

TR42/15/DFD/0006

**KANATLI HAYVAN ATIKLARININ BERTARAF EDİLMESİ VE GERİ DÖNÜŞÜM
POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE ÖRNEK MODEL ORTAYA KONULMASI**

FİZİBİLİTE RAPORU



HAZIRLAYAN

ATA İNŞAAT GIDA ENT. TAVUK. TUR.

SAN. TİC. İTH. VE İHR. LTD. ŞTİ.

Vakıfgeçitveren Köyü, Ekinci Çiftliği BOLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. GİRİŞ	1
1.1. Beyaz Et Sektörüne Genel Bakış	1
1.2. Bolu İlinde Kanatlı Endüstrisinin Yaratdığı Veriler	2
1.3. Kanatlı Hayvan Atıklarından Kaynaklanan Sorunların Tanımlanması	4
2. VERİ TOPLAMA VE ANALİZ ÇALIŞMALARI	6
2.1. Kirlilik Önleme Kavramı / Temiz Üretim Ve Temel Prensipler	6
2.2. Saha Araştırma Çalışmaları	9
2.3. Kanatlı Hayvan Atıklarının Karakterizasyonu	32
3. KANATLI HAYVAN ATIKLARININ GERİ DÖNÜŞÜMÜ	53
3.1. Pelet Yapılması	53
3.2. Enerji Üretilmesi ve Yöntemleri	56
3.2.1. Giriş	56
3.2.2. Enerji Üretme Yöntemleri	57
3.2.3. Enerji Üretme Yöntemlerinin Karşılaştırılması	63
4. ÖRNEK GERİ DÖNÜŞÜM VE ENERJİ ÜRETİM TESİSİ MODELLENMESİ	65
4.1. Özet	65
4.2. Proje Teknolojisi	67
4.3. Tavuk Gübresi Alt Isıl Değeri	68
4.4. Projenin İş Akım Şeması	70
4.4.1. Yonga Talaş Üretimi	70
4.4.2. Tavuk Gübresinden Pelet Yakıt Üretimi	71
4.4.2.1. Peletin Avantajları	73
4.4.3. Piroliz Yöntemi İle Enerji Üretimi	74
4.4.3.1. Otomatik Besleme Sistemi	74
4.4.3.2. Gazlaştırıcı Sistemler	75
4.4.3.3. Enerji Üretimi İş Akış Şeması Açıklaması	77
4.4.3.4. Gaz Soğutma ve Arıtma Sistemleri	78
5. MODELLENEN TESİSİN KAPASİTESİ VE EKONOMİK DEĞERLENDİRMESİ ...	81

BOLU İLİNDE OLUŞAN KANATLI HAYVAN ATIKLARININ BERTARAF EDİLMESİ VE GERİ DÖNÜŞÜM POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE ÖRNEK MODEL ORTAYA KONULMASI

1. GİRİŞ

1.1 Beyaz Et Sektörüne Genel Bakış

2013 yılı verilerine göre, kanatlı et sektörü tüm Türkiye’de 13.000,- adet kayıtlı kümeste 1.926.000.- ton et üretimi yaparak 11 Milyar TL ciro gerçekleştirmiştir. Aynı yılın Türkiye sıralamasındaki ilk 100 firması dikkate alındığında 5. Sırada bulunan THY 14,9 milyar; 16. Sırada bulunan Ereğli Demir Çelik İşletmeleri ise 9,6 milyar ciroya sahiptir. 2013 yılında kişi başına 20 kg tavuk tüketilen ülkemizde ekonomik büyüklüğü ile sektör ilk 100 firma arasında 10. sıraya yerleşmiş bulunmaktadır. 2013 yılında 656 Milyon dolarlık ihracat gerçekleştiren sektör her yıl bu alandaki rakamlarını yükseltmektedir. Sektöre hizmet veren ve üretime katkı sağlayan diğer tüm alt gruplar dikkate alındığında ülke ekonomisinde yaratılan katma değer çok daha yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Bu kıyaslamalar ile sektörün Türkiye ekonomisine sağladığı katkı ve büyüklüğü daha kolay anlaşılabilir.

3600 kümes, 2800 üretici, yaklaşık 2000 bakıcı aile ve altı adet entegre firması ile 2013 yılında 528.000.- ton beyaz et üreten Bolu ilimizin yukarıda anlatılan ekonomideki payı yaklaşık % 30 yani 3,3 Milyar TL dir. Ortalama olarak günde 850.000.- adet tavuk kesimi yapılan ilimizde, sanayi sitesindeki yedek parçacı, tamir atölyeleri, işletmelere malzeme satan pek çok sanayi esnafı, canlı tavuk nakliyesinde çalışan kamyonlar ve şoförleri, canlı tavuk yükleyicileri, akaryakıt temin eden firmalar, tesislerin işletmesinde kullanılan doğalgaz, LPG, elektrik, entegre tesislerin çalışanları, çalışanları taşıyan servis araçları, tavuk beslenmesinde gerekli yem üretiminde kullanılan buğday, mısır arpa her türlü hububat, veterinerlik sektörü, ilaç endüstrisi, Türkiye geneline beyaz et dağıtımı yapan TIR ları, Tüm Bolu’da yaklaşık 6000 kişilik nüfusa sahip bakıcı ve aileleri, üretim yapan kümeslerin sahipleri ve firmalar, sektörün katma değer ürünlerinden faydalanan çiftçiler, sektörde yaratılan toplam istihdam, devlete ödenen sosyal güvenlik primleri ile vergiler, ve daha sayılabilecek pek çok alt grup düşünüldüğünde ise ülke ekonomisine sağlanan katma

değerin paragrafın başlangıcındaki bahse konu 3,3 Milyar TL den çok daha fazla olduğu aşıkardır. Böylelikle, Bolu ili Beyaz Et ile endüstrileşen bir şehir olmuştur.

1.2 Bolu İlinde Kanatlı Endüstrisinin Yarattığı Veriler

Tarım İl Müdürlüğü 2015 yılı kayıtları esas alındığında Bolu ilinin 9 ilçesinde üretim yapan toplam 3720 adet kayıtlı kümes bulunmaktadır. Bilindiği gibi tavuk üretimi 2 aylık dönemler halinde yapılabilmekte olup her bir kümeste 5,5 dönem / yıl gerçekleştirilebilmektedir. Özetle, 10.000.- ad/ dönem kapasiteye sahip bir tesis yılda 55.000.- adet tavuk üretebilmektedir. Bolu'da bulunan mevcut kümeslerin dönem kapasitesi yaklaşık 45.000.000.- ad civarındadır. Böyle olunca Bolu'daki tüm tesisler değerlendirildiğinde yıllık üretim 250.000.000.- ad olmaktadır. Bu da yıllık yaklaşık 500.000.- ton beyaz et anlamına gelmektedir.

Böyle büyük bir endüstrinin pek çok ana girdileri olması kaçınılmaz olduğu kadar çıktıların da olması son derece doğaldır.

Tüm entegrasyonu ile düşünüldüğü oldukça büyük bir alana sahip olan endüstrinin, raporumuzda sadece kümeslerde var olan ana üretim girdileri ve ana çıktıları incelenecek olup, daha çok bunlar ile ilgili konular çalışılacaktır.

Tüm Bolu göz önüne alındığında kanatlı üretiminin sonucu ortaya çıkan tavuk gübresi yıllık 245.000.- ton civarındadır. Bu gübrenin %22,5 luk bölümü merkez ilçe, %25 lik bölümü Mudurnu ve % 37 si Göynük ilçesinde yapılan üretimler sonucu oluşmaktadır. Geri kalan %15,5 lik bölüm ise diğer 6 ilçede yapılan üretimlerde oluşmaktadır. 245.000.- ton rakamı matematiksel olarak değerlendirilir ise, (bir TIR 20 ton kapasiteli varsayımı ile) 12.250 adet TIR dolusu gübrenin bir yılda Bolu kanatlı üretimi sonucunda ortaya çıkması demektir. Bu konu ile ilgili açıklama ve değerlendirmeler raporumuzun ana teması olup buna ilerleyen bölümlerde değinilecektir.

Yine yukarıda bahsedilen üretimin yapılabilmesi için yıllar içerisinde Bolu'da toplam 2.550.000.- m2 kapalı kümes alanı inşa edilmiştir. Bugün itibari ile kümes yapımı güncel maliyeti 375 tl / m2 dir. Bu maliyet modern koşullara sahip kümes maliyeti olmakla birlikte yine de Bolu'da bulunan kümeslerin yapılabilmesinin maliyetini

değerlendirebilmemizi sağlamaktadır. Bu çerçeveden bakıldığında bu tesislerin bu günkü yatırım bedeli yaklaşık 1.000.000.000.- TL olmaktadır.

Kanatlı sektöründe kümeslerdeki üretim düşünüldüğünde bir başka ana girdi ise kümesleri belirli ısıya yükseltebilmek için harcanan kömürdür. Günümüzde kümeslerin nerede ise tamamına yakınının ısıtılması kömür ile sağlanmaktadır. Yukarıda açıklanan beyaz et üretimini gerçekleştirirken Bolu genelinde yıllık kömür tüketimi 64.000.- ton mertebesinde gerçekleşmektedir. Kümeslerde kullanılan kömür maliyeti 450 tl / ton olarak hesap edildiğinde yıllık bu sektöre harcanan para 29.000.000.- TL olarak önümüze çıkmaktadır. Bu maliyet üreticilerin toplam cirolarının % 12 si ne tekabül etmektedir. Bir başka deyişle üretici brüt kazancının % 12 sini kömüre harcamaktadır.

Kümeslerde bir diğer önemli kalem, üretim ve temizlik safhasında harcanan su miktarıdır. Bu, yeraltı suyu olup derin kuyu pompaları vasıtası ile yüzeye çıkarılarak ihtiyaç esnasında kullanılmaktadır. Yıllık üretim bazında düşünüldüğünde ise bu amaçla 2.350.000.- m3 su tüketilmektedir. Yeraltı su kaynaklarımızı dikkatli kullanmak adına bu miktar oldukça çarpıcı bir rakamdır.

Üretimde en önemli girdi kalemlerinden birisi de yem olmasına rağmen daha çok entegre firmaların konusu olduğu için bu raporumuzda inceleme ve değerlendirme kapsamında olmayacaktır..

Yukarıda anlatılan verilerin Bolu genelinde ilçeler bazında özet dağılımı ve ilçeler bazında köyler özelinde detaylı dağılımı tablolar ile verilerek detaylandırılmıştır. Bu tablolarda İlçelerin ve köylerin kapasiteleri oranında her birinin teker teker ne kadar gübre ürettiği, kömür ve su tükettiği, ne kadar kapalı alana sahip olduğu gibi detaylar aktarılmaktadır.

Böylesine büyük bir endüstrinin sadece ilimiz Bolu'da değil ama tüm ülkede var olan kanayan yarası ise kanatlı üretimi sonrasında ortaya çıkan gübrenin bertaraf edilememesi problemidir. Endüstri, ülkenin hızla artan beyaz et ihtiyacına cevap verebilmek için yine aynı hızla büyüme atılımları içerisinde olur iken artan üretimin

doğal sonucu olarak artan gübre çıktısına bir çözüm yaratılmamıştır. Üretimin çıktısı olan gübre ise gelinen bu noktada çevreyi kirleten, yeraltı ve yerüstü sularını kirleten, etrafa viral ve bakteriyel tavuk hastalıkları saçan ve depolandıkları açık alanlarda kötü kokular yayan bir atık olmuştur.

1.3 Kanatlı Hayvan Atıklarından kaynaklanan Sorunların Tanımlanması

Kanatlı üretiminde altlık adı ile kullanılan ve civciv gelmeden önce yere serilen talaş (zaman zaman ise pirinç kabuğu olarak bilinen çeltik) ile kanatlı üretimi sırasında oluşan tavuk gübresi karışımı her kümesteki 45 günlük piliç üretiminin sonrasında atık olarak ortaya çıkmakta ve çevre mevzuatı gereğince de atık muamelesi görmektedir. Üst paragraflarda anlatıldığı üzere de hiç te küçümsenemeyecek miktarlardadır.

Her bir kümeste üretilen tavuk adedi kadar Kg. gübre miktarı atık olarak üretilmekte ve son kullanıcı olan çiftçi tarafından tarlalarda değerlendirilerek bertaraf edilmeye çalışılmaktadır. Örnekleme gerekirse, 2 ay süren bir üretim periyodunda 75.000.- adet tavuk yetiştirip entegreye teslim eden kümeste üretim sonrasında 75.000.- Kg ya da başka deyişle 75 ton gübre, yani atık ortaya çıkmaktadır. Bu atık doğal gübre olarak kullanılmak maksadı ile tesislerden civardaki çiftçilerce taşınarak değişik yerlerde gelişigüzel depolanmakta, ihtiyaç duyulduğunda ise tarlalarında kullanılmaktadır.

Bolu ili Türkiye'nin beyaz et ihtiyacının %35 ini karşılamaktadır. Bolu'da bir gecede 5 adet büyük entegre tesisin kesimhanesinde ortalama bir rakamla toplam bir milyon adet tavuk kesilerek 2.000.000,- kg = 2.000,- ton (iki milyon kg = iki bin ton) beyaz et her gün Türkiye'nin dört bir yerine dağıtılmaktadır. Beyaz et üretimi Türkiye ekonomisinin olmaz ise olmaz sektörlerindendir. Halkın yiyebileceği en ucuz proteini üreten sektör, son yıllarda hızla büyümüş ve göz ardı edilemeyecek de bir istihdam yaratmıştır.

Böyle büyük bir sektör üretirken ciddi bir atık yaratmaktadır. Yukarıda anlatılan ve bu üretim sürecinde kümeslerde yaratılan atık miktarı da çok ciddi boyutlardadır. Bir gecede üretilen 2.000,- ton etin karşılığı bir gecede 1000 ton atık demektir.

Sektör her yıl daha da büyümeyi hedeflemiş olmakla birlikte, yarattığı atık problemlerine de henüz bir çözüm getirememiştir. Bunun arkasındaki en büyük neden ise bu atıkların sahiplerinin irili ufaklı bireysel kümesler olması, entegrelerin ise bu atık problemine geçmişte tamamen uzakta durmalarıdır.

Tavuk üretimi yapan kümesler atıkların bertarafı adına çözüm olarak civar köylerdeki çiftçiler ile anlaşarak bu atığı onlara vermekte, çiftçiler traktörler ile taşıyarak civar tarlalara veya uygun gördükleri herhangi bir alana gelişi güzel depolamaktadırlar. Bu atıklar bir sonraki yılın doğal gübresi olmak üzere depolanan alanlarda en az bir yıl bekletilmekte böylelikle ham gübre yanmış gübreye dönüşmektedir. Bu uzun bekleme sürecinde ise yağmur rüzgar ve diğer atmosferik koşulların etkisi ile atıklar doğal kaynakları kirletmekte, yeraltı ve yerüstü sularına karışmakta, viral ve bakteriyolojik mikroplar yaymakta, hem tarım arazilerini, hem doğal kaynakları hem de insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir.

Devekuşunun başını kuma gömmesi misali problem gün geçtikçe artmış, daha da büyümüş, kontrolsüz depolama bir önceki paragrafta sayılan etkilere ilave olarak yaydığı mikroplar ile tavukçuluk sektörünü de etkilemeye başlamış ve zaman zaman üretim yapılan kümeslerdeki canlı tavuklar hastalanmaya ve telef olmaya başlamışlardır. Kısacası, problem gerçek sahibini de zor durumda bırakmaya başlamıştır.

Tüm ülke çapında düşünüldüğünde de durum aynıdır. Kümeslerdeki üretim sürecinin sonucunda oluşan gübre, diğer deyişle hayvansal atık sahip olduğu potansiyelde değerlendirilmediği için bertarafı problemlili ve çevreye zarar veren kimliğe bürünmüştür. Durum son derece ciddidir. Sektörün yarattığı ve kontrol edilmeyen bu atıklar yüzünden çevre, hayvan ve insan sağlığı tehlikededir.

Sorunun tanımını bu şekilde yaptıktan sonra, Bolu İlinde oluşan kanatlı hayvan atıklarının bertaraf edilmesi ve geri dönüşüm potansiyelinin belirlenmesi ve örnek model ortaya konulması için bir dizi çalışma yapılmıştır. Raporun bundan sonraki bölümlerinde bu çalışmalar ve bunların değerlendirilerek sonuca yönelik çıkarımlar yapılması yer almaktadır.

2. VERİ TOPLAMA VE ANALİZ ÇALIŞMALARI:

2.1 Kirlilik Önleme Kavramı / Temiz Üretim ve Temel Prensipler:

Özellikle 20. Yüzyıl'ın ikinci yarısında bas döndürücü bir hıza ulaşan teknolojik ve Endüstriyel gelişmelerin beraberinde getirdiği çevresel değerlerin tahribi ve yenilenemeyen kaynakların hızla azalması günümüzde ivmelenerek sürmektedir.

Buna ek olarak, son 20-30 yılda artan çevre duyarlılığı özellikle gelişmiş ülkelerde yaşayan tüketicilerin artan bir şekilde üretim, kullanım ve kullanım sonrası süreçlerde çevreye daha az zarar veren ürünleri tercih etmelerine neden oldu. Bu yeni yönelim sonrası yapılmaya başlanılan çalışmalar sonucu alınacak basit önlemlerle bile üretim sürecinden faydalı bir ürüne dönüşmeden geçerek atık haline gelen hammaddelerin daha etkin kullanımı sonucu bu kayıpların önlenebileceği ve aynı zamanda atık üretiminin de azalabileceği ortaya çıktı.

Sonuçta atık azaltılması, geri dönüştürme, yeniden kullanım, ürün ve hizmetlerin çevreye daha duyarlı tasarımı vb. konular üzerinde yapılan araştırmalar hızla artmış, ürün ve hizmetlerin ardında daha az atık ve atıklar bırakarak üretilmesi fikri örnek uygulamalarıyla beraber gündelik yaşamımıza “Kirlilik Önleme” adı altında girmeye başlamıştır. Kimi kaynaklarda “Kirlilik Önleme” ve “Temiz Üretim” kavramları birbirleri yerine kullanılmaktadır.

Böylece geliştirilen yeni stratejilerle, atık yönetiminde doğal bir hiyerarşi oluşmuştur. Atığın oluşumunu önleyen ya da miktarını azaltan yöntemler daha önceliklidir. Bu yöntemler önem sırasına göre şöyle sıralanabilir:

1. Kirlilik Önleme: Üretim süreci boyunca atığın oluşmasını önleyen Kirlilik Önleme Yöntemleri, çevre yönetiminde önceliklidir. Kimi zaman bu yöntemler üretim sürecinde değişiklikler gerektirse de, çevresel ve ekonomik anlamda kazanımları diğer yöntemlere göre çok daha yüksektir.

2. Geri Dönüşüm: Üretim sırasında atığın oluşumu önlenemiyorsa, arıtılacak / bertaraf edilecek, atık miktarını mümkün olduğunca en aza indirmek için ‘geri dönüşüm’ ve ‘yeniden kullanım’ gibi yöntemler uygulanmalıdır.

3. **Aritma:** Atığın oluşumunun önlenemediği ya da miktarının azaltılamadığı durumlarda, hacmini ya da toksik içeriğini azaltmak amacıyla arıtım yapılır. Her ne kadar ‘boru sonu’ arıtma yöntemleri atık miktarlarında azaltım sağlıyorlarsa da Kirlilik Önleme kadar verimli/etkin yöntemler değildir.

4. **Bertaraf etme:** Bertaraf etme atık yönetiminde en son düşünülmesi gereken seçenektir. Etkin atık bertarafı çevre yönetiminin önemli bir bileşeni olmasına rağmen, en az etkili yöntemdir.

Kirlilik Önleme kavramı konu üzerinde önemli katkıları olan üç kuruluş tarafından şöyle tanımlanmaktadır:

Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP):

- Bütünsel önleyici bir çevre stratejisinin ürün ve süreçlere sürekli olarak uygulanması ile insanlar ve çevre üzerindeki risklerin azaltılması.

ABD Çevre Koruma Kurumu (USEPA):

- Her türlü tehlikeli madde ve kirleticinin doğrudan doğal alıcı ortamlara verilmesi ya da geri dönüştürme, arıtım ve nihai depolama süreçleri öncesi atıklara karışmasını önleyen/azaltan,
- Her türlü tehlikeli madde ve kirleticinin deşarjı kaynaklı halk sağlığı ve çevresel zararları önleyen/azaltan,
- Kirleticileri (1) hammaddelerin verimli kullanılması ya da (2) doğal kaynakların korunması ile azaltan ya da yok eden her hangi bir etkinlik.

Kanada Çevre Bakanlığı:

- Kirletici ya da atık oluşumunun kaynağında azaltılması ya da önlenmesine yönelik olarak endüstriyel, ticari ve kurumsal atık üreticilerinin ya da bireylerin temel davranış biçimlerinin değiştirilmesini destekleyen, cesaretlendiren ve gerektiren herhangi bir etkinlik.

Kirlilik Önleme kavramının hayata geçirilebilmesi için çok çeşitli araç ve yaklaşımlardan faydalanılabilir. Bunlardan sadece bir kaçı kaynakta azaltma, daha az miktarda tehlikeli hammadde kullanımı, enerji kullanımının azaltılması, çevreye duyarlı tasarım olarak belirtilebilir. Aşağıdaki tablo bu kavramın özet bir gösterimini içermektedir.

Kirlilik Kontrolü Yaklaşımları	Kirlilik Önleme Yaklaşımları
Kirleticiler filtreler ve atık arıtım teknik ve teknolojileriyle kontrol edilir; yani problemin kendisi değil, sonucunda ortaya çıkan olumsuzluklar giderilmeye çalışılır	Kirleticilerin oluşumu, kaynağında ve bütünsel (entegre) tedbirlerle önlenir
Kirlilik kontrolü, proses ve ürünler geliştirildikten ve kirlilik problemi ortaya çıktıktan sonra gündeme gelen uygulamalardır.	Kirliliğin önlenmesi, proses ve ürün geliştirme Sürecinin ayrılmaz bir bölümüdür, dolayısıyla hem Daha koruyucu hem de daha etkilidir.
Kirliliğin kontrolü ile gerçekleştirilen çevresel iyileştirmeler, kuruluşlarca ilave bir maliyet faktörü olarak görülür.	Kirleticiler ve atıklar, zararsız hale getirilerek faydalı ürün ya da yan ürünlere dönüştürülebilecek potansiyel kaynaklar olarak düşünülür.
Kirlilik kontrolü teknolojilerinin uygulanması, atık yöneticileri vb. çevre uzmanlarının görevidir	Çevresel iyileştirmelerin ve kirlilik önleme gereklerinin yerine getirilmesi, tasarım ve proses mühendisleri de dahil olmak üzere kurulusun tüm çalışanlarının sorumluluğundadır.
Çevresel iyileştirmeler, çeşitli teknik ve teknolojilerin Uygulanmasını gerektirir.	Çevresel iyileştirmeler sadece teknik değil, aynı zamanda teknik olmayan yaklaşımları da içerir
Çevresel iyileştirme tedbirleri, otoritelerce konulmuş Bir seri standarda uyum sağlamak üzere alınır.	Kirlilik Önleme, sürekli olarak daha iyi çevre Standartlarına ulaşmayı hedefleyen devamlı bir süreçtir
Kalite, ürün ve hizmet tüketicilerinin ihtiyaçlarına Cevap verme olarak tanımlanır.	Toplam kalite, ürün ve hizmet tüketicilerinin İhtiyaçlarına cevap verecek ürünler üretilmesinin yanı sıra insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerin en aza indirilmesi şeklinde tanımlanır.
Kirliliğin kontrolü için kullanılan teknolojilerin Sürekli bir maliyeti vardır ve bu maliyet zaman İçinde artış gösterir.	Aynı sorunu çözmeye yönelik Kirlilik Önleme maliyeti başlangıçta yüksek olabilir, ancak uzun vadedeki uygulama, işletme ve bakım maliyetleri toplamı daha düşük olmaktadır; çünkü Kirlilik Önleme uygulamaları sonucunda hammadde, su ve enerji gibi girdilerin tüketimi azalmaktadır.

Her ne kadar Kirlilik Önleme uygulamalarının önemli bir kısmı maliyetsiz ve/veya çok az maliyetli önlemler ile yerine getirilebilse de, kuruluşların bu az maliyetli veya ileride uygulanması düşünülecek göreceli olarak daha yüksek maliyetli, önlemler için finansman bulamaması Kirlilik Önleme uygulamaları için en önemli engellerden bir tanesidir. Bu engelin asılması için bu yaklaşımlar ile elde edilebilecek faydaların kuruluşlar tarafından iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Buna ek olarak devlet kanalından veya diğer finans kuruluşlarından bu konularda sağlanabilecek maddi teşvikler bu tür engellerin asılması yönünde önemli rol oynayabilirler.

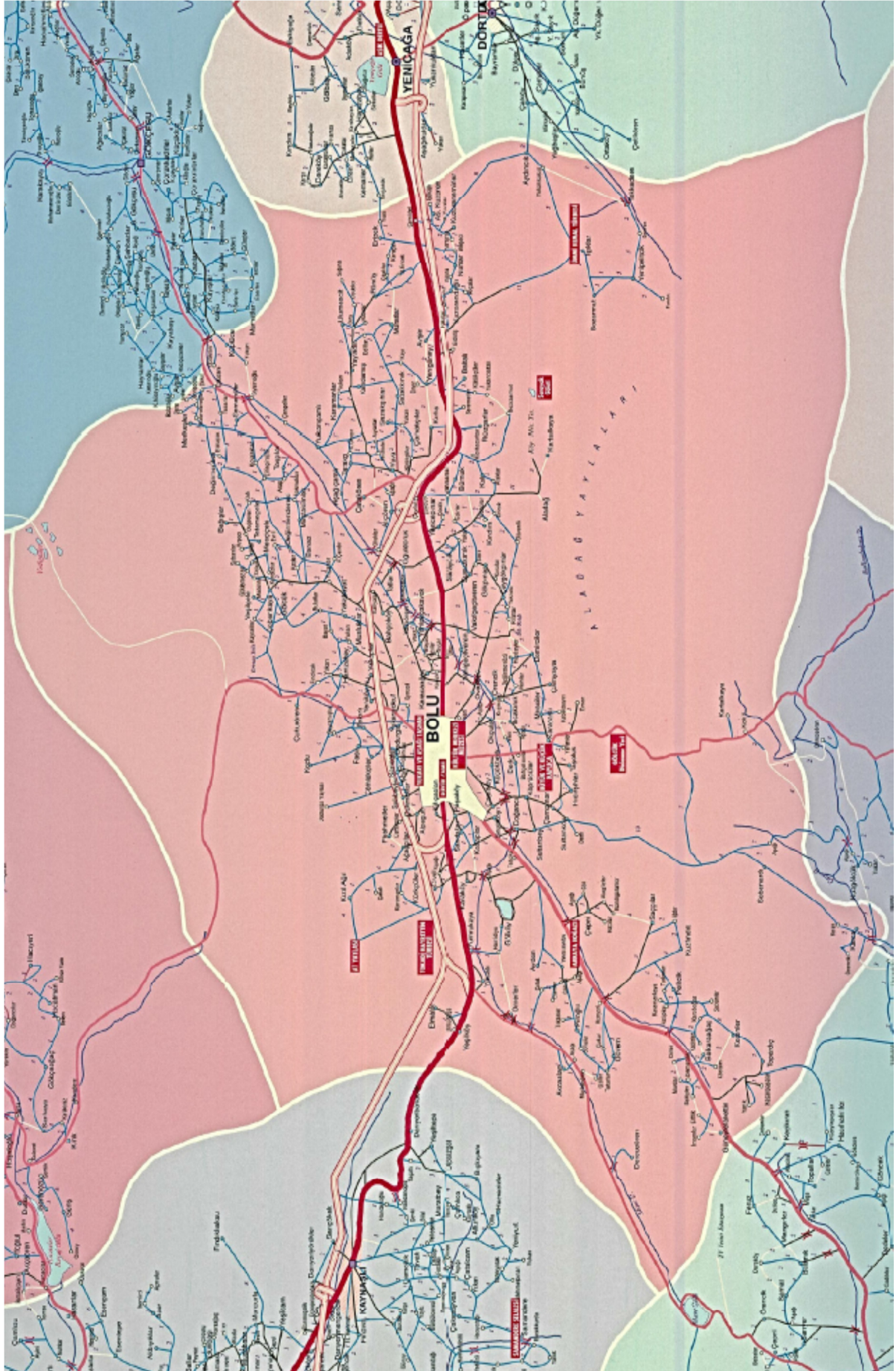
2.2 Saha Araştırma Çalışmaları

Üretim, tüketim ve atık kaynaklarının yerinde tespiti için Bolu ilindeki (Merkez ve diğer ilçeler) mevcut kanatlı hayvan çiftlikleri, adresleri, kanatlı hayvan sayıları, üretici iletişim bilgileri, üretim yöntemleri, üretimden kaynaklanan katı atık miktarları güncel verileri saha araştırma çalışmaları ve gezileri ile belirlenmiştir.

Bu çalışmada tüm kümeslerin koordinat bilgileri çıkarılmış, harita üzerinde teker teker işaretlenmiş, kimlere ait oldukları ve kapasiteleri üzerlerine yazılmış ve bu bilgiler köyler bazında tablolastırılmıştır.

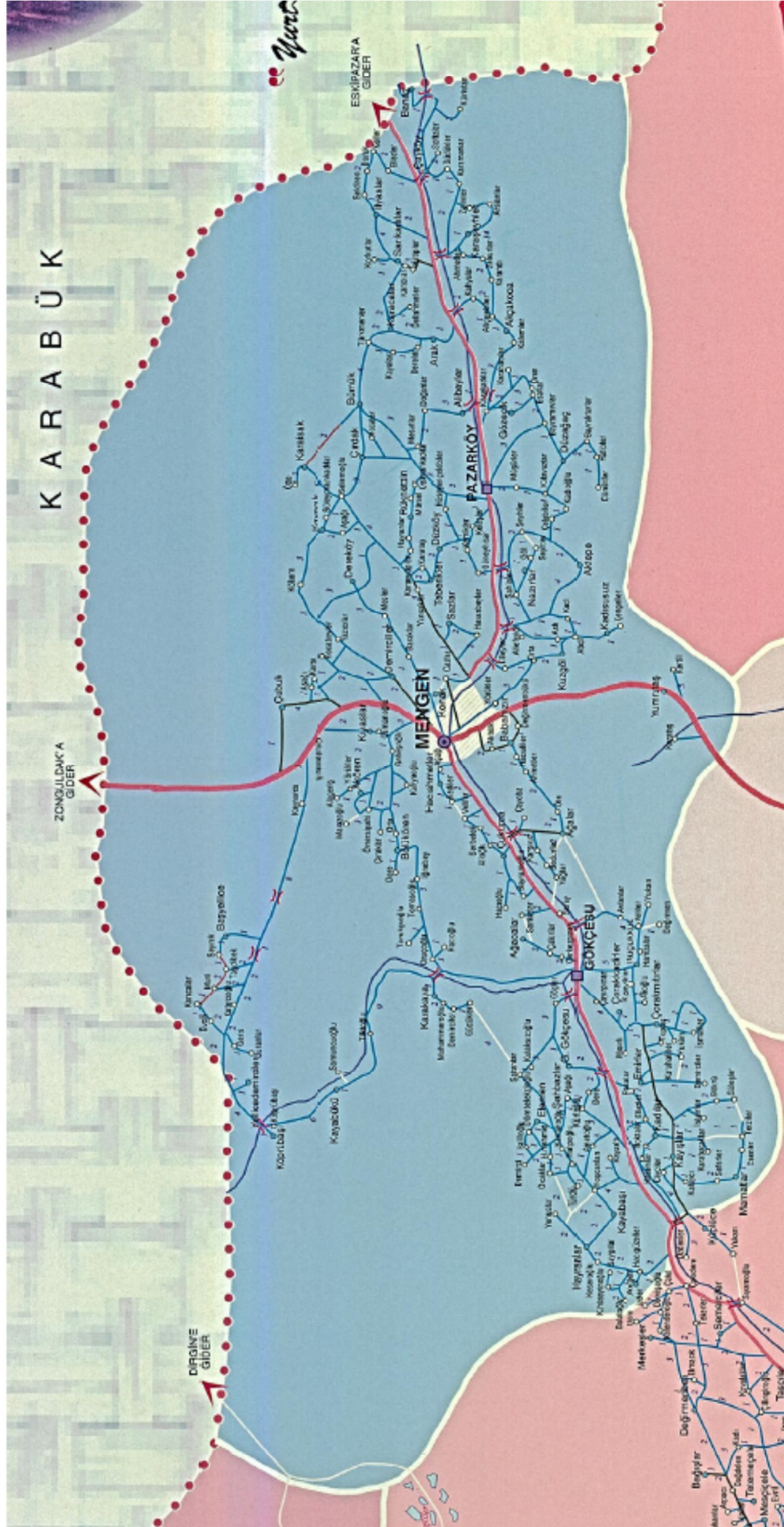
Bu çalışmanın sonucu olarak raporumuzun ana teması olan hayvansal atık üretimi miktarı ve nerede ne kadar üretildiğini gösteren tablolar köyler bazında işlenmiştir. Bunları gösteren özet tablolar ilçe ilçe bir sonraki sayfadan itibaren verilmektedir.

BOLU İLİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN İLÇELERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
İLÇELERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
Sıra	İLÇE	Kapasite	Sıra	İLÇE	Kapasite			ton/dön em	ton/yıl	ton/dön em	ton/yıl	m3/döne m	m3/yıl	m3/döne m	m3/yıl		
1	bolu merkez	10.022.113	1	yeniçağa	623.500	1,40%	1,40%	624	3.429	162	892	4.988	27.434	998	5.487	35.629	
2	gerede	976.890	2	mengen	626.000	1,40%	2,80%	626	3.443	163	895	5.008	27.544	1.002	5.509	35.771	
3	dörtdivan	2.416.140	3	seben	732.000	1,64%	4,44%	732	4.026	190	1.047	5.856	32.208	1.171	6.442	41.829	
4	mengen	626.000	4	gerede	976.890	2,19%	6,63%	977	5.373	254	1.397	7.815	42.983	1.563	8.597	55.822	
5	yeniçağa	623.500	5	kırırsçık	1.710.885	3,83%	10,47%	1.711	9.410	445	2.447	13.687	75.279	2.737	15.056	97.765	
6	seben	732.000	6	dörtdivan	2.416.140	5,42%	15,88%	2.416	13.289	628	3.455	19.329	106.310	3.866	21.262	138.065	
7	kırırsçık	1.710.885	7	bolu merkez	10.022.113	22,46%	38,34%	10.022	55.122	2.606	14.332	80.177	440.973	16.035	88.195	572.692	
8	göynük	16.531.015	8	mudurnu	10.977.557	24,60%	62,95%	10.978	60.377	2.854	15.698	87.820	483.013	17.564	96.603	627.289	
9	mudurnu	10.977.557	9	göynük	16.531.015	37,05%	100,00%	16.531	90.921	4.298	23.639	132.248	727.365	26.450	145.473	944.629	
toplam		44.616.100	toplam		44.616.100	100,00%		GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
								ton/dön em	ton/yıl	ton/dön em	ton/yıl	m3/döne m	m3/yıl	m3/döne m	m3/yıl		
								44.616	245.389	11.600	63.801	356.929	1.963.108	71.386	392.622	2.549.491	

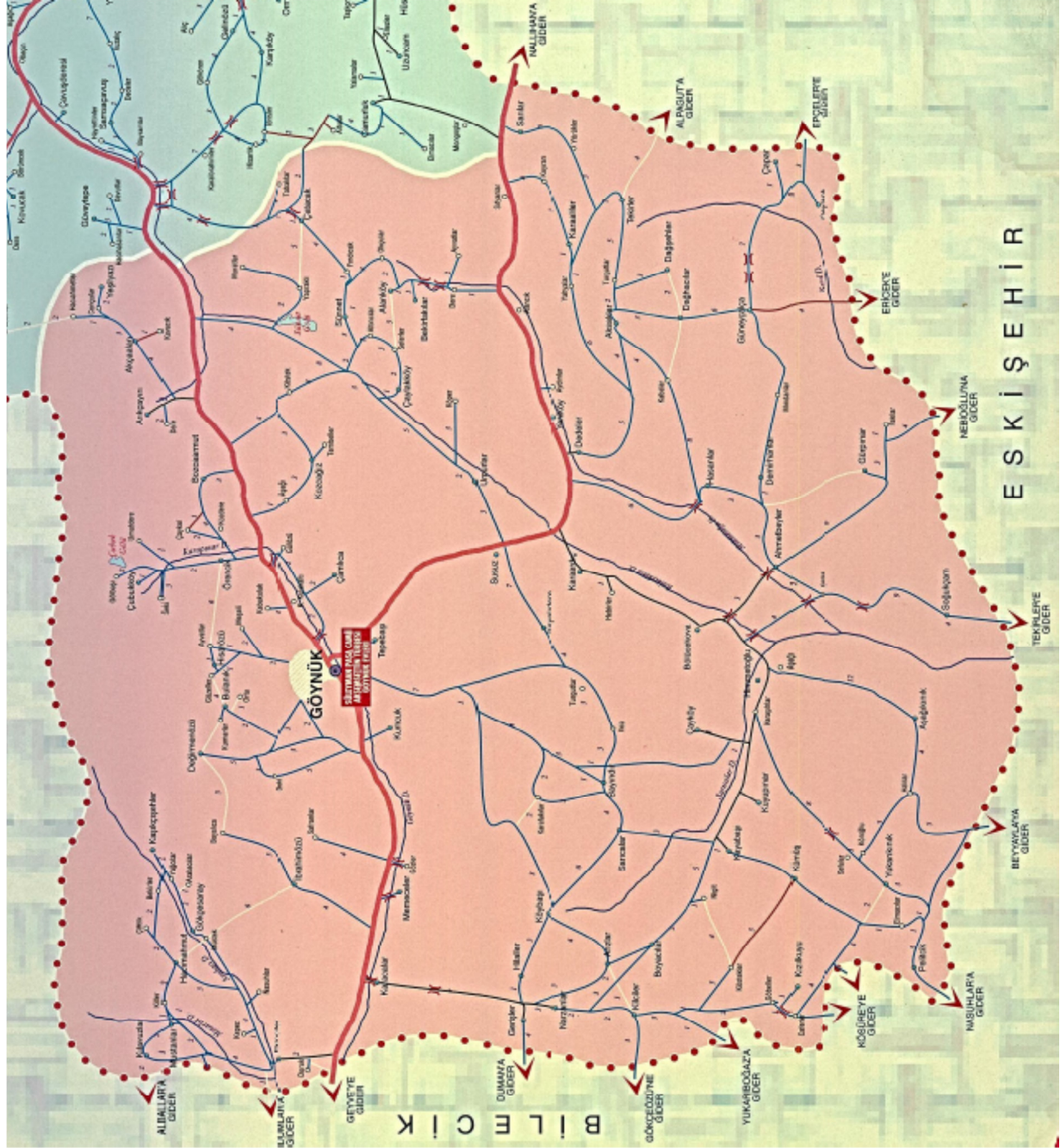


BOLU MERKEZ İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
1	alıcören	244.500	1	tarakçı	2.000	0,02%	0,02%	2	11	1	3	16	88	3	18	114	
2	avşar	9.000	2	tokmaklar	2.310	0,02%	0,05%	2	13	1	3	18	102	4	20	132	
3	aydıncık	26.000	3	merkeşler	4.500	0,05%	0,09%	5	25	1	6	36	198	7	40	257	
4	bağışlar	54.000	4	çukurören	5.000	0,05%	0,15%	5	28	1	7	40	220	8	44	286	
5	bahçeköy	166.500	5	ışıklar	5.500	0,06%	0,20%	6	30	1	8	44	242	9	48	314	
6	banaz	372.000	6	yukarısoku	6.000	0,06%	0,27%	6	33	2	9	48	264	10	53	343	
7	belkaraağaç	84.500	7	avşar	9.000	0,09%	0,36%	9	50	2	13	72	396	14	79	514	
8	çakmaklar	27.500	8	yeni.g.veren	11.300	0,12%	0,48%	11	62	3	16	90	497	18	99	646	
9	campınar	198.000	9	müstakimler	13.650	0,14%	0,62%	14	75	4	20	109	601	22	120	780	
10	camyavla	295.450	10	küçükberk	14.000	0,15%	0,77%	14	77	4	20	112	616	22	123	800	
11	caygökpınar	828.950	11	pirahmetler	14.000	0,15%	0,92%	14	77	4	20	112	616	22	123	800	
12	cepni	65.800	12	yenipelitçik	15.500	0,16%	1,08%	16	85	4	22	124	682	25	136	886	
13	çivril	342.000	13	tekkedere	16.000	0,17%	1,25%	16	88	4	23	128	704	26	141	914	
14	cobankaya	295.500	14	sultan	17.500	0,18%	1,43%	18	96	5	25	140	770	28	154	1.000	
15	çukurören	5.000	15	sevittköy	18.000	0,19%	1,62%	18	99	5	26	144	792	29	158	1.029	
16	değirmenbeli	337.835	16	kürkcüler	25.000	0,26%	1,88%	25	138	7	36	200	1.100	40	220	1.429	
17	değirmenderesi	136.000	17	aydıncık	26.000	0,27%	2,16%	26	143	7	37	208	1.144	42	229	1.486	
18	demirciler	285.400	18	çakmaklar	27.500	0,29%	2,45%	28	151	7	39	220	1.210	44	242	1.571	
19	doğancı	46.500	19	fasıl	30.000	0,32%	2,76%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714	
20	ericek	42.500	20	köprücüler	32.000	0,34%	3,10%	32	176	8	46	256	1.408	51	282	1.829	
21	fasıl	30.000	21	kuzörenemirle	32.000	0,34%	3,43%	32	176	8	46	256	1.408	51	282	1.829	
22	gölcük	205.000	22	ketenler	34.600	0,36%	3,80%	35	190	9	49	277	1.522	55	304	1.977	
23	gövem	193.500	23	mescicele	39.200	0,41%	4,21%	39	216	10	56	314	1.725	63	345	2.240	
24	g.felaketin	268.961	24	ericek	42.500	0,45%	4,66%	43	234	11	61	340	1.870	68	374	2.429	
25	hamzabey	225.000	25	şacıklar	44.700	0,47%	5,12%	45	246	12	64	358	1.967	72	393	2.554	
26	ılıcakınık	122.000	26	yuva	46.387	0,49%	5,61%	46	255	12	66	371	2.041	74	408	2.651	
27	ışıklar	5.500	27	doğancı	46.500	0,49%	6,10%	47	256	12	66	372	2.046	74	409	2.657	
28	karamanlar	119.500	28	tetemecele	48.030	0,50%	6,61%	48	264	12	69	384	2.113	77	423	2.745	
29	ketenler	34.600	29	bağışlar	54.000	0,57%	7,17%	54	297	14	77	432	2.376	86	475	3.086	
30	kozlü	95.000	30	merkez	54.000	0,57%	7,74%	54	297	14	77	432	2.376	86	475	3.086	
31	köprücüler	32.000	31	piroğlu	54.500	0,57%	8,31%	55	300	14	78	436	2.398	87	480	3.114	
32	kuzfındık	184.600	32	semirciler	56.300	0,59%	8,90%	56	310	15	81	450	2.477	90	495	3.217	
33	kuzörenemirler	32.000	33	yenisefa	58.000	0,61%	9,51%	58	319	15	83	464	2.552	93	510	3.314	
34	küçükberk	14.000	34	yesilcele	63.425	0,67%	10,18%	63	349	16	91	507	2.791	101	558	3.624	
35	küplüce	94.500	35	cepni	65.800	0,69%	10,87%	66	362	17	94	526	2.895	105	579	3.760	
36	kürkcüler	25.000	36	mesciler	76.000	0,80%	11,67%	76	418	20	109	608	3.344	122	669	4.343	
37	merkeşler	4.500	37	yakabayat	84.000	0,88%	12,55%	84	462	22	120	672	3.696	134	739	4.800	
38	merkez	54.000	38	belkaraağaç	84.500	0,89%	13,44%	85	465	22	121	676	3.718	135	744	4.829	
39	mescicele	39.200	39	sazakseyhler	88.000	0,92%	14,37%	88	484	23	126	704	3.872	141	774	5.029	
40	mesciler	76.000	40	küplüce	94.500	0,99%	15,36%	95	520	25	135	756	4.158	151	832	5.400	
41	muratlar	298.500	41	kozlü	95.000	1,00%	16,36%	95	523	25	136	760	4.180	152	836	5.429	

BOLU MERKEZ İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
42	musluklar	314.720	42	salıbeyler	95.000	1,00%	17,35%	95	523	25	136	760	4.180	152	836	5.429	
43	müstakimler	13.650	43	veniackakavak	99.450	1,04%	18,40%	99	547	26	142	796	4.376	159	875	5.683	
44	oğulduruk	305.000	44	susuzkınık	100.000	1,05%	19,45%	100	550	26	143	800	4.400	160	880	5.714	
45	okcular	120.000	45	yaziören	110.000	1,16%	20,61%	110	605	29	157	880	4.840	176	968	6.286	
46	örencik	127.500	46	karamanlar	119.500	1,26%	21,86%	120	657	31	171	956	5.258	191	1.052	6.829	
47	pelitcik	149.400	47	okcular	120.000	1,26%	23,12%	120	660	31	172	960	5.280	192	1.056	6.857	
48	pirahmetler	0	48	ilıcakınık	122.000	1,28%	24,40%	122	671	32	174	976	5.368	195	1.074	6.971	
49	piroğlu	54.500	49	sultanbey	122.340	1,29%	25,69%	122	673	32	175	979	5.383	196	1.077	6.991	
50	saççılar	0	50	örencik	127.500	1,34%	27,03%	128	701	33	182	1.020	5.610	204	1.122	7.286	
51	salıbeyler	95.000	51	değirmendere	136.000	1,43%	28,46%	136	748	35	194	1.088	5.984	218	1.197	7.771	
52	sazakseyhler	88.000	52	pelitcik	149.400	1,57%	30,03%	149	822	39	214	1.195	6.574	239	1.315	8.537	
53	semerciler	56.300	53	bahçeköy	166.500	1,75%	31,78%	167	916	43	238	1.332	7.326	266	1.465	9.514	
54	seyitköy	18.000	54	kuzfındık	184.600	1,94%	33,72%	185	1.015	48	264	1.477	8.122	295	1.624	10.549	
55	sultan	17.500	55	gövem	193.500	2,03%	35,75%	194	1.064	50	277	1.548	8.514	310	1.703	11.057	
56	sultanbey	122.340	56	tatlar	197.515	2,08%	37,83%	198	1.086	51	282	1.580	8.691	316	1.738	11.287	
57	susuzkınık	100.000	57	campınar	198.000	2,08%	39,91%	198	1.089	51	283	1.584	8.712	317	1.742	11.314	
58	tarakçı	2.000	58	gölcük	205.000	2,15%	42,06%	205	1.128	53	293	1.640	9.020	328	1.804	11.714	
59	taşçılar	270.450	59	topardıç	218.400	2,29%	44,35%	218	1.201	57	312	1.747	9.610	349	1.922	12.480	
60	tatlar	197.515	60	hamzabey	225.000	2,36%	46,72%	225	1.238	59	322	1.800	9.900	360	1.980	12.857	
61	tekkedere	16.000	61	yukarıcamlı	229.000	2,41%	49,12%	229	1.260	60	327	1.832	10.076	366	2.015	13.086	
62	tetemecele	48.030	62	alıçören	244.500	2,57%	51,69%	245	1.345	64	350	1.956	10.758	391	2.152	13.971	
63	tokmaklar	2.310	63	g.felaketin	268.961	2,83%	54,52%	269	1.479	70	385	2.152	11.834	430	2.367	15.369	
64	topardıç	218.400	64	taşçılar	270.450	2,84%	57,36%	270	1.487	70	387	2.164	11.900	433	2.380	15.454	
65	v.g.veren	40.000	65	demirciler	285.400	3,00%	60,36%	285	1.570	74	408	2.283	12.558	457	2.512	16.309	
66	yakabayat	84.000	66	camvayla	295.450	3,10%	63,46%	295	1.625	77	422	2.364	13.000	473	2.600	16.883	
67	yakuplar	401.440	67	çobankaya	295.500	3,10%	66,57%	296	1.625	77	423	2.364	13.002	473	2.600	16.886	
68	yaziören	110.000	68	muratlar	298.500	3,14%	69,71%	299	1.642	78	427	2.388	13.134	478	2.627	17.057	
69	veniackakavak	99.450	69	oğulduruk	305.000	3,20%	72,91%	305	1.678	79	436	2.440	13.420	488	2.684	17.429	
70	yenicepınar	0	70	musluklar	314.720	3,31%	76,22%	315	1.731	82	450	2.518	13.848	504	2.770	17.984	
71	yeni.g.veren	11.300	71	değirmenbeli	337.835	3,55%	79,77%	338	1.858	88	483	2.703	14.865	541	2.973	19.305	
72	yenipelitcik	15.500	72	çivril	342.000	3,59%	83,36%	342	1.881	89	489	2.736	15.048	547	3.010	19.543	
73	yenisefa	58.000	73	banaz	372.000	3,91%	87,27%	372	2.046	97	532	2.976	16.368	595	3.274	21.257	
74	yeşilcele	63.425	74	yakuplar	401.440	4,22%	91,49%	401	2.208	104	574	3.212	17.663	642	3.533	22.939	
75	yukarıcamlı	229.000	75	v.g.veren	486.000	5,11%	96,59%	486	2.673	126	695	3.888	21.384	778	4.277	27.771	
76	yukarısoku	6.000	76	çavgökpınar	828.950	8,71%	105,30%	829	4.559	216	1.185	6.632	36.474	1.326	7.295	47.369	
77	yuva	46.387	77	yenicepınar	0												
toplam		9.517.413	toplam		10.022.113	105,30%		10.022	55.122	2.606	14.332	80.177	440.973	16.035	88.195	572.692	

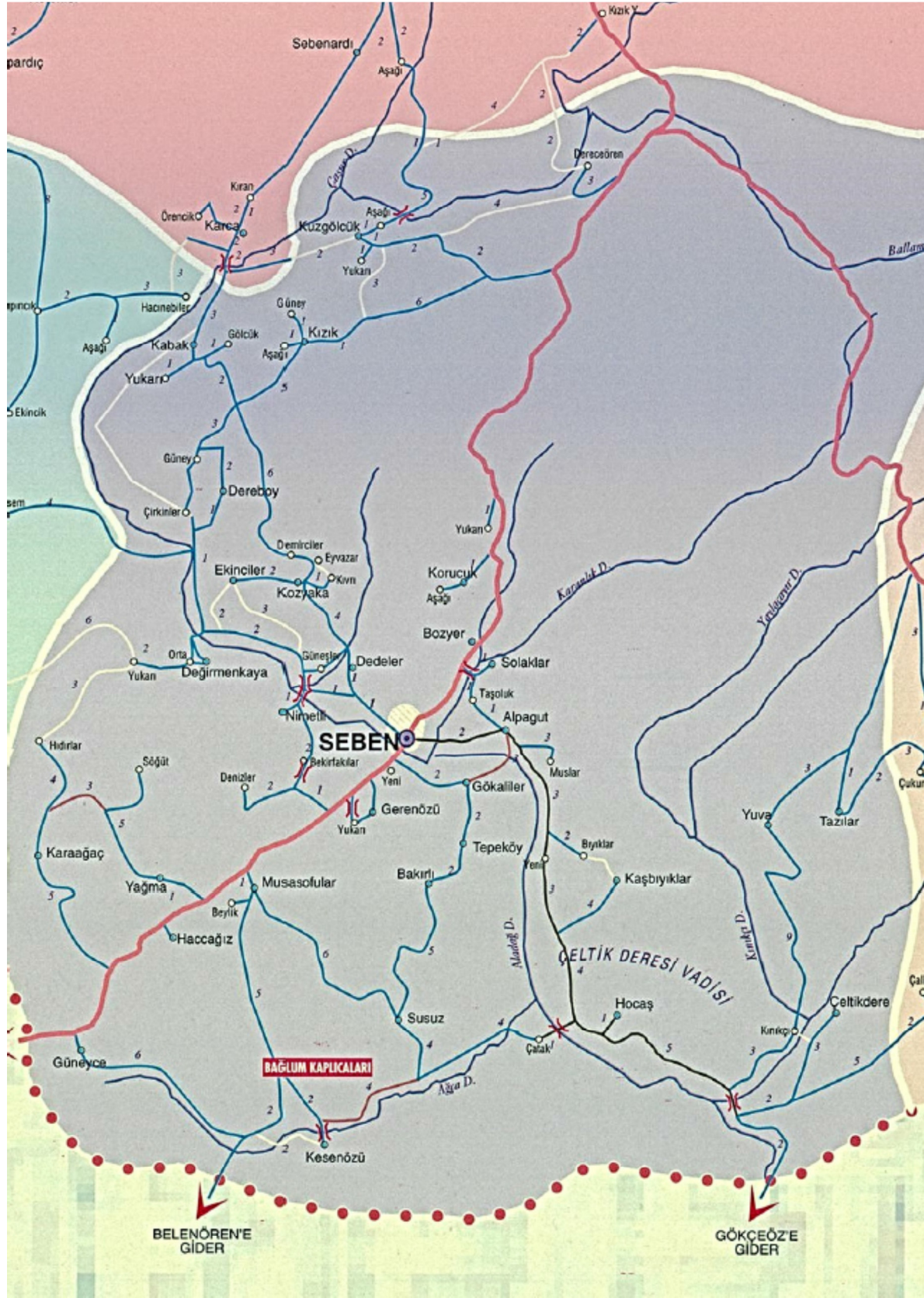


MENGEN İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite												
1	ağacalar	13.000	1	konak	5.000	0,80%	0,80%	5	28	1	7	40	220	8	44	286	
2	babahızır	76.000	2	kayabaşı	7.500	1,20%	2,00%	8	41	2	11	60	330	12	66	429	
3	çubuk	129.000	3	pazarköy	9.000	1,44%	3,43%	9	50	2	13	72	396	14	79	514	
4	demirciler	47.000	4	düzköy	12.000	1,92%	5,35%	12	66	3	17	96	528	19	106	686	
5	düzköy	12.000	5	ağacalar	13.000	2,08%	7,43%	13	72	3	19	104	572	21	114	743	
6	güney	115.500	6	kıyaslar	19.000	3,04%	10,46%	19	105	5	27	152	836	30	167	1.086	
7	kadılar	62.000	7	sazlar	19.000	3,04%	13,50%	19	105	5	27	152	836	30	167	1.086	
8	kayabaşı	7.500	8	kuzgöl	29.000	4,63%	18,13%	29	160	8	41	232	1.276	46	255	1.657	
9	kıyaslar	19.000	9	yumrutaş	33.000	5,27%	23,40%	33	182	9	47	264	1.452	53	290	1.886	
10	konak	5.000	10	demirciler	47.000	7,51%	30,91%	47	259	12	67	376	2.068	75	414	2.686	
11	kuzgöl	29.000	11	nazırlar	50.000	7,99%	38,90%	50	275	13	72	400	2.200	80	440	2.857	
12	nazırlar	50.000	12	kadılar	62.000	9,90%	48,80%	62	341	16	89	496	2.728	99	546	3.543	
13	pazarköy	9.000	13	babahızır	76.000	12,14%	60,94%	76	418	20	109	608	3.344	122	669	4.343	
14	sazlar	19.000	14	güney	115.500	18,45%	79,39%	116	635	30	165	924	5.082	185	1.016	6.600	
15	yumrutaş	33.000	15	çubuk	129.000	20,61%	100,00%	129	710	34	184	1.032	5.676	206	1.135	7.371	
								GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
								626	3.443	163	895	5.008	27.544	1.002	5.509	35.771	

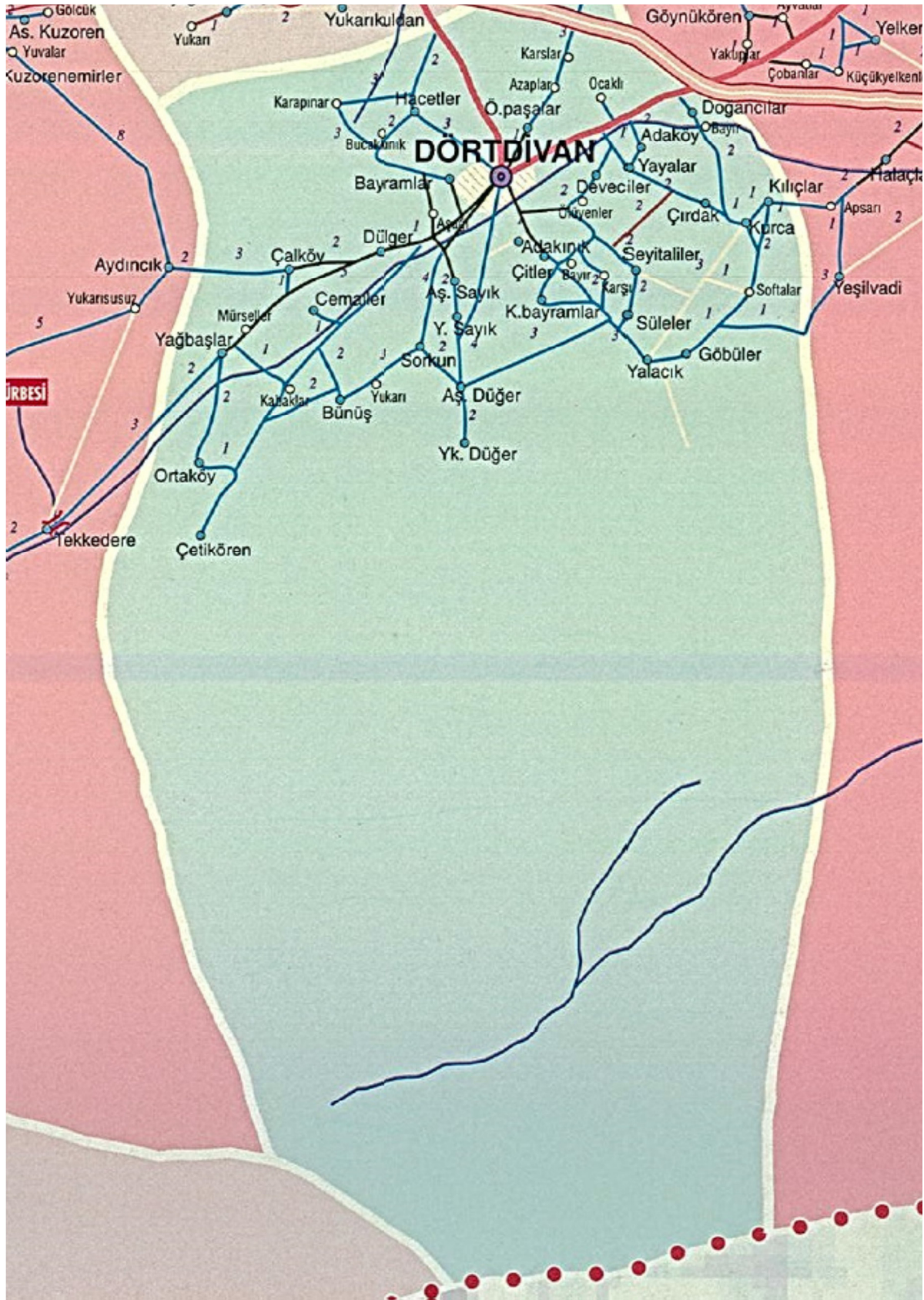


GÖYNÜK İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI							KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite											
1	ahmetbeyler	274.000	1	kürnüc	12.500	0,08%	0,08%	13	69	3	18	100	550	20	110	714
2	akcaalan	59.500	2	yeşilyazı	19.000	0,11%	0,19%	19	105	5	27	152	836	30	167	1.086
3	aksaklar	192.700	3	merkez-tepebaşı	22.000	0,13%	0,32%	22	121	6	31	176	968	35	194	1.257
4	alan	124.503	4	merkez-düztarla	23.990	0,15%	0,47%	24	132	6	34	192	1.056	38	211	1.371
5	arıkcayırı	43.500	5	bozcaarmut	26.602	0,16%	0,63%	27	146	7	38	213	1.170	43	234	1.520
6	arızlar	60.000	6	kızılkuyu	27.000	0,16%	0,79%	27	149	7	39	216	1.188	43	238	1.543
7	asağıkınık	102.502	7	merkez-hayıraltı	30.000	0,18%	0,97%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714
8	bayındır	572.100	8	merkez-beybahçesi	35.000	0,21%	1,19%	35	193	9	50	280	1.540	56	308	2.000
9	bekirfakılar	337.802	9	tekirler	37.100	0,22%	1,41%	37	204	10	53	297	1.632	59	326	2.120
10	boyacılar	319.500	10	arıkcayırı	43.500	0,26%	1,67%	44	239	11	62	348	1.914	70	383	2.486
11	bozcaarmut	26.602	11	akcaalan	59.500	0,36%	2,03%	60	327	15	85	476	2.618	95	524	3.400
12	bölücekova	262.650	12	arızlar	60.000	0,36%	2,40%	60	330	16	86	480	2.640	96	528	3.429
13	bulanık	956.660	13	hacımahmut	63.000	0,38%	2,78%	63	347	16	90	504	2.772	101	554	3.600
14	camlıca	301.300	14	narzanlar	63.400	0,38%	3,16%	63	349	16	91	507	2.790	101	558	3.623
15	çatacık	187.750	15	merkez-yenice	64.500	0,39%	3,55%	65	355	17	92	516	2.838	103	568	3.686
16	çayköy	197.000	16	kasıkçısevhler	70.000	0,42%	3,97%	70	385	18	100	560	3.080	112	616	4.000
17	çaylak	373.801	17	tepebaşı	87.580	0,53%	4,50%	88	482	23	125	701	3.854	140	771	5.005
18	çubuk	122.500	18	asağıkınık	102.502	0,62%	5,12%	103	564	27	147	820	4.510	164	902	5.857
19	dağhacılar	147.900	19	çubuk	122.500	0,74%	5,87%	123	674	32	175	980	5.390	196	1.078	7.000
20	dağsevhlere	138.100	20	alan	124.503	0,75%	6,62%	125	685	32	178	996	5.478	199	1.096	7.114
21	dedeler	1.009.805	21	memeceler	124.704	0,75%	7,37%	125	686	32	178	998	5.487	200	1.097	7.126
22	değirmenözü	170.200	22	yeniköy	136.100	0,82%	8,20%	136	749	35	195	1.089	5.988	218	1.198	7.777
23	demirhanlar	139.650	23	dağsevhlere	138.100	0,84%	9,03%	138	760	36	197	1.105	6.076	221	1.215	7.891
24	ekinciler	275.600	24	demirhanlar	139.650	0,84%	9,88%	140	768	36	200	1.117	6.145	223	1.229	7.980
25	gerişler	431.500	25	köybaşı	140.300	0,85%	10,73%	140	772	36	201	1.122	6.173	224	1.235	8.017
26	gökcesaray	300.000	26	dağhacılar	147.900	0,89%	11,62%	148	813	38	211	1.183	6.508	237	1.302	8.451
27	güneyçalıca	413.100	27	değirmenözü	170.200	1,03%	12,65%	170	936	44	243	1.362	7.489	272	1.498	9.726
28	gürpınar	266.250	28	kuyupınar	182.700	1,11%	13,75%	183	1.005	48	261	1.462	8.039	292	1.608	10.440
29	hacımahmut	63.000	29	merkez	183.500	1,11%	14,86%	184	1.009	48	262	1.468	8.074	294	1.615	10.486
30	hasanlar	289.400	30	çatacık	187.750	1,14%	16,00%	188	1.033	49	268	1.502	8.261	300	1.652	10.729
31	hilaller	395.200	31	aksaklar	192.700	1,17%	17,17%	193	1.060	50	276	1.542	8.479	308	1.696	11.011
32	himmetoğlu	441.501	32	çayköy	197.000	1,19%	18,36%	197	1.084	51	282	1.576	8.668	315	1.734	11.257
33	hisarözü	395.400	33	kumçuk	227.500	1,38%	19,73%	228	1.251	59	325	1.820	10.010	364	2.002	13.000
34	ibrahimözü	577.341	34	kozcağz	245.600	1,49%	21,22%	246	1.351	64	351	1.965	10.806	393	2.161	14.034
35	karacalar	389.000	35	sünnet	247.600	1,50%	22,72%	248	1.362	64	354	1.981	10.894	396	2.179	14.149
36	kararardıç	538.903	36	kayabaşı	254.200	1,54%	24,26%	254	1.398	66	364	2.034	11.185	407	2.237	14.526
37	kasıkçısevhler	70.000	37	bölücekova	262.650	1,59%	25,84%	263	1.445	68	376	2.101	11.557	420	2.311	15.009
38	kayabaşı	254.200	38	gürpınar	266.250	1,61%	27,45%	266	1.464	69	381	2.130	11.715	426	2.343	15.214
39	kavalidere	449.251	39	ahmetbeyler	274.000	1,66%	29,11%	274	1.507	71	392	2.192	12.056	438	2.411	15.657
40	kızılkuyu	27.000	40	ekinciler	275.600	1,67%	30,78%	276	1.516	72	394	2.205	12.126	441	2.425	15.749
41	kozcağz	245.600	41	hasanlar	289.400	1,75%	32,53%	289	1.592	75	414	2.315	12.734	463	2.547	16.537

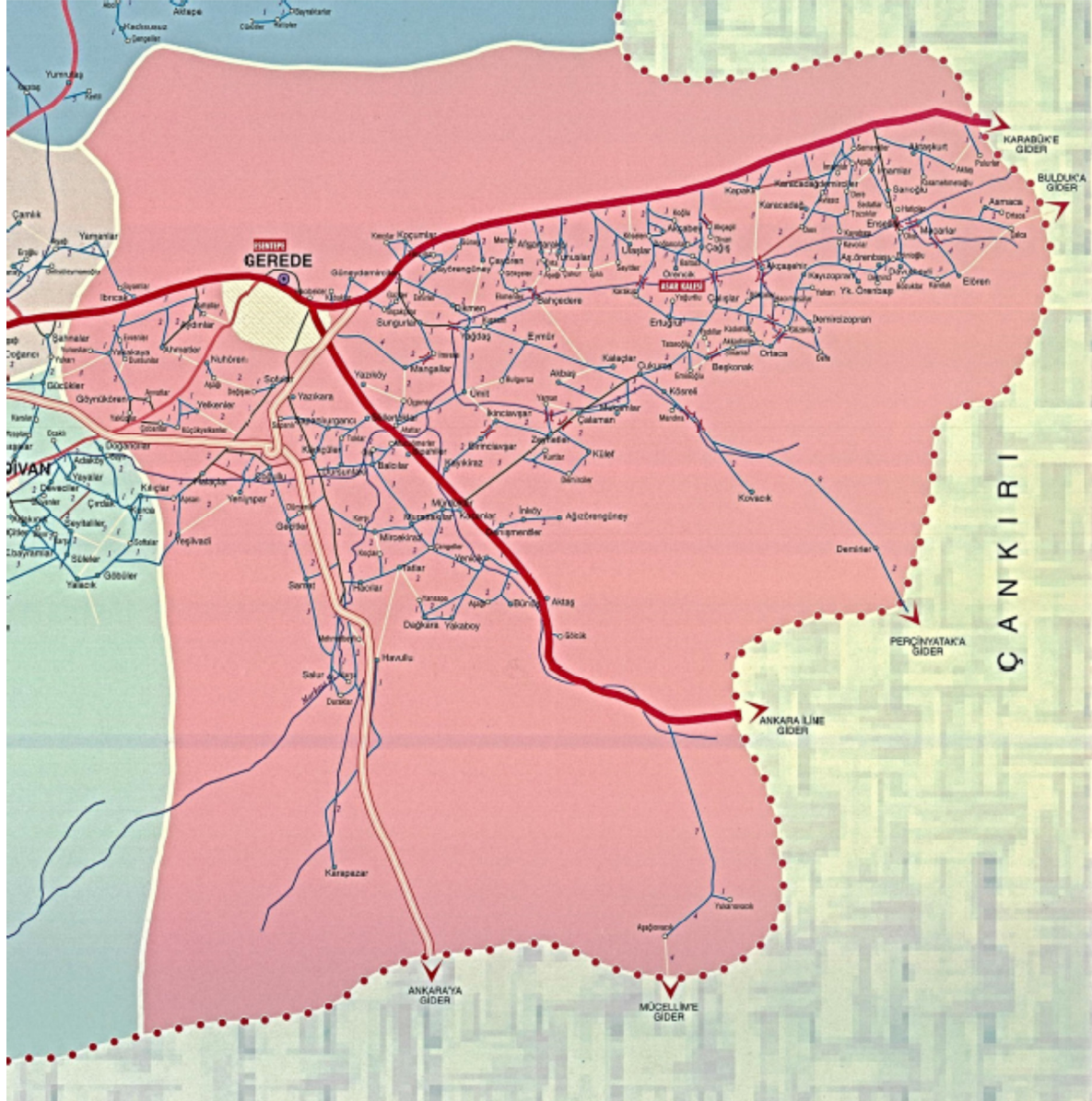
GÖYNÜK İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI							KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
42	köybaşı	140.300	42	gökcesaray	300.000	1,81%	34,35%	300	1.650	78	429	2.400	13.200	480	2.640	17.143
43	kumcuk	227.500	43	camlıca	301.300	1,82%	36,17%	301	1.657	78	431	2.410	13.257	482	2.651	17.217
44	kuyupınar	182.700	44	sarıcalar	309.800	1,87%	38,04%	310	1.704	81	443	2.478	13.631	496	2.726	17.703
45	kürnüc	12.500	45	boyacılar	319.500	1,93%	39,97%	320	1.757	83	457	2.556	14.058	511	2.812	18.257
46	memeceler	124.704	46	yukarıkinik	325.000	1,97%	41,94%	325	1.788	85	465	2.600	14.300	520	2.860	18.571
47	merkez	183.500	47	bekirfakılar	337.802	2,04%	43,98%	338	1.858	88	483	2.702	14.863	540	2.973	19.303
48	merkez-beybahçesi	35.000	48	çaylak	373.801	2,26%	46,25%	374	2.056	97	535	2.990	16.447	598	3.289	21.360
49	merkez-düztarla	23.990	49	susuz	382.761	2,32%	48,56%	383	2.105	100	547	3.062	16.841	612	3.368	21.872
50	merkez-hayıraltı	30.000	50	karacalar	389.000	2,35%	50,91%	389	2.140	101	556	3.112	17.116	622	3.423	22.229
51	merkez-tepebaşı	22.000	51	hilaller	395.200	2,39%	53,30%	395	2.174	103	565	3.162	17.389	632	3.478	22.583
52	merkez-yenice	64.500	52	hisarözü	395.400	2,39%	55,70%	395	2.175	103	565	3.163	17.398	633	3.480	22.594
53	narzanlar	63.400	53	güneyçalıca	413.100	2,50%	58,20%	413	2.272	107	591	3.305	18.176	661	3.635	23.606
54	örencik	638.509	54	gerişler	431.500	2,61%	60,81%	432	2.373	112	617	3.452	18.986	690	3.797	24.657
55	sarıcalar	309.800	55	himmetoğlu	441.501	2,67%	63,48%	442	2.428	115	631	3.532	19.426	706	3.885	25.229
56	sarılar	606.300	56	kavalidere	449.251	2,72%	66,19%	449	2.471	117	642	3.594	19.767	719	3.953	25.671
57	susuz	382.761	57	kararardıç	538.903	3,26%	69,45%	539	2.964	140	771	4.311	23.712	862	4.742	30.794
58	sünnet	247.600	58	bayındır	572.100	3,46%	72,91%	572	3.147	149	818	4.577	25.172	915	5.034	32.691
59	tekirler	37.100	59	ibrahimözü	577.341	3,49%	76,41%	577	3.175	150	826	4.619	25.403	924	5.081	32.991
60	tepebaşı	87.580	60	sarılar	606.300	3,67%	80,07%	606	3.335	158	867	4.850	26.677	970	5.335	34.646
61	umurlar	688.900	61	örencik	638.509	3,86%	83,94%	639	3.512	166	913	5.108	28.094	1.022	5.619	36.486
62	yeniköy	136.100	62	umurlar	688.900	4,17%	88,10%	689	3.789	179	985	5.511	30.312	1.102	6.062	39.366
63	yeşilyazı	19.000	63	bulanık	956.660	5,79%	93,89%	957	5.262	249	1.368	7.653	42.093	1.531	8.419	54.666
64	yukarıkinik	325.000	64	dedeler	1.009.805	6,11%	100,00%	1.010	5.554	263	1.444	8.078	44.431	1.616	8.886	57.703
toplam			toplam			100,00%		GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
								16.531	90.921	4.298	23.639	132.248	727.365	26.450	145.473	944.629



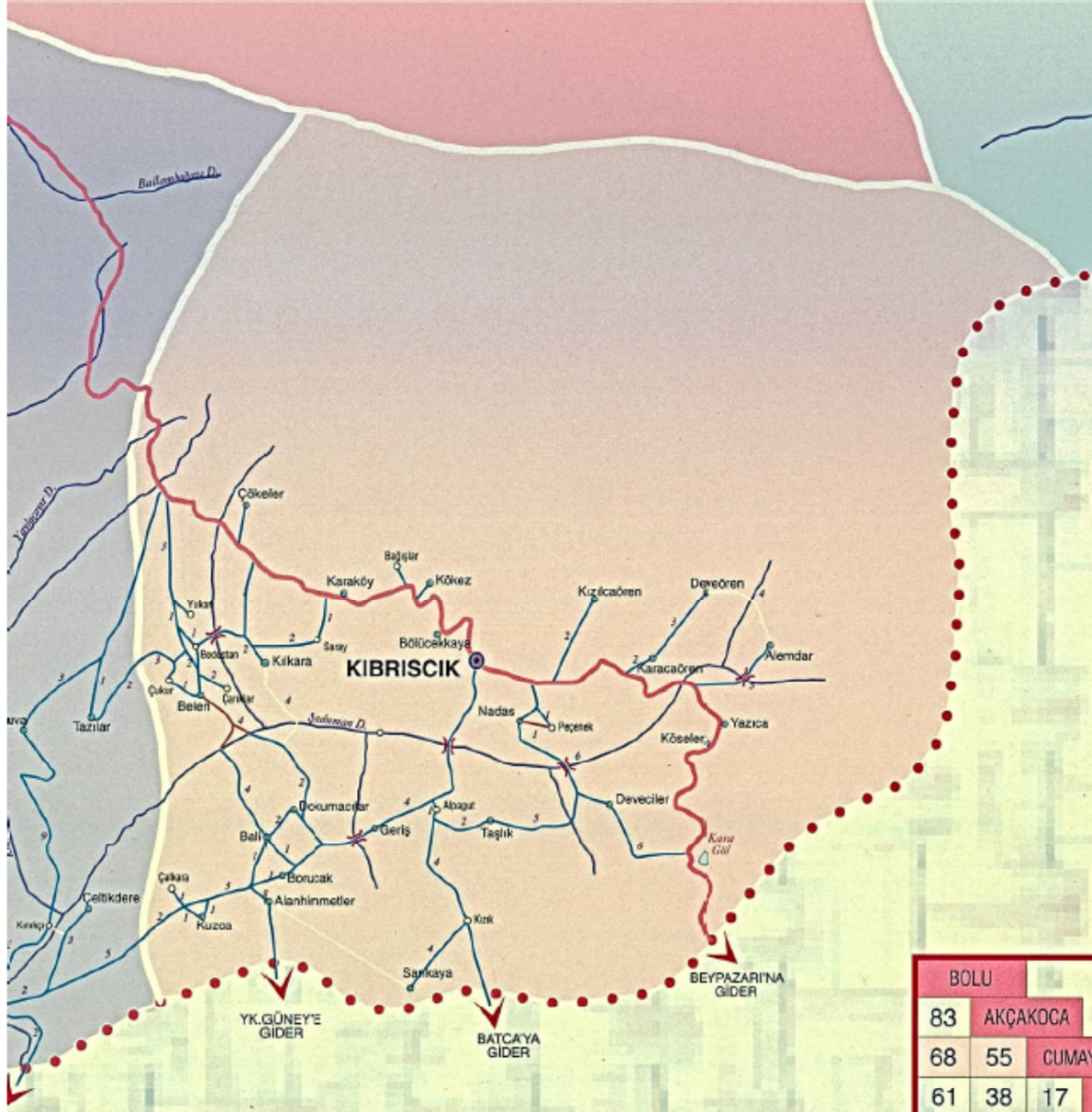
SEBEN İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
1	alpagut	50.000	1	değirmenkaya	10.000	1,37%	1,37%	10	55	3	14	80	440	16	88	571	
2	dedeler	190.000	2	susuz	10.000	1,37%	2,73%	10	55	3	14	80	440	16	88	571	
3	değirmenkaya	10.000	3	tazılar	10.000	1,37%	4,10%	10	55	3	14	80	440	16	88	571	
4	dereboyu	97.000	4	kozyaka	29.000	3,96%	8,06%	29	160	8	41	232	1.276	46	255	1.657	
5	gerenözü	30.000	5	gerenözü	30.000	4,10%	12,16%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714	
6	güneyce	30.000	6	güneyce	30.000	4,10%	16,26%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714	
7	kızık	154.000	7	yağma	30.000	4,10%	20,36%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714	
8	kozyaka	29.000	8	alpagut	50.000	6,83%	27,19%	50	275	13	72	400	2.200	80	440	2.857	
9	merkez	92.000	9	merkez	92.000	12,57%	39,75%	92	506	24	132	736	4.048	147	810	5.257	
10	susuz	10.000	10	dereboyu	97.000	13,25%	53,01%	97	534	25	139	776	4.268	155	854	5.543	
11	tazılar	10.000	11	kızık	154.000	21,04%	74,04%	154	847	40	220	1.232	6.776	246	1.355	8.800	
12	yağma	30.000	12	dedeler	190.000	25,96%	100,00%	190	1.045	49	272	1.520	8.360	304	1.672	10.857	
								GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
	toplam	732.000		toplam	732.000	100,00%		ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
								732	4.026	190	1.047	5.856	32.208	1.171	6.442	41.829	



DÖRTDİVAN İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI							KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
1	adaköy	70.000	1	çitler	5.000	0,21%	0,21%	5	28	1	7	40	220	8	44	286
2	aşağıdüğer	61.100	2	merkez-kadılar	7.000	0,29%	0,50%	7	39	2	10	56	308	11	62	400
3	aşağısayık	105.000	3	göbüler	10.000	0,41%	0,91%	10	55	3	14	80	440	16	88	571
4	bayramlar	174.000	4	süleler	10.000	0,41%	1,32%	10	55	3	14	80	440	16	88	571
5	bünüş	169.040	5	gücükler	14.000	0,58%	1,90%	14	77	4	20	112	616	22	123	800
6	cemaller	114.000	6	çardak	15.000	0,62%	2,52%	15	83	4	21	120	660	24	132	857
7	çalköy	103.000	7	yalacak	23.000	0,95%	3,48%	23	127	6	33	184	1.012	37	202	1.314
8	çardak	15.000	8	yukarısayık	30.000	1,24%	4,72%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714
9	çetikören	116.500	9	yayalar	60.000	2,48%	7,20%	60	330	16	86	480	2.640	96	528	3.429
10	çitler	5.000	10	aşağıdüğer	61.100	2,53%	9,73%	61	336	16	87	489	2.688	98	538	3.491
11	deveciler	91.000	11	hacetler	63.000	2,61%	12,34%	63	347	16	90	504	2.772	101	554	3.600
12	doğancılar	142.000	12	adaköy	70.000	2,90%	15,24%	70	385	18	100	560	3.080	112	616	4.000
13	dülger	103.000	13	deveciler	91.000	3,77%	19,00%	91	501	24	130	728	4.004	146	801	5.200
14	göbüler	10.000	14	çalköy	103.000	4,26%	23,26%	103	567	27	147	824	4.532	165	906	5.886
15	gücükler	14.000	15	dülger	103.000	4,26%	27,53%	103	567	27	147	824	4.532	165	906	5.886
16	hacetler	63.000	16	ömerpaşalar	104.000	4,30%	31,83%	104	572	27	149	832	4.576	166	915	5.943
17	merkez-çavuşlar	183.000	17	aşağısayık	105.000	4,35%	36,18%	105	578	27	150	840	4.620	168	924	6.000
18	merkez-kadılar	7.000	18	cemaller	114.000	4,72%	40,90%	114	627	30	163	912	5.016	182	1.003	6.514
19	ömerpaşalar	104.000	19	çetikören	116.500	4,82%	45,72%	117	641	30	167	932	5.126	186	1.025	6.657
20	sorkun	326.250	20	doğancılar	142.000	5,88%	51,59%	142	781	37	203	1.136	6.248	227	1.250	8.114
21	süleler	10.000	21	yağbaşlar	145.000	6,00%	57,60%	145	798	38	207	1.160	6.380	232	1.276	8.286
22	yağbaşlar	145.000	22	bünüş	169.040	7,00%	64,59%	169	930	44	242	1.352	7.438	270	1.488	9.659
23	yalacak	23.000	23	yukandüğer	172.250	7,13%	71,72%	172	947	45	246	1.378	7.579	276	1.516	9.843
24	yayalar	60.000	24	bayramlar	174.000	7,20%	78,92%	174	957	45	249	1.392	7.656	278	1.531	9.943
25	yukandüğer	172.250	25	merkez-çavuşlar	183.000	7,57%	86,50%	183	1.007	48	262	1.464	8.052	293	1.610	10.457
26	yukarısayık	30.000	26	sorkun	326.250	13,50%	100,00%	326	1.794	85	467	2.610	14.355	522	2.871	18.643
toplam		2.416.140	toplam		2.416.140	100,00%		GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
								2.416	13.289	628	3.455	19.329	106.310	3.866	21.262	138.065



GEREDE İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
1	ahmetler	43.750	1	göynükören	12.000	1,23%	1,23%	12	66	3	17	96	528	19	106	686	
2	avşartarakçı	25.000	2	çoğullu	14.500	1,48%	2,71%	15	80	4	21	116	638	23	128	829	
3	aydınlr	76.000	3	yağdaş	15.000	1,54%	4,25%	15	83	4	21	120	660	24	132	857	
4	çoğullu	14.500	4	güneydemirciler	20.000	2,05%	6,30%	20	110	5	29	160	880	32	176	1.143	
5	göynükören	12.000	5	avşartarakçı	25.000	2,56%	8,85%	25	138	7	36	200	1.100	40	220	1.429	
6	güneydemirciler	20.000	6	yenişar	25.000	2,56%	11,41%	25	138	7	36	200	1.100	40	220	1.429	
7	halaçlar	26.640	7	halaçlar	26.640	2,73%	14,14%	27	147	7	38	213	1.172	43	234	1.522	
8	nuhören	110.000	8	yakakaya	30.000	3,07%	17,21%	30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714	
9	samat	35.000	9	samat	35.000	3,58%	20,79%	35	193	9	50	280	1.540	56	308	2.000	
10	sofular	0	10	ahmetler	43.750	4,48%	25,27%	44	241	11	63	350	1.925	70	385	2.500	
11	yağdaş	15.000	11	aydınlr	76.000	7,78%	33,05%	76	418	20	109	608	3.344	122	669	4.343	
12	yakakaya	30.000	12	yazıköy	99.000	10,13%	43,19%	99	545	26	142	792	4.356	158	871	5.657	
13	yazıköy	99.000	13	yeşilvadi	100.000	10,24%	53,42%	100	550	26	143	800	4.400	160	880	5.714	
14	velkenler	0	14	nuhören	110.000	11,26%	64,68%	110	605	29	157	880	4.840	176	968	6.286	
15	yenişar	25.000	15	velkenler	124.000	12,69%	77,38%	124	682	32	177	992	5.456	198	1.091	7.086	
16	yeşilvadi	100.000	16	sofular	221.000	22,62%	100,00%	221	1.216	57	316	1.768	9.724	354	1.945	12.629	
toplam			toplam			100,00%		GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
								977	5.373	254	1.397	7.815	42.983	1.563	8.597	55.822	



KIBRISÇIK İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite												
1	alanhimmetler	9.000	1	borucak	5.000	0,29%	0,29%	5	28	1	7	40	220	8	44	286	
2	alemdar	234.400	2	kökez-bağışlar	6.400	0,37%	0,67%	6	35	2	9	51	282	10	56	366	
3	balı	11.000	3	çökeler	7.500	0,44%	1,10%	8	41	2	11	60	330	12	66	429	
4	belen	27.100	4	merkez-köroğlu	7.500	0,44%	1,54%	8	41	2	11	60	330	12	66	429	
5	belen-beslen	10.500	5	alanhimmetler	9.000	0,53%	2,07%	9	50	2	13	72	396	14	79	514	
6	belen-çarıklar	11.200	6	kılıkara	9.500	0,56%	2,62%	10	52	2	14	76	418	15	84	543	
7	belen-y.beslen	11.000	7	belen-beslen	10.500	0,61%	3,24%	11	58	3	15	84	462	17	92	600	
8	borucak	5.000	8	balı	11.000	0,64%	3,88%	11	61	3	16	88	484	18	97	629	
9	bölücekkaya	24.500	9	belen-y.beslen	11.000	0,64%	4,52%	11	61	3	16	88	484	18	97	629	
10	çökeler	7.500	10	belen-çarıklar	11.200	0,65%	5,18%	11	62	3	16	90	493	18	99	640	
11	deveci	82.217	11	kuzca	14.000	0,82%	6,00%	14	77	4	20	112	616	22	123	800	
12	deveören	178.200	12	dokumacılar	18.000	1,05%	7,05%	18	99	5	26	144	792	29	158	1.029	
13	dokumacılar	18.000	13	bölücekkaya	24.500	1,43%	8,48%	25	135	6	35	196	1.078	39	216	1.400	
14	geriş	30.803	14	belen	27.100	1,58%	10,06%	27	149	7	39	217	1.192	43	238	1.549	
15	karacaören	132.500	15	geriş	30.803	1,80%	11,87%	31	169	8	44	246	1.355	49	271	1.760	
16	karaköy	47.506	16	kökez	47.302	2,76%	14,63%	47	260	12	68	378	2.081	76	416	2.703	
17	kılıkara	9.500	17	karaköy	47.506	2,78%	17,41%	48	261	12	68	380	2.090	76	418	2.715	
18	kökez	47.302	18	merkez-karadoğan	49.000	2,86%	20,27%	49	270	13	70	392	2.156	78	431	2.800	
19	kökez-bağışlar	6.400	19	deveci	82.217	4,81%	25,08%	82	452	21	118	658	3.618	132	724	4.698	
20	köseler	94.504	20	köseler	94.504	5,52%	30,60%	95	520	25	135	756	4.158	151	832	5.400	
21	kuzca	14.000	21	karacaören	132.500	7,74%	38,34%	133	729	34	189	1.060	5.830	212	1.166	7.571	
22	merkez	181.500	22	nadas	173.302	10,13%	48,47%	173	953	45	248	1.386	7.625	277	1.525	9.903	
23	merkez-karadoğan	49.000	23	deveören	178.200	10,42%	58,89%	178	980	46	255	1.426	7.841	285	1.568	10.183	
24	merkez-köroğlu	7.500	24	merkez	181.500	10,61%	69,50%	182	998	47	260	1.452	7.986	290	1.597	10.371	
25	nadas	173.302	25	alemdar	234.400	13,70%	83,20%	234	1.289	61	335	1.875	10.314	375	2.063	13.394	
26	yazıca	287.451	26	yazıca	287.451	16,80%	100,00%	287	1.581	75	411	2.300	12.648	460	2.530	16.426	
								GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI	
								ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	ALAN m2	
								1.711	9.410	445	2.447	13.687	75.279	2.737	15.056	97.765	

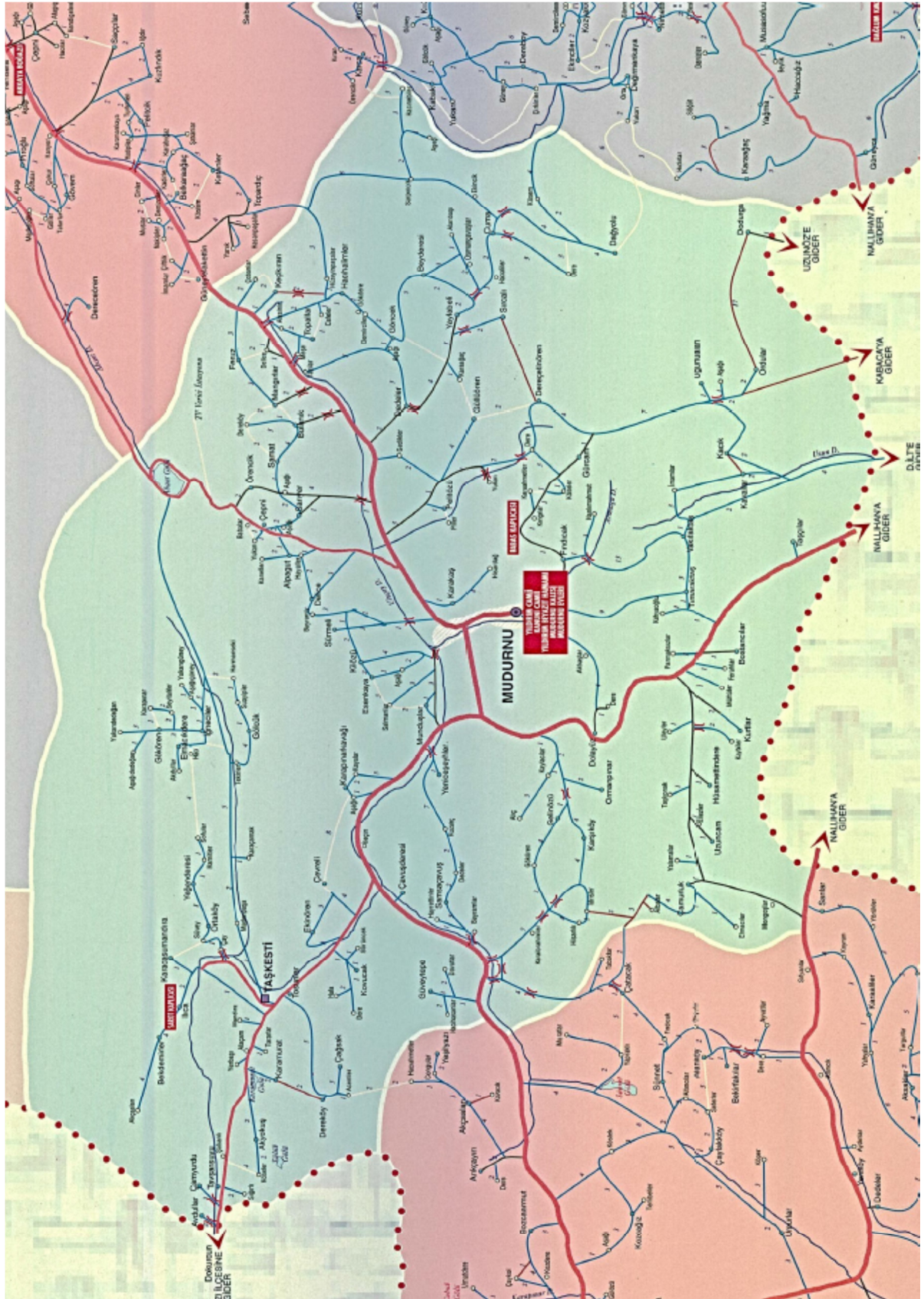


YENİÇAĞA İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI

KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitede ki pay %	ardışık kümülatif toplam
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite		
1	adaköy	13.000	1	doğancı	8.000	1,28%	1,28%
2	akıncılar	77.500	2	adaköy	13.000	2,09%	3,37%
3	doğancı	8.000	3	yukarıkuldan	26.000	4,17%	7,54%
4	merkez	30.000	4	merkez	30.000	4,81%	12,35%
5	örenköy	200.000	5	şahnalar	50.000	8,02%	20,37%
6	sarayköy	75.000	6	sarayköy	75.000	12,03%	32,40%
7	şahnalar	50.000	7	akıncılar	77.500	12,43%	44,83%
8	yamanlar	144.000	8	yamanlar	144.000	23,10%	67,92%
9	yukarıkuldan	26.000	9	örenköy	200.000	32,08%	100,00%
toplam		623.500	toplam		623.500	100,00%	

KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN

GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
8	44	2	11	64	352	13	70	457
13	72	3	19	104	572	21	114	743
26	143	7	37	208	1.144	42	229	1.486
30	165	8	43	240	1.320	48	264	1.714
50	275	13	72	400	2.200	80	440	2.857
75	413	20	107	600	3.300	120	660	4.286
78	426	20	111	620	3.410	124	682	4.429
144	792	37	206	1.152	6.336	230	1.267	8.229
200	1.100	52	286	1.600	8.800	320	1.760	11.429
GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
ton/dönem	ton/yıl	ton/dönem	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
624	3.429	162	892	4.988	27.434	998	5.487	35.629



MUDURNU İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI							KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2
								ton/dön em	ton/yıl	ton/döne m	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite											
1	akyokuş	40.000	1	cevreli	11.500	0,10%	0,10%	12	63	3	16	92	506	18	101	657
2	alpagut	270.000	2	dereçetinören	20.000	0,18%	0,29%	20	110	5	29	160	880	32	176	1.143
3	avdullar	110.000	3	çamyurdu	25.000	0,23%	0,51%	25	138	7	36	200	1.100	40	220	1.429
4	bekdemirler	90.600	4	tosunlar	25.000	0,23%	0,74%	25	138	7	36	200	1.100	40	220	1.429
5	beyderesi	286.600	5	karacasumandıra	27.000	0,25%	0,99%	27	149	7	39	216	1.188	43	238	1.543
6	bostancılar	172.300	6	kavallar	27.100	0,25%	1,24%	27	149	7	39	217	1.192	43	238	1.549
7	bulanık	265.500	7	karşıköy	28.600	0,26%	1,50%	29	157	7	41	229	1.258	46	252	1.634
8	Cuma	101.400	8	merkez	30.900	0,28%	1,78%	31	170	8	44	247	1.360	49	272	1.766
9	çağşak	53.500	9	gölcük	33.700	0,31%	2,08%	34	185	9	48	270	1.483	54	297	1.926
10	çağşakdere	58.100	10	keçikıran	36.600	0,33%	2,42%	37	201	10	52	293	1.610	59	322	2.091
11	çamurluk	177.100	11	samat	38.200	0,35%	2,77%	38	210	10	55	306	1.681	61	336	2.183
12	çamyurdu	25.000	12	akyokuş	40.000	0,36%	3,13%	40	220	10	57	320	1.760	64	352	2.286
13	çavuşderesi	48.500	13	merkez-karacakaya	45.200	0,41%	3,54%	45	249	12	65	362	1.989	72	398	2.583
14	cepni	206.000	14	taşcılar	46.400	0,42%	3,96%	46	255	12	66	371	2.042	74	408	2.651
15	cevreli	11.500	15	çavuşderesi	48.500	0,44%	4,41%	49	267	13	69	388	2.134	78	427	2.771
16	dağyolu	98.250	16	karapınarkavağı	49.800	0,45%	4,86%	50	274	13	71	398	2.191	80	438	2.846
17	dedeler	441.000	17	vakıfaktaş	52.200	0,48%	5,34%	52	287	14	75	418	2.297	84	459	2.983
18	delice	343.700	18	çağşak	53.500	0,49%	5,82%	54	294	14	77	428	2.354	86	471	3.057
19	dereçetinören	20.000	19	gökören	55.600	0,51%	6,33%	56	306	14	80	445	2.446	89	489	3.177
20	dodurga	68.800	20	elmacıkdere	57.000	0,52%	6,85%	57	314	15	82	456	2.508	91	502	3.257
21	dolayüz	240.500	21	çağşakdere	58.100	0,53%	7,38%	58	320	15	83	465	2.556	93	511	3.320
22	ekinören	71.500	22	taşkesti	62.200	0,57%	7,94%	62	342	16	89	498	2.737	100	547	3.554
23	elmacıkdere	57.000	23	dodurga	68.800	0,63%	8,57%	69	378	18	98	550	3.027	110	605	3.931
24	esenkaya	75.500	24	yeğenderesi	68.900	0,63%	9,20%	69	379	18	99	551	3.032	110	606	3.937
25	feruz	175.500	25	findıcak	70.800	0,64%	9,84%	71	389	18	101	566	3.115	113	623	4.046
26	findıcak	70.800	26	ekinören	71.500	0,65%	10,50%	72	393	19	102	572	3.146	114	629	4.086
27	gelinözü	114.300	27	karamurat	72.000	0,66%	11,15%	72	396	19	103	576	3.168	115	634	4.114
28	gökören	55.600	28	iğneciler	75.405	0,69%	11,84%	75	415	20	108	603	3.318	121	664	4.309
29	gölcük	33.700	29	esenkaya	75.500	0,69%	12,53%	76	415	20	108	604	3.322	121	664	4.314
30	göllüören	101.600	30	ordular	79.500	0,72%	13,25%	80	437	21	114	636	3.498	127	700	4.543
31	gönçek	223.300	31	örencik	79.600	0,73%	13,97%	80	438	21	114	637	3.502	127	700	4.549
32	gürçam	125.500	32	ortaköy	86.600	0,79%	14,76%	87	476	23	124	693	3.810	139	762	4.949
33	güveytepe	154.400	33	sırcalı	87.100	0,79%	15,56%	87	479	23	125	697	3.832	139	766	4.977
34	hacıhalimler	157.950	34	bekdemirler	90.600	0,83%	16,38%	91	498	24	130	725	3.986	145	797	5.177
35	hacimusalar	115.101	35	kilözü	93.500	0,85%	17,23%	94	514	24	134	748	4.114	150	823	5.343
36	hüsamettindere	420.500	36	dağyolu	98.250	0,90%	18,13%	98	540	26	140	786	4.323	157	865	5.614
37	ılıca	217.600	37	Cuma	101.400	0,92%	19,05%	101	558	26	145	811	4.462	162	892	5.794
38	iğneciler	75.405	38	göllüören	101.600	0,93%	19,98%	102	559	26	145	813	4.470	163	894	5.806
39	karacakaya	142.500	39	avdullar	110.000	1,00%	20,98%	110	605	29	157	880	4.840	176	968	6.286
40	karacasumandıra	27.000	40	gelinözü	114.300	1,04%	22,02%	114	629	30	163	914	5.029	183	1.006	6.531



MUDURNU İLÇESİNDE KANATLI HAYVAN KAPASİTELERİNİN KÖYLERE GÖRE DAĞILIMI								KAPASİTEYE GÖRE ATIK, SARF VE KAPALI ALAN									
KÖYLERİN ALFABETİK SIRALAMASI			KAPASİTEYE GÖRE SIRALAMA			toplam kapasitedeki pay %	ardışık kümülatif toplam	GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
Sıra	KÖY	Kapasite	Sıra	KÖY	Kapasite			ton/dön em	ton/yıl	ton/dön em	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
41	karamurat	72.000	41	hacimusalar	115.101	1,05%	23,07%	115	633	30	165	921	5.064	184	1.013	6.577	
42	karapınarkavağı	49.800	42	sarıyer	115.800	1,05%	24,13%	116	637	30	166	926	5.095	185	1.019	6.617	
43	karataş	160.000	43	tavşansuyu	124.300	1,13%	25,26%	124	684	32	178	994	5.469	199	1.094	7.103	
44	karşıköy	28.600	44	gürçam	125.500	1,14%	26,40%	126	690	33	179	1.004	5.522	201	1.104	7.171	
45	kavallar	27.100	45	samsaçavuş	131.000	1,19%	27,59%	131	721	34	187	1.048	5.764	210	1.153	7.486	
46	kecikıran	36.600	46	kurtlar	139.400	1,27%	28,86%	139	767	36	199	1.115	6.134	223	1.227	7.966	
47	kilözü	93.500	47	karacakaya	142.500	1,30%	30,16%	143	784	37	204	1.140	6.270	228	1.254	8.143	
48	kovucak	299.100	48	güveytepe	154.400	1,41%	31,57%	154	849	40	221	1.235	6.794	247	1.359	8.823	
49	kurtlar	139.400	49	hacihalimler	157.950	1,44%	33,01%	158	869	41	226	1.264	6.950	253	1.390	9.026	
50	mangırlar	187.000	50	yazılar	159.800	1,46%	34,46%	160	879	42	229	1.278	7.031	256	1.406	9.131	
51	merkez	30.900	51	karataş	160.000	1,46%	35,92%	160	880	42	229	1.280	7.040	256	1.408	9.143	
52	merkez-karacakaya	45.200	52	yaylabeli	161.500	1,47%	37,39%	162	888	42	231	1.292	7.106	258	1.421	9.229	
53	merkez-kaygana	310.500	53	pelitözü	169.000	1,54%	38,93%	169	930	44	242	1.352	7.436	270	1.487	9.657	
54	merkez-yıl.beyazıt	395.201	54	bostancılar	172.300	1,57%	40,50%	172	948	45	246	1.378	7.581	276	1.516	9.846	
55	munduşlar	522.500	55	feruz	175.500	1,60%	42,10%	176	965	46	251	1.404	7.722	281	1.544	10.029	
56	ordular	79.500	56	camurluk	177.100	1,61%	43,71%	177	974	46	253	1.417	7.792	283	1.558	10.120	
57	ortaköy	86.600	57	tımaraktaş	178.800	1,63%	45,34%	179	983	46	256	1.430	7.867	286	1.573	10.217	
58	örencik	79.600	58	mangırlar	187.000	1,70%	47,05%	187	1.029	49	267	1.496	8.228	299	1.646	10.686	
59	pelitözü	169.000	59	sarpuncuk	189.650	1,73%	48,77%	190	1.043	49	271	1.517	8.345	303	1.669	10.837	
60	samat	38.200	60	cepni	206.000	1,88%	50,65%	206	1.133	54	295	1.648	9.064	330	1.813	11.771	
61	samsaçavuş	131.000	61	ılıca	217.600	1,98%	52,63%	218	1.197	57	311	1.741	9.574	348	1.915	12.434	
62	sarıyer	115.800	62	gönçek	223.300	2,03%	54,67%	223	1.228	58	319	1.786	9.825	357	1.965	12.760	
63	sarpuncuk	189.650	63	dolayüz	240.500	2,19%	56,86%	241	1.323	63	344	1.924	10.582	385	2.116	13.743	
64	sırçalı	87.100	64	bulanık	265.500	2,42%	59,28%	266	1.460	69	380	2.124	11.682	425	2.336	15.171	
65	sürmeli	376.400	65	alpagut	270.000	2,46%	61,73%	270	1.485	70	386	2.160	11.880	432	2.376	15.429	
66	taşçılar	46.400	66	beyderesi	286.600	2,61%	64,35%	287	1.576	75	410	2.293	12.610	459	2.522	16.377	
67	taşkesti	62.200	67	kovucak	299.100	2,72%	67,07%	299	1.645	78	428	2.393	13.160	479	2.632	17.091	
68	tavşansuyu	124.300	68	merkez-kaygana	310.500	2,83%	69,90%	311	1.708	81	444	2.484	13.662	497	2.732	17.743	
69	tımaraktaş	178.800	69	delice	343.700	3,13%	73,03%	344	1.890	89	491	2.750	15.123	550	3.025	19.640	
70	tosunlar	25.000	70	uzunçam	354.700	3,23%	76,26%	355	1.951	92	507	2.838	15.607	568	3.121	20.269	
71	uzunçam	354.700	71	sürmeli	376.400	3,43%	79,69%	376	2.070	98	538	3.011	16.562	602	3.312	21.509	
72	vakıfaktaş	52.200	72	merkez-yıl.beyazıt	395.201	3,60%	83,29%	395	2.174	103	565	3.162	17.389	632	3.478	22.583	
73	yaylabeli	161.500	73	hüsametindere	420.500	3,83%	87,12%	421	2.313	109	601	3.364	18.502	673	3.700	24.029	
74	yazılar	159.800	74	dedeler	441.000	4,02%	91,14%	441	2.426	115	631	3.528	19.404	706	3.881	25.200	
75	veğenderesi	68.900	75	yenicesihlar	450.400	4,10%	95,24%	450	2.477	117	644	3.603	19.818	721	3.964	25.737	
76	yenicesihlar	450.400	76	munduşlar	522.500	4,76%	100,00%	523	2.874	136	747	4.180	22.990	836	4.598	29.857	
toplam			10.977.557	toplam	10.977.557	100,00%		GÜBRE		KÖMÜR		İÇME SUYU		YIKAMA SUYU		KAPALI ALAN m2	
								ton/dön em	ton/yıl	ton/dön em	ton/yıl	m3/dönem	m3/yıl	m3/dönem	m3/yıl		
								10.978	60.377	2.854	15.698	87.820	483.013	17.564	96.603	627.289	

2.3 Kanatlı Hayvan Atıklarının Karakterizasyonu

Fizibilite çalışmasına temel oluşturmak amacıyla Bolu ili ve ilçelerinde hayvan atıklarının analizine yönelik gübre örnekleri alınmış, TÜBİTAK MAM ile yapılan çalışmada örnekler üzerinde, hayvan atıklarının yakıt karakteristikleri (ısı değeri, kül/uçucu kül miktarı), atıkların karbon, azot, fosfor içerikleri analizleri gerçekleştirilmiştir.

Yeniçağa, Bolu Merkez, Kıbrısçık ve Mudurnu olarak dört ayrı bölgeden alınan yeni ve eski (en az 5 ay beklemiş) gübre örneklerinin analizlerinin sonuçları raporumuzda sunulmaktadır.

Kıbrısçık İlçesi Köy Gübre Toplama Merkezi

Harita



Kıbrısçık Beklemiş Gübre Örneği Alınması

Harita







TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ
ENERJİ ENSTİTÜSÜ

P.K.21, 41470 GEBZE – KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 641 23 09
<http://www.mam.gov.tr>

ANALİZ RAPORU

(Katı Yakıt Dönüşüm Teknolojileri / 59A2102)

Rapor no : 35487319-125.05-834/4377
Rapor tarihi : 12.06.2015
Talep eden : Ata İnşaat Gıda Ltd.Şti.
Adres : Vakıfgeçitveren Köyü Ekinci Çiftliği BOLU
Konusu : Biyokütle Analizleri

Bu raporda yer alan sonuçlar, sadece incelenen numunelere aittir.

Onaylayan

Dr. Çiğdem TIRIS
Enerji Enstitüsü
Endüstriyel Hizmet Sorumlusu

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz.

Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile Karşılıklı Tanınma Anlaşması'nı imzalamıştır.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde)ve deney metodları bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

1/9





Rapor no	: 35487319-125.05-834/4377				
Talep eden	: Ata İnşaat Gıda Ltd.Şti.				
Talep edenin adresi	: Vakıfgeçitveren Köyü Ekinci Çiftliği BOLU				
Örnek	: Tavuk Gübresi	Son kullanım tarihi	:-		
Örnek sayısı	: 8 adet	Enstitü örnek kayıt no	: 15/336/1-8		
Örneğin getiriliş şekli	: Mühürsüz	Kabul tarihi ve saati	: 01.06.2015 – 16:30		
Kabul anındaki durumu	: Uygun	Analiz tarihi	: 01.06.2015 – 10.06.2015		
Şahit numune bilgileri : () Müşteriye iade (x) Şahit numune mevcut () Şahit numune alınmamıştır					
01.06.2015 tarihli ilgi yazınız. Elementel analiz cihazı arızalı olduğundan talep edilen karbon, hidrojen ve azot analizinin yapılamadığı bilgisi müşteri kurum ile paylaşılmış olup sonuçlar ek rapor olarak sunulacaktır.					
Yeniçağa (Eski), 15/336/1					
ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	40,37	4,36	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	11,18	17,93	18,75	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	39,62	63,55	66,44	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	8,83	14,17	14,81	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,39	0,62	0,65	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	1916	3407	3587	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	2285	3666	3833	ASTM D 5865-13
Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.					
Sorumlu imza:  53671					
Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.					
Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.					Sayfa 2/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Seral Tavukçuluk (Yeni)

15/336/2

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	21,97	3,86	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	8,07	9,95	10,34	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	56,92	70,14	72,95	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	13,04	16,07	16,71	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,37	0,45	0,47	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	3013	3840	4016	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	3346	4122	4287	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:

53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

3/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Ata İnşaat Bolu (Eski)

15/336/3

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	41,84	8,86	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	11,09	17,38	19,07	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	38,43	60,23	66,08	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	8,64	13,54	14,86	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,39	0,60	0,66	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	1753	3060	3410	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	2122	3326	3649	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:

53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

4/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Yeni Çağa (Yeni)
15/336/4

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	22,24	2,74	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	9,57	11,97	12,31	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	56,25	70,36	72,34	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	11,94	14,94	15,36	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,41	0,52	0,53	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	2909	3777	3899	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	3241	4053	4167	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:


53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

5/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Gespen (Yeni)

15/336/5

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	19,37	2,86	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	10,38	12,51	12,88	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	58,39	70,35	72,42	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	11,85	14,28	14,70	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,40	0,48	0,50	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	3053	3791	3919	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	3377	4069	4189	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:

53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

6/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Gespen (Eski)

15/336/6

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	44,60	4,48	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	12,65	21,82	22,84	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	35,69	61,55	64,43	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	7,05	12,16	12,73	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,41	0,71	0,74	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	1649	3241	3419	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	2026	3494	3658	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:


53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

7/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Kıprıscık (Eski)

15/336/7

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	23,62	3,75	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	15,06	18,98	19,71	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	50,78	64,00	66,49	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	10,53	13,28	13,79	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,65	0,83	0,86	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	2530	3332	3483	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	2847	3587	3727	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:


53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

8/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Kıprıscık (Yeni)

15/336/8

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI			YÖNTEM
		Orijinal Bazda	Havada Kuru Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% ağı.	18,10	2,60	-	ASTM D 7582-12
KÜL	% ağı.	7,93	9,44	9,69	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
UÇUCU MADDE	% ağı.	60,50	71,95	73,87	ASTM D 7582-12
SABİT KARBON	% ağı.	13,47	16,02	16,45	ASTM D 3172-13
TOPLAM KÜKÜRT	% ağı.	0,42	0,49	0,51	ASTM D 4239-14
ALT ISIL DEĞER	cal/g	3214	3927	4047	ASTM D 5865-13 ISO 1928-09
ÜST ISIL DEĞER	cal/g	3539	4210	4322	ASTM D 5865-13

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:



53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Rapor (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

9/9



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU
MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ
ENERJİ ENSTİTÜSÜ

P.K.21, 41470 GEBZE – KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 641 23 09
<http://www.mam.gov.tr>

EK ANALİZ RAPORU

(Katı Yakıt Dönüşüm Teknolojileri / 59A2102)

Rapor no : 35487319-125.05-834/4377
Rapor tarihi : 26.06.2015
Talep eden : Ata İnşaat Gıda Ltd.Şti.
Adres : Vakıfgeçitveren Köyü Ekinci Çiftliği BOLU
Konusu : Biyokütle Analizleri

Bu raporda yer alan sonuçlar, sadece incelenen numunelere aittir.

Onaylayan

Dr. Çiğdem TIRIS
Enerji Enstitüsü
Endüstriyel Hizmet Sorumlusu

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz.

Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) deney raporlarının tanınması konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile Karşılıklı Tanınma Anlaşması'nı imzalamıştır.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metodları bu sertifikanın tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

1/9





Rapor no	: 35487319-125.05-834/4377		
Talep eden	: Ata İnşaat Gıda Ltd.Şti.		
Talep edenin adresi	: Vakıfgeçitveren Köyü Ekinci Çiftliği BOLU		
Örnek	: Tavuk Gübresi	Son kullanım tarihi	:-
Örnek sayısı	: 8 adet	Enstitü örnek kayıt no	: 15/336/1-8
Örneğin getiriliş şekli	: Mühürsüz	Kabul tarihi ve saati	: 01.06.2015 – 16:30
Kabul anındaki durumu	: Uygun	Analiz tarihi	: 25.06.2015
Şahit numune bilgileri :	() Müşteriye iade (x) Şahit numune mevcut () Şahit numune alınmamıştır		
01.06.2015 tarihli ilgi yazınız.			
Yeniçağa (Eski), 15/336/1			
ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI Kuru Bazda	YÖNTEM
C (Karbon)	% ağı.	41,95	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	4,86	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,63	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,65	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	18,75	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	30,16	ASTM D 3176-09
Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.			
Sorumlu İmza:			
 53671			
Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.			
Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.			Sayfa 2/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Seral Tavukçuluk (Yeni)

15/336/2

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	YÖNTEM
		Kuru Bazda	
C (Karbon)	% ağı.	46,84	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	5,67	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,46	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,47	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	10,34	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	33,22	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:


53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

3/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Ata İnşaat Bolu (Eski)

15/336/3

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	YÖNTEM
		Kuru Bazda	
C (Karbon)	% ağı.	41,93	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	4,78	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,15	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,66	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	19,07	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	30,41	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:


53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

4/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Yeni Çağa (Yeni)

15/336/4

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	
		Kuru Bazda	YÖNTEM
C (Karbon)	% ağı.	45,81	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	5,62	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,88	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,53	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	12,31	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	31,85	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:

53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

5/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Gespen (Yeni)

15/336/5

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	
		Kuru Bazda	YÖNTEM
C (Karbon)	% ağı.	45,63	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	5,75	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	4,17	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,50	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	12,88	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	31,07	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:

53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Rapor (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

6/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Gespen (Eski)

15/336/6

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	
		Kuru Bazda	YÖNTEM
C (Karbon)	% ağı.	42,18	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	5,08	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,06	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,74	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	22,84	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	26,10	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:



53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

7/9

P.K.21, 41470 GEBZE – KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 641 23 09
<http://www.mam.gov.tr>



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Kırıscık (Eski)

15/336/7

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	YÖNTEM
		Kuru Bazda	
C (Karbon)	% ağı.	41,79	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	5,12	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,30	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,86	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	19,71	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	29,22	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:


53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Rapor (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

8/9



Rapor no : 35487319-125.05-834/4377

Kıprıscık (Yeni)

15/336/8

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI	
		Kuru Bazda	YÖNTEM
C (Karbon)	% ağı.	46,98	ASTM D 5373-14
H (Hidrojen)	% ağı.	6,01	ASTM D 5373-14
N (Azot)	% ağı.	3,80	ASTM D 5373-14
S (Kükürt)	% ağı.	0,51	ASTM D 4239-14
Kül	% ağı.	9,69	ASTM E 1755-01 (Reapp.2007)
O (Oksijen)	% ağı.	33,01	ASTM D 3176-09

Açıklamalar: Analiz sonuçlarına 3 ay içerisinde itiraz edilebilir.

Sorumlu İmza:

53671

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 9 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa

9/9

HAYVAN ATIKLARININ GERİ DÖNÜŞÜMÜ

3.1 Pelet Yapılması:

Kanatlı hayvan gübreleri her ne kadar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mevzuatında atık olarak değerlendiriliyor ise de, ısı kaynağı ve enerji üretiminde son derece önemli olması ve emisyonlarının sınırlar içinde olabilmesi nedeni ile biokütle sınıfında değerlendirilmesi mevzuat açısından geri dönüşüm sistemlerinin kurulabilmesini ve ürünlerin kullanımını mümkün kılacak ve sonuçta geri dönüşüm prosesleri son derece kolaylaşacaktır. Bu açıdan bakıldığında mevzuatta değişiklik yapılarak atık yerine bio kütle sözcüğünün yerleşmesi ve bunun direk yakılma mevzuatının düzenlenmesi problemin çözümü adına son derece önem taşımaktadır.

Raporumuzda sunulan TÜBİTAK- MAM analizlerinde de belirtildiği üzere bahse konu gübrenin ısı değerleri, kül oranı ve uçucuları oldukça tatminkâr olup, pelet haline getirildiğinde tesislerin ısınmasında son derece verimli olarak kullanılabilir.

Bugünkü mevcut uygulamada, kümeslerden atık olarak çıkan aslında biokütle çevredeki çiftçiler tarafından kümeden alınarak doğal gübre olarak kullanılmak maksadı ile civardaki tarlalara depolanmaktadır. Atıkların kaynağında azaltılması prensibi gözetilerek atıkların kirletici yükünün azaltılması ve yok edilmesi amacı ile Piliç üretme kümeslerinin yakınlarında kurulacak peletleme tesislerinde bu biokütleden elde edilecek pelet yakıt yine aynı tavuk üretim tesislerinde ısınma için kullanılabileceğinden, atık kaynağında işlenmiş ve aynı yerde tüketilebilmiş olacaktır. Böylelikle PROJENİN UYGULANMASI sonrasında biokütle tarlaya serilen bir gübre olmaktan çıkacak. Ve bu yeni durum çevre kirliliğini doğrudan azaltacaktır.

Bu uygulamaya geçilmesi sonrasında gerçekleşecek bir başka sonuç ise üretim girdilerinden birisi olan ve mevcut durumda tesislerdeki ısınmayı sağlayan kömür yakılmasının terk edilmesi, böylelikle kaynak tüketiminin azaltılması olacaktır. Tesislerdeki mevcut ısınma sistemi kömüre dayalıdır. Kömür yakan büyük sobalar vasıtası ile ısı enerjisi üretilmekte, bu enerji ile ısıtılan hava tesislere fan motoru ile üflenerek içerinin istenilen sıcaklığa ulaşması sağlanmaktadır. Kış süresinin uzun ve şartlarının ağır olduğu Bolu'da kömür harcamaları üretim girdilerinde ciddi bir maliyet

oluşturmaktadır. Tavuk üreticilerinin brüt cirosunun % 12 sini kömür giderleri oluşturmaktadır. Tesisten çıkan atığın yine tesisi ısıtmak için kullanılacak bir yakıtla dönüştürülmesi üretimde kaynak tüketiminin azaltılmasını sağlayacaktır.

Sonuçta da Biokütlenin atık vasfından kurtarılması ve ısınma enerjisi sağlayacak bir yakıt haline getirilmesi, dolayısı ile atıkların yüksek katma değerli ürüne dönüştürülerek bundan ısı enerjisi üretilmesi sağlanmış olacaktır. Mevcutta atık olarak kabul gören ve sahip olduğu potansiyelde değerlendirilemeyen biokütleyi, bir dizi işlem sonucunda enerji veren bir ürün haline getirerek, emisyon, gaz salınımı ve kül oranı ile kömüre kıyasla son derece az olan bir yakıt elde edilmiş olacaktır.

Böylelikle etlik piliç üretimi esnasında kümeslerde oluşması engellenemeyen ve bu üretimin sonucu olarak ortaya çıkan altlık olarak serilen talaş ile tavuk gübresi karışımından oluşan atıkların kirletici yükünün azaltılması ve yok edilmesi sağlanabilecektir. Bu uygulamaya geçilmesi ve yaygınlaştırılması ile kümeslerden tarlalara direk gübre transferi olmayacağından bahse konu ham gübrenin tarımsal amaçla kullanılan toprağa, doğal kaynaklara, yeraltı ve yerüstü sulara zararı kalmayacağı gibi, gübrenin içerisinde yer alması çok muhtemel olan viral ve bakteriyolojik mikropların da çevreye etkileşimleri kalmayacaktır.

Kümes işletmelerinin üretim maliyetlerinin azaltılabilmesi için üretim girdilerinin azaltılması ya da son derece ekonomik kullanılması gerekmektedir. Kanatlı üretiminde en önemli aktörlerden birisi kümes içi ısı ve ısınma konforudur. Isı ve ısınma, üretim kalitesi ve performansı doğrudan etkilemektedir. Bu yüzden ısınma kaynağı olarak kümeslerde kullanılan ana yakıt kömür, üretim safhasının olmaz sa olmazıdır. Bolu'da kış şartları uzun sürmekte, bahar dönemlerinde de gece ve gündüz ısı farkı çok yüksek olmaktadır. Kanatlı üretiminde büyük kapalı alanlarda sabit ısıların sağlanması üretim kalitesi adına son derece önemli olduğundan yakıt ve ısınma üretim safhasında çok önem arz etmektedir. Kaliteli yakıt maliyetlerinin çok yükseldiği günümüzde, daha ucuz yakıtlar ısınmayı sağlayan sobaları da yıpratmakta, belli bir süre sonra ise kullanılamaz hale gelen soba ayrı bir maliyet olmaktadır.

Tüm bunlar değerlendirildiğinde, analizler sonucunda kalorisi belirlenmiş ve tatminkar olan ve nerede ise kömür kadar ısıtma enerjisine sahip biokütleden elde edilen pelet yakıt kaynak azaltılması, karlılığın artması ve rekabet gücünün yükselmesinde önemli rol oynayacaktır. Elde edilen bu ürün kümeslerin ısıtılmasına yetecek kadar ısıl değere sahiptir. Bunun ile birlikte yanma sonucunda bıraktığı kül oranı kömür den daha az olacaktır, bu da kullanılmakta olan sobaların ekonomik ömrünü uzatacak ve yanma sonucu ortaya çıkacak cüruf miktarı son derece azalacaktır. Üstelik bu cüruf seralarda bitkiler ve çiçekler için kullanılabilecek etkili bir toprak düzenleyicidir. Bir diğer önemli husus ise yanma sonucunda atmosfere salınan gaz ve miktarlarıdır. Kömüre ile karşılaştırıldığında tamamen organik bileşenlerden oluşan biokütlenin yanması sonucunda oluşan emisyon kömüre göre daha az olacaktır. Böylece gübrenin – Bio Kütle- pelet haline getirilerek kullanılması ile yüksek katma değerli ürün elde edilmiş olacak ve bu ürün çevre dostu olarak ısı enerjisi elde edilmesinde kullanılabilecektir.

Tavuk üretimi sonucunda ortaya çıkan gübre miktarının çok fazla olduğu göz önüne alındığında üretilen ve modern yöntemlerle paketlenmesi yapılan peletin tamamının ısınmada kullanılarak tüketilebilmesi mümkün olmayabilir. Bu noktada da zaten paketlenmiş ve koku yaymayan bir ürün olarak stokta bekletilen pelet gübre belli bir süre bekletildikten sonra yine çiftçilerin tarlada doğal gübre olarak kullanımına verilebilir.

Bu yöntem ile:

- Gübre peletlenmiş ve modern paketlenme yöntemleri ile torbalanmış olduğu için koku olmayacaktır.
- Gübrenin fermentasyonunu tamamlaması için açıkta toprağa serilerek bekletilmesine gerek kalmayacaktır. Dolayısı ile yeraltı ve yerüstü suları kirletilmeyecek, viral ve bakteriyolojik enfeksiyonların rüzgâr ile taşınması engellenecektir.
- Gerekli süre stokta bekletilen pelet gübrenin tarlaya uygulaması son derece kolay olacak, makine ve işgücünü de azaltacaktır.

Gübrede pelet yakıt elde edilebilmesi için serilen altlığın planya talaşı olması gerekmektedir. Çeltik serilerek elde edilen gübrenin hem ısı değerlerinin yeterli seviyelere ulaşmaması, hem de başka bir bağlayıcı koymadan pelet yapılabilmesi zor olmaktadır. Dolayısı ile kanatlı gübresinden pelet yakıt yapılması planlanır iken altlık olarak planya talaşı gerektiği unutulmamalıdır.

3.2 Enerji üretilmesi ve yöntemleri:

3.2.1 Giriş:

Fosil kökenli yakıtlardan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin arttığı günümüzde, biokütle ve atıktan birçok farklı teknoloji ile dolaylı ya da depolanabilir ara metotlarla enerji elde edilebilmektedir. Bu teknolojiler biyolojik ve termokimyasal metotlar olarak sınıflandırılmaktadır. Biyolojik yöntemler: fermentasyon ve anaerobik çürütme (biyometanizasyon), termokimyasal yollar ise yakma, gazlaştırma ve piroliz olarak alt gruplara ayrılmaktadır. Bu noktada atıktan enerji üretiminde ve bertarafında termal teknolojiler arasında bir karşılaştırma yapmaya çalışacağız. Dünya genelinde atıktan enerji üretiminin yaklaşık %90'ı yakma prosesi ile gerçekleştirilmektedir. Ancak, yüksek yatırım maliyeti, büyük karbon ayak izi ve CO₂ salımları, yakma prosesinin ayrıca yönetilmesi gereken kül artıkları ve baca gazı arıtımının yüksek işletme maliyeti sebebiyle bu proseslerde daha detaylı ve dikkatli çalışmayı gerektirmektedir.

Sürdürülebilir atık yönetimine olan yatırımların artması, enerji geri kazanım ve çevresel etkiler sebebiyle, bu çalışma gelişmiş termal teknolojiler olan; gazlaştırma ve piroliz üzerine odaklanmıştır. Gazlaştırma atığın 700°C üzerinde yanabilir gaza termokimyasal dönüşümü olarak ifade edilebilir. Gazlaştırma sonucu elde edilen ürünler: singaz / sentetik gaz (çoğunlukla CO ve H₂), küçük karbon granülleri, kül ve

katrandır. Pirolizde de organik malzemeler yüksek sıcaklıklarda parçalanıyor olmasına rağmen, gazlaştırmadan farklıdır. Piroliz hava yokluğunda gerçekleşir ve bu yüzden gazlaştırmadaki gibi hava ile kontrollü bir yanma içermez. Böylece, H₂, CH₄, CO, CO₂ ve diğer yakıt gazları dışında bir emisyon üretmez. Görüleceği üzere, İngiltere’de piroliz üzerine gerçekleştirilen Ar-Ge çalışmaları bu teknoloji ile atığın %60-75’nin 20-24 MJ/kg kalorifik değere sahip gaza dönüştürme kapasitesine sahip olduğunu ve oluşan gazın şartlandırılması ile gaz motorları, türbinleri ve yakıt pilleri için uygun olacağı ortaya çıkmıştır. Diğer ürünler; 15-18 MJ/kg kalorifik değere sahip alternatif yakıt, aktif karbon ve ya gübre olmaya uygun karbon granülü, ve piroliz fırınına geri beslenen filtre kekidir. Bu sebeple, bu proses atığın %90-97’ sini pazarlanabilir ürünlere dönüştürebilir ve %30-45 toplam verim ile elektrik üretimi ve %15 karbon granülünden enerji geri kazanımı ile çalışmaktadır.

3.2.2 Enerji Üretme Yöntemleri

1. Yakma

Atığı yakma ile parçalama uzun yıllardan beri yapılmaktadır. Günümüzde, yakma ile atık bertarafı birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. Daha modern bir uygulamada oksijenli yakma/insinerasyon atıktan enerji denilen (WtE) enerji geri kazanımının bir kombinasyonudur. Aslında, birçok insineratör bir çeşit enerji geri kazanımını bünyesinde barındırır ve sadece elektrik üretimi durumunda, genelde %20’yi geçen verim (yakıtın alçak kalorifik değerine göre) ve bazı özel durumlarda %25’ten fazla verim elde edilmiştir.

İnsinerasyon teknolojileri atığın ön işlem gereksinimine göre ikiye ayrılabilir. Kütlesel yakma çok az ön işleme ihtiyaç duysa da, yanma ısını hapseden yanmayan materyallerden dolayı düşük verime sahiptir. Diğer taraftan, akışkan

yataklı yanma fırını veya döner tambur fırın kullanan tesislerde, önemli miktarda ön-işleme ihtiyaç vardır . Ancak, ön-işlem tesisin işletme maliyetine ek bir yük getirir. Ön-işlemin ardından ikinci basamak yanmadır. Yanma; oksijen varlığında 850°C" nin üzerinde ısı uygulanarak, atığın CO₂, H₂O ve %30"luk bir kısmının da metal, taş gibi hiç yanmayan katı halde kalan ve taban külü olarak bilinen malzemelere dönüşmesidir.

Kütlesel-yakmanın temel basamakları şunlardır; ızgara üzerinde birincil yanma; ikincil yanma odasında ek gaz fazı yanması; ileride buhar turbo-jeneratörlerinde elektrik üretmek için kullanılacak olan buharın eşenjör ile üretimi için sıcak yanma gazlarında biriken enerjinin ekstraksiyonu; çıkan gazların hava kirlilik kontrol sisteminde (APC) temizlenmesi aynı zamanda çıkış gazı işlemi (FGT) olarak da bilinir; yüksek baca ile çıkış gazlarının atmosfere çıkışı ve diğer taraftan, kütlesel olamayan ön-işleme dayalı yakma düşünüldüğünde, akışkan yataklı yanma fırınında (FCB) atık, dönen sıcak partüküller (kum gibi) içinde askıda kalırken; döner tambur fırında ise ergimesi zor hatlanmış çelik silindir fırın hem yatay plaka üzerinde boyuna dönebilen hem de fırının orta noktası boyunca salınabilen yatay eksen boyunca dönebilir.

Doğrudan yakma atıktan enerjiye dönüşümde en yaygın yöntemdir . Bugün birçok atıktan enerji tesisleri doğrudan yakma sistemleridir – buhar sıcaklığı ve basıncı yükseldikçe tesisin verimi yükselir. Bununla beraber, bu prosesin ileri ısı dönüşüm proseslerine göre birçok dezavantajı vardır. Atıktan Enerji yakma kazanları genelde 20-50 MWth arasında iken kömür yakıtlı tesisler 100-1,500 MWth arasındadır. Küçük kapasiteli tesisler düşük verim eğilimindedir: verimliliği

artırıcı ilave yatırımlar küçük tesisler de kendi maliyetini karşılayamaz. Biyokütle buhar üretimi verimliliğini %40'ın üzerine artırmak için teknikler mevcut olmasına rağmen, tesis verimi günümüzde tipik olarak % 20 civarındadır.

Bu tür tesislerin bir başka önemli dezavantajı da emisyonlardır. Özellikle dioksin ve furan gibi baca gazlarının kontrolü ve arıtımı maliyetli ve zor işlemlerdir. Yakma tesisinin sürdürülebilir bir çözüm temsil etmediği gün geçtikçe anlaşılmaktadır. Örneğin, Londra Büyükşehir Belediyesi insinerasyon/ yakma teknolojisine yatırım yapmama konusunda stratejik bir karar almıştır.

2. Gazlaştırma

Gazlaştırma karbon içeren katı veya sıvı bir malzeminin bir gazlaştırma ajanı ile yanabilir gaz ürünlere termokimyasal dönüşümüdür. Gazlaştırma prosesi biyokütlenin kurutulması ile başlar, yakıtın nemi uzaklaştırılır ve buhara dönüştürülür - birçok biyokütle kaynağı gazlaştırmaya uygun olmasına rağmen, gazlaştırmaya uygun olması için ideal olarak hammaddenin nem içeriği %5-35 aralığında olmalıdır. Kuru biyokütle daha sonra 700°C'nin üzerine ısıtılarak gazlaştırılır . Yüksek sıcaklık biyokütlenin kimyasal yapısını değiştirir ve gazlaştırma ajanı hammaddenin farklı heterojen reaksiyonlarla hızlı bir şekilde gaza dönüşmesini sağlar. Karbonca zengin sentetik gaz CO₂, CO, H₂, CH₄, H₂O, iz miktarda ağır hidrokarbonlar, gazlaştırma ajanındaki inert gazlar, küçük karbon granülleri, kül ve katran gibi çeşitli kirlilikler içerir. Üretilen gazlar genelde elektrik üretimi ve doğrudan ısıtma için yakıt gazı olarak kullanılmaktadır. Proses ekipmanlarının ticari olarak elde edilebilir olmasına ve kömür gazlaştırmasından elde edilen deneyime karşın,

araştırmanın bir bölümü biyokütle kaynağının gazlaştıracak ısıyı sağlayan uygun gazlaştırcının seçimine odaklanır. Ticari amaçla kullanılan gazlaştırcılar dört çeşittir:

1. Düşey sabit yataklı reaktör (VFB),
2. Akışkan yataklı reaktör,
3. Kapalı akışlı gazlaştırcı

Gazlaştırma yakma ile kıyaslandığında atık bertarafı için çevre dostu ve modern bir seçenektir çünkü singaz temizlendiği için NO_x ve SO_x gibi kirleticilerin salım miktarı daha azdır ve de yakmaya kıyasla kısıtlı oksijen miktarı sebebiyle daha düşük hacimde baca gazına sahiptir. Ayrıca, singaz daha yüksek sıcaklıklarda yandığından daha çok elektrik verimine sahiptir. Singaz, kojenerasyon tesislerinde buhar türbinleri ile elde edilen verimlerden daha yüksek bir verimde gaz türbinleri ya da motorlarında yanabilmektedir. Singaz anaerobik çürütme (biyometanizasyon) ile üretilen biyogazla karşılaştırıldığında daha yüksek kalorifik değere sahiptir ve gaz motorları ve türbinlerinde daha iyi yanar. Gazlaştırma sonucu oluşan yan ürünler genellikle inert/tehlikesiz olup, stabilizasyon veya yol iyileştirme malzemesi gibi kullanılabilir. Girdi malzemenin %80'i singaza dönüştürülür. Geleneksel kömür yakma gazlaştırması ile karşılaştırıldığında elektrik üretiminde Megavat başına %50 daha az CO₂, %10 daha az NO_x ve %90 daha az SO_x emisyon avantajı sağlar.

3. Piroliz

Piroliz, gazlaştırmadan farklı olarak organik maddelerin tamamen oksijensiz ortamda yüksek sıcaklıklarda (300-700 0C) bozunmasıdır. Prosesin ürünleri; H₂, CH₄, CO, CO₂ ve diğer gazları içeren gaz (singaz), katran ve çeşitli yağları içeren sıvı, ve/veya kömür granülü, karbon ve diğer inert materyalleri içeren katı fazlardan oluşur . Piroliz bir yakıtı diğerine dönüştürmede bilinen en eski metoddur (örn: karbonizasyon ile kömür granülü üretimi). Ürün olarak elde edilen piroliz yağı genellikle ham petrolün yarısına eş bir enerji miktarına

sahiptir ve ısı ve güç üretiminde petrolün yerine kullanılabilir. Petrol gibi, pirolitik veya “biyo-yağ” da kolaylıkla taşınabilir ve arıtılarak pek çok farklı ürüne dönüştürülebilir. Son zamanlarda, katı biyokütleyle kıyasla enerji miktarı daha fazla olan ve kontrolü daha kolay olan biyo-yağ üretimine ilgi artmıştır.

İstenilen son ürünün çeşidine bağlı olarak (katı, sıvı veya gaz) piroliz yavaş veya hızlı olarak gerçekleştirilebilir. Yavaş piroliz olarak bilinen geleneksel proses, tahtayı kömür granülüne dönüştürse bile uçucu bileşenin taşıdığı enerjiyi boşa harcar. Hızlı piroliz prosesinde hammadde, oksijensiz ortamda yüksek sıcaklıklarda ısıtılarak gaz karışımı, kömür granülü ve biyo-sıvıya dönüştürülür. Piroliz gazının kalorifik değeri kullanılan hammaddeye bağlı olarak 10-20 MJ/m³ arasında değişir, örn: doğal gazın %25-50’si kadar kalorifik değerde (eğer plastik hammaddeden elde edilirse CV’si 18-20 MJ/m³ arasındadır. Piroliz prosesinin sıcaklıkları, düşük sıcaklıklı piroliz için 450-600 0C ve yüksek sıcaklıklı piroliz için 850-1000 0C arasındadır.

Piroliz ürünleri elektrik, ısı ve diğer yan ürünlere kolayca dönüştürülebilir. Isı pazarının potansiyeli yüksek olmasına rağmen fosil yakıtlarla yarışabilmesi açısından maliyete bağlılığı daha fazladır. Tanımlanan şartnamelere bağlı olarak biyo-yağ, hafif fuel-oil ve ağır fuel-oil olarak kullanılabilir. Piroliz gazı, jeneratörlere bağlı olan gaz türbinlerinde veya gaz motorlarında yakılarak elektrik üretimi için kullanılabilir. Elektrik enerjisi yüksek değeri, dağıtım kolaylığı ve ulusal ve uluslararası pazar standartlarına adaptasyonu açısından çekici bir üründür. Kojenerasyon (Birleşik ısı güç) tesisleri ile daha verimli ve iç çevrim oranı yüksek yatırımlar gerçekleştirilebilmektedir. Gerekli performans garantilerini sağlayabilmek açısından motorlar ve türbinlerin geliştirilmeye ihtiyacı vardır.

Buna ek olarak, piroliz ürünleri diğer bir yakıt formu olan hidrojene de dönüştürülebilir. Bu ürün katalitik buhar reformasyonu arkasından sıvı-gaz yer değiştirme reaksiyonları kullanılarak hidrojen verimini arttırmak amacıyla hidrojen üretiminde kullanılabilir.

Hızlı Piroliz: $\text{Biyokütle} + \text{Isı} \rightarrow \text{H}_2 + \text{CO} + \text{CH}_4 + \text{diğer ürünler}$

Hızlı piroliz; yüksek sıcaklıklar, yüksek ısıtma hızı ve kısa gaz muamele süresine ihtiyaç duyan bir termal bozunma prosesi olduğu için belirtilen parametreler singaz ve katı artığın kompozisyonun belirlenmesinde önemli rol oynar. Öyle ki günümüzde yapılan pek çok araştırma doğru reaktör tipinin, ısıtma hızının ve kullanılacak olan biyokütlenin çeşidini belirlemek üzerine odaklanmıştır. Piroliz için kullanılan farklı reaktör tipleri şunlardır; dönen fırın, ısıtılmış tüp ve yüzey temaslı. Reaktör konfigürasyonu ve işletme parametreleri, başlangıçtaki kuru biyokütleden %85'lere ulaşan verimlerde gaz elde edebilmek üzere optimize edilmiştir.

Piroliz prosesi diğer biyolojik ve termal proseslere göre aşağıda belirtilen avantajlara sahiptir;

- Gaz motor veya türbinlerinde kullanılabilecek ve elektrik üretebilecek, yüksek kalorifik değerde gaz üretir
- Biyokütle miktarıyla orantılı olarak karbon kredileri ticareti için uygundur.
- Singaz, gaz motorlarında veya gaz türbinlerinde yakılmadan önce, içerisindeki kirlilikten arıtılmak üzere temizlendiği için havaya salımlar çok daha azdır.
- Kirlilik kontrol arıtma tesisleri yakma ve hatta gazlaştırmaya oranla daha küçük ve haliyle daha ucuzdur. Yakma ile karşılaştırıldığında proses gazlarının hacmi daha azdır.
- Singaz Avrupa Mevzuatına göre bir ürün olduğu için, yakılması WID'yi takip etmemelidir.
- Singaz; enerjiyi buhar türbinlerinden, anaerobik çürütmeden elde edilen biyogazdan veya düzenli depolamadan elde eden depo gazının gaz motorlarında yakılması prosesine kıyasla, gaz türbinlerini veya gaz motorlarını kullanarak daha verimli bir biçimde enerji elde etmek üzere kullanılabilir.
- Pirolizin yan ürünleri ve proses atığı genel olarak stabilizasyon materyali vb. olarak kullanılabilir.
- Tesisler modülerdir ve inşası kolaydır.

3.2.3 Enerji Üretme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

1. Etkinlik

Yakma prosesi sonucu çıkan ısı enerjisi ile üretilen buhar, buhar türbinleri ile elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Bu yüzden üretilen enerjinin ticari değeri, diğer yakıt kaynaklarından üretilen elektrik ve ısıyla sınırlıdır. Böylelikle yakma fırınlarıyla kombine edilmiş olan buhar türbinlerinin potansiyel net elektrik üretme verimi %14-27 arasında olup, buhar türbininden elektrik üretimi verimi %10-20 arasında değişen piroliz veya gazlaştırma proseslerinin üstündedir (Tablo-2). Ancak gazlaştırma ve piroliz gibi ileri termal işlemler ile elde edilen singazının gaz motoru veya gaz türbinlerinde doğrudan yakılarak elektrik üretiminde %30'lara ulaşan verime ulaşabilmesidir.

Piroliz yönteminde elektrik üretiminin yanı sıra, Ana Proses Ünitesine beslenen girdi biyokütle enerjisini gaz formunda ortaya çıkarırken, enerjinin %15 ila 18'i katı artığın içerisinde kalmaktadır. Bu katı artık, karbon bakımından zengin kömür granülüdür ve pek çok kömüre göre daha yüksek kalorifik değere sahiptir. Son olarak, proses geniş hacimlerde, içerisinde buhar formunda yağ bulunduran, yanıcılığı yüksek sıcak gaz üretmektedir. Bu sıcak gaz, geri kazanım ünitesinde soğutularak, distile ürün haline dönüştürülür. Distile edilen (damıtılan) yağlar gibi yan ürünler de enerjiye dönüştürülebilir. Birleşik ısı ve güç üretme (CHP) uygulamaları ile toplam proses verimi yaklaşık %45'e kadar ulaşabilmektedir. Ayrıca, koşullar daha çok hidrojen üretmek üzere değiştirildiğinde, singaz yüksek sıcaklıklı yakıt pillerine (örn: elektriğe dönüşüm verimi %40-45 olan Ergimiş Karbonat Yakıt Pilleri- MCFC) beslenerek toplam elektrik verimi

arttırılabilir. Bu önemli bir opsiyon olarak karşımıza çıkmaktadır çünkü günümüz itibariyle en iyi koşullarda belirtilen gaz motoru verimi %36"dır. Yapılan ARGE çalışmaları ve endüstriyel ölçekteki testler, sisteme yüksek nem içeren hammadde beslendiğinde bu duruma uygun hidrojen bakımından zengin gaz üretilebileceğini kanıtlamıştır.

2. Çevresel Performans

Yapılan bütün analizler atık yönetim proseslerinde üretilen ısı veya elektrik enerjisi başka kaynaklardan üretilen eş miktarda ısı veya gücün yerine geçmek üzere düşünülebilir. Kaçınılan üretim seçeneğinin, farklı atık yönetim senaryolarının karbon balansına etkisi çok büyüktür. Khoo (2009) tarafından yapılan ve alternatif atık dönüşüm metodlarını karşılaştıran çalışma,yürütülen çalışmalar arasında en güncel olanlarındandır. Bu çalışmada; piroliz, gazlaştırma ve oksidasyon proseslerinin değişik kombinasyonlarını içeren sekiz farklı entegre dönüşüm teknolojisi ve bunların küresel ısınma potansiyelleri incelenmiştir. Bu hayat döngüsü değerlendirmesinin bulgularına göre belediye katı atıklarının pirolizi en düşük küresel ısınma potansiyeline sahiptir. Bunu takiben organik atıkların gazlaştırılması ve belediye katı atıklarının kombine piroliz ve gazlaştırılması teknolojileri gelmektedir. Bu durum piroliz ve gazlaştırmaya yakma metoduna kıyasla bir avantaj kazandırmaktadır.

4. ÖRNEK GERİ DÖNÜŞÜM VE ENERJİ ÜRETİM TESİSİ MODELLENMESİ

4.1 Özet

Modellenen tesis kendi içinde tüm gereksinimlerini karşılayabilen bir tesis olarak düşünülmüş ve planlanmıştır. Tesis tavuk üretiminde altlık olarak kullanılan yonga talaş üretecek, bu talaş tavuk kümesine serilecek, tavuk üretiminin tamamlanmasından sonra yonga talaş ve tavuk gübresinden oluşan biokütle tesiste işlenecek ve pelet haline getirilecek, pelet haline getirilen biokütlenin piroliz işlemine tabi tutulması ile de katma değeri yüksek ürünler olan karbon kömürü (Biochar), pirolitik yağ ve sentetik gaz (Syngas) elde edilecek ve nihai aşamada Syngas ürününden elektrik enerjisi üretilecektir.

Atıklar öncelikle atık kabul ve geçici depolama ünitesinde geçici olarak depolanacaktır. Sonraki süreçte pelet hammaddesi öncelikle kurutma ve kondisyoner makinesinde işleme tabi tutularak peletleme için gerekli olan fiziksel şartları sağlandıktan sonra pelet haline dönüştürülecektir. Tesiste üretilen pelet torbalanarak satışa sunulabileceği gibi bir sonraki aşamada gazlaştırma işlemine tabi tutulup elektrik enerjisi üretimi için de kullanılacaktır. Tesiste enerji üretimi amacı ile yakma işleminde kullanılacak peletin ana hammaddesi altlıkla karışık tavuk gübresidir. Söz konusu karışımın tavuk dışkısı ihtiva etmesi nedeni ile tesis 06.10.2010 tarih ve 27721 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik" kapsamında yer almaktadır. Dolayısı ile tesiste enerji üretimi amacı ile atık yakılması işlemi gerçekleştirilecektir.

Anılan Yönetmeliğin Madde 5. (2). Fıkrasında "Yakma ve beraber yakma işlemi sırasında üretilen ısının, elektrik enerjisine dönüştürme, üretim sürecinde kullanma ya da bölgesel ısıtmada kullanma gibi yöntemlerle en elverişli biçimde geri kazanılması esastır." ibaresi yer almaktadır. Bu kapsamda yakma işleminde elde edilen ısının elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile söz yönetmelikte belirtilen geri kazanım ilkesine uygun hareket edilmiş olacaktır. Proje kapsamında sırasıyla kurutma, piroliz, yanma (oksidasyon) ve gazlaştırma işlemleri gerçekleştirilecektir.

Tesiste üretilen yonga talaş da benzeri şekilde ihtiyaca bağlı olarak faaliyet sahibine ait kümeslerde altlık olarak kullanılabileceği gibi torbalanarak satışı da gerçekleştirilebilecektir. Ayrıca tesiste atığın yakılması ile enerji üretim prosesi kapsamında kullanılacak gazlaştırmada gerçekleşecek reaksiyonlar sonucu oluşacak kalıntının öncelikle 26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" Ek-2 kapsamında gerekli analiz işlemleri gerçekleştirilecek ve düzenli depolama kriterlerini sağlaması durumunda düzenli depolanması sağlanacaktır. Söz konusu kriterlerin sağlanmaması durumunda kalıntının içeriğine bağlı olarak "Atık Yönetimi Genel Esaslarına ilişkin Yönetmelik" Ek-IIA kapsamındaki uygun olan yöntemle bertarafı sağlanacaktır.

Tesiste Geçici Depolama Birimi, Ön İşlem Ünitesi (Kurutma ve Kondisyoner), atık besleme ve hava ikmal sistemleri, kazan, baca gazı arıtım üniteleri, yakma sonucu oluşan kalıntıların geçici depolama ve atık suların arıtılması için tesis içinde yer alan üniteler, baca, yakma işlemlerini kontrol etmek, yakma şartlarını kaydetmek, izlemek için kullanılan ölçüm cihazları ve gerekli tüm sistemler yer alacak ve kullanılacaktır.

İl genelinde kanatlı işletmelerinin sayısının oldukça fazla olduğu ve bu işletmelerden çıkan gübrelerin depolanması, geri kazanımı veya bertarafı konusunda yeterli miktarda yatırımın bölge genelinde henüz gerçekleştirilmemiş olması nedenlerinden ötürü proje bölge için büyük bir sorun teşkil eden atık yükünün alternatif enerji kaynaklarına dönüştürülmesi hususunda oldukça aktif bir rol oynayacaktır.

Proje konusu faaliyet kapsamında kullanılacak altlıkla karışık tavuk dışkısı; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayımlanan 5346 sayılı "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun" kapsamında desteklenen enerji kaynakları içerisinde yer almaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırarak ülkenin enerji konusunda dışa bağımlılığının azaltılarak tarım ve hayvancılığın geliştirilmesine yönelik politikalara paralel olarak hayvansal ve tarımsal atıklardan elektrik enerjisi

üreten tesislere büyük önem vermektedir. Ayrıca tarımsal ve hayvansal atıkların uygun ve yararlı biçimde bertarafını sağlayan tesisler çevre açısından da büyük önem teşkil etmektedir.

Sonuç olarak planlanan tesis; atıkların yakılması ile geri kazanım marifeti başta olmak üzere kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek, kendi enerjisini üretebilecek, ürün gamı ve gerçekleştireceği enerji üretimi ile sağlayacağı istidam sayesinde hem bölge hem de ülke ekonomisine olumlu yönde katkıda bulunabilecek bir işletme olarak öngörülmektedir.

Planlanan faaliyet; 03.10.2013 tarih ve 28784 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-2 Seçme-Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi Madde 30 - "Kümes ve ahır gübrelerinin geri kazanılmasına ve/veya bertaraf edilmesine yönelik tesisler (1-100 ton/gün)." kapsamında değerlendirilmiştir.

4.2 Proje teknolojisi

Tesiste atıktan enerji elde etme metotlarından termokimyasal olan piroliz, yanma (oksidasyon) gazlaştırma ve sonrasında elde edilen gazın yakılması ile jeneratör grubunda enerji üretimi gerçekleştirilecektir. Piroliz bir yakıtı diğerine dönüştürmede bilinen en eski metottur. Piroliz ürünleri elektrik, ısı ve diğer yan ürünlere (karbonlu bileşikler) kolayca dönüştürülebilir. Gazlaştırmada ise indirgenme etkisi ile oluşan yanıcı gaz ortamda oksijen bulunmamasından ötürü yanamaz. Buna rağmen gaz halen yanma potansiyeline sahiptir. Bu noktada yanıcı gazın proje kapsamında yer alacak motorda yakılması ile birlikte elektrik enerjisi üretilebilecek ve şebekede kullanılmak üzere satışı gerçekleştirilebilecektir.

4.3 Tavuk Gübresi Alt Isıl Değeri

Tesiste kullanılacak tavuk gübresinden (talaşla karışık altlık) mamul pelet yakıtın alt ısı değeri yaklaşık 4000 kcal/kg 'dır. Söz konusu değer peletleme işlemi esnasındaki öğütme ve kurutma işlemlerinin de etkisi ile yaklaşık 4500 kcal' ye çıkmaktadır. TÜBİTAK MAM Enstitüsünde mamul pelet haline getirilmemiş toz gübre için yaptırılan analizler ile elde edilen toz gübre ısı değerleri ve diğer parametrelerin özeti aşağıda tabloda sunulmaktadır.

parametre	örnek	Nem (%)	Kül (%)	Uçucu madde	Sabit C(%)	Toplam S(%)	Alt ısı değeri cal/g	üst ısı değeri cal/g
BOLU yeni gübre	Orijinal bazda	21,97	8,07	56,92	13,04	0,37	3013	3346
	Havada kuru bazda	3,86	9,95	70,14	16,07	0,45	3840	4122
	Kuru bazda		10,34	72,95	16,71	0,47	4016	4287
BOLU eski gübre	Orijinal bazda	41,84	11,09	38,43	8,64	0,39	1753	2122
	Havada kuru bazda	8,86	17,38	60,23	13,54	0,60	3060	3326
	Kuru bazda		19,07	66,08	14,86	0,66	3410	3649
YENİÇAĞA yeni gübre	Orijinal bazda	22,24	9,57	56,25	11,94	0,41	2909	3241
	Havada kuru bazda	2,74	11,97	70,36	14,94	0,52	3777	4053
	Kuru bazda		12,31	72,34	15,36	0,53	3899	4167
YENİÇAĞA eski gübre	Orijinal bazda	40,37	11,18	39,62	8,83	0,39	1916	2285
	Havada kuru bazda	4,36	17,93	63,55	14,17	0,62	3407	3666
	Kuru bazda		18,74	66,44	14,81	0,65	3587	3833

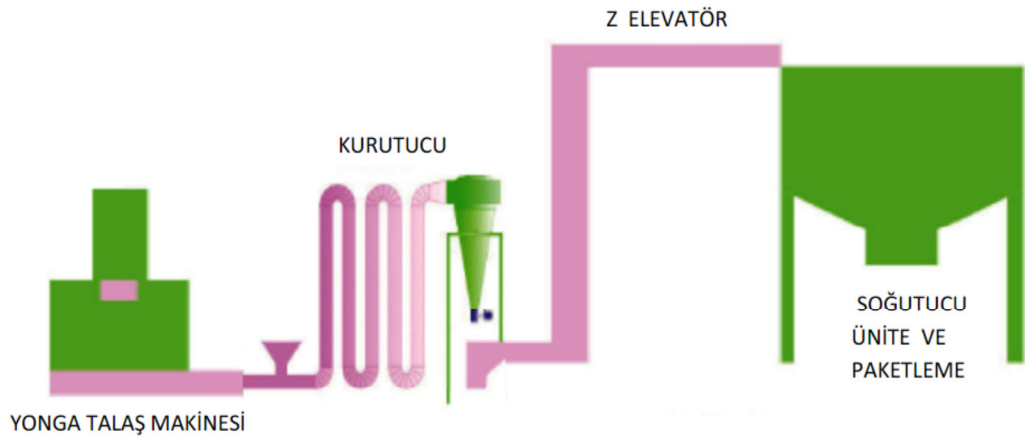
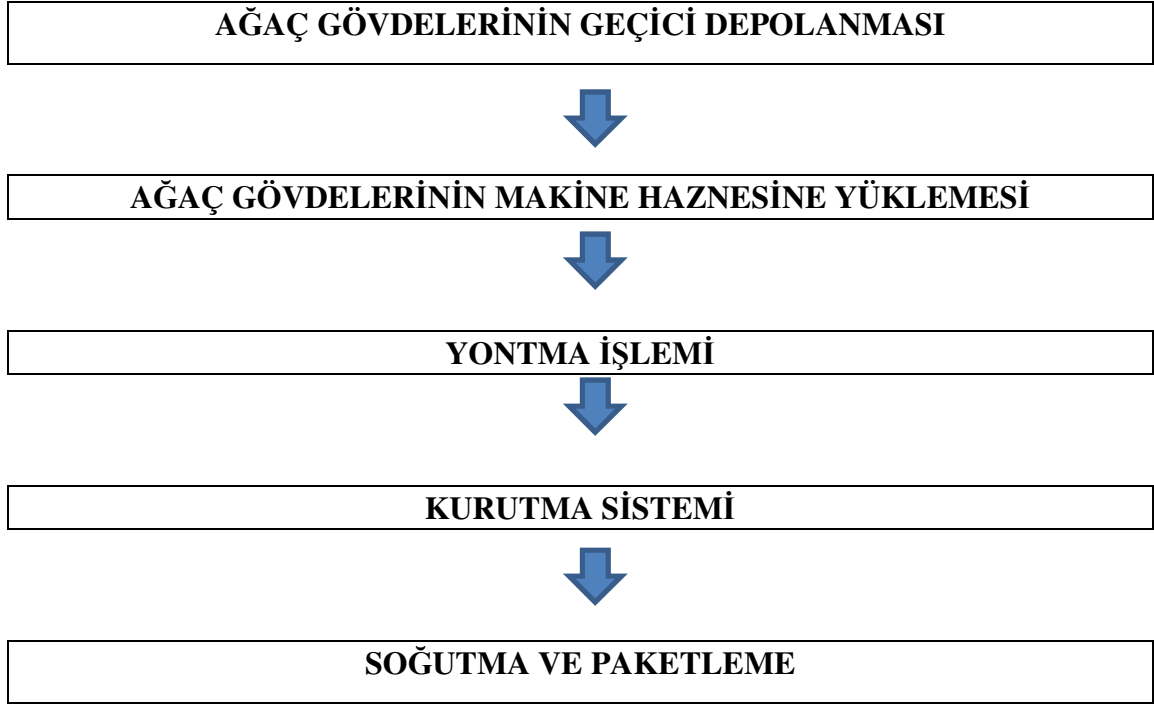
parametre	örnek	Nem (%)	Kül (%)	Uçucu madde	Sabit C(%)	Toplam S(%)	Alt ısııl değer cal/g	üst ısııl değer cal/g
KIBRISÇIK yeni gübre	Orijinal bazda	18,10	7,93	60,50	13,47	0,42	3214	3539
	Havada kuru bazda	2,6	9,44	71,95	16,02	0,49	392	4210
	Kuru bazda		9,69	73,87	16,45	0,51	4047	4322
KIBRISÇIK eski gübre	Orijinal bazda	23,62	15,06	50,78	10,53	0,65	2530	2847
	Havada kuru bazda	3,75	18,98	64,00	13,28	0,83	3332	3587
	Kuru bazda		19,71	66,49	13,79	0,86	3483	3727
MUDURNU yeni gübre	Orijinal bazda	19,37	10,38	58,39	11,85	0,40	3053	3377
	Havada kuru bazda	2,86	12,51	70,35	14,28	0,48	3791	4069
	Kuru bazda		12,88	72,42	14,70	0,50	3919	4189
MUDURNU eski gübre	Orijinal bazda	44,60	12,65	35,69	7,05	0,41	1649	2026
	Havada kuru bazda	4,48	21,82	61,55	12,16	0,71	3241	3494
	Kuru bazda		22,84	64,43	12,73	0,74	3419	3658

Tablo 1: Bolu Bölgesinden alınan numunelerin TÜBÜTAK MAM Enstitüsü Analiz Raporları

4.4 Projenin İş Akım Şeması

Tesiste gerçekleştirilecek faaliyetlere ilişkin iş akım şemaları ve açıklamaları aşağıda verilmiştir

4.4.1 Yonga Talaş Üretimi



Şekil 1: Yonga Talaş Üretimi İş Akım Şeması

Piyasadan hazır halde temin edilen belirli ölçülerde ebatlanmış kütükler kamyonlar vasıtası ile tesis alanına getirilecek ve burada yontma işlemi öncesinde geçici olarak depolanacaktır.

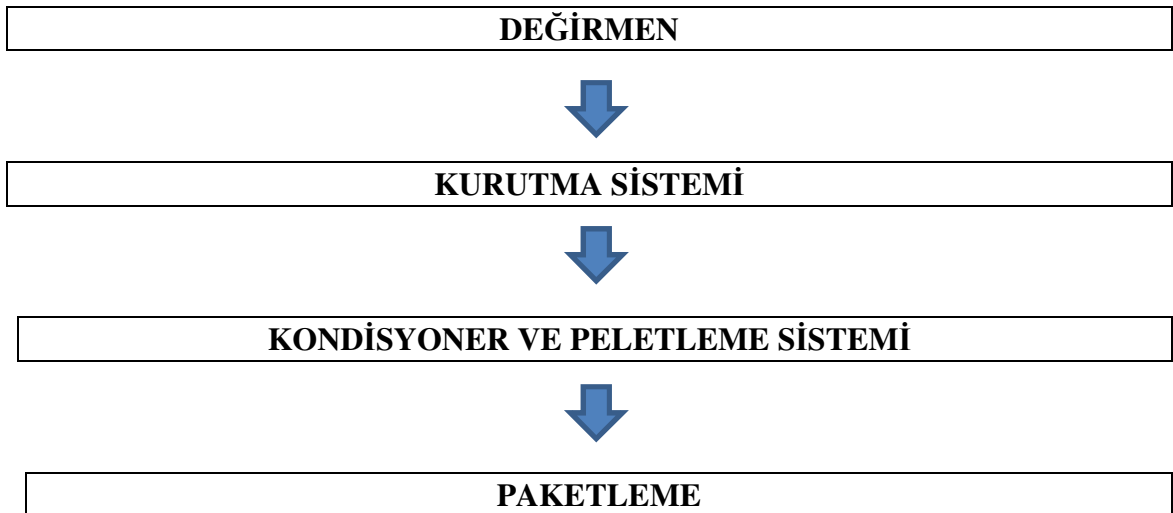
Ağaç gövdeleri (kütükler) öncelikle makine üzerinde yer alan hareketli yükleme haznesine beslenecek ve yontma işlemi başlatılacaktır. Ağacın bıçaklar tarafından yontulması esnasında talaşta arzulanan kalınlık ve genişliğin sağlanabilmesi amacıyla geliştirilmiş bir hareketli mekanizma mevcuttur. Merdaneler ve üzerinde yer alan bıçaklar sayesinde tıraşlanan ağaç gövdelerinden istenilen ebatlarda yonga talaş elde edilecektir.

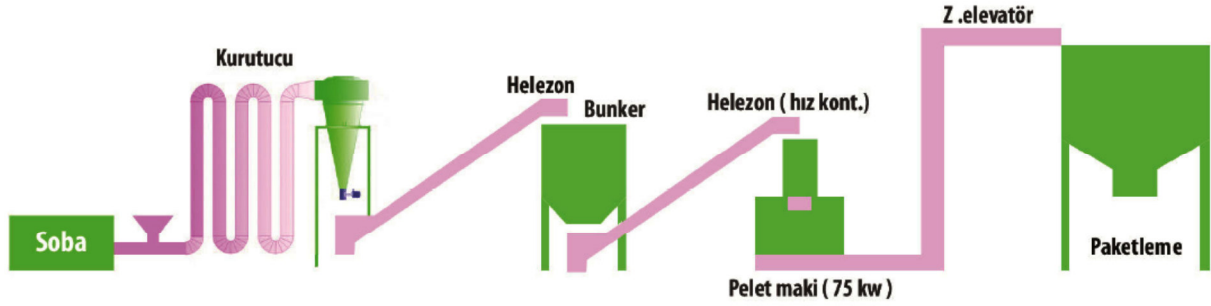
Sistemde başta kümes altlığı olmak üzere birçok amaca uygun olarak yonga talaş üretililecektir.

Tavukçulukta, özellikle de broylerlerde kullanılan altlık malzemesi ve seçimi üretimi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Sektörde en çok kullanılan altlık malzemesi odun talaşıdır. Altlık malzemesinin seçiminde yalıtım ve su emici özelliği yüksek, kuru ve temiz olması, parçalarının sivri ve sert olmaması gibi özellikler ön planda yer almaktadır.

Bu nedenle sistemde yontulan ve ürün haline dönüşen talaş yontma işlemi sonrasında kurutma işlemine tabi tutularak kuru ve temiz bir ürün elde edilecektir. Kurutma işlemi sonrasında yonga talaş soğutularak paketlenecek ve satışa hazır halde depolanacaktır.

4.4.2 Tavuk Gübresinden Pelet Yakıt Üretimi





Şekil 2: Tavuk Gübresinden Pelet Yakıt Üretimi İş Akım Şeması

Tesiste kullanılacak hammadde (tavuk gübresi ve toz talaş) bir bant yardımı ile değirmene gönderilir. Değirmende öğütülen hammadde, yüksek emişli fanlar ile toz toplama siklonlarında biriktirilir. Burada granül, nemli hammadde ile kuru hammadde ayrıştırılır. Nemli granül hammadde buradan kurutma sistemine hava kilitleriyle aktarılır. Nemli granül hammadde kurutma sisteminden geçirilerek nemi %15 seviyesine indirgenir.

Kuru hammadde direk pelet sistemine doğru yola devam eder. Kurutmadan çıkan hammadde ile direk kuru olarak gelen hammadde birleşerek bir elevatör aracılığı ile peletleme yarı mamul hammadde silosuna aktarılır.

Buradan ilerletilen yarı mamul hammadde pelet makinesinin üzerinde yer alan invertör ve kondisyonerlerden geçirilerek iyileştirilir.

İyileştirilen hammadde pelet makinesinden 70-80 derece sıcaklıkta ve yüksek basınçta sıkıştırılarak yuvarlak silindir parçacıklar halinde pelet haline getirilir. Ancak peletlenmiş ürünün üzerinde ısıya bağlı su damlacıkları oluşur.

Pelet ürünün dışarıdan ekstra nem almaması, üzerindeki bu ıslaklığın alınması ve jelatinize olması için soğutma dolabından geçirilmesi gerekir. Aksi halde stok ürünün ortam nemini içirisine çekmesinden ötürü fermente olur ve bozulur.

Buradan soğutma dolabına aktarılan pelet ürün ters hava akımı ile soğutularak şoklanır. Torbalama kantarına sevk edilir. Torbalanan ürün bir personel ve bant aracılığı ile depolamaya gönderilir ya da direk sevk edilir.

4.4.2.1 Peletin Avantajları:

- Pelet, her şeyden önce doğaldır, ucuzdur, yakıt olarak kullanıldığında son derece verimlidir. Temiz ve çevreci bir yakıttır.
- Pelet yakıtlar fosil yakıtlara göre çok daha ucuzdur.
- Yenilenebilir bir kaynaktır, kendi öz kaynaklarımızdan beslenir.
- Pelet ısıtma sistemleri, ozon dostudur ve Kyoto Protokolüne göre kabul edilebilir CO salınım eşik değerlerinin altındadır. Katı yakıtlı sistemler içinde en temiz yanma sistemi pelet yakma sistemleridir.
- Peletlerin nakliyesi çok kolaydır, ferdi sistemler için paket halinde satın alınabilir veya merkezi ısıtma sistemleri için, tıpkı mazot tankerleri ile kalorifer yakıtlarının binanın deposuna bir hortum ve pompa sistemi ile nakledildiği gibi, nakledilerek depolanabilir.
- Pelet dünyanın her yerinde temin edilebilecek rafine bir biyokütledir.
- Ticari pelet üretimi için ağaç kesilmesi gerekmez. Pelet orman atıkları ve hayvansal atığı değerlendirir. Bu yönü ile, kolayca tutuşabilir orman atıklarının toplanması sonucu, ormanların yangına karşı da korunmasına katkı sağlar.
- Yeni teknolojili pelet yakma sistemleri otomatik yakıt beslemelidir; bu, daha düşük işletme giderleri ve konfor demektir.
- Peletlerin maliyeti kolaylıkla artış göstermez. Zira ithal değildir, dış ekonomi ve döviz dalgalanmalarından etkilenmez.
- Pelet çok yüksek sıcaklıkta yanar. Bu nedenle katı veya gaz atık ürün oluşumu çok düşüktür. .Oduna oranla depolanması için çok daha az yer gerektirir.
- İçerdiği nem oranı % 10'un altındadır. Bu oran odun yakıtlarda en az bir katının üzerindedir. Düşük nem oranı yanma veriminin yüksek olmasının dayanaklarından biridir.

- Klasik katı yakıtı sistemlerde, bacalarda önemli oranda kreozot (katran ruhu) oluşur. Pelet sistemlerde ise kreozot hemen hemen hiç yoktur. Bu nedenle bir baca olmaksızın da dışarı egzost edilebilir.



4.4.3 Piroliz Yöntemi ile Enerji Üretimi

4.4.3.1 Otomatik Besleme Sistemi:

Tesiste üretilen gübreden mamul peletin yakma sistemine düzenli olarak otomatik beslemesini gerçekleştirecek bir sistem olup aşağıdaki koşullarda beslemeyi engelleyecek özellikte tercih edilecektir.

Otomatik beslemenin sistem tarafından engelleneceği durumlar;

- Başlangıçta, durum itibarıyla minimum 850 °C veya 1100 °C sıcaklığa ulaşıncaya,
- Durum itibarıyla minimum 850 °C ve 1100°C sıcaklığın muhafaza edilemediği zaman,
- Tesiste; 06.10.2010 tarih ve 27721 sayılı Resmi Gazete de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik" gereğince yapılması gereken sürekli ölçümlerde, arıtma cihazlarının arıza yapması veya bozulması gibi nedenlerle herhangi bir kirlenici parametrenin emisyon limit değerinin aşıldığının belirlenmesi durumlarında sistem beslemeyi durduracaktır.



Şekil 3. Piroliz, Gazlaştırma ve Enerji Üretimi Genel İş Akım Şeması

4.4.3.2 Gazlaştırıcı Sistemler

Gazlaştırıcılar katı haldeki bir yakıtı gaz halindeki yakıtı çeviren sistemlerdir. Bir gazlaştırıcı sistem şu elemanlardan oluşur: Yüklenen yakıt, gazlaştırıcı sistem, gaz ölçüm ve temizleme sistemleri, alev veya motorda yakma sistemi.

Atık içerisindeki uçucu organik moleküller yakıtın yaklaşık % 80'nini oluşturduğundan gazlaştırılmada temel görev bu uçucu maddeleri sürekli gazlara çevirmektir. İkinci iş ise oluşan kömürü gazlaştırmaktır. Bu işlemler için sabit yatak gazlaştırıcıların en önemli iki tipi olan "Downdraft" ve "Updraft" gazlaştırıcılar kullanılır.

Bunlar arasındaki fark gazın gazlaştırıcı içerisindeki akış şekli ile ilgilidir. Pratikte, "Updraft" tipteki gazlaştırıcı, yüksek nem miktarına sahip atığı kullanır. Elde edilen gazlar bir boylerde yakmaya uygun nitelikte olup, gaz karışımı içerisindeki yüksek orandaki kirletici motor uygulamaları

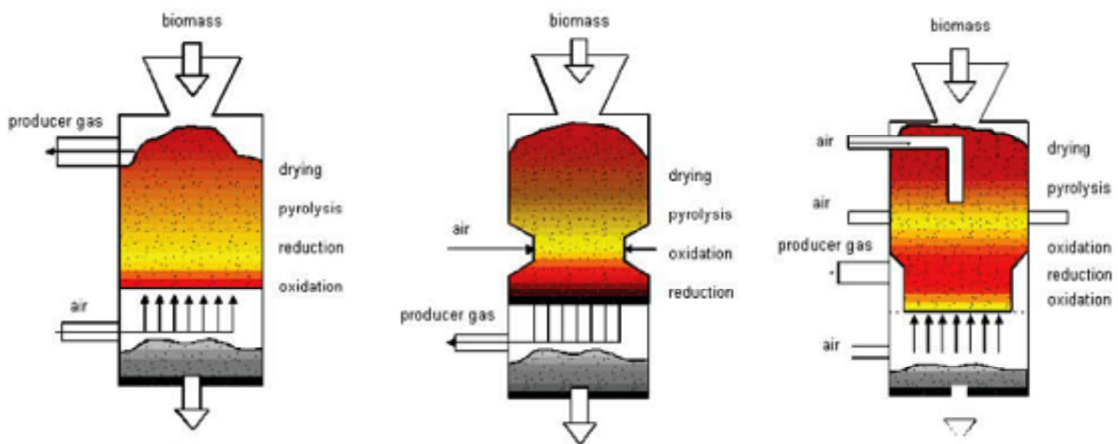
için uygun değildir. "Downdraft" tipteki gazlaştırıcıda oluşan gaz kirletici oranı %0.65-0.50 civarındadır.

Atığın gazlaştırılması; hava sızdırmaz, kapalı bir sistem içerisinde ve hafif emme veya çevre basıncında meydana gelir. Yakıt kolonu bir noktadan ateşlenir ve gaz başka bir noktadan dışarı alınır. Yakıtın hava ile tam gerçekleşmemiş yanması atığın gazlaştırılmasının başlangıç kısmıdır.

Proje kapsamında Twin Fire Fixed Bed Gasifier (Aşağı ve Yukarı Akışlı Gazlaştırıcı) tipte gazlaştırıcı kullanılması öngörülmüştür.

Bu sistemde atık akış yönünde ve ters yönde sisteme hava girişi yapılmakta olup yukarı kısımdan beslenen atık sırasıyla kurutma, piroliz, yanma (oksidasyon) ve indirgeme işlemlerinden geçer.

Updraft ve downdraft sistemlerden farklı olarak indirgeme safhası sonrasında sisteme verilen hava sayesinde 2. reaksiyon (yanma) gerçekleşir ve bu sayede orta derecede yanma sıcaklıklarında bile yüksek verim ve temiz gaz çıkışı sağlanabilmektedir.



Şekil 4. Gazlaştırma Sistemleri: Yukarı Akışlı (Updraft) b) Aşağı Akışlı (Downdraft) c) Aşağı ve Yukarı Akışlı (Twinfire)

Damıtma bölgesinde açığa kirletici ve buharlar yüksek sıcaklığa sahip değildir. Bunlar, gaz çıkışından geçmek için kısmi yanma bölgesinden de geçmek zorundadırlar. Burada yüksek sıcaklıktan geçerken parçalanarak gaza dönüşürler. Böylece gaz karışımının içerisinde çok düşük oranda kirletici kalır. Bu sayede söz konusu gazlaştırma sistemleri içerisinde en çok verim alınabilecek ve en çevreci sistem tercih edilmiş olunacaktır.

4.4.3.3 Enerji Üretimi İş Akışı Şeması Açıklaması:

Genel adıyla gazlaştırma sistemi 4 aşamalı kontrollü yakma ile gerçekleştirilecektir.

Bunlar;

- 1) Kurutma
- 2) Piroliz
- 3) Yanma
- 4) İndirgeme

Kurutma

İçerisinde % 35'den daha fazla su ihtiva eden yakıt (pelet) termokimyasal dönüşüm sonucu elektrik üretimi için uygun değildir. Bu nedenle gazlaştırma öncesi yakıt nem içeriği ısı ve fan sistemli kurutucu vasıtası düşük nem seviyelerine çekilerek pirolize hazır hale getirilecektir.

Piroliz

Organik maddeler oksijensiz ortamda ısıtılırsa ortaya çıkan termal parçalanma sürecine piroliz adı verilir. Oksijensiz ortamda 300-700 C' a kadar yapılan ısıtmada; gaz bileşenleri, uçucu yoğunlaşabilir maddeler ve kül açığa çıkar. Yüksek sıcaklığa çıkıldığında ise uçucu gaz bileşenleri açığa çıkar. Uçucular reaktiftir, yani moleküler bağları, sabit karbonlara göre daha zayıftır ve kırılma eğilimindedir. Piroliz ürünleri elektrik, ısı ve diğer yan ürünlere kolayca dönüştürülebilir.

Yanma

Oksijensiz ortamda gerçekleştirilen termal parçalanma süreci sonrasında gerçekleştirilecek yanma (oksijenli) indirgenme (reduction) için gerekli ısıyı oluşturur. Amaç ısıyı arttırmak ve maksimum yanmayı meydana getirerek tüm uçucuların yanmasını sağlamaktır. Bu işlem sonucunda hidrokarbon moleküllerinin oksijen ile reaksiyona girmesi sağlanır ve ısı açığa çıkar. Bu aşamada CO₂ ve H₂O oluşur.

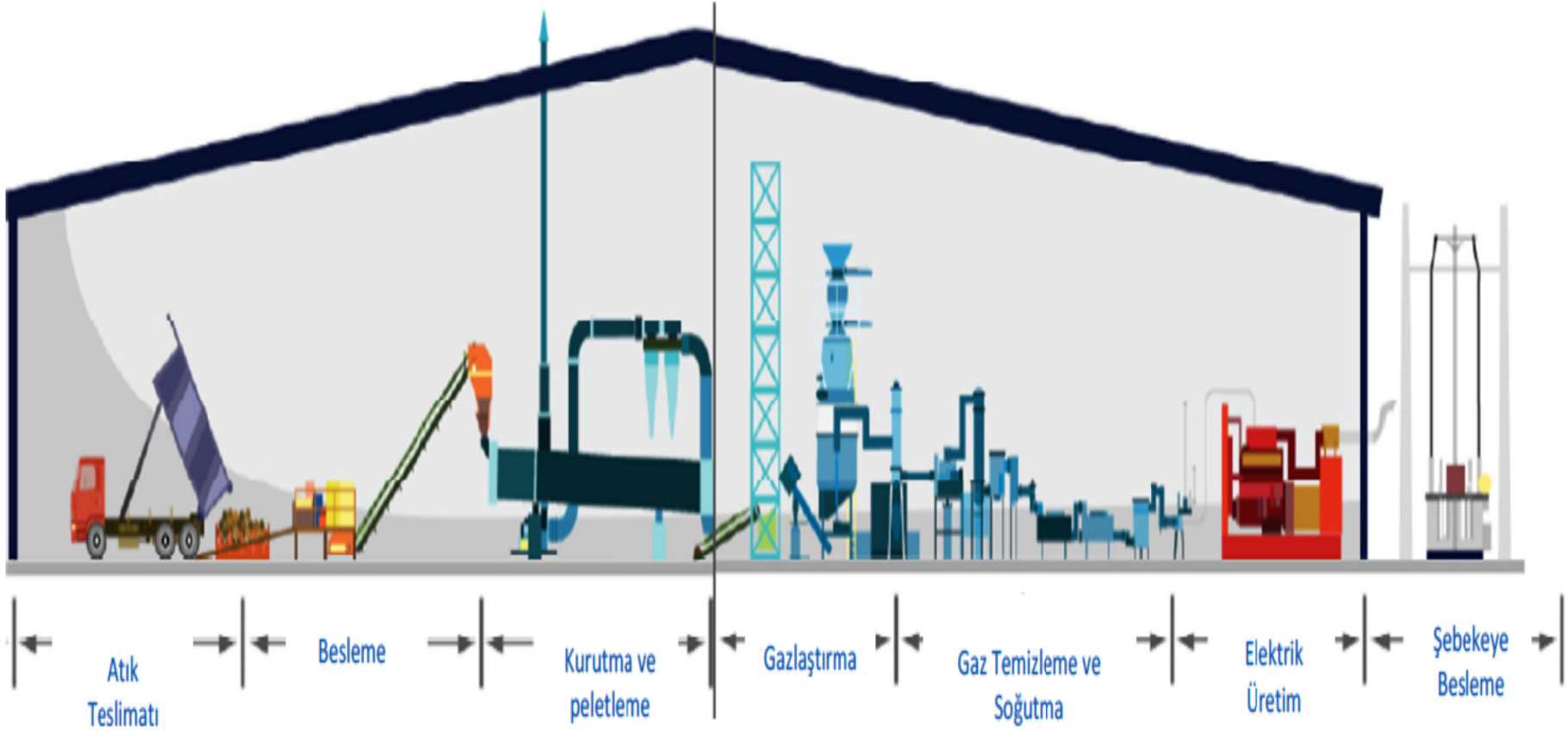
İndirgeme

Yanma işleminin tam tersi olarak gerçekleşir. CO₂ veya H₂O'nun karbon yatağı üzerinden üflenmesi ile oksijene aşırı tepkisel olan sıcak kül (C) O₂ ile hemen bağ oluşturur ve oksijenin kendi atomik formunda kalmasını (O₂) engeller. Bu aşamada oksijen, hidrokarbon moleküllerinden ayrılır ve H₂ ve CO gibi yanıcı gazlar ortaya çıkar.

4.4.3.4 Gaz Soğutma ve Arıtma Sistemleri

Partikül Giderimi

Proje kapsamında sistemde elde edilen gaz içerisindeki partikül maddelerin gideriminde en yaygın metot olan siklonlar kullanılacaktır. Siklon ayırıcılar, basit toz ve damla tutuculardır. Siklon ayırıcılarla sıcak gaz içerisindeki 10 mikrondan daha büyük parçaları tutmak için oldukça uygun olup, sistemde gaz soğutucusundan önce ön filtreleme görevi yapacaktır. Optimum basınç kayıpları olmamasına dikkat edilecek biçimde ince taneli malzemelerin ayrılması ve toplanması amacı ile kullanılacaktır. Yüksek verimli siklon sistemlerinde partikül giderim verimi %85-%90 arasında değişmektedir.



Şekil 7. Yenilenebilir Enerji Üretimi Komple Sistem

Katran, Dioksin ve Furanların Giderimi:

Sistemde kullanılacak twinfire gazlaştırmacıda diğer sistemlerden farklı olarak sistemde 2 noktada yanma işlem gerçekleştirilmektedir. Bu esnada 1. yanma zonunda sıcaklık 850-900 °C iken ikinci hava girdisi ile birlikte oluşturulan 2. yanma zonunda bu sıcaklık 1100-1200 °C lere kadar artırılabilir. Bu sayede yüksek sıcaklıklarda katran oluşumuna neden olan uçucu karbonlar gazlaştırılmış ve oldukça düşük oranda katran (yaklaşık 0,2-2 g/Nm³) üretilmiş olacaktır. Twinfire gazlaştırmacının tercih edilme nedenlerinden en öne geleni yüksek sıcaklıklara ulaşması ve gazlaştırma verimidir. Yüksek yanma sıcaklıkları ile gazlaştırma veriminin artması kirlilik miktarının azalmasını da ifade etmektedir.

Yakma tesislerinde dioksin/furanların oluşumunu azaltmak için 2 önemli sonuç belirlenmiştir. İlk olarak yanma bölgesinde yanmanın tamamlanması yani tam yanma koşullarının sağlanması gerekir. Tam yanmanın sağlanması için, fırının 1200° C dolayında işletilmesi ve ayarlanan geometri aracılığıyla fırına hava enjekte edilerek, fırın içinde yanma sırasında türbülans sağlanması ve atığın sıcak bölgede en az 2 saniye kalması sağlanır. Söz konusu işlemin sistemde gerçekleştirilecek olması nedeni ile dioksin ve furan giderimi bu aşamada sağlanmış olacaktır.

Kükürtlü ve Azotlu Bileşiklerin Kimyasal Yıkama ile Giderimi:

Scrubber(yıkayıcı) çalışmasında ana prensip, atık gazların yıkanmasıdır. Sistemde gazların sıvılar içerisinde absorbe olması özelliğinden yararlanılır. Emiş fanı ile ortamdan alınan ve yukarıya çıkmaya zorlanan gaz yer çekimi kuvveti ve yağmurlama sistemi ile aşağı doğru inen su ile karşılaştıklarında parçalanarak sıvı fazda mümkün olan en fazla yüzeyde karşılaştırılır. Scrubber bacasından çıkan gazlar artık kirliliği özelliğini kaybetmiştir. Sistemin ana bileşenleri kirliliği gaz giriş fanı, püskürtme nozülleri, yüzey artırıcı materyaller, kirliliği su toplayıcı, devridaim ünitesi, temiz gaz çıkışı bacasıdır.

1. Aşamada sistemde azotlu bileşiklerin emisyonlarının nötralizasyonu için asidik çözelti ile yıkama işlemi gerçekleştirilecektir.
2. aşamada ise alkali çözeltiler ile (sodyum hidroksit, ozon) yıkama yapılarak gerçekleştirilen oksidasyon sayesinde sülfürlü bileşikler tamamen parçalanarak absorpsiyon ile suya hapsedilecektir. Sistem atık su toplama haznesinde toplanan atık su gerekli sayıda devri daim yaptırılarak tesisteki atık su arıtma sistemine verilecektir.

Yıkama işlemi esnasında sodyum sülfat ve amonyum sülfat nötr tuzları elde edilecek olup söz konusu tuzlar uçucu özelliğe sahip olmayan ve suda çözünebilen maddelerdir.

Chiller (Kondenser) Sistemi

Sistemde temizlenen gaz yanma öncesinde su buharı içeriğinin azaltılması amacı ile soğutma işlemine tabi tutulacaktır. Bu kapsamda hava üflemeli fanlarla sistemde devridaim edilen gaz içeriğindeki su buharı yoğunlaşma etkisi ile yanıcı gaz içeriğinden ayrılacak ve arıtma tesisine gönderilecektir. Bu sayede yanma verimi artırılmış olacaktır.

5. MODELLENEN TESİSİN KAPASİTESİ VE EKONOMİK DEĞERLENDİRMESİ

Proje kapsamında gerçekleştirilecek yonga talaş, pelet yakıt, gübre işleme ve enerji üretimine ilişkin miktarlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Ürün Türleri ve Kapasitesi

Ürün Türü	Kapasite
Yonga Talaş	8 ton / gün
Pelet Yakıt	20 ton / gün
Tavuk Gübresi	30 ton / gün
Elektrik Enerjisi	1 Mwe / saat

Tablo 3. Proje Üniteleri ve Alan Büyüklükleri

Üretim Kısmı Adı	Boyutları (m)	Taban Alanı (m2)
Ağaç Gövdesi Depolama ve Yonga Talaş Üretim Alanı	30 * 15	450
Pelet Üretim Alanı	30 * 15	450
Atık Geçici Depolama Alanı	30 * 15	450
Pelet Yakıt Depolama Alanı	12 * 14	168
Gazlaştırma ve Soğutma Alanı	20 * 12	240
Jeneratör Odası	12 * 12	144
Elektrik Kumanda Odası	6 * 12	72
Toplam Kapalı Alan		1.974

1. Personel Sayısı ve Çalışma Süreleri:

Projenin inşaat aşamasında 10 personel, işletme aşamasında ise tesiste 5 adet personelin istihdam edilmesi planlanmaktadır. Tesis inşaat çalışmalarının günde 8 saat çalışma yapılarak yaklaşık 1 yılda tamamlanması planlanmaktadır.

İşletme aşamasında; Enerji Üretimi için tesiste çalışma süreleri iki vardiya olarak 10 saat/gün, 26 gün/ay ve 312 gün/yıl olarak planlanmıştır. Yonga talaş ve pelet yakıt üretimi için ise tek vardiya halinde 8 saat/gün, 26 gün/ay ve 312 gün/yıl olarak planlanmıştır.

2. Ekonomik Değerlendirme

a. PROJE GELİRLERİ

Tablo 4. Proje Gelirleri

Üretim Kısmı Adı	Üretim Miktarı	Birim Fiyat	Tutar (tl)
Biochar Satış Geliri	270 ton/yıl	~ 450 tl/ton	121.500.-
Enerji Satış Geliri	3.120 MWe/yıl	0,15 usd/kws	1.287.000.- *
Pelet Yakıt Satış Net Geliri	2.700 ton/yıl	60 tl/ton	162.000.-
Yonga Talaş Satış Net Geliri	900 ton/yıl	80 tl/ton	72.000.-
TOPLAM			1.642.500.-

* Döviz Kuru : USD Satış = 2,75 olarak kabul edilmiştir

b. PROJE GİDERLERİ

i. Sabit Yatırım ve Makine-Ekipman Giderleri

Tablo 5. Proje Üniteleri Maliyetleri

Maliyet Unsuru	Adet	Maliyet (tl)
İnşaat Yatırımı ve Binalar	4 adet Prefabrik Yapı, ofis lojmanlar ve altyapı	650.000.-
Tavuk Altlığı İçin Yonga Talaş Üretim Sistemi	Komple Sistem	88.540.-
Tavuk Gübresi ve Talaştan Pelet Yakıt Üretim Sistemi	Komple Sistem	250.000.-
Elektrik Enerjisi Üretim Sistemi	Komple Sistem	3.250.000.-
TOPLAM		4.238.540

ii. Yıllık Personel Giderleri

Tablo 6. Personel Giderleri

Üretim Kısmı Adı	Personel Sayısı	Aylık Brüt Maaş (tl)	Tutar (tl)
Teknisyen	1	3.000.-	36.000.-
İşçi	6	1.900.-	136.800.-
TOPLAM			172.800.-

* Vergi ve Sigorta Ücretleri Dahil Edilmiştir.

iii. Yıllık Bakım Onarım Giderleri

Sabit yatırım giderleri ve inşaat giderlerinin % 2'si, makine - ekipman giderlerinin % 5'i bakım onarım gideri olarak hesaplanmıştır.

Tablo 7. Bakım Onarım Giderleri

			Tutar (tl)
Sabit Yatırım Giderleri	650.000.-	%2	13.000.-
Makine-Ekipman Giderleri	3.588.540.-	%5	179.427.-
TOPLAM			192.427.-

iv. Amortismanlar

Sabit yatırım giderlerinin %3'ü ile alet ekipman giderlerinin % 5'i amortisman giderleri olarak hesaplanmıştır.

Tablo 8. Amortismanlar

			Tutar (tl)
Sabit Yatırım Giderleri	650.000.-	%3	19.500.-
Makine-Ekipman Giderleri	3.588.540.-	%5	179.427.-
TOPLAM			198.927.-

v. Yıllık İşletme Giderleri Toplamı

Tablo 9. Yıllık İşletme Giderleri Toplamı

Giderler	Tutar
Yıllık Personel Giderleri	172.800.-
Yıllık Bakım Onarım Giderleri	192.427.-
Amortismanlar	198.927.-
ARA TOPLAM	564.154.-
Diğer Giderler	11.283.-
GENEL TOPLAM	575.437.-

Diğer Giderler:

Yıllık toplam işletme giderinin % 2 si diğer giderler olarak hesaplanmıştır.

$564.154 \times 0,02 = 11.283.-$

c. DEĞERLENDİRME

i. Rantabilite

$$\text{Rantabilite} = \text{Ortalama Net Kâr} / \text{Yatırım Tutarı} * 100$$

$$\text{Ortalama Net Kâr} = 1.642.500 - 574.437 = 1.068.063$$

$$\text{Yatırım Tutarı} = 4.238.540$$

$$\text{Rantabilite} = (1.068.063 / 4.238.540) * 100 = \% 25.20$$

ii. Geri Ödeme Süresi

$$\text{Geri Ödeme Süresi} = \text{Yatırım Tutarı} / \text{Ortalama Net Kâr}$$

$$\text{Geri Ödeme Süresi} = 4.238.540 / 1.068.063$$

$$= 3,97 \text{ yıl}$$

iii. Kâra Geçiş Noktası

$$\text{Kâra Geçiş Noktası} = \text{Sabit Giderler} / (\text{Satış Gelirleri} - \text{Diğer Giderler}) * 100$$

$$\text{Kâra Geçiş Noktası} = 574.437 / (1.642.500 - 11.283) * 100$$

$$\text{Kâra Geçiş Noktası} = \% 35,21$$

$$\text{Parasal Değeri} = \text{Proje Geliri} * \text{Kâra Geçiş Noktası Oranı}$$

$$= 1.642.500 * 0,3521$$

$$= 578.324.-$$

iv. Emniyet Marjı

$$\text{Emniyet Marjı} = (\text{Gelir} - \text{Kâra Geçiş Noktası}) * 100 / \text{Gelir}$$

$$\text{Emniyet Marjı} = (1.642.500 - 578.324) * 100 / \text{Gelir}$$

$$\text{Emniyet Marjı} = \% 64,79$$