bu kapsam dahilinde Osmaniye İlini sınırları içerisinde bulunan ve hayvancılık faaliyeti yapılan tüm mahalle ve köylerde tespitlerde bulunmuş bu faaliyetler sonucu ortaya çıkan büyükbaş hayvan gübresi ve tavuk kümeslerinden çıkan tavuk gübre miktarları belirlenmiştir. Bölgedeki 67 büyükbaş işletmesi ve 3 adet tavuk kümesi ziyaret edilmiştir. Bu işletmeler aktif kapasite, konum, gübrenin depolanma yeri, beton havuzu olup olmadığı gibi hususlar açısından incelemiştir ayrıca bazı işletmeler ve kümeslerden numuneler alınarak gerekli analizler yapılmıştır. Tüm bu bilgiler neticesinde 832 kW kapasiteli olabilecek bir biyogaz tesisinin Cevdetiye Mevkii’ne kurulması uygun bulunmuştur.


Sonuç olarak işletmelere beton havuz yapımı Osmaniye Belediyesi tarafından finanse edilirse; 832 kW kapasiteli biyogaz tesisin ilk yatırım maliyeti 5.851.046 TL, işletme maliyeti 1.637.254,64 TL, yıllık net gelir 3.297.085,83 TL, tesisin geri ödeme süresi ise 3,53 yıl şeklinde hesaplanmıştır.
Ek 1. İşletmelere Ait Tespit Fotoğrafları

Resim 1. D1 nolu işletme

Resim 2. D2 nolu işletme
Resim 3. D3 nolu işletme

Resim 4. D4 nolu işletme