

ET VE ET ÜRÜNLERİ İMALATI KAYNAK VERİMLİLİĞİ REHBERİ



Türkiye Cumhuriyeti
Bilim, Sanyay ve Teknoloji Bakanlığı



BÖLGESEL ÇEVRE MERKEZİ
REC Türkiye

Et ve Et Ürünleri İmalatı
Kaynak Verimliliği Rehberi
Yayın No: 732

Bu yayına ait her türlü çıktının fikri ve sınai mülkiyet hakları T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na aittir.

Yayımcı:

Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye
Mustafa Kemal Mahallesi 2142. Sokak No:18/11 Söğütözü-Ankara, Türkiye
Tel: +90 (312) 491 95 30 • Faks :+90 (312) 491 95 40
E-posta: info@rec.org.tr • Web sitesi: www.rec.org.tr

Yayına Hazırlayanlar:

Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye

Onur Akpulat
Dursun Baş

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Göksel N. Demirer
Prof. Dr. Hami Alpas

Verimlilik Genel Müdürlüğü Çalışma Grubu:

Mevlüt Hürol Mete
Belçim Aytekin Keskin
Nilay Dönmez
Murat Evren

Katkı Sağlayanlar:

Arif Cem Gündoğan - King's College London

Bu rehber, Verimlilik Stratejisi Eylem Planı (2015-2018) kapsamında T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü sorumluluğunda, imalat sanayisinde sürdürülebilir üretim teknolojilerinin yaygınlaştırılması için sektörler bazında rehber dokümanlar hazırlanması gereksinimlerinin kısmen yerine getirilmesi için sunulmuştur.

ISBN 978-605-4889-19-8

Bu kitap 1000 adet basılmıştır (Temmuz 2016).

ELMA TEKNİK BASIM MATBAACILIK LTD. ŞTİ.

İvedik OSB Matbaacılar Sitesi 1516/1 Sok. No:35 Yenimahalle - ANKARA
Tel: (312) 229 92 65 - Faks: (312) 231 67 06

Hatırlatma

Bu rehberin içeriği, T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, resmi görüşünü yansıtmamaktadır. Rapordaki bilgi ve görüşlerin sorumluluğu tamamen Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye'ye aittir.

ET VE ET ÜRÜNLERİ İMALATI KAYNAK VERİMLİLİĞİ REHBERİ

Haziran 2016



ÖNSÖZ

Günümüzde gerek girdi fiyatlarındaki sürekli artış gerekse çevresel önlemlerin işletme karlılığı ve çevre üzerindeki olumlu etkilerinin daha bilinir hale gelmesi ile sanayide sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği konularındaki çalışmaların önemi daha da belirginleşmiştir. Bu gelişmenin doğal bir sonucu olarak, işletmelerin kar ve büyüme odaklı geleneksel bakış açısı yerini tüm iş süreçlerinde sürdürülebilirliğin göz önünde bulundurulduğu bir yaklaşıma bırakmaktadır. Söz konusu dönüşümde, yasal düzenlemeler, çevresel sorunlarla ilgili farkındalığın toplum düzeyinde artması, müşteri tercihlerindeki değişiklikler ve dış ticaret engelleri gibi etmenler de şüphesiz büyük rol oynamaktadır. Kaynak verimliliği bazlı çalışmalar, kurumsal firmalar başta olmak üzere tüm sanayi sektörlerinde yaygınlaşmaktadır.

Sektördeki gelişmelere paralel olarak, T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü tarafından "sanayinin verimlilik temelli yapısal dönüşümünü hızlandırmak" temel amacı ile hazırlanan Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı 2015-2018 (VSEP) kapsamında, konu ile ilgili genel strateji çerçevesi oluşturulmuş, öncelikler ve dönüşüm alanları belirlenmiş ve başvurulacak başlıca politika araçları tanımlanmıştır. "Sanayide sürdürülebilir üretim altyapısına dönüşüm sürecinde uygulama ve teknolojilerin yaygınlaştırılması", VSEP'te belirlenmiş olan altı temel hedeften birisi olarak yerini almıştır. İmalat sanayiinde sürdürülebilir üretim yöntemlerinin yaygınlaştırılması için sektörel rehberler hazırlanması, söz konusu hedefe ulaşılmasını sağlamak üzere kullanılabilecek araçlardan birisi olarak öngörülmüştür.

Bu amaçla hazırlanan rehberlerden birisi olan bu çalışmada, et ve et ürünleri imalatı sektörüne yönelik başlıca kaynak verimliliği uygulamaları, teşvik edici ve yol gösterici bilgiler ve örnek çalışmalarla sunulmaktadır. Kılavuzun içeriği, Verimlilik Genel Müdürlüğü'nün yürütücülüğünde Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye tarafından hazırlanmış olup; içeriğin oluşturulmasında, örnek teşkil edebilecek sektörel kılavuzlardan, ulusal ve uluslararası yayınlardan ve Mevcut En İyi Teknikler Referans Dokümanlarından yararlanılmıştır. Kılavuzun hazırlık sürecinde, sektör birliklerinin ve işletmelerin temsilcilerinden oluşan çalışma grubu toplantılarıyla sektörün görüşleri alınmış ve çalışmaya yansıtılmıştır. Bu vesile ile kılavuzun hazırlanmasında emeği geçen Bölgesel Çevre Merkezi çalışanlarına, Sn. Prof. Dr. Hami Alpas ve Sn. Prof. Dr. Göksel Demirer'e, çalışma grubu toplantılarında görüşlerini ve katkılarını esirgemeyen sektör birlikleri ve işletme temsilcilerine teşekkürlerimizi sunuyor ve kılavuzun ilgili tüm paydaşlar için yararlı olacağını umuyoruz.

Anıl Yılmaz

Genel Müdür

Verimlilik Genel Müdürlüğü

T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı



ÖNSÖZ

Üretici sorumluluğunun bir gereği olarak sanayi işletmeleri sebep oldukları olumsuz çevresel etkileri asgari düzeye indirmek durumundadır. İşletmeler bu nedenle çevreye duyarlı üretim uygulamalarına yönelmektedir. Bu uygulamalar üretim süreçlerinden kaynaklı atık su, katı atık, hava emisyonu vb. çevresel olumsuzlukları azaltmanın yanı sıra ham madde, su, enerji ve kimyasal gibi girdilerde tasarruflar sağlayarak dolaylı olarak işletmelerin karlılığını da artırmaktadır. Bu doğrultuda, daha az kaynak tüketerek insan ve çevre üzerindeki riskleri en aza indiren araçların kullanılmasını amaçlayan “Kaynak Verimliliği” kavramı işletmelerin üretim politikalarında yer almaya ve yaygınlaşmaya başlamıştır.

T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü, ülkemizdeki sanayi işletmelerinin verimliliğinin artırılmasına yönelik politika ve stratejileri oluşturmakta ve buna yönelik uygulama projelerini başarıyla hayata geçirmekte ve desteklemektedir. Bu doğrultuda oluşturulan “Verimlilik Stratejisi ve Eylem Planı (VSEP) 2015-2018 kapsamında, imalat sanayiinde kaynak verimliliği uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik sektörler bazında yönlendirici rehberler hazırlanması öngörülmüştür. Temel çalışma alanları kapsamındaki alt başlıklardan biri de sanayide kaynak verimliliği olan Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye olarak, böyle önemli bir amaç doğrultusunda hazırlanan bu rehberlerin ilk ikisinin lokomotif ekibinde yer almaktan büyük memnuniyet duyuyoruz. Et ve et ürünleri sektöründe kaynak verimliliği uygulamalarının teşvik edilmesi amacıyla, ülkemizde ilk kez sektör spesifik olarak hazırlanan bu rehberin ilgili sektör için çok faydalı olacağına inanıyoruz.

Çalışma, kaynak verimliliğine yönelik temel kavramları, sektör profiline yönelik güncel bilgileri, et ve et ürünleri imalat süreçlerini, üretimin çevresel etki yaratan alanlarını ve bu alanlarda alınabilecek kaynak verimliliği önlemlerini, ilgili ulusal ve uluslararası kaynaklardan elde edilen sektörel verilerle destekleyerek ortaya koymaktadır. REC Türkiye olarak bu çalışmayı hazırlayan değerli ekip; Verimlilik Genel Müdürlüğü Çalışma Grubu, ODTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Göksel N. Demirer ve ODTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Hami Alpas ile sektörel çalışma grubuna katılım ve katkı gösteren değerli sektör temsilcilerine bir kez de bu önsöz vesilesi ile teşekkür ediyoruz.

Rifat Ünal Sayman

Direktör

REC Türkiye

Bölüm 1
Amaç & Kapsam

Bölüm 7
Ekler

Bölüm 3
Sektör Profili

Bölüm 4
Üretim Süreçleri

Bölüm 5
Çevresel Etki Yaratıcı Alanlar

Bölüm 6
Kaynak Verimliliği Önlemleri

Bölüm 2
Kaynak Verimliliği ve Temiz Üretim Nedir?

- 2.1. Kaynak Verimliliği Nedir?
- 2.2. Kaynak Verimliliği Araçları
- 2.3. Temiz Üretim Nedir?

- 6.1. Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi (BREF)
- 6.2. İlgili Çevre ve Enerji Mevzuatı
- 6.3. Et İşleme Sektörüne Yönelik Temiz Üretim Olanakları
- 6.4. Dünyadan İyi Uygulama Örnekleri

- 5.1. Çevreye Zarar Veren Atıklar
- 5.2. Çevresel Performans Göstergeleri
Su Tüketimi
Atık Su Deşarjları
Enerji Tüketimi
Katı Atık
Farklı Ülkelerden Çevresel Performans Göstergeleri

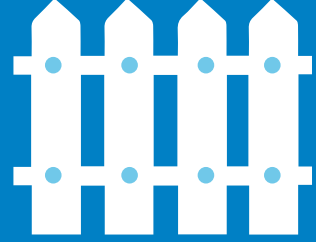
- 4.1. Kırmızı Et Üretim Süreci
- 4.2. Sucuk Üretim Süreci
- 4.3. Kavurma Üretim Süreci
- 4.4. Pastırma Üretim Süreci
- 4.5. Sosis Üretim Süreci
- 4.6. Kanatlı Eti Üretim Süreci

İÇİNDEKİLER

Önsözler	iv
İçindekiler	vii
1. Rehberin Amacı & Kapsamı	1
2. Kaynak Verimliliği ve Temiz Üretim Nedir?	5
2.1. Kaynak Verimliliği Nedir?	7
2.2. Kaynak Verimliliği Araçları	9
2.3. Temiz Üretim Nedir?	12
3. Sektör Profili	15
4. Üretim Süreçleri	23
4.1. Kırmızı Et Üretim Süreci	26
4.2. Sucuk Üretim Süreci	27
4.3. Kavurma Üretim Süreci	29
4.4. Pastırma Üretim Süreci	30
4.5. Sosis Üretim Süreci	31
4.6. Kanatlı Eti Üretim Süreci	32
5. Çevresel Etki Yaratıcı Alanlar	35
5.1. Çevreye Zarar Veren Atıklar	37
5.2. Çevresel Performans Göstergeleri	45
6. Kaynak Verimliliği Önlemleri	59
6.1. Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi (BREF)	61
6.2. İlgili Çevre ve Enerji Mevzuatı	64
6.3. Et İşleme Sektörüne Yönelik Temiz Üretim Olanakları	65
6.3.1. Et İşleme Tesisleri için Genel Temiz Üretim Olanakları	65
6.3.2. Genel Kontrol Listesi	70
6.3.3. Et İşleme Tesisleri için Süreç Bazlı Temiz Üretim Kontrol Listesi	76
6.3.4. Yardımcı Operasyonlara Yönelik Temiz Üretim Olanakları	82
6.4. Dünyadan ve Türkiye'den İyi Uygulama Örnekleri	85
Referanslar	99
Ekler	107

Ek 1. Sektör Paydaşları Çalışma Grubu	109
Ek 2. Et ve Et Ürünleri İmalatı BREF Dokümanları Temel Bölümleri	110
Ek 3. Birleşik Krallık Kanatlı Eti İmalatı Sektörüne Yönelik MET	115
Ek 4. Avustralya Et Endüstrisi Konseyi Et ve Et Ürünleri İmalatı Sektörüne Yönelik Enerji Eylem Planı	120
Ek 5. İlgili Diğer Mevzuat	122
Ek 6. Detaylı Okuma ve Araştırma	122

1. REHBERİN AMACI & KAPSAMI



1. REHBERİN AMACI & KAPSAMI

Amaç

Verimlilik Stratejisi Eylem Planı (2015-2018) kapsamında T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü sorumluluğunda, imalat sanayisinde sürdürülebilir üretim yöntemlerinin yaygınlaştırılması için sektörel rehberler hazırlanması öngörülmüştür. Bu amaçla hazırlanan ilk iki rehberden biri olan bu çalışma, et ve et ürünleri imalat sektörüne yönelik kaynak verimliliği uygulamalarını **teşvik edici** ve **yol gösterici** bilgiler ve örnek çalışmaları sunmaktadır. Rehberin hedef kitlesi işletmelerin;

- Üst yönetim,
- Üretim,
- İş geliştirme,
- Kurumsal iletişim,
- Sürdürülebilirlik

bölmelerinde görev yapan kişilerdir.

Kapsam

Rehber, sektörün değer zincirindeki “kırmızı et ve kanatlı etinin işlenerek nihai ürün haline getirilmesi” sürecine ilişkin kaynak verimliliği önlemlerini sunmaktadır. Rehberde, büyükbaş ve küçükbaş hayvanlar ile kanatlı hayvanların kesimhanelerde kesilmesi ve karkas etten işleme tesislerinde et ve et ürünleri imalatı süreçleri kapsamıştır.

Rehber kapsamında aktarılan bilgiler aşağıdaki 4 temel başlık altında toplanmaktadır:

- Sektör Profili
- Üretim Süreçleri
- Çevresel Etki Yaratan Alanlar
- Kaynak Verimliliği Önlemleri

Ana bölümlerden ilki olan ‘**Sektör Profili**’ kısmında sektörün üretim, dış ticaret, üretimin coğrafi dağılımı, işyeri sayısı, istihdam, iş hacmi, katma değer ve temel paydaşlara ilişkin verilere yer verilmektedir.

‘**Üretim Süreçleri**’ bölümünde et ve çeşitli et ürünlerinin üretim aşamalarına ilişkin özet bilgiler aktarılmaktadır. Ülkemizde yoğunlukla tüketilen kasaplık kırmızı et, beyaz et ve şarküteri ürünleri için üretim aşamaları ayrı ayrı ele alınmıştır.

‘**Çevresel Etki Yaratan Alanlar**’ ve ‘**Kaynak Verimliliği Önlemleri**’ bölümlerinde ise ürün temelli bir incelemeden daha çok **süreç temelli** etki alanları tespit edilmiş ve buna yönelik önlemler irdelenmiştir. Bu yaklaşımın temel nedeni, et ve et ürünleri imalat süreçlerinin büyük ölçüde birbirine

benzer aşamalar içermesi, dolayısıyla bu aşamalarda ortaya çıkan çevresel etkilerin ve buna yönelik alınacak önlemlerin de benzerlik göstermesidir.

Kavramlar

Kaynak Verimliliği, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından “ürün ve hizmetlerin üretim ve tüketimleri esnasında çevreye olan olumsuz etkilerinin tüm yaşam döngüleri boyunca azaltılması” (UNEP, 2010b), Avrupa Komisyonu (EC) tarafından ise “dünyanın sınırlı kaynaklarının, çevresel etkileri de en aza indirerek, sürdürülebilir bir şekilde kullanılması” olarak tanımlamaktadır (EC, 2011).

Temiz üretim, endüstriyel simbiyoz, yaşam döngüsü analizi, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, ekotasarım, yenilenebilir enerji kullanımı, başlıca kaynak verimliliği araçlarıdır.

Ancak, bu rehber kapsamında işletme bünyesinde uygulanabilecek kaynak verimliliği önlemlerine odaklanıldığından, kaynak verimliliği araçlarından temiz üretim uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Rehberde Dünya’da ve Türkiye’de en çok bilinen ve uygulanan ‘**Temiz Üretim Uygulamaları**’ incelenmiş ve ilgili olanak ve örnek çalışmalar sunulmuştur. Bu yaklaşımın temel nedeni, özellikle üretim süreçlerinde, ham madde girişini sınırlayıcı ve atık/emisyon çıkışı kaynakta önleyici, hızlı şekilde hayata geçirilebilecek düşük maliyetli önlemlere odaklanmaktır. Bu noktada, kaynak verimliliği araçlarından temiz üretim uygulamaları ön plana çıkmaktadır.

Temiz Üretim, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından “verimliliğin artırılması, insan sağlığı ve çevre üzerindeki risklerin azaltılması için bütünsel ve önleyici bir çevre stratejisinin ürün, süreç ve hizmetlere sürekli olarak uygulanması” olarak tanımlanmaktadır. Temiz üretim uygulamalarının temel hedefi; üretim sürecine dahil olan tüm girdilerin optimum/etkin bir şekilde kullanılarak; azami ölçüde ürün üretimi, asgari ölçüde çevresel etki oluşumunu sağlamaktır (UNEP, 1996).

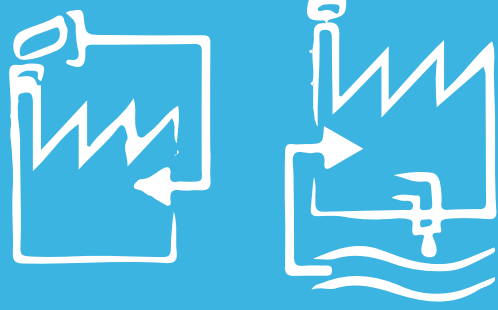
Rehber, temiz üretim uygulamalarına ilişkin sağlanan sektörel mevcut en iyi uygulama örnekleri yoluyla kavramın net olarak anlaşılmasını ve faydalarını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Kutu 1 | Temiz Üretim Nedir/Ne Değildir? (APINI, 2015)

Temiz Üretim Nedir?	Temiz Üretim Ne değildir?	Faydalar
- Basit Proses İyileştirme Önlemleri (Good Housekeeping) - Ham Madde Değişikliği - Proses Kontrolünün İyileştirilmesi - Ekipman Modifikasyonu - Teknoloji Değişikliği - Tesis içi Geri Dönüşüm/Geri Kazanım - Ürün Modifikasyonu - Enerji Verimliliği	- Tesis dışı geri dönüşüm - Tehlikeli atıkların transferi - Atık bertarafı - Hacim azaltımı amaçlı tehlikeli ve toksik atıkların konsantrasyonu - Tehlikeli ve toksik atıkların seyreltilmesi	- Ekonomik Getiriler - Çevresel Performansın İyileştirilmesi - Verimliliğin Arttırılması - Rekabet Avantajı - Firma İmajının İyileştirilmesi - İşyeri Güvenliği ve İşçi Sağlığının İyileştirilmesi (APINI, 2015)

Kaynak Verimliliği ve Temiz Üretim kavramları izleyen bölümde detaylandırılmaktadır.

2. KAYNAK VERİMLİLİĞİ VE TEMİZ ÜRETİM NEDİR?



2. KAYNAK VERİMLİLİĞİ VE TEMİZ ÜRETİM NEDİR?

2.1. Kaynak Verimliliği Nedir?

Girdi (ham madde, enerji, su, vd.) fiyatlarının sürekli artması, sanayinin rekabetçi üretim yapabilmesini her gün daha da zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak, kirlilik kontrolü (boru-sonu) sistemlerinin yüksek maliyetler gerektirmesi sanayi üzerinde ek bir baskı daha oluşturmaktadır.

Bu faktörler dünyanın pek çok bölgesinde endüstriyel üretimde kaynak verimliliğinin geliştirilmesi konusunu çok ivedi hale getirmektedir. Bu durum, sanayi kaynaklı çevre sorunları konusunda giderek artan farkındalıkla birlikte, tüm dünyada sanayide kaynak verimliliği ve sürdürülebilirlik konularındaki çalışmaların hızla artmasının da temelini oluşturmuştur (UNEP, 2010a).

Buna paralel olarak yaşanan bu gelişmeler, pek çok kurum/kuruluşun iş yapma tarzında -bu sorunları yönetmeye yönelik- farklılaşmalara yol açmıştır. Bu yeni paradigma, şirketlerin tüm iş süreçlerinde ve kararlarında sürdürülebilirlik yaklaşımlarını göz önünde bulundurmalarının çok önemli olduğu sonucunu da beraberinde getirmiştir. Yasal baskılar, kamuoyunun çevre duyarlılığındaki artış, müşteri tercihleri, dış ticaret engelleri, vd. nedenler kar ve büyüme odaklı konvansiyonel iş yapma tarzını son dönemde hızla değiştirmektedir. Büyük ölçekli ve uluslar ötesi firmalar başta olmak üzere, kaynak verimliliği bazlı çalışmalar tüm sanayi sektörlerinde yaygınlaşmaktadır (Demirer, 2014).

Kaynak Verimliliği Tanımları



Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından “daha az kaynak tüketerek daha fazla refah sağlamak” olarak tanımlanan “Kaynak Verimliliği”, ihtiyaçlarımızı daha az kaynak kullanarak karşılamamıza ek olarak, Dünya’nın ekolojik taşıma kapasitesini de daha uzun süre kullanmamıza olanak veren bir yaklaşımdır (UNEP, 2010b).



Avrupa Birliği ise “Kaynak Verimliliği”ni sahip olduğumuz tüm kaynakların (toprak, hava, su, biyoçeşitlilik, ekosistemler, vd.) daha verimli kullanılması ya da “daha az kaynak ile daha çok iş yapmak” ve “kaynak kullanımı ile ortaya çıkan olumsuz etkilerin azaltılması” olarak tanımlamaktadır (EC, 2011).

Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi, Küresel Çevreye Bakış, 4. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Raporu gibi uluslararası bilimsel değerlendirmeler pazarın hem arz (üretim) hem de talep (tüketim) boyutlarında önemli inovasyonlar yapılamadığı durumda, sürdürülebilir ekonomik büyümenin gerçekleştirilemeyeceğini açık olarak gözler önüne sermektedir. Dünyanın taşıma kapasitesi (doğal kaynaklar, alıcı ortamlar, vd.) 20. yüzyılın başından beri kaldıracabileceği yükün üzerinde kullanılmaktadır. 2050 yılı itibarıyla bu kullanım hızının taşıma kapasitesinin iki katına çıkacağı öngörülmektedir.

Yapılması gereken, yaşam kalitesi ve ekonomik büyüme ile doğal kaynak kullanımı arasındaki ilişkinin birbirinden bağımsızlaştırılmasıdır. Bunun yapılabilmesi için birim ürün başına harcanan ham madde, enerji, su, vd. girdilerin azaltılabilmesi, diğer bir deyişle, kaynak verimliliğinin arttırılabilmesi gerekmektedir. Böylelikle, doğal kaynaklar daha sürdürülebilir olarak kullanılabilir, dünyanın taşıma kapasitesi üzerindeki baskı azaltılabilir, iklim değişikliği, vd. küresel çevre sorunlarının ilerlemesi kontrol altına alınabilecek, çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri azaltılabilir ve yaşam kalitesi arttırılabilir.

Sanayide kaynak verimliliğini sağlamak için tasarım, ham madde eldesi, üretim, pazarlama, atık yönetimi, vd. alanlarda yeni yaklaşım ve araçlara ihtiyaç vardır. Değer zinciri boyunca ham madde, enerji, su, vd. girdilerin daha iyi yönetimi ile daha verimli kullanımına paralel olarak, atık oluşumu, ekosistemler üzerindeki baskı, vd. olumsuzlukların azaltılabilmesi söz konusudur. Çevresel kazanımlara ek olarak, kaynak verimli üretim, maliyetleri de azaltmaktadır.

Doğru yöntem ve araçlarla uygulandığı koşullarda, kaynak verimliliği atıkların önlenmesi, dolayısıyla ilgili arıtma ve tasfiye maliyetlerinin azaltılması için önemli bir olanak sunmaktadır. Atıkların işletme içi ya da dışında değerlendirilerek, geri kazanılması ve yeniden kullanılması, hem yönetilecek atık miktarlarını ve maliyetlerini düşürmekte, hem de satın alınacak yeni ham madde miktarlarını azaltarak, önemli tasarruf ve kazanımlara yol açmaktadır.

Kaynak verimliliği uygulamalarının endüstriyel işletmeler için avantajları şöyle özetlenebilir:

- Ham madde, kimyasal, su ve enerji harcamalarında azalma
- Atık yönetimi (nakliye, arıtım, tasfiye, vd.) maliyetlerinde azalma
- Arıtım, atık depolama, kimyasal kullanımı, vb. konulardaki yasa ve yönetmeliklere uyum çalışmalarında artma ve buna yönelik maliyetlerde azalma
- Kaynak temini konusundaki kısıtlamaların (maliyet, süreklilik, bağımlılık, vb.) azalması/ ortadan kalkması
- Gittikçe artan çevreye duyarlı müşteri taleplerine uyum sağlamak (UNEP, 2010a; GSO, 2015).

2.2. Kaynak Verimliliği Araçları

Son dönemde kaynak verimliliği ve sürdürülebilirlik alanında kullanılabilecek pek çok araç, yöntem ve yaklaşım geliştirilmiştir. Bunlar, nitelikleri ve sürdürülebilirliğin farklı eksenleri (ekonomik, toplumsal ve çevresel) ile ilişkileri bazında Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1 | Sürdürülebilirlik kavram ve araçları (Glavic ve Lukman, 2007)

SÜRDÜRÜLEBİLİR SİSTEMLER (SUSTAINABLE SYSTEMS)

SC: Sustainable Consumption (Sürdürülebilir Tüketim)

SP: Sustainable Production (Sürdürülebilir Üretim)

RC: Responsible Care (Üçlü Sorumluluk)

ALT SİSTEMLER (SUB – SYSTEMS)

ET: Environmental Technology (Çevre Teknolojileri)

EE: Environmental Engineering (Çevre Mühendisliği)

IPPC: Integrated Pollution Prevention Control (Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol)

IE: Industrial Ecology (Endüstriyel Ekoloji)

P2: Pollution Prevention (Kirliliğin Önlenmesi)

PSS: Product Service System (Ürün Servis Sistemi)

EMS: Environmental Management Strategy (Çevresel Yönetim Stratejileri)

YAKLAŞIMLAR (APPROACHES)

PC: Pollution Control (Kirlilik Kontrolü)

WM: Waste Minimization (Atık Minimizasyonu)

LCA: Life Cycle Assessment (Yaşam Döngüsü Değerlendirme)

ZW: Zero Waste (Sıfır Atık)

ED: Eco-design (Eko-tasarım)

CP: Cleaner Production (Temiz Üretim)

EL: Environmental Legislation (Çevre Mevzuatı)

GC: Green Chemistry (Yeşil kimya)

VEA: Voluntary Environmental Agreement (Gönüllü Çevresel Anlaşma)

SCM: Supply Chain Management (Tedarik Zinciri Yönetimi)

PRENSİPLER (PRINCIPLES)

DE: Degradation (Bozundurma)

P: Purification (Arıtma)

RU: Reuse (Yeniden Kullanım)

RG: Regeneration (Yenilenme)

RF: Remanufacturing (Yeniden Üretim)

RE: Recycling (Geri Dönüşüm)

RP: Repair (Onarım)

RV: Recovery (Geri Kazanım)

MRU: Minimization Resource of Usage (Kaynak Kullanımının Minimize Edilmesi)

R2: Renewable Resources (Yenilenebilir Kaynaklar)

SR: Source Reduction (Kaynakta Azaltma)

FX: Factor x (Faktör- x)

PP: "Polluter Pays" principle ("Kirleten Öder" Prensibi)

HS: Health and Safety (Sağlık ve Güvenlik)

SRE: Social Responsibility (Sosyal Sorumluluk)

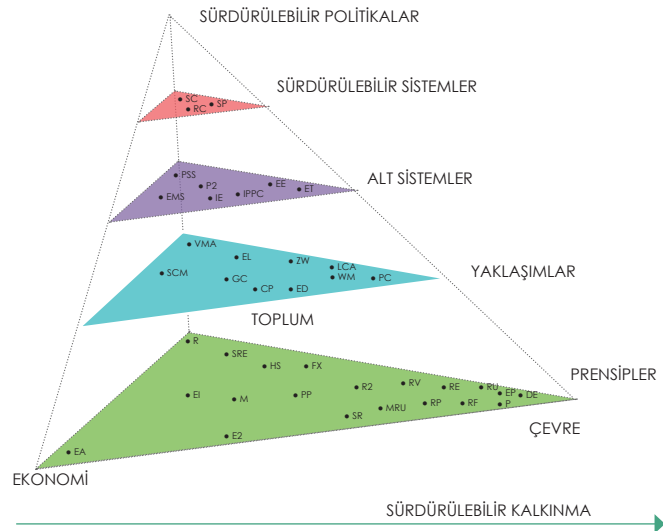
M: Mutualism (Kazan-kazan)

E2: Eco- efficiency (Eko-verimlilik)

EI: Ethical investment (Etik Yatırım)

R: Reporting to the Stakeholders (Paydaşları Bilgilendirme)

EA: Environmental Accounting (Çevre Muhasebesi)



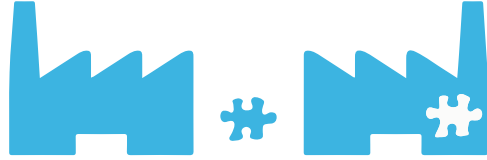
Kutu 2’de listelenen kurumsal sürdürülebilirlik araçları ise sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kutu 2 | Başlıca Kaynak Verimliliği Araçları

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Üçlü Sorumluluk | 7. Su Ayak İzi |
| 2. Temiz Üretim Denetlemesi | 8. 5S Prensibi |
| 3. Yaşam Döngüsü Değerlendirme | 9. Yalın Üretim |
| 4. Endüstriyel Simbiyoz | 10. Sürdürülebilirlik Raporlama |
| 5. Çevre Yönetim Sistemleri | 11. Kurumsal Sosyal Sorumluluk |
| 6. Karbon Ayak İzi | 12. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi |

Kutu 3 | Endüstriyel Simbiyoz Nedir?

Doğal ekosistemlerdeki verimliliğin endüstriyel sistemlere de uygulanması amacıyla geliştirilmiş bir kavram olan Endüstriyel Simbiyoz (ES) endüstriyel işletmelerin karşılıklı fayda sağlayacakları ortaklıklar kurması olarak tanımlanabilir.



Bu ortak kullanım atıklar başta olmak üzere, diğer kaynakları da (enerji, lojistik, insan gücü, yatırım, su, vd.) kapsayabilir. ES uygulamaları firmalara atık ve yan ürünlerin geri kazanılması, kaynak kullanımının ve çevresel emisyonların azalması ile ham madde ve enerjinin verimli kullanılması gibi faydalar sağlar (Demirer, 2011).

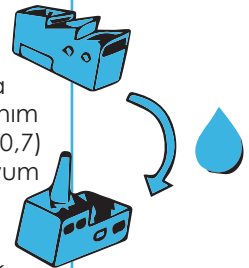
Eko-Endüstriyel Parklar ES yaklaşımının somut bir uygulamasıdır. Bu uygulamada birbirinden bağımsız ve tercihen birbirine yakın konumlanmış endüstriyel tesisler ortak fayda sağlamaya yönelik olarak ilişkilendirilir. Eko-Endüstriyel Parklarda üretim ve hizmet sektöründe yer alan ve çevresel ve ekonomik performanslarını arttırmak isteyen firmalar, bir araya gelerek çevresel ve kaynak (enerji, su, madde, atık, vd.) eldesine ilişkin konuları birlikte yönetmeye yönelik olarak işbirliği yaparlar. Birlikte çalışarak elde edilecek toplam fayda firmaların sadece kendi işleyişlerini optimize ederek elde edecekleri firma bazındaki faydaların toplamından daha fazla olacaktır (Demirer, 2013a).

ES AB’nin yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası politikalarında ekonomik kalkınma, yeşil büyüme, inovasyon ve kaynak verimliliğini sağlamaya yönelik stratejik bir araç olarak görülmektedir. Örneğin, 2020 Avrupa Stratejisinin bir parçası olan “Kaynak Verimliliği Girişimi” çerçevesinde yayınlanan “Kaynak Verimli Avrupa için Yol Haritası” dokümanında Endüstriyel Simbiyoz kavramı çerçevesinde elde edilebilecek kaynak verimliliği artışlarının tüm üye ülkeler için bir öncelik olması gerektiği vurgulanmıştır (Demirer, 2013b).

Kutu 4 | Süt ve Süt Ürünleri İmalatı Sektöründe Endüstriyel Simbiyoz Olanakları

Milano Üniversitesi'nde gerçekleştirilen kapsamlı bir çalışmada gıda imalatı sektöründeki oluşan atıklara ilişkin endüstriyel simbiyoz olanakları araştırılmıştır. Çalışma ile et işleme süreci sonunda ortaya çıkan değerlendirilebilir atıkların çeşit prosesler sonucunda tekrar kullanılabilir hale getirilmesine ilişkin birçok olanak ortaya koyulmuştur (Mirabella vd., 2014).

- Toldrá vd. (2012) et imalat atıklarının olası kullanımına dair yaptıkları analizlerde üç tür geri kazanım önermiştir. Bunlar; insan tüketimine yönelik gıda, evcil hayvan tüketimine yönelik yem ve gıda ve yem dışı uygulamalardır. Çalışmada insan ve hayvan gıdası olarak kullanımının yanı sıra, biyoteknoloji ve kimya sanayinde yaygın uygulama imkanları bulunduğu altı çizilmektedir.
- Selmane vd. (2008) protein geri kazanımını en üst seviyeye çıkarıp, proteinin fonksiyonel özelliklerini iyileştirerek gıda bileşeni uygulamalarında kullanımını incelemiştir. Et proteinlerinin (sığır, domuz akciğeri ve tavuk eti) ekstraksiyonu, saflaştırılması ve yoğunlaştırılmasında kullanılan değişik yöntemlerin ve işletme koşullarının etkilerini ortaya koymuştur. Ortaya çıkan konsantrelerin üç fonksiyonel özelliği, yani jelleştirme, emülsiyonlaştırma ve köpürtme özellikleri süt bazlı ticari bileşenlerin özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar %48-55 (w/w) arasında protein geri kazanım verimliliği tespit etmiştir.
- Bhaskar vd. (2007) ön işlemde geçmiş koyun iç organı (mide, kalın ve ince barsak) kitlesinden fungal proteazla enzim işlemi yoluyla protein hidrolizatı hazırlamıştır. Araştırmacılar bu yan ürünlerin, bazı temel amino asitlerce zengin protein hidrolizatları hazırlanması açısından kayda değer bir potansiyele sahip olduğunu tespit etmiştir. Bu hidrolizatlar düşük protein kalitesine sahip gıdalar için besin katkı maddesi, lezzet artırıcı veya fonksiyonel bileşen olarak kullanılabilir.
- Tavuk eti, yeni gıda hazırlanmasında ilave edilmek üzere, fonksiyonel protein kaynağı olabilir. Tahergorabi vd. (2012) derisi ve kemiği alınmamış tavuk bagetinden fonksiyonel kas proteinleri kazanımı için izoelektrik çözünürleştirme/çöktürme yöntemi kullanmıştır (ör. koyu tavuk eti işleme yan ürünü). Sonuçlar olumlu bulunmuş ve araştırmacılar ekstraksiyon işlemi TiO_2 ilavesi tavsiye etmiştir.
- Gómez-Guillén vd. (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, memeliler dışındaki türlerden (balık ve tavuk) kolajen ve jelatin ekstraksiyonu ile emülgatörler, köpürtme maddeleri, koloit kıvam arttırıcılar vb. nin üretimi değerlendirilmiştir.
- Deydier vd. (2005) son deli dana krizi ve takip eden hijyen kısıtlamaları sonrasında, et işleme yan ürünleri için yeni değerlendirme yöntemleri önermiştir. Et ve kemik unu yakma kalıntılarını karakterize ederek, bunların fiziksel ve kimyasal özelliklerini olası yeniden kullanım için değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, et ve kemik unu yakma kalıntılarının kalsiyum (%30,7) ve fosfat (%56,3) zengin bileşikler içerdiğini ortaya koymuşlardır. Önemli seviyelerde sodyum (%2,7), potasyum (%2,5) ve magnezyum (%0,8) da tespit edilmiştir. Bu atıkların ağır metal içermeyen doğal fosfat kaynağı olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.
- Sosis üretiminden çıkan kullanılmış kılıf atığı, et işleme endüstrisinin ürettiği başlıca organik atıklardan biridir. Bu nedenle selülozik kullanılmış kılıf atığının kullanışlı yan ürünlere dönüştürülmesi sektörün lehine olacaktır, zira bu kılıflar muazzam bir atık selüloz kaynağıdır. Bu atığın iki olası kullanım alanı bulunmaktadır: selülozdan şeker hidrolizi veya kullanılmış kılıf atığının selüloz üretimi amaçlı substrat olarak kullanımı (Cumba, 2005).

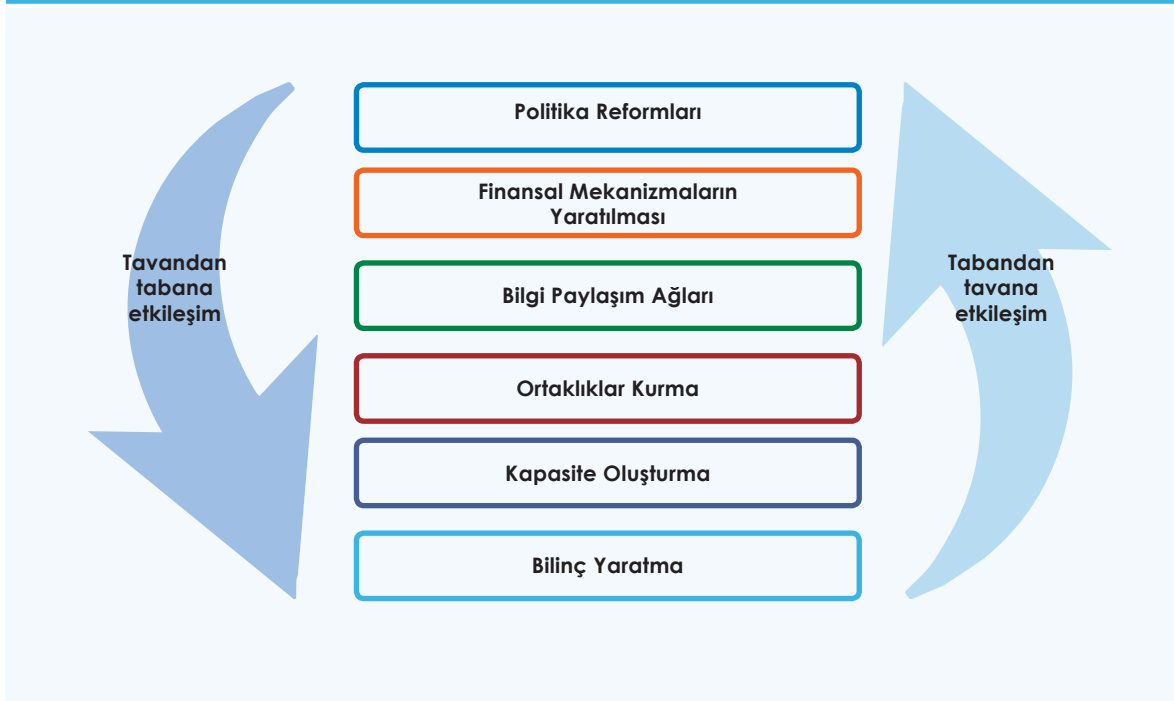


2.3. Temiz Üretim Nedir?

"Temiz Üretim" kavramı, Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından "bütünsel ve önleyici bir çevre stratejisinin ürün ve süreçlere sürekli olarak uygulanması ile insanlar ve çevre üzerindeki risklerin azaltılması" olarak tanımlanmaktadır (UNEP, 1996). Birleşmiş Milletler Çevre Programı - Teknoloji, Endüstri ve Ekonomi Bölümü (UNEP-DTIE) 1989'da Temiz Üretim Programı'nı başlatarak konu üzerinde bir bilinç yaratılması, kurumsal yapının oluşturulması ve faydalarının gösterilerek, sürdürülebilir kalkınma çabalarının yaygınlaştırılmasına yönelik ilk önemli adımı atmıştır. O günden bu yana pek çok ülke, kurum, kuruluş tarafından benimsenen "temiz üretim" kavramı küresel bir nitelik kazanmıştır. Örneğin, 1992 yılında yapılan Rio Zirvesinde "sürdürülebilir kalkınma kavramını hayata geçirmek için önemli bir strateji" olarak bahsi geçen temiz üretim kavramına Gündem 21 Programı'nda pek çok gönderme yapılmıştır (UNEP, 2002).

Çeşitli ülke örnekleri incelendiğinde, temiz üretim kavramının bir ülkedeki gelişimi genellikle konu üzerinde bir bilinç oluşturulması ile başlamış, üretim ve hizmet sektörlerindeki örnek uygulamaları da içeren kapasite oluşturma çalışmaları ile devam etmiştir. Oluşturulan ortaklıklar ve bilgi paylaşım ağları ile temiz üretim uygulamalarının yayılmasına çalışılmış, bunları finansal mekanizmaların oluşturulması ve gerekli politika reformlarının yapılması izlemiştir. Ancak Şekil 2'de verilen bu tipik "tabandan tavana" gelişim süreci yerel, kültürel, vb. nedenlerle kimi zaman "tavandan tabana" ya da farklı biçimlerde de gerçekleşebilmiştir.

Şekil 2 | Bir ülkede temiz üretim kavramının gelişiminin tipik süreci (UNEP, 2002)



Çevresel sorunları ortaya çıktıktan sonra gidermeye çalışan “kirlilik kontrolü” yaklaşımlarının tersine, “temiz üretim” yaklaşımları çevresel konuların endüstriyel, kentsel, tarımsal, vb. her türlü insani etkinliğin tasarımı aşamasında bir parametre olarak planlanma süreçlerine dâhil edilmesini gerektirmektedir.

Alışlagelmiş kirlilik kontrolü yaklaşımlarının tersine temiz üretim yaklaşımı kirliliği oluşmadan önlemeyi/azaltmayı hedefler (bkz. Tablo 1). Kirlilik kontrolü yaklaşımları, üretim ve tasarım aşamalarını değişmez faktörler olarak benimseyip kirliliği de bu aşamaların kaçınılmaz bir sonucu olarak görmekte ve kirlilik ortaya çıktıktan sonra bu soruna çözüm getirmeye çalışmaktadır. Dolayısı ile bu yaklaşımlar kirliliği daha iyi tanımlama ve atıkları arıtma ve bertaraf etme üzerine odaklanmakta ve kuruluşlara önemli miktarlarda ek maliyet getirmektedir.

Tablo 1 | Temiz Üretim yaklaşımının kirlilik kontrolü yaklaşımlarından temel farklılıkları (Demirer ve Mirata, 1999a)

Kirlilik Kontrolü Yaklaşımları	Temiz Üretim 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 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 görülür.
Kirlilik kontrolü teknolojilerinin uygulanması, atık yöneticileri vb. çevre uzmanlarının görevidir.	Çevresel iyileştirmelerin ve temiz üretim gereklerinin yerine getirilmesi, tasarım ve proses mühendisleri de dahil olmak üzere kuruluşun 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 önlemleri, otoritelerce konulmuş bir seri standarda uyum sağlamak üzere alınır.	Temiz üretim, sürekli olarak daha iyi çevre standartlarına ulaşmayı hedefleyen devamlı bir süreçtir.
Kalite, müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verme olarak tanımlanır.	Kalite, müşterilerin ihtiyaçlarına 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 içinde artış gösterir.	Aynı sorunu çözmeye yönelik temiz üretim yaklaşımının maliyeti başlangıçta yüksek olabilir, ancak uzun vadedeki uygulama, işletme ve bakım maliyetleri toplamı daha düşük olmaktadır; çünkü temiz üretim uygulamaları sonucunda ham madde, su ve enerji gibi girdilerin tüketimi azalmaktadır.

Öte yandan, temiz üretim yaklaşımları kirliliği ve atıkları büyük ölçüde tasarım, kaynak kullanımı ve üretim prosesleri aşamalarındaki yetersizlik, verimsizlik ve etkisizliğin bir sonucu olarak görmekte ve soruna bu aşamalarda gerekli gelişmeleri sağlayarak çözüm getirmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle, sadece atık oluşumunu azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda ekonomik faydalar da sağlamaktadır.

Temiz üretimin doğal süreçler ile uyumlu ve çevre dostu yeni ürün, süreç, sistem ve hizmetlerin geliştirilmesi ile olduğu kadar, sürdürülebilirlik kavramı ile de yakından ilişkisi vardır (Glavic ve Lukman, 2007). Ayrıca UNEP, temiz üretim yaklaşımının ülkelerin uluslararası anlaşmalara ilişkin sorumluluklarını yerine getirmesinde önemli bir rolü olduğunu belirtmektedir (UNEP, 2006)

Kirlilik kontrolü yaklaşımları sadece yürürlükte olan yasa ve yönetmelikler ile uyum içinde olmayı amaçladıklarından, kuruluşların çevresel performanslarına katkıda bulunma girişimleri ancak yasa ve yönetmeliklerde oluşacak bir değişiklik ile olasıdır. Sadece yasa ve yönetmeliklerle uyum içinde olmayı amaçlayan bir yaklaşım pek çok potansiyel gelişmeyi göz ardı etmekle kalmamakta, aynı zamanda köklü değişikliklerin ortaya çıkması durumunda hazırlıksız yakalanmakta ve ancak yüksek maliyetli girişimler ile istenilen konuma gelebilmektedir. Temiz üretim yaklaşımları ise, kuruluşun kendi inisiyatifi ile çevresel performansını sürekli olarak arttırmasını sağlamakta ve dolayısı ile bu gelişmelerin yasa ve yönetmelik gibi statik olguların gereksinimleri ile sınırlandırmasını engellemektedir. Kirlilik önleme yaklaşımlarını benimseyen ve uygulayan kuruluşlar çevresel performanslarını bu yasa ve yönetmeliklerin gerektirdiği seviyeden çok daha yüksek bir seviyeye çekeceklerinden, ileride yürürlüğe girecek daha katı yasa ve yönetmelikler ile uyum konusunda zorluk çekmeyeceklerdir (Demirer ve Mirata, 1999a ve 1999b).

3. SEKTÖR PROFİLİ



3. SEKTÖR PROFİLİ

Kalkınma, gıdaya erişim, sağlıklı beslenme gibi bağlamlarda kritik bir gösterge sayılabilecek et ve et ürünleri üretim ve tüketimi tüm gelişmekte olan ülkelerdeki eğilimlere benzer şekilde ülkemizde de artmaktadır.

Et ve et ürünleri sektörü; etin işlenmesi ve saklanması ile et ürünlerinin imalatı altındaki 3 alt sektörü kapsamaktadır:

- Etin işlenmesi ve saklanması
- Kümes hayvanları etlerinin işlenmesi ve saklanması
- Et ve kümes hayvanları etlerinden üretilen ürünlerin imalatı

Sektör profilini daha iyi anlamak adına ülkemizde et ve et ürünlerinin üretimine dair dikkati çeken bilgileri kısaca bu 3 alt sektör altında özetlemek mümkündür:

Kırmızı Et

- Ülkemizde çiğ süt üretimi sürekli artış halindedir. Türkiye süt ve süt ürünleri sektöründe net dış ticaret fazlası veren bir ülkedir.
- 2013 yılında ABD'nin lider olduğu çiğ inek sütü üretiminde Türkiye 9. sırada yer almaktadır. 2014 yılı için toplam 18,5 milyon tonluk bir süt üretimi söz konusudur. Bu miktarın yaklaşık %46'sı sanayiye aktarılmaktadır.
- Türkiye'de süt endüstrisinde içme sütünün yaklaşık %91'i inek sütünden elde edilmektedir. İçme sütü miktarının %85'ini UHT pastörize sütler oluşturmaktadır.
- Türkiye'de Nisan 2016 itibarı ile 2258 adet süt işleme tesisi, 5943 adet süt toplama merkezi olmak üzere toplam 8201 işletme faaliyet göstermektedir. Bu işletmelerin büyük çoğunluğu küçük ve orta ölçeklidir.
- Sanayiye giden sütün 2/3'ü 20 büyük ölçekli işletme tarafından toplanarak işlenmektedir.
- Süt üretiminin en yoğun olduğu illerimiz Konya, İzmir, Balıkesir, Erzurum, Kars ve Sivas'tır.
- 2013 verilerine göre Türkiye, dünyada büyükbaş hayvan varlığı ile 22. sırada, koyun varlığı ile 10. sırada, keçi varlığı ile ise 22. sırada yer almaktadır.
- Yine 2013 yılı için Türkiye dünyada, inek, manda, koyun ve keçi sütü üretiminde sırasıyla 9., 10., 2. ve 8. sırada yer almaktadır.

Beyaz Et

- 2014 yılında dünya tavuk eti üretiminde Türkiye 10. sırada yer almaktadır.
- Ülkemizde kişi başı kanatlı eti tüketimimiz 2014'te 20,5 kg olarak gerçekleşmiştir.
- Ülkemizde kümes hayvanları varlığı sürekli artış halindedir. 2015 yılında et tavuğu sayısı yaklaşık 214 milyon, yumurta tavuğu sayısı 99 milyon, hindi sayısı 2,8 milyon, kaz ve ördek sayısı toplam 1,2 milyon başa ulaşmıştır.
- 2015 yılında toplam kesilen hayvan sayısı 1,1 milyardır.
- 2015 yılında tavuk eti üretimi 1,9 milyon ton, hindi eti üretimi 53 bin tona ulaşmıştır.
- Türkiye, dünya kanatlı eti ticaretinde 5. sırada yer almaktadır.

Şarküteri

- Türkiye'de şarküteri ürünlerine ilişkin resmi istatistik bulunmamaktadır. Ancak ulusal basından elde edilen bazı bilgiler; kayıtlı şarküteri pazarının 100 bin ton civarında olduğu hesaplanmaktadır, merdiven altı ve kayıtsız ürünler eklendiğinde bu büyüklük, iki katına kadar ulaşabilmekte ve her yıl yüzde 8-10 arasında büyüme göstermektedir.
- Şarküteri ürünleri pazarının genel satış hacminin %44'ünü sucuk, %28'ini salam, %25'ini sosis ve %3'ünü diğer ürünler oluşturmaktadır.
- Türkiye'de kişi başına düşen yıllık şarküteri tüketimi yaklaşık 3,6 kg'dır (BESDBİR 2015, ESK 2014, FAO 2013, GKGM 2016, SERKA 2015, TEPAV 2013, TGDF 2014, TÜİK 2014).

Şekil 3. | Türkiye'de et ve et ürünleri üretimine ilişkin bazı istatistikler (BESDBİR 2015; ESK 2014; FAO 2013; GKGM 2016; SERKA 2015; TEPAV 2013; TGDF 2014; TÜİK 2014)

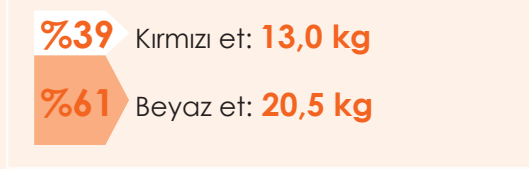
2013- 2014 verilerine göre Türkiye'nin hayvan varlığı ile dünyadaki yeri;



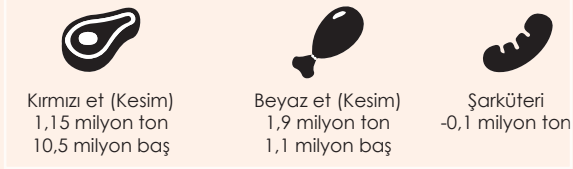
2015 yılı itibariyle toplam hayvan varlığı;



2014 yılı için kişi başı tüketim;



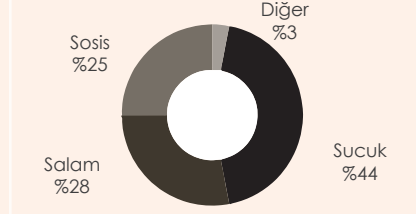
2015 yılı için Türkiye'nin üretim verileri;



2016 yılı itibariyle

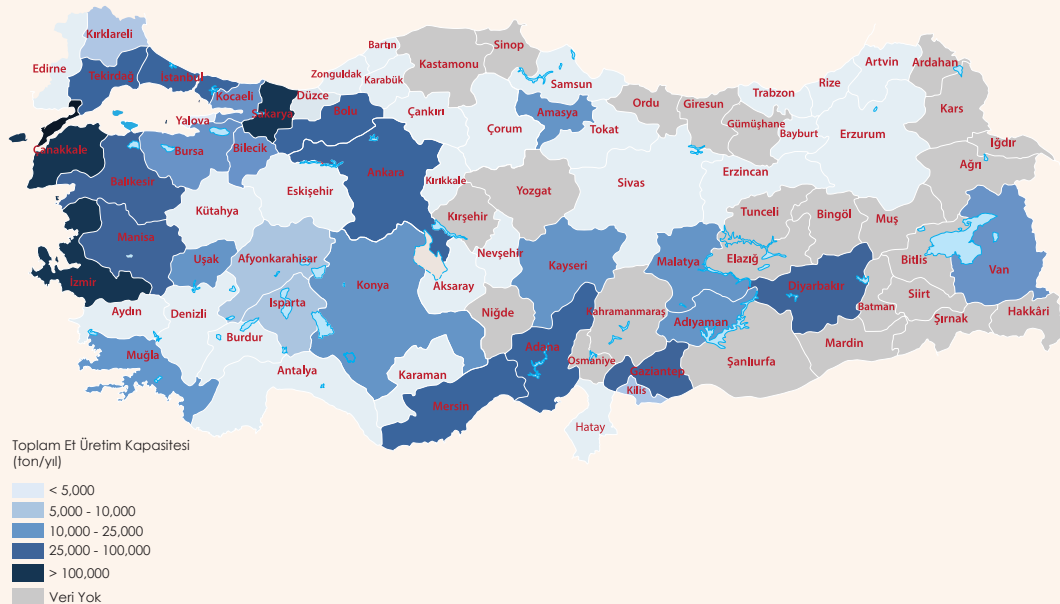
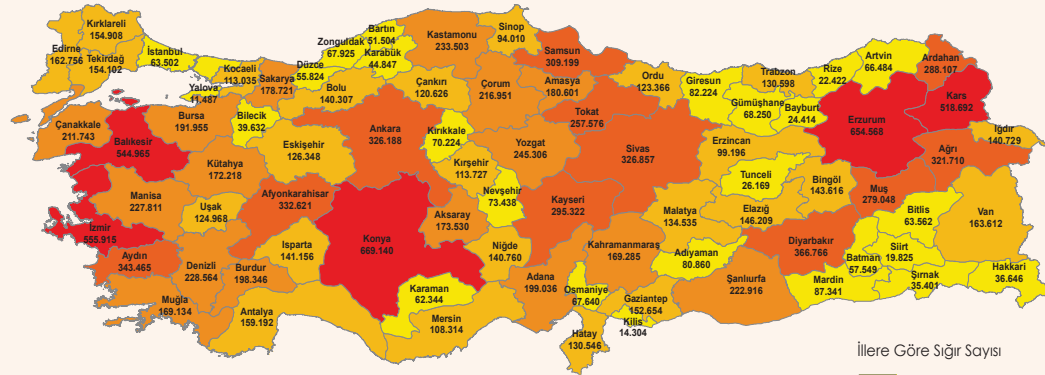


2015 yılı şarküteri pazarı



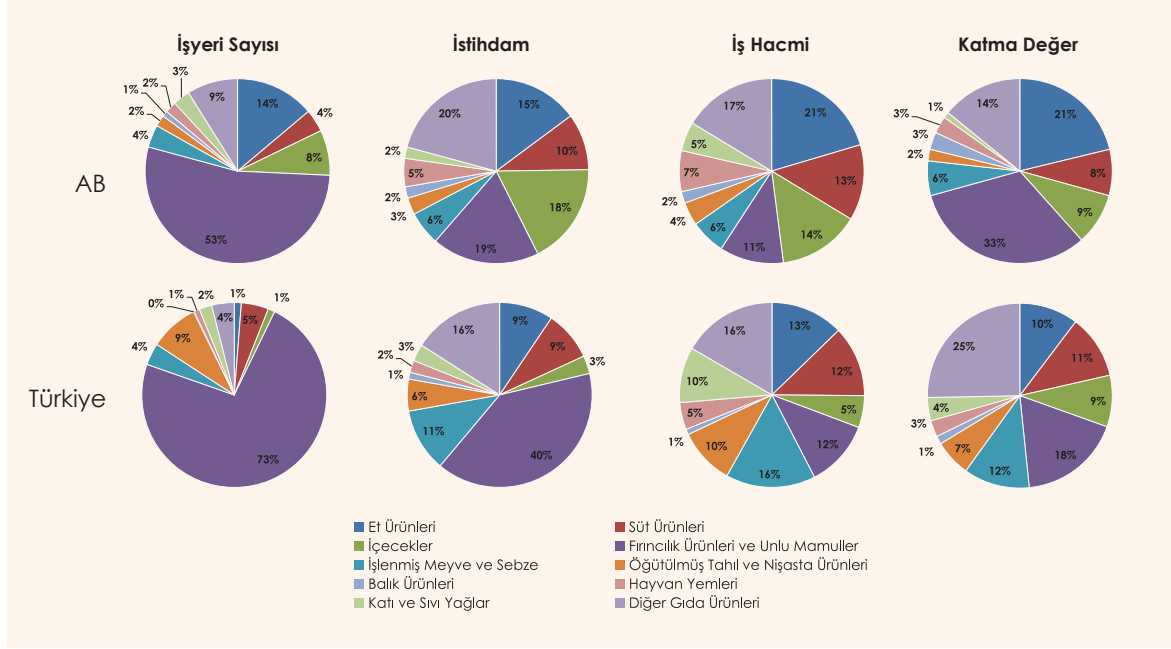
Türkiye'de et üretim kapasitesinin dağılımı Şekil 4'te gösterilmektedir. Ülkemizde hayvan varlığı Doğu Anadolu'nun kuzeyinde yoğunlaşmasına rağmen et işleme tesisleri tüketim ve sanayileşmenin daha fazla olduğu batı bölgelerinde yoğunlaşmıştır (SERKA 2015).

Şekil 4 | Ülkemizde sığır sayısı ve kırmızı et üretim kapasiteleri (ton) (TÜİK, 2014; SERKA 2015)



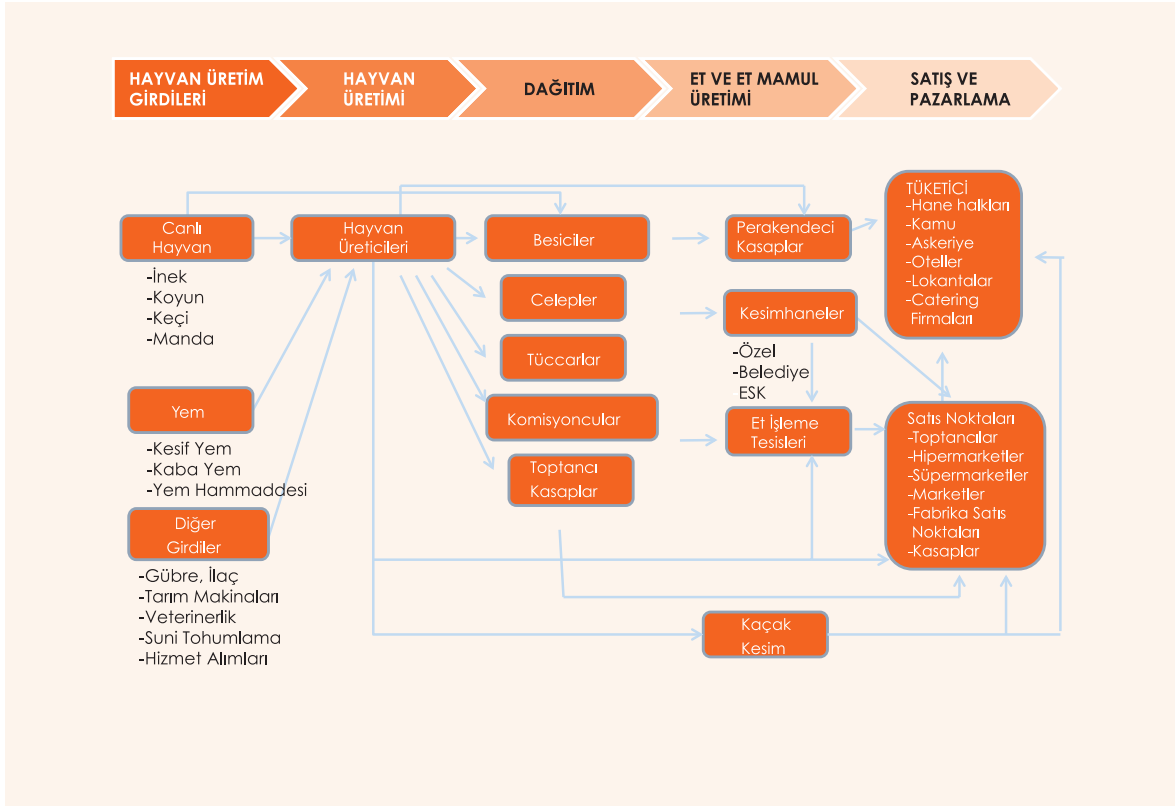
Süt ve süt ürünleri sektörünün Avrupa Birliği ve Türkiye'de gıda sektörü içinde işyeri sayısı, istihdam, iş hacmi ve katma değer açısından payı belirgindir (bkz. Şekil 5)

Şekil 5 | AB ve Türkiye'de et ve et ürünleri alt sektörünün gıda sektörü içindeki payı (TGDF, 2014)



Et ve et ürünleri değer zinciri (bkz. Şekil 6) göz önüne alındığında sektörde yer alan farklı profildeki aktörler görülebilmektedir. Üretim aşamasında yer alan kesimhaneler ve et işleme tesisleri özellikle bu rehber kapsamında irdelenen aktörlerdir. Entegre özel sektör işletmeleri canlı hayvanın kesimini kendi mezbahalarında yaptıkları gibi diğer mezbahalardan gelen karkası da üretimde girdi olarak kullanmaktadır. Kesimhanesi olmayan işletmeler, hayvan kesimini çoğunlukla mezbahalarda yaptırmaktadır. Kırmızı et üretimi tesislerinde kıyma, pirzola, bonfile gibi ürünlere ek olarak salam, sosis ve sucuk gibi şarküteri ürünleri de üretilmektedir (TEPAV,2013)

Şekil 6 | Türkiye'de et ve et ürünleri sektöründe değer zinciri ve paydaş haritası (TEPAV, 2013)



4. ÜRETİM SÜREÇLERİ



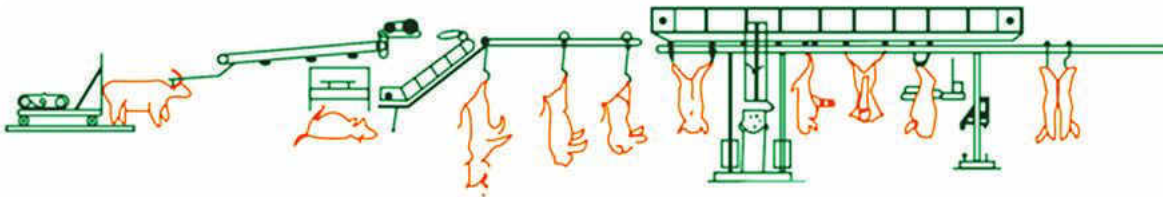
4. ÜRETİM SÜREÇLERİ

Ülkemizde mevcut kombina ve mezbahalar arasında hemen hemen tüm teknolojik imkanlara sahip, hijyenik şartlara uygun ve yetişmiş personeliyle üretim yapan işletmeler faaliyet göstermektedir. Diğer yandan uzun yıllardır faaliyet gösteren, teknolojisi günümüz şartlarının gerisinde kalmış, mevcut alet ve ekipmanı ve hatta binası yıpranmış kuruluş sayısı da azımsanmayacak ölçüdedir. Bu tür işletmelerde mevzuata uymak için çeşitli değişiklikler (atıksu arıtma, yan ürün geri kazanımı vb.) yapılmasına rağmen arzu edilen ölçüde bir iyileşme sağlanamamaktadır. Ülkemizde sucuk, sosis, salam ve pastırma gibi çeşitli et ürünlerini üreten çok sayıda işletme mevcuttur. Ancak bu işletmelerin büyük bir kısmı geleneksel aile işletmesi şeklinde çalışan küçük ölçekli işletmelerdir. Bu tesislerde teknolojik ve hijyenik kurallara uygun üretim için de iyileştirme ihtiyacı bulunmaktadır. Ülkemizde bu ürünlerin formülasyonu ve üretimi açısından işletmeler arasında önemli farklılıklar söz konusudur.

Öte yandan gelişmiş ülkelerde hızla uygulamaya geçen yeni teknolojiler ülkemiz et sektöründe de uygulama alanı bulmaktadır. Bu konularda yapılan çeşitli Ar-Ge ve kapasite artırma çalışmaları sonucunda sektörel bazda önemli gelişmeler kaydedilmektedir. Bu gelişmelerin bir kısmı üretim teknolojisinde diğer bir kısmı ise ürün bazında gerçekleşmektedir. Bu teknolojilerde gerçekleşen yenilikler gelişmiş ülkelerde endüstriye kolaylıkla adapte edilebilirken ülkemizde ise adaptasyon süreci daha uzun olmaktadır (Kaya vd., 2009).

Kutu 5 - Geleneksel Et ve Et Ürünleri Üretimi

Ülkemizdeki et ve et ürünleri üreten tesisler, maliyetin daha düşük olması nedeniyle çoğunlukla geleneksel üretim yöntemini tercih etmektedir. Canlı hayvan veya karkas et alımıyla başlayan geleneksel üretim yöntemine göre, kemik ve sinirlerinden ayrılan et kıyma haline getirildikten sonra üretim sürecine göre opsiyonel olarak fermente edilir ve/veya baharat eklenir. Ardından, zararlı mikroorganizmalardan arındırmak üzere ısı işlem gören ürünler soğutularak paketlenir ve üreticiye ulaşmak üzere sevk edilir. Hem enerji, hem su, hem de kullanılan et açısından oldukça verimsiz olan geleneksel üretim yöntemleri, hali hazırda kurulu tesislerde yapılacak müdahalelerle daha verimli hale getirilebileceği gibi, yeni kurulacak tesisler kaynak kullanımı açısından çok daha verimli olacak şekilde dizayn edilebilir (Alpas, 2016).

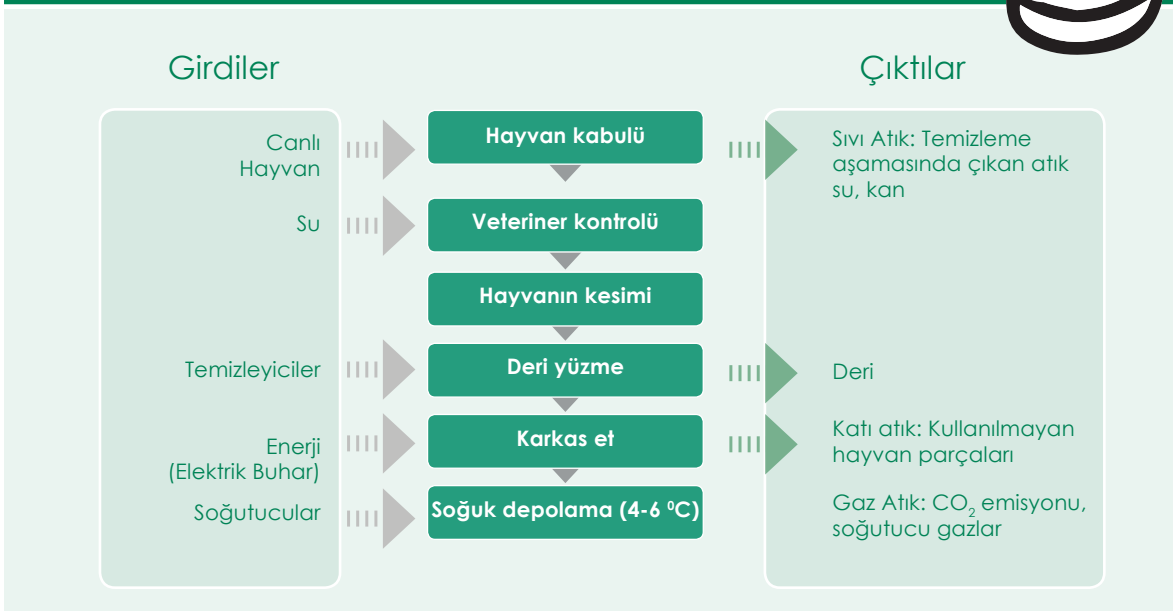


Kutu 6 - Yenilikçi Et ve Et Ürünleri Üretimi

Yüksek hidrostatik basınç gıda ürünlerinin renk, koku ve besin değerinde önemli kayıplara yol açmadan zararlı mikroorganizmalardan (bakteri, virüs, parazitler ve küf mantarları) arındırılmasında ısı işlemlere alternatif bir yeni teknolojidir. Yüksek hidrostatik basınç teknolojisi paketlenmiş et ürünlerinde (pişirilmiş, marine edilmiş, kurutulmuş et ürünleri) tek başına kullanılabildiği gibi, ısınlama ve pastörizasyon teknolojileri ile birlikte de sıklıkla kullanılmaktadır (Carlez vd., 1994). Yapılan çalışmalarda bu yeni yöntemler ile birlikte kullanıldığında yüksek hidrostatik basıncın kuzu eti, kanatlı eti, dana eti ve kurutulmuş et ürünlerinde E. coli, Listeria, Salmonella ve Staphylococcus gibi başlıca patojenlerin ortadan kaldırılmasında etkin bir yöntem olduğu gösterilmiştir (FDA, 2014; Patterson ve Kilpatrick, 1998; Paul vd., 1997). Bu teknolojinin son uygulamaları paketlenmiş et ürünlerine su aracılığıyla yüksek basınç uygulanarak ürünlerin raf ömürlerinin uzatılmasını da sağlamaktadır. Bu teknolojilere ek olarak et sektöründe ultrasound teknolojisi ürünlerin kesimi, dilimlenmesi ve paketlenmesinde klasik kesim ve paketlenme işlemlerine alternatif olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, UV teknolojisi de etlerin yıkandığı suyun temizlenmesinde endüstriyel olarak kullanılmaktadır (FDA, 2015).

4.1. Kırmızı Et Üretim Süreci

Üreticiden canlı hayvan alımı ile başlayan karkas et üretimi veteriner kontrolü ile hayvanın sağlıklı ve etinin üretim için yeterince kaliteli olduğunun anlaşılmasının ardından kesilerek baş, boyun ve ayaklarından ayrılarak kanı aktılır. Ardından derisi yüzülen karkas et 4-6°C'de depolanarak üretim amacına göre değerlendirilir. Et üretiminden artık olarak çıkan kemik, kıkırdak, kan vb. ürünler yem sanayinde değerlendirilmek üzere rendering işlemine sevk edilir (COWI, 2000).

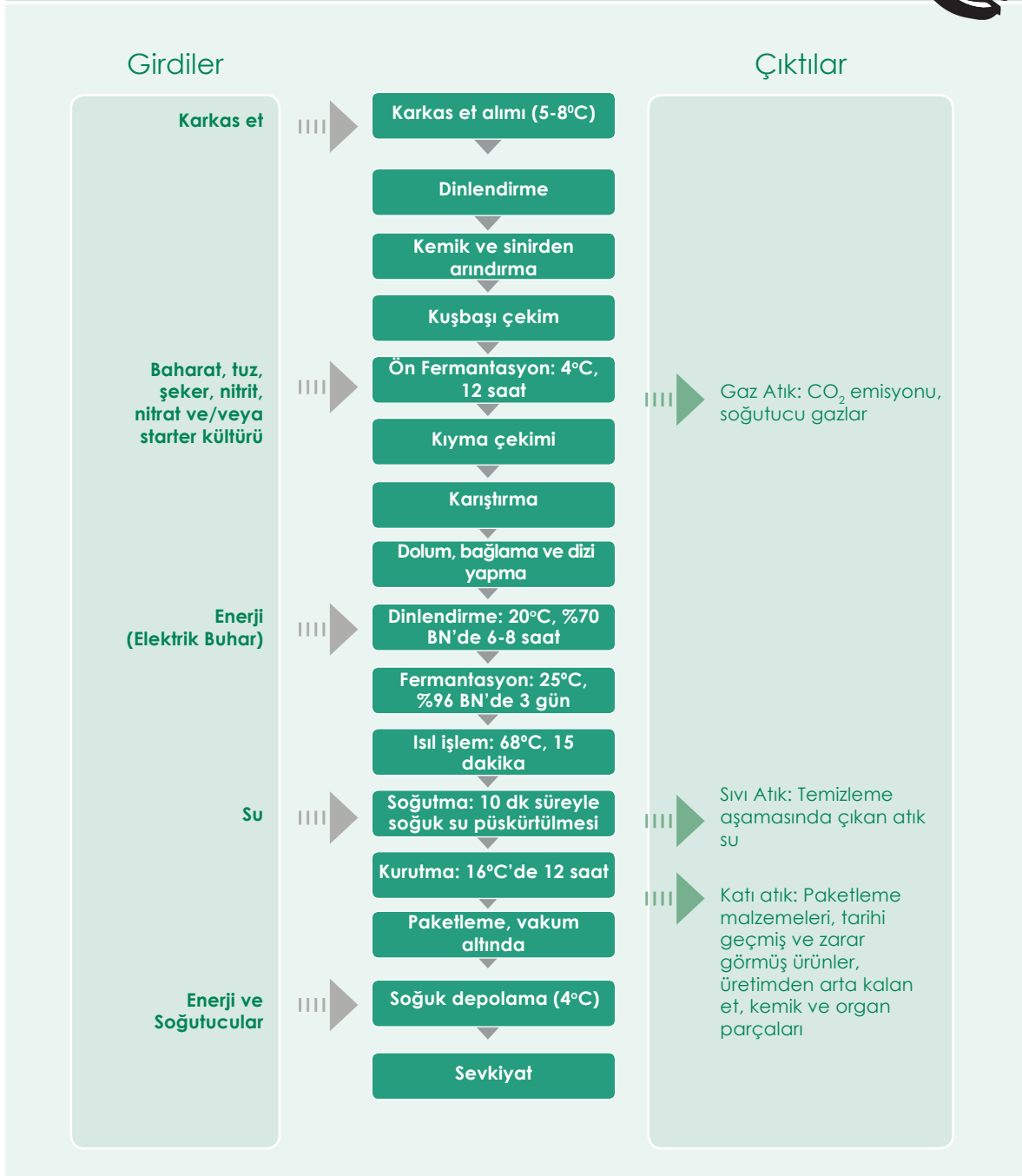
Şekil 7 | Kırmızı et üretim süreci akış şeması (COWI, 2000)

4.2. Sucuk Üretim Süreci

Isıl işlem görmüş sucuk üretim süreci üreticiden karkas et alımı ile başlar. İlk olarak 5-8°C'lik depolarda soğutulduktan sonra, dinlendirilen karkas et kemik ve sinirlerinden arındırıldıktan sonra çekilerek kuşbaşı hale getirilir. Baharat, tuz, şeker, nitrit, nitrat ve/veya starter kültürü ilave edilerek 12 saat boyunca 4°C'de ön fermentasyona tabii tutulur. Ardından sırasıyla kıyma makinesinde çekilerek sucuk hamuru haline getirilen ve karıştırılan et, dolum makinelerinde sentetik kolajen kılıflara doldurularak uçları bağlanarak kangal veya dizi haline getirilir.

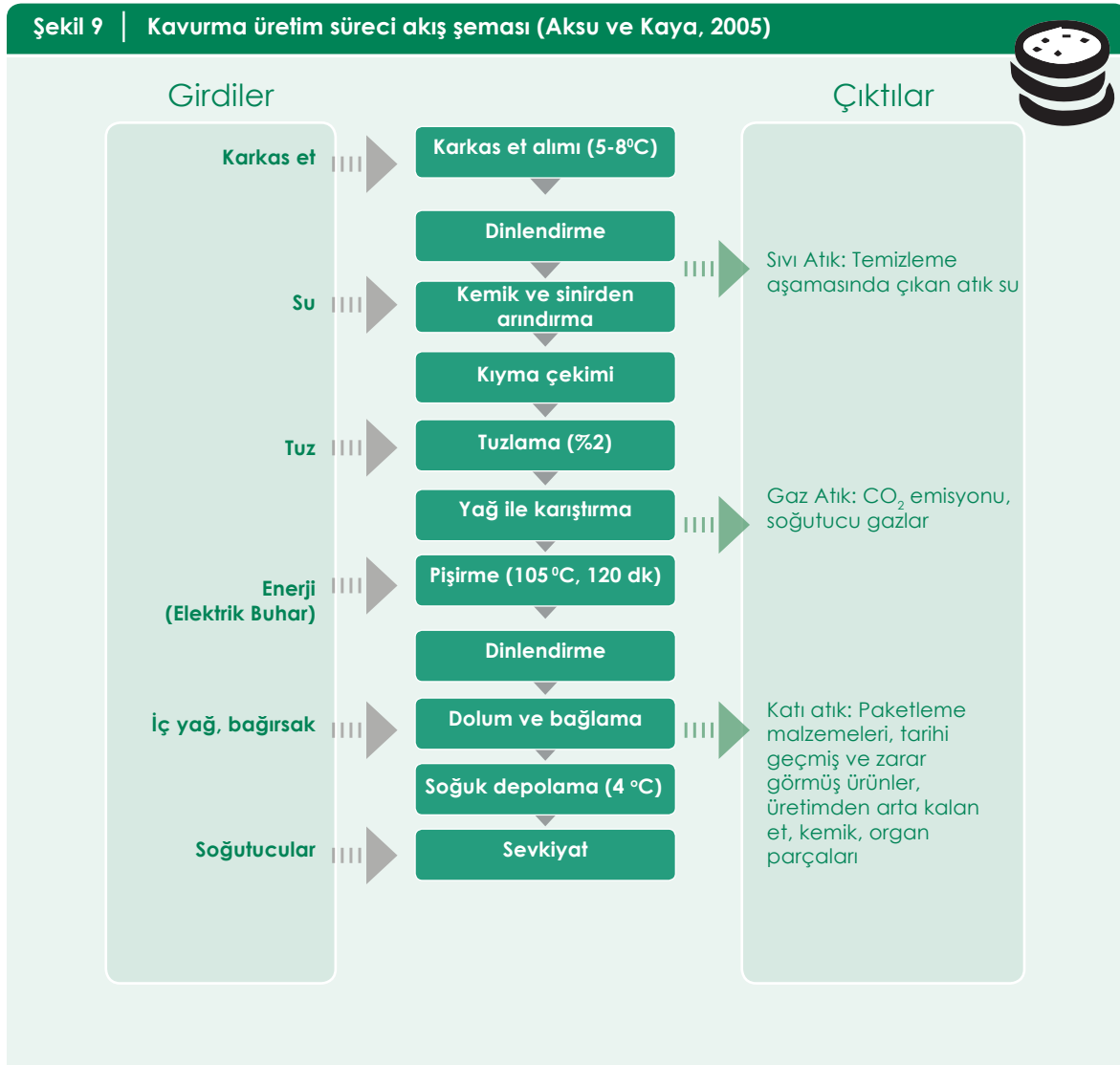
Elde edilen sucuk kangalları çelik askılara asılarak 20°C'de ve %70 bağıl nem (BN) koşullarında 6-8 saat boyunca dinlendirilir. Daha sonra 25°C'de ve %85-90 BN'de 3 gün fermente edilen sucuk 68°C'de 15 dakika boyunca ısıtılma tabii tutulur. Hemen ardından 10 dakika süreyle soğuk su püskürtülmek suretiyle oda sıcaklığına düşürülen sucuk 16°C'de 12 saat kurutulur. Son olarak vakum altında paketlenerek 4°C'de depolarda tutulan sucuk tüketiciye ulaşmak üzere sevk edilir (Dalmış, 2007).

Şekil 8 | Sucuk üretim süreci akış şeması (Dalmış, 2007)



4.3. Kavurma Üretim Süreci

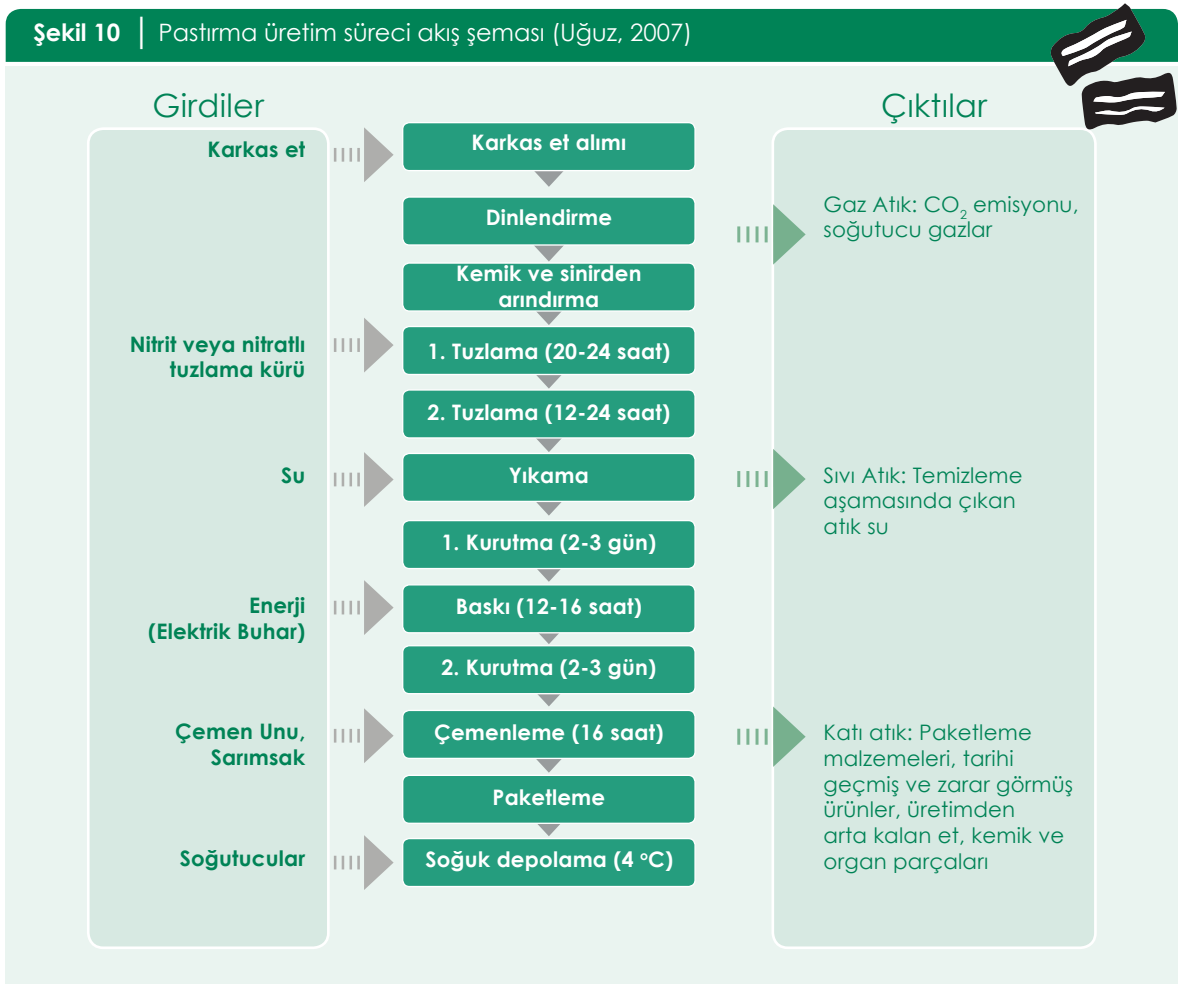
Isıl işlem görmüş kavurma üretim süreci üreticiden karkas et alımı ile başlar. İlk olarak 5-8°C'lik depolarda soğutulduktan sonra dinlendirilen karkas et kemik ve sinirlerinden arındırıldıktan sonra çekilerek kıyma hale getirilir. Eriyebilen hayvansal yağ ile karıştırılan ve pişirilen kavurmaya %2 oranında tuz ilave edilerek dinlendirilir. Ardından bağırsak kılıflara doldurulan ve yağ eklenerek bağlanan kavurma 4°C'de depolanarak tüketiciye ulaşmak üzere sevk edilir (Aksu ve Kaya, 2005).



4.4. Pastırma Üretim Süreci

Pastırma üretim süreci üreticiden karkas et alımı ile başlar. 5-8°C'lik depolarda soğutulup dinlendirilen karkas et kemik ve sinirlerinden arındırıldıktan sonra ilk olarak tuzlanır. Böylece etten suyun uzaklaşması sağlanır. Sadece tuz kullanıldığında et sertleşeceği için bu işlem sırasında ete nitrat, nitrit, askorbik asit ve şeker gibi ürünler ilave edilerek, etin yumuşak kalması sağlanır. İkinci tuzlamada alt üst edilen et, bu işleminin ardından yıkanarak otomatik baskı makineleri ile baskılanarak inceltilir. Ardından tekrar kurutulan pastırma çemenlenerek pastırmanın aşırı kuruması engellenmiş olur. Son olarak paketlenerek 4°C'de depolanan pastırma tüketiciye ulaşmak üzere sevk edilir (Uğuz, 2007).

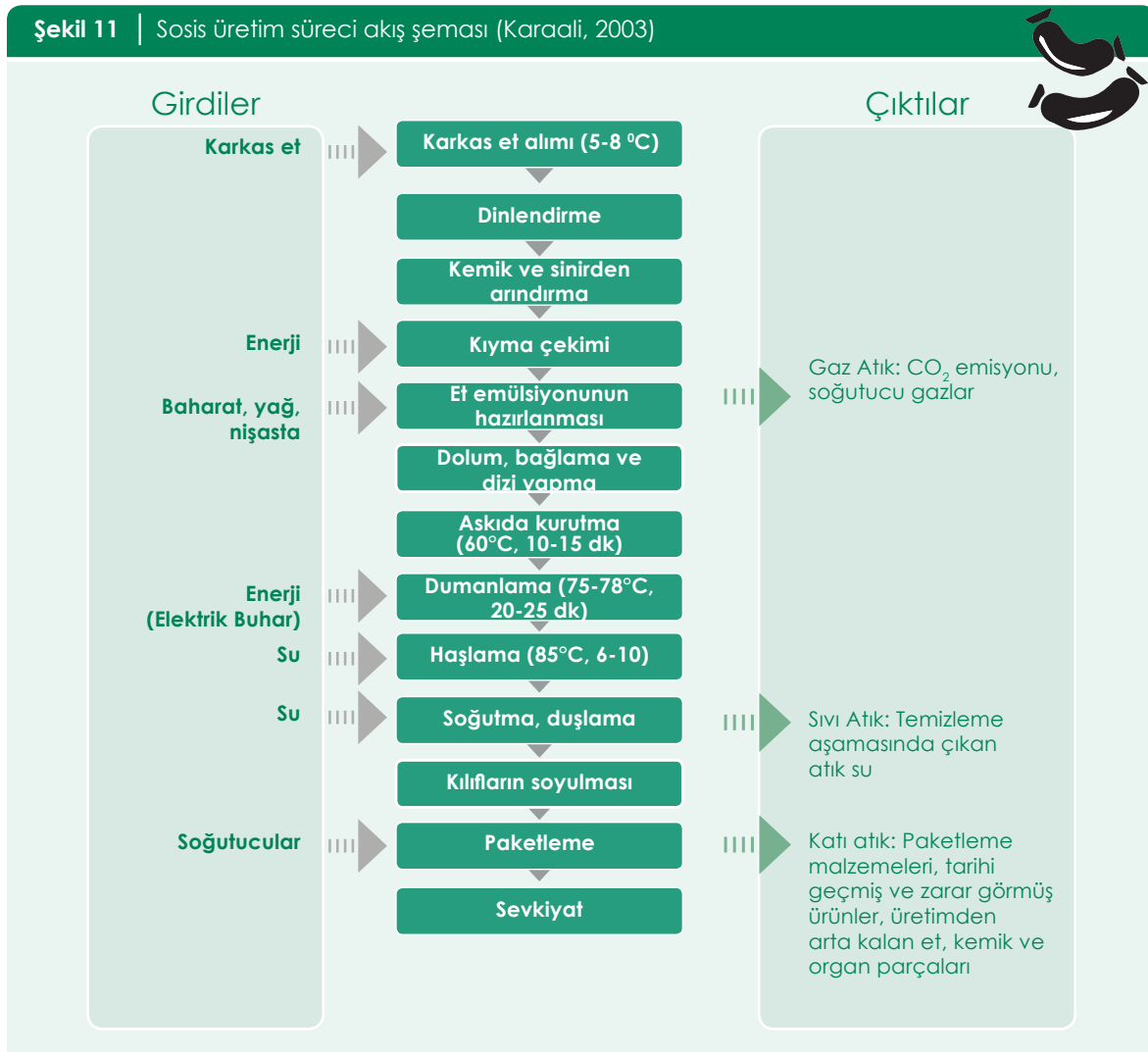
Şekil 10 | Pastırma üretim süreci akış şeması (Uğuz, 2007)



4.5. Sosis Üretim Süreci

Sosis üretim süreci üreticiden karkas et alımı ile başlar. İlk olarak 5-8°C'lik depolarda soğutulduktan sonra dinlendirilen karkas et, kemik ve sinirlerinden arındırıldıktan sonra çekilerek kıyma hale getirilir. Hazırlanan kıymaya baharat, yağ ve nişasta ilave edilerek et emülsiyonu hazırlanır. Ardından et dolum makinelerinde sentetik kılıflara doldurularak uçları bağlanan karışım dizi haline getirilir. Elde edilen diziler, eğer elde edilen hamur yağlı ise çelik askılara asılarak 60°C'de 10-15 dakika boyunca kurutulur. Daha sonra 75-78°C, 20-25 dakika tutularak dumanlanan diziler 85°C'de 6-10 dakika boyunca haşlandıktan sonra soğuk su püskürtülmek suretiyle soğutulur. Son olarak paketlenerek 4°C'de depolarda tutulan sosis tüketiciye ulaşmak üzere sevk edilir (Karaali, 2003).

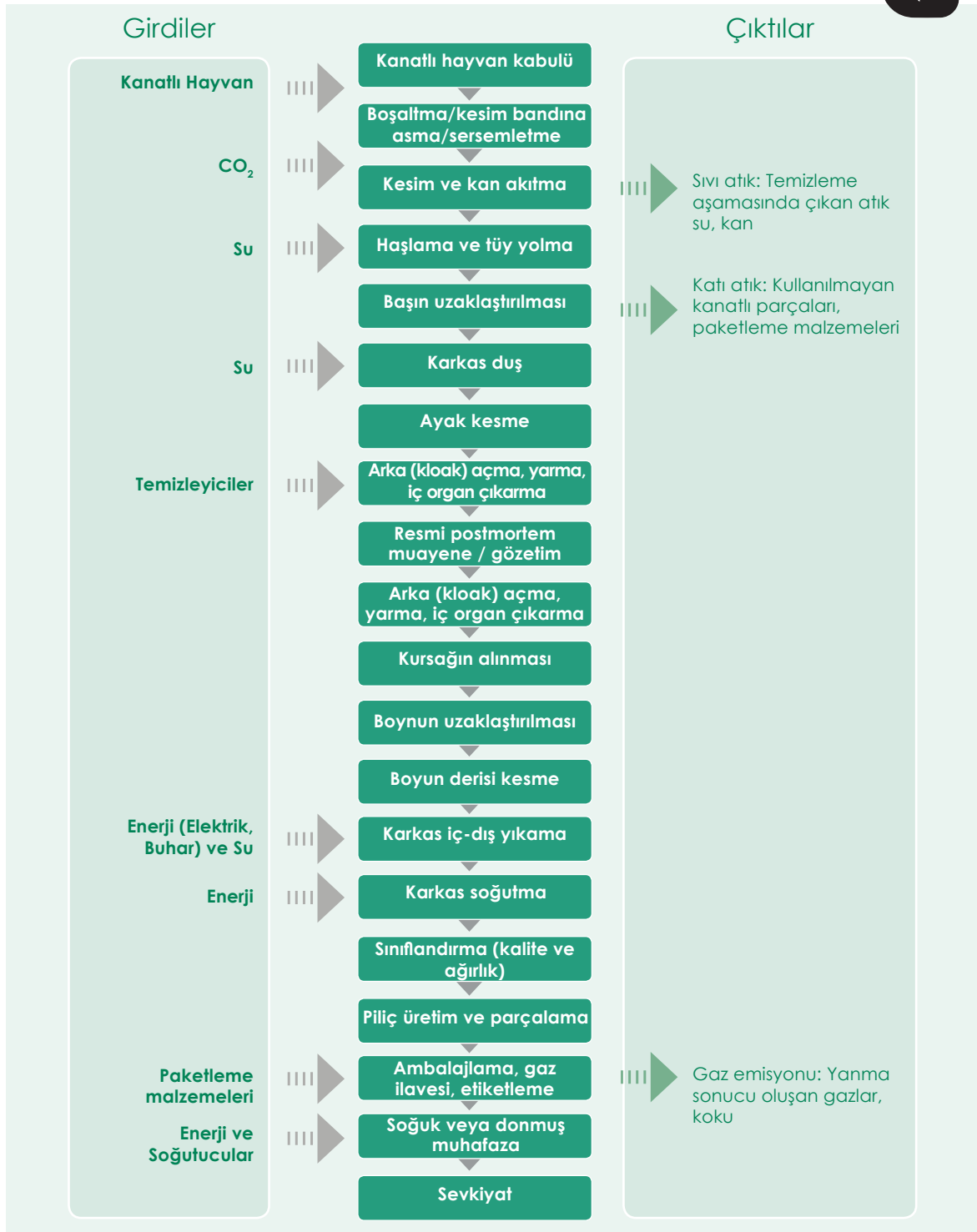
Şekil 11 | Sosis üretim süreci akış şeması (Karaali, 2003)



4.5. Kanatlı Eti Üretim Süreci

Üreticiden canlı hayvan alımı ile başlayan kanatlı eti üretimi süreci veteriner kontrolü ile hayvanın sağlıklı ve etinin üretim için yeterince kaliteli olduğunun anlaşılmasının ardından, sersemletilip kesilerek kanının akıtılmasıyla devam eder. Ardından haşlanarak tüyleri yolunan kanatlının başı kesilerek karkas halde yıkanır. Ardından ayakları kesilerek iç organları da uzaklaştırılan et postmortem muayeneden geçirilir. Muayenenin ardından kursak, boyun ve boyun eti de uzaklaştırılan karkas et yeniden iç-dış yıkamadan geçirilmesinin ardından kalite ve ağırlığına göre sınıflandırılarak piliç üretimi için parçalanır. Bu aşamadan sonra artık olarak çıkan kemik, kıkırdak, kan vb. ürünler yem sanayinde değerlendirilmek üzere rendering işlemi için sevk edilir. Son olarak soğuk havada depolanan ürünler ambalajlanarak tüketiciye ulaştırılmak üzere sevk edilir (Mutluer, 2005).

Şekil 12 | Kanatlı eti üretim süreci akış şeması (Mutluer, 2005)



5. ÇEVRESEL ETKİ YARATAN ALANLAR



5. ÇEVRESEL ETKİ YARATAN ALANLAR

5.1. Çevreye Zarar Veren Atıklar

Diğer gıda işleme tesislerinde olduğu gibi, et ve et ürünleri işleme tesislerinin de önemli çevresel etkileri arasında yüksek su tüketimi, yüksek organik madde içeren atık su oluşumu ve yüksek enerji tüketimi yer alır (bkz. Tablo 2). Çevresel etkilerin en kritik olanları aşağıdaki bölümde açıklanmaktadır.

Tablo 2 | Kırmızı ve beyaz eti imalatı sektörünün doğrudan çevresel etkileri ve ilgili süreçler (JRC, 2015)

Süreçler	Çevresel Etkiler			
	Tüketim		Oluşum	
Çözdürme				
Kesme /Parçalama/Yağ Sıyırma/Çekme				
Pişirme/Tütsüleme				
Dehidrasyon/Fermantasyon/ Tuzlama/ Kürleme/Salamura				
Yıkama/Fırçalama				
Kurutma/Olgunlaşma				
Ambalajlama				
Pastörizasyon/Sterilizasyon				
Soğutma/Dondurma				
Temizleme ve Dezenfeksiyon				
Enerji Temini				

Lejant

Tüketim				Oluşum			
Ham Madde	Su	Enerji	Kimyasal	Atık Su	Katı Atık	Sera Gazı	Hava Emisyonu / Koku

Su Tüketimi

Et ve et ürünlerini işleme süreçlerinde hijyen standartlarını sağlamak amacıyla yüksek miktarlarda su kullanılır. Su, en fazla hayvanların sulanması ve yıkanması, ekipmanların ve çalışma alanlarının temizliği ile karkasların yıkanması süreçlerinde kullanılır. Özellikle temizlik işlemleri önemli bir su kullanım alanıdır. Örnek mezbahalardaki su kullanımının proseslere göre dağılımı Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3 | Örnek bir mezbahadaki su kullanımının proseslere göre dağılımı (MLA, 2007)

Başlıca Su Tüketim Alanları	Tüketilen Toplam Su İçerisindeki Payı (%)
Ağıl (çoğunlukla yıkama)	% 7-24
Kesim ve İç Organların Çıkarılması	% 44-60
Kemik Ayırma	% 5-10
Yenilebilir/Yenilemeyen Bölümlerin İşlenmesi	% 7-38
Bumbar İşleme	% 9-20
Rendering	% 2-8
Soğutucular	% 2
Kazan Kayıpları	% 1-4
Tesisler	% 2-5

Tablo 4 | Danimarka'da bir kanatlı eti mezbahasındaki su kullanımının proseslere göre dağılımı (EC, 2006)

Su Tüketim Alanları	Tüketilen Su Miktarı (%)
Haşlama Tankı	6
Tüy Yolma	11
İç/Dış Yıkama	9
Soğutucu	14
İç Organların Yıkanması ve Soğutulması	9
Soğutucu Yoğuşturucuları vb.	3
Kutu/Kafes Yıkama	2
İşletme Sırasında Temizlik	18
İşletme Sonrası Temizlik	28

Atık Su Deşarjları

Mezbahaların yarattığı en önemli çevresel sorunlardan birisi yüksek miktarlarda atık su deşarjıdır. Kan, yağ, hayvan dışkısı, sindirilmemiş mide içeriği ve temizlik maddeleri ihtiva eden mezbaha atık suları tipik olarak yüksek düzeylerde organik madde, yağ, azot, fosfor ve tuz (sodyum) içerir. Kentsel alanlara yakın bölgelerde kurulu olan tesisler atık sularını gerekli ise bir ön arıtmadan geçirerek, evsel atık su arıtma tesislerine gönderebilir. Kırsal alanlarda kurulu olan tesisler ise genellikle atık sularını, kendi tesislerinde kurdukları arıtma sistemlerinde arıttıktan sonra arazi sulamada kullanır.

Eğer arazi sulama uygulaması iyi yönetilmezse, arıtılmış atık suda bulunan çözünmüş tuzlar tuzlanma sorununa ve toprak yapısının olumsuz etkilenmesine yol açabilir. Azot ve fosfor ise yeraltı sularına karışarak, yeraltı suyu kalitesini bozabilir.

Kimi örnekleri olmakla birlikte, sudaki oksijeni hızla tüketerek, su kalitesinin bozulmasına neden olabileceği için, mezbaha atık sularının arıtmaksızın sucul alıcı ortamlara deşarjı tavsiye edilen bir uygulama değildir.

Çeşitli mezbahalardan kaynaklanan atık suların içerdiği kirleticiler konsantrasyon bazında Tablo 5'te, bu kirletici yüklerinin et işleme tesisi prosesleri ve birim üretim bazında dağılımları ise, sırasıyla, Tablo 6 ve Tablo 7'de verilmiştir (COWI, 2000).

Tablo 5 | Mezbahalardan kaynaklanan atık sularda yer alan kirleticilerin ortalama konsantrasyonları (COWI, 2000)

Parametre (Birim)	Sığır Kesimi	Karışık Kesimhane
BOİ ₅ (mg/l)	2000	-
KOİ (mg/l)	4000	1000-3000
AKM (mg/l)	1600	400-800
Toplam Azot (mg/l)	180	<300
Toplam Fosfor (mg/l)	27	<10
Yağ ve Gres	270	<350
pH	7,2	7-8,5

Tablo 6 | Atık su kirletici yüklerinin et işleme tesisi prosesleri bazında dağılımı (MLA, 2002)

Kirlilik Kaynakları	Organik (KOİ)	Azot (N)	Fosfor (P)	Sodyum (Na)	Toplam AKM (TSS)	Yağlar (Oil&Grease)
kg/ton sıcak standart karkas ağırlığı (HSCW)						
Ağıklar	1,20	0,18	0,04	0,03	0,50	-
Kesim ve İç Organların Çıkarılması	3,75	0,54	0,04	0,75	0,95	0,35
Sakatat İşleme	3,95	0,30	0,05	0,16	0,75	0,55
Kemik Ayırma Odaları ve Soğutucular	0,30	0,10	0,00	0,01	0,40	0,05
İşkembe Boşaltma	8,20	0,40	0,19	0,87	1,55	2,45
Bağırsak Yıkama	0,50	0,18	0,03	0,40	0,50	0,04
Hammadde Depolama Sızıntıları	6,00	0,43	0,05	0,10	0,95	7,50
Kan İşleme	3,13	0,22	0,08	0,13	0,54	0,10
İç Yağı İşleme	18,00	0,11	0,03	0,08	7,50	10,00
Fırın Yoğuşma Suyu	0,94	0,11	0,01	0,05	0,05	0,03
TOPLAM	46,0	2,5	0,5	2,6	13,7	21,1

*Tablodaki koyu renkli alanlar her bir kirleticiyi en fazla üreten kaynakları göstermektedir.

Tablo 7 | Atık su kirlетici yüklerinin et işleme tesisi birim üretimleri bazında dağılımı (COWI, 2000)

Parametreler	Kirlilik Yüğü (kg/ton canlı karkas ağırlığı)		Kirlilik Yüğü (kg/ton sıcak standart karkas ağırlığı)	
	*	**	***	****
KOİ	-	-	12 - 66	-
BOİ ₅	12 - 15	6 - 16	-	8 - 66
AKM	9 - 12	4 - 18	4 - 14	-
Toplam Azot	1 - 1,7	-	1 - 3	0,9 - 3,4
Amonyak Azotu	-	0,08 - 0,25	-	-
Organik Azot	-	0,3 - 0,8	-	-
Toplam Fosfor	-	-	0,1 - 0,5	0,1-0,5
Çözünür Fosfor	-	0,06 - 0,021		
Sodyum	-	-	0,6 - 4,0	-
Yağ ve Gres	1,5 - 8	1,5 - 23	2 - 12	-

* Ockerman and Hansen, 2000 (ABD Mezbahaları Araştırması)

** Hansen and Mortensen, 1992

*** MRC, 1995 (Avustralya Mezbahaları Araştırması)

**** MLA, 1998 (Avustralya Mezbahaları Araştırması)

Enerji Tüketimi

Et işleme tesislerinde gerçekleştirilen temizlik, sterilizasyon ve rendering işlemlerinde yoğun olarak termal enerji (buhar ve sıcak su) kullanılır. Tesislerde bulunan çeşitli makineler, soğutucular, havalandırma, aydınlatma, hava kompresörleri, vd. ekipmanları için ise elektrik enerjisi kullanılır. Bir et işleme tesisindeki termal enerji ve elektrik tüketimlerinin prosesler bazında dağılımı Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmektedir. Su tüketimi gibi, soğutma da ürün kalitesini yönetmeliklerle belirlenen düzeyde tutabilmek için çok önemlidir. Enerji tüketimi, fosil yakıt kaynaklarının tükenmesine ek olarak, hava kirliliğine ve iklim değişikliğine yol açan sera gazı emisyonlarına neden olur.

Tablo 8 | Bir et işleme tesisinde termal enerji tüketiminin prosesler bazında dağılımı

Amaç	Tüketimdeki Payı (%)
Rendering	%42
Kazan Kayıpları	%25
Sıcak Su	%14
Haşlama	%3
Kanın Koagülasyonu	%3
Kanın Kurutulması	%3
Diğer	%10

Tablo 9 | Bir et işleme tesisinde elektrik tüketiminin prosesler bazında dağılımı (COWI,)

Amaç	Tüketimdeki Payı (%)
Soğutma	%59
Kazan Odası	%10
Yan Ürünlerin İşlenmesi	%9
Kesimhane Bölümü	%6
Basınçlı Hava	%5
Kemik Ayırma Odası	%3
Diğer	%8

Kutu 7 - Avustralya Kırmızı Et İşleme Endüstrisi İklim Değişikliği Stratejisi (AMPC, 2012)

Avustralya Et İşleme Şirketi (AMPC) ve Avustralya Et Endüstrisi Konseyi'nin (AMIC) ortak bir inisiyatif geliştirerek sektörün iklim değişikliği ile mücadelesine koordineli bir yaklaşım sağlayan Kırmızı Et İşleme Endüstrisi İklim Değişikliği Stratejisi'ni oluşturmuştur.

Strateji, kırmızı et işleme endüstrisinin düşük karbon ekonomisine geçiş ve iklim değişikliği ile mücadeleye katkı sunabilmesini sağlayacak faaliyetlerin ve sektör yaklaşımının çerçevesini çizmektedir. Doküman çerçevesinde temelde dört ana stratejik tematik alan belirlenmiştir:

- Stratejik Tema 1: Et ve et ürünlerini işleme sistemlerinin daha düşük salım yoğunluğu ile üretim yapması
- Stratejik Tema 2: Üretkenliğin artması ve işleme şirketlerinin iklim değişikliğinin etkilerine karşı tepki verebilir ve dirençli duruma gelmesi
- Stratejik Tema 3: Endüstrinin bilgi ihtiyacının karşılanması ve iklim değişikliği kaynaklı zorluklarla mücadele edebilme kapasitesinin artırılması
- Stratejik Tema 4: Endüstrinin, düşük karbonlu ekonomiye geçiş çabalarına proaktif katkı sunması ve yeni düzenlemelere uyum sağlayabilir durumda olması

Bu strateji vasıtası ile endüstri, devlet ve diğer ilgili paydaşlarla işbirliği içerisinde iklim değişikliğine sektörel uyum ve sektör kaynaklı sera gazlarını azaltım konusunda tedbirler geliştirecek ve uygulayacaktır.

Odaklanılacak başlıca alanlar:

- Enerji kullanımı ve verimliliği
- Su kullanımı ve verimliliği
- Biyolojik çeşitlilik kaybı
- Katı atık ve atık su yönetimi
- İklim değişikliğinin etkileri

Su yönetimi, enerji verimliliği ve sera gazı salım azaltımı konularında bazı endüstri spesifik hedefler de belirlenmiştir:

2012 yılı baz alınarak 2015 yılında ton sıcak standart karkas ağırlığı (tHSCW) başına;

- Su tüketiminde %10 azaltım
- Enerji tüketiminde %10 azaltım
- Sera gazı salımlarında %20 azaltım

Bu hedeflerle bağlantılı olarak ilerlemeleri izlemek adına kilit performans göstergeleri (KPG) de geliştirilmiştir.



Yan Ürünler

Hayvan kesimi sonucu ortaya çıkan yan ürünler, doğru yönetilmediği durumlarda önemli çevre sorunlarına yol açabilir. Hızla çürüyebilen bu yan ürünler rendering prosesinde ısıtma işlemine tabi tutulmadıkları veya kesim yapıldığı gün tesisten uzaklaştırılmadıkları hallerde koku ve hijyen problemlerine yol açabilir. Tipik bir rendering prosesinin girdi ve çıktıları Tablo 10'da verilmiştir.

Kutu 8 - Yan Ürünler

Et sektöründe deri, kemikler, iç organlar, yağlı dokular, ayak ve kelle gibi büyük miktarlarda mezbaha yan ürünü çöpe atılmaktadır. Atık yan ürünler kesilmiş karkasın yaklaşık %60-%70'ini oluşturmaktadır. Bunun da yaklaşık %40'ı yenilebilir, %20'si ise yenilemez kısımlardır (Bhaskar vd., 2007).

Ölü hayvanlar ve hastalıklı karkaslar patojenik mikroorganizmaların tümüyle yok edildiği bir yöntemle tasfiye edilmelidir. Hastalıklı parçalar içeren tüm malzemeler yüksek riske sahip olup, rendering işlemine tabi tutularak sterilize edilmelidir.

Kendi rendering proseslerine sahip olmayan küçük ölçekli tesislerde hayvan kesimi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerin yönetimi önemli bir atık yönetim sorunu oluşturabilir.

Tablo 10 | Tipik bir rendering prosesinin girdi ve çıktıları (COWI, 2000)

Girdiler		Çıktılar	
Hammadde (sakatat, ölü hayvanlar vb.)	1000 kg*	Kemik Unu	280 kg
Buhar üretimi için kullanılan yakıt	60 kg	Yağ	110 kg
Elektrik	70 kWh	Atık Su	1000-1600 lt*
Kazandan kullanılan su	150-200 lt	KOİ	5 kg
Yoğuşturucuda kullanılan su	200-500 lt	Toplam Azot	0,6 kg
Temizlik için kullanılan su	200-300 lt		

* Hammaddelerin yaklaşık %60'ının su olması nedeniyle rendering süreci sonunda yoğun atık su oluşmaktadır.

Hava Emisyonları

Et işleme tesislerinden kaynaklanan hava emisyonları, üretimde kullanılan enerji nedeniyle oluşur. Rendering ve temizlik işlemlerinde kullanılan buhar genelde tesislerde bulunan kazanlarda üretilir. Yakma sonucu oluşan hava kirleticileri arasında azot oksitler, sülfür ve partikül madde bulunur.

Koku

Yan ürünler ve atık suyun iyi yönetilemediği ve rendering işleminin tesiste gerçekleştirildiği durumlarda, koku önemli bir sorun oluşturabilir. Koku; tesiste tıtsüleme, pişirme ve rendering işlemleri sırasında meydana gelebilir. Mezbaha atık sularının arıtıldığı (genelde biyolojik olan) sistemler de önemli bir koku kaynağı olabilir. Yetersiz kapasite ya da sisteme yapılan şok dozlar (ani deşarjlar) arıtma prosesindeki mikrobiyolojik dengeyi olumsuz etkileyerek, hidrojen sülfür ve diğer koku yayan bileşiklerin oluşumuna yol açabilir.

Soğutma Gazları

Kloroflorokarbon (CFC) bazlı soğutma işlemlerinde meydana gelebilen olası kaçaklar nedeniyle bu gazlar atmosfere karışarak ozon tabakasına zarar verir. Bu işlemlerde CFC bazlı gazlar yerine CFC içermeyen (örneğin amonyak) ya da daha az içeren soğutma gazlarının kullanımı önemlidir.

Gürültü

Eğer tesis kentsel alanlara yakınsa, çeşitli ekipman ve makinelerin çalışması ile tesise giren çıkan araç trafiği gürültü sorununa yol açabilir. Tesis yeri seçilirken bu potansiyel gürültü sorunları göz önünde bulundurulmalıdır (COWI, 2000).



5.2. Çevresel Performans Göstergeleri

Çevresel Performans Göstergeleri (ÇPG) birim ham madde ya da ürün başına kaynak kullanımı, atık üretimi, vd. konularda bilgi sağlayan göstergelerdir. ÇPG'ler kullanılarak et işleme tesislerinin benzeri tesislerden daha fazla kaynak kullandığı, atık ürettiği, vb. alanlar ortaya çıkarılarak; firmanın çevresel performansı belirlenebilir ve bunu iyileştirmek için yapılması gereken kaynak verimliliği çalışmaları önceliklendirilebilir. Et işleme tesislerinin çevresel performansları tesisin türü, büyüklüğü, yan ürünlerin tekrar kullanılma oranı, vd. faktörlere bağlı olmak üzere büyük farklılıklar gösterebilir. Tablo 11 ve Tablo 12'de ülkemizdeki çeşitli et işletmelerinden ÇPG'lere yer verilmektedir.

Tablo 11 | Ülkemiz Et Sektöründen Bazı Ana Performans Göstergeleri (Alpas, 2016)

Gösterge	Kırmızı Et	Kanatlı Eti
	Tüketilen hammadde başına tüketilen su miktarı (ton/ton)	
	10	5,22
	Elektrik	Tüketilen hammadde başına tüketilen elektrik miktarı (MWh/ton)
	1	0,21
	Fuel Oil	Tüketilen hammadde başına tüketilen fuel oil miktarı (kg/ton)
	116,7	-
	Atık Su Miktarı	Tüketilen hammadde başına üretilen atık su miktarı (ton/ton)
	10	4,64
	Kirletici Yüğü	Üretilen birim atık su miktarı başına KOİ (mg/L)
		Kesimhane: 5000 İşleme Tesis: 3500
		6000
		Üretilen birim atık su miktarı başına AKM (mg/L)
	1000	2000
	Katı Atık	Tüketilen hammadde başına üretilen katı atık miktarı (ton/ton)
	-	0,081

Tablo 12| Ülkemizdeki Mezbahaların Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporlarından Bazı Göstergeler (ECED, 2016)

Girdiler	Kesilen Hayvan Sayısı	Büyükbaş 92 adet/gün	1,60
	Küçükbaş 56 adet/gün	Büyükbaş 250 adet/gün	1,78
	Küçükbaş 50 adet/gün	2,47	1,62
	Su Miktarı	12,06 m ³ /gün	365 m ³ /gün
	Enerji	2000 kW/gün	758.400 m ³ / yıl doğalgaz
Çıktılar	Katı Atıklar		
	Hayvan Dışkısı	65,36 kg/gün	5750 kg/gün
	İşkembe Atığı	1740 kg/gün	16.182 kg/gün
	Sıvı Atıklar		
	Kan	3590,4 kg/gün	9686 kg/gün
	Atık Su	16,164 m ³ /gün	365 m ³ /gün

Su Tüketimi

Et işleme tesislerinde suyun yoğun kullanıldığı alanlar şunlardır:

- hayvanların sulanması ve yıkanması,
- ekipmanların ve çalışma alanlarının temizliği
- bubar, sakatat ve karkasların yıkanması
- temizlik işlemleri
- çeşitli yan ürün ve atıkların taşınması
- bıçak ve diğer ekipmanların sterilizasyonu
- kazanlara su ilavesi
- soğutma
- araç yıkama



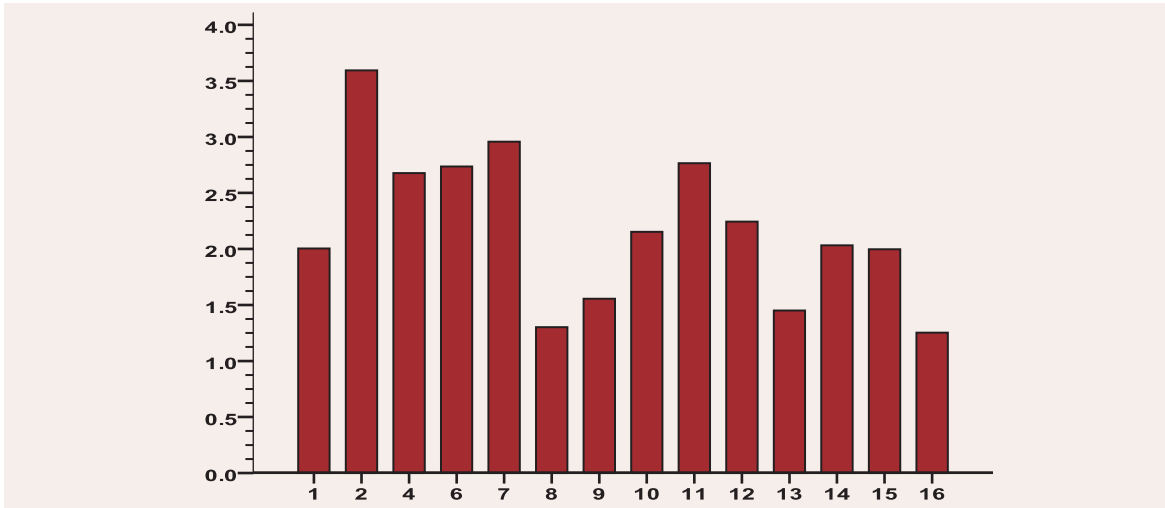
Özellikle hijyen ihtiyacı ve dolayısıyla temizlik yöntemleri başta olmak üzere, işletmeler arasındaki çeşitli farklılıklar su tüketiminde de önemli değişimlere yol açmaktadır. Bir mezbahadaki su kullanımının proseslere göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 13 et işleme tesisinde birim ürün başına su tüketim değerlerini göstermektedir.

Tablo 13 | Farklı Ülkelerdeki et işleme tesislerinde birim ürün başına su tüketim değerleri (COWI, 2000)

Ülke	Veri Yılı	m ³ /ton LCW*	m ³ /ton HSCW**	m ³ /ton et	lt/baş
ABD	1984	4,2 - 16,7			
Birleşik Krallık	1990	5 - 15			
Avrupa	1979	5 - 10			
Macaristan	1984	2 - 3,8			
Almanya	1992	0,8 - 6,2			
Avustralya	1995		4 - 12		
Avustralya	1998		6 - 15	5 - 20	225
Danimarka				4 - 17	860

* LCW (Live Carcass Weight): Canlı Karkas Ağırlığı

** HSCW (Hot Standard Carcass Weight): Sıcak Standart Karkas Ağırlığı

Şekil 13 | İrlanda'daki 16 et işleme tesisinin ortalama su tüketim (m³/baş) düzeyleri (Enterprise Ireland, 2009)

Danimarka, İsveç, Norveç, Finlandiya ve Avusturalya'da büyükbaş hayvan işleyen tesislerdeki hayvan ve birim karkas ağırlığı başına su tüketim değerleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14 | Çeşitli Ülkelerde büyükbaş hayvan işleyen tesislerin hayvan ve birim karkas ağırlığı başına su tüketim değerleri (Enterprise Ireland, 2009)

Ülke	Veri Yılı	Su Kullanımı (m3/baş)	Ortalama Karkas Ağırlığı (kg)	Su Kullanımı (lt/kg karkas)
İrlanda	2009	2,19	324	6,79
Danimarka*	2001	0,625 (0,56 – 0,72)	250	2,5
Danimarka**	1999	0,86 (0,52 – 1,66)	250	3,44
İsveç	2001	1,7 (1,35 – 2,03)	290	5,86
Norveç	2001	1,12 (0,67 – 1,94)	263	4,26
Finlandiya Nordik	2002	1,2 – 1,3	260	4,6 – 5,1 2,0 – 7,8
Avustralya	2003	1,48	240	6,17

Tablo 14'te yer alan veriler işlenen sığır ya da üretilen karkas ağırlığı bazında tüketilen su değerlerini göstermektedir. Birim ürün ya da süreç bazında kullanımları içermemektedir. Danimarka için yer verilen iki set veriden birincisi (*) sadece sığır işlemeyi (kesim, kafa, ayak ve deri ayırımı ve soğutma) kapsamaktadır. İkinci veri seti (**) ise sığır işlemeye ek olarak bumar temizliğini de içermektedir. Bumar temizliği Danimarka'daki tesislerde su tüketimini %40 civarı (150 lt/sığır) arttırmaktadır.

Atık Su Deşarjları

Atık su üretimi kullanılan su miktarı ile orantılıdır. Mezbahalarda kullanılan suyun %80-95'i atık suya dönüşür. Geri kalan bölüm yan ürünler ve atıklar tarafından tutulur ya da buharlaşır. Et işleme atık suları genelde şu özelliklere sahiptir:

- Kan, yağ, hayvan dışkısı, sindirilmemiş mide içeriği, vb. içeriği nedeniyle tipik olarak yüksek düzeylerde organik madde
- Yüksek miktarda yağ (uzun zincirli yağ asitleri ve gliserol)
- Asidik ve bazik temizlik maddeleri kullanımı nedeniyle pH değerlerinde salınım
- Yüksek düzeylerde azot, fosfor ve tuz (sodyum)
- Yüksek sıcaklık



Genellikle 5 günlük Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ₅) ve Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) ile ifade edilen organik madde konsantrasyonu atık su deşarj kalitesini belirleyen en önemli parametredir.

Protein içeren maddelerin önce amino asitlere sonra da amonyağa dönüşmesi sonucu, atık sudaki azot genelde amonyak formundadır. Ancak, azot formunu asıl olarak pH değeri belirler. Bu nedenle et işleme tesisi atık sularındaki azot genelde toplam azot olarak ifade edilir.

Hangi atıkların kanala verildiğine bağlı olmak üzere, et işleme tesisi atık sularındaki kirletici konsantrasyonları büyük farklılıklar gösterebilir (Tablo 15).

Et işleme tesislerindeki organik maddeler tesiste suyun karkas, dışkı, sakatat, kan, vb. ile temas ettiği noktalarda oluşur. Diğerler atıklara göre kan en yüksek kirlilik yükünü oluşturur. Kirlilik yükü bazında kanı yağ izler. Kan aynı zamanda en önemli azot kaynağıdır. Dolayısıyla kan işlemenin yer aldığı kesim ve iç organların çıkarılması ile rendering azot yüküne en fazla katkı yapan işlemlerdir.

Fosfor dışkı ve sindirilmemiş mide içeriğinden kaynaklanır. Kan işlemenin yer aldığı rendering işlemleri de önemli bir fosfor kaynağı olabilir. Tuz (sodyum) yine dışkı ve sindirilmemiş mide içeriği ile rendering ve yüzey temizleme proseslerinden kaynaklanır. Bazı tesislerde kullanılan ham su da yüksek tuz seviyelerine yol açabilir.

Atık su içindeki yağ içeriği; kesimhanede yere düşen kırıntıların deşarj kanalına ulaşmasına ek olarak, karkas yıkama işleminden de kaynaklanır.

Dolayısıyla, kan, yağ, dışkı, sindirilmemiş mide içeriği, vb.'nin ayrı toplanması ve tasfiyesi atık sudaki kirlilik yükünü belirleyen en önemli etkidir. Atık su kalitesinin olumsuz etkilenmesine ek olarak, bu atıkların ayrı toplanmaması; geri kazanılarak, bunlardan değerli ürünler elde edilmesini de engeller.

Rendering toplam atık su üretimini %5-10 düzeyinde artırırken, toplam organik madde yükünü %60 düzeyinde artırır. Dolayısıyla, renderingin tesiste yapıldığı durumlarda atık su kirlilik yükü çok daha yüksek olur. Tablo 15 et işleme proseslerinde atık su kirlilik yükünün başlıca kirlетici parametreler bazında değişimini göstermektedir. Tablo 16 büyükbaş hayvan kesimi esnasında ortaya çıkan hayvan başına kirlilik yüklerini göstermektedir.

Tablo 15 | Et işleme proseslerinde atık su kirlilik yükünün başlıca kirlетici parametreler bazında değişimi (COWI, 2000)

Kirlilik Kaynakları	Organik (KOİ)	Toplam Azot	Toplam Fosfor	Sodyum (Na)
Temiz Su	%0	%1	%0	%10
Geri Kazanılmış Su	%0	%5	%10	%7
Ağıklar	%2	%6	%8	%6
Kesim ve İç Organların Çıkarılması	%7	%19	%4	%8
Sakatat İşleme	%7	%7	%7	%3
Bumbar İşleme	%1	%7	%6	%9
Kemik Sıyırma	%1	%3	%0	%2
Dışkı ve İşkembe Atığı Temizleme	%13	%12	%37	%22
Rendering	%63	%33	%26	%15
Salamura	%5	%8	%2	%16

Tablo 16 | Büyükbaş hayvan kesimi esnasında ortaya çıkan hayvan başına kirlilik yükleri (COWI, 2000)

Parametre	Ortalama 250 kg'lık Bir Büyükbaş Kesimi Başına
BOİ ₅ (kg/baş)	1 - 5
Toplam Azot (kg/baş)	0,25 – 1,0
Toplam Fosfor (kg/baş)	0,030 – 0,1

Waste and Resources Action Programme (WRAP) ve Birleşik Krallık Çevre Ajansı verilerine göre derlenen çeşitli et işleme tesislerinin su ve atık su değerleri Tablo 17'de verilmektedir.

Tablo 17 | Birleşik Krallık'taki çeşitli et işleme tesislerinin su ve atık su değerleri (WRAP, 2011)

	Su Tüketimi (m ³ /ton)	Su Tüketimi (lt/baş hayvan)	Atık Su (m ³ /ton)
Kanatlı Eti	3,23	7	4,31 (5,85)
Siğir	2,14	1348	3,09 (1,94)
Kuzu	2,16	89	3,58 (2,42)
Karma İşleme	-	-	4,33
Rendering	-	-	1,1

*Parantez içindeki değerler Birleşik Krallık Çevre Ajansı verileridir.

Enerji Tüketimi

Toplam enerji tüketimi bir et işleme tesisinde bulunan proses ve yürütülen işlemlere bağlıdır. Örneğin, rendering işleminde yoğun bir enerji (buhar ve sıcak su) tüketimi söz konusudur. Tipik bir et işleme tesisindeki termal enerji kullanımı toplam enerji kullanımının %80-85'i civarındadır (bkz. Tablo 8 ve Tablo 9). Buhar üretimi genellikle kömür ya da doğal gazın yakılması ile gerçekleştirilir. Merkezi enerji eldesi olan bölgelerde, tesis buharı dışarıdan da alabilir. Özellikle rendering başta olmak üzere yoğun enerji kullanan proseslerdeki atık ısıyı geri kazanmak olasıdır. Soğutma işlemi elektrik enerjisi tüketiminde en önemli işlemlerin başında gelmektedir.



Farklı ülkelerde bulunan et işleme tesislerinin birim ürün başına enerji tüketimleri Tablo 18 ve Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 18 | Avustralya, Danimarka ve Kanada'da bulunan et işleme tesislerinin birim ürün başına enerji tüketimleri (COWI, 2000)

	Elektrik Enerjisi	Isıl Enerji	Toplam Enerji
Avustralya	-	-	1200-4800 MJ/ton standart sıcak karkas ağırlığı (HSCW)
Danimarka	-	-	61 kWh/baş
Kanada	70-250 kWh/ton DW	200-500 MJ/ton DW	-

** DW (Dressed Weight): İç organ, baş, kuyruk alınmış ağırlık

Tablo 19 | Çeşit ülkelerdeki et işleme tesislerinde enerji kullanımı (Ziara, 2015)

Ülke	Veri Yılı	Enerji Kullanımı
ABD	1997	851 MJ/baş
Danimarka	1999	252-1080 MJ/baş
Avustralya	2002	2403 MJ/ton BW
Finlandiya	2006	432 MJ/ton ürün
Polonya	2008	3067-3263 MJ/ton ürün
Polonya	2012	1722 MJ/ton ürün

Katı Atık

Et işleme tesislerinden çok çeşitli katı atıklar meydana gelmektedir. Bunlar arasında dışkı ve işkembe atığı gibi organik atıkların yanı sıra ve ambalaj ve ekipman atıkları gibi inorganik atıklar da yer almaktadır. Tüm bu atıkların atık hiyerarşisine göre yönetilmesi gerekmektedir. Tipik bir et işleme tesisinden kaynaklı temel organik atıklar Tablo 20'de sunulmaktadır.

Tablo 20 | Tipik bir et işleme tesisinden kaynaklı temel organik atıklar (MLA, 2007)

Atık Türü	Tipik Miktar (kg/ton HSCW)	Değer Aralığı (kg/ton HSCW)	Atık Kaynağı
Dışkı (sığır)	10 (günlük)	4-13	Sığır ağılları
Dışkı (koyun)	9 (günlük)	5-12	Koyun ağılları
Dışkı (kuzu)	5 (günlük)	3-7	Kuzu ağılları
Dışkı (kamyon yıkama)		1-5	Kamyon yıkama
İşkembe atığı	45	25-70	İşkembe boşaltma ve yıkama
Bağırsak atığı		15-30	Mekanik bağırsak boşaltma
Birincil arıtmadan kaynaklı katı atıklar		150-300	Elek atığı, Çözülmüş Hava Flotasyonu (DAF) floatları, taban çamuru
Atık su arıtmadan kaynaklı biyolojik çamurlar	135	70-200	Aktif çamur (%10-15 katı)

* HSCW (Hot Standard Carcass Weight): Sıcak Standart Karkas Ağırlığı

Farklı Ülkelerden Çevresel Performans Göstergeleri

Et işleme tesislerinde çevresel performans kıyaslama çalışmaları kimi diğer sektörlerle göre çok yaygın değildir (COWI, 2000). Bu bölümde et işleme tesislerinin su tüketimi, atık su oluşumu ve kirletici yükleri, enerji kullanımı, sera gazı emisyonları ve katı atık oluşumu bazlarındaki tipik performansları farklı ülkelerde gerçekleştirilmiş çalışmalardan derlenerek sunulmuştur.

Avusturalya'da 14 orta ve büyük ölçekli et işleme tesisinin çevresel performansının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında incelenen ve Avusturalya'daki et işleme sektörünün %9'una karşılık gelen bu işletmelerin üretim kapasiteleri 16.288 – 220.353 ton sıcak standart karkas ağırlığı (HSCW)/yıl arasında değişmekte; 9 tanesi büyükbaş, 2 tanesi küçükbaş, 3 tanesi hem büyükbaş hem küçükbaş hayvan işlemekte ve 12 tesiste rendering işlemi yapılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Tablo 21'de özetlenmiştir.

Tablo 21 | Avusturalya'daki 14 et işleme tesisinin çevresel performansı (AMPC, 2015)

Gösterge	Birim	2013-2014 Değeri
	Su kullanımı	kL/ton HSCW büyükbaş eşleniği
	Tekrar kullanımdan sağlanan miktar	%
	Ham atık su kalitesi	Fosfor (mg/L)
		Azot (mg/L)
		BOİ (mg/L)
		FOG (mg/L)
	Sucul alıcı ortama verilen deşarjlar	Fosfor (mg/L)
		Azot (mg/L)
	Enerji kullanımı	MJ/ ton HSCW
	Sera gazı yoğunluğu	kg CO2e/ton HSCW
	Düzenli depolamaya giden katı atık miktarı	kg/ton HSCW

*HSCW (Hot Standard Carcass Weight): Sıcak Standart Karkas Ağırlığı

Tipik bir et işleme tesisi için birim ürün başına kaynak kullanım ve atık üretim değerleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22 | Tipik bir et işleme tesisi için birim ürün başına kaynak kullanım ve atık üretim değerleri (MLA, 2002)

Kaynak kullanımı		Birim üretim miktarı başına
	Su	7 kL/ton HSCW
	Kömür	53 kg/ ton HSCW
	LPG	0,8 m ³ / ton HSCW
	Elektrik	400 kWh/ ton HSCW
	Temizlik kimyasalları	1,3 lt/ ton HSCW
	Atık su arıtma kimyasalları	0,2 kg/ ton HSCW
	Yağ ve gres	0,2 lt/ ton HSCW
	Karton	31 kg/ ton HSCW
	Plastik	1 kg/ ton HSCW
	Koli bandı	0,7 kg/ ton HSCW
Atık oluşumu		Birim üretim miktarı başına
	Hacim	6 kL/ton HSCW
	Kirlilik yükü	
	Organik madde (KOİ)	38 kg/ ton HSCW
	AKM	13,7 kg/ ton HSCW
	Azot	1,7 kg/ ton HSCW
	Fosfor	0,6 kg/ ton HSCW
	Dışkı ve içkemebe atığı	47 kg/ ton HSCW
	Arıtma çamuru	40 kg/ ton HSCW
	Kazan külü	5 kg/ ton HSCW
	Karton	0,6 kg/ ton HSCW
	Plastik	0,07 kg/ ton HSCW
	Koli bandı	0,01 kg/ ton HSCW

HSCW (Hot Standard Carcass Weight): Sıcak Standart Karkas Ağırlığı

Avusturalya'daki et işleme tesisleri için hesaplanmış çevresel performans göstergeleri Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23 | Avusturalya'daki et işleme tesisleri için hesaplanmış çevresel performans göstergeleri (MLA, 2002)

Çevresel Performans Göstergeleri			Değer Aralığı	Ortalama Değer
	kL/ton HSCW			11,8
	MJ/ton HSCW	BOİ	6-70	30
	kg/ton HSCW	KOİ	15-100	38
		Azot	1-4,6	1,7
		Fosfor	0,1-1,5	0,6
	kg/ton HSCW	Düzenli depolamaya giden katı atık miktarı	2-17	6
		Ambalaj atığı oluşumu		
		Karton	-	0,65
		Plastik	-	0,072
		Koli bandı	-	0,014

* HSCW (Hot Standard Carcass Weight): Sıcak Standart Karkas Ağırlığı

Tablo 24'de büyükbaş hayvan başına tipik su ve enerji tüketimleri ile atık suya verilen organik kirlilik yükleri, Tablo 25'te ise bu değerlerin kullanılan teknoloji seviyelerine (geleneksel, orta ve mevcut en iyi teknoloji) göre değişimi görülmektedir.

Tablo 24 | Büyükbaş hayvan başına tipik su ve enerji tüketimleri ile atık suya verilen organik kirlilik yükleri (COWI, 2000)

	Veri Yılı			
Danimarka	1999	1000 l/baş	70 kWh/baş	1,2 kg BOİ ₅ /baş
Kanada	1999	800-1700 l/baş	200-500 MJ/ton DW*	-
Avustralya	1998	12 kL/ton HSCW	1700 MJ/ton HSCW**	15 kg BOİ ₅ / ton HSCW

* DW (Dressed Weight): İç organ, baş, kuyruk alınmış ağırlık

**HSCW (Hot Standard Carcass Weight): Sıcak Standart Karkas Ağırlığı

Tablo 25 | Ortalama 250 kg'lık bir büyükbaş hayvanın farklı teknolojiler ile işlenmesi için gerekli tipik su ve enerji tüketimleri ile atık suya verilen organik kirlilik yükleri (COWI, 2000)

Gösterge		Birim	Geleneksel teknoloji	Orta derecede teknoloji	Mevcut en iyi teknoloji
	Su Kullanımı	L/baş	5000	2500	1000
	Isı ve Elektrik	kWh/baş	300	125	70
	BOİ ₅	g/baş	5500	2500	1200

Tablo 26 ve 27'de Nordik ülkelerde et işleme ve salam/sosis üretiminde tüketilen su, enerji ve oluşan atık su ve yan ürün değerleri sunulmaktadır. Tablo 28'de ise aynı ülkelerdeki kanatlı eti işleme tesislerinin çevresel performans göstergeleri yer almaktadır.

Tablo 26 | Nordik ülkelerde siğir ve koyun/kuzu eti işleme prosesi çevresel performans göstergeleri (Nordic Council Ministers, 2001)

Gösterge	Birim	Danimarka* (1999)	Danimarka** (1999)	İsveç (1998)	Norveç (2001)	Norveç (1998)	
		Raporlama Yapan Mezbaha Sayısı					
		Sığır Mezbahası	Sığır Mezbahası	Sığır Mezbahası	Sığır Mezbahası	Koyun/Kuzu Mezbahası	
		12	4	4	3	3	
	Kesim (min/max)	13.800/78.000	60.000/80.000	30.000/77.000	7000/23.000	40.000/70.000	
	Su (kesim)		610	903			
	Su (bubar temizleme)	150		800		30	
	Su (toplam)	860	625	1703	1120	119	
	Su (min/max)	520/1660	560/720	1350/2033	675/1940	113/123	
	Elektrik	24	24	64	125	22,1	
	Isı	36	18	70	22	2,6	
	Geri kazanım	2	2	16		0	
	Enerji (toplam)	61	43	150	147	24,7	
	Enerji (min/max)	31/103	36/54	66/311	120/185	16,6/33,1	
	BOİ	1,2		1,5	1,2	0,16	
	Toplam Azot	200		185		28	
	Toplam Fosfor	15		30		9	
	Organik katı atık	58		80	95	6,4	
	Rendering için yan ürün	110		63	96	8,5	

*Danish Crown Gıda Şirketi

**Danimarka Et Araştırmaları Enstitüsü

Tablo 27 | Nordik Ülkelerde salam ve sosis üretimi çevresel performans göstergeleri (Nordic Council Ministers, 2001)

ÇPG		Birim	Salam	Salam	Çeşitli Şarküteri	Çeşitli Sosis Türleri
			Danimarka (2000)*	Danimarka (2000)*	İsveç (1997)	Norveç (1995)
	Su	m³/ton	7,5	5,3	7,7	10
	Elektrik	kWh/ton	Bilinmiyor	1000	750	1300
	Isı	kWh/ton	1240	900	1000	450
	Isı Geri Kazanımı	kWh/ton	Bilinmiyor	230	250	Bilinmiyor
	Toplam Enerji	kWh/ton	Bilinmiyor	2130	2000	1750
	BOİ	kg/ton		4,7	15	8 -10
	Azot (N)	g/ton		300		
	Fosfor (P)	g/ton		140		

*İki farklı işletme sonuçları

Tablo 28 | Nordik Ülkelerde kanatlı eti (tavuk) işleme prosesi çevresel performans göstergeleri (Nordic Council Ministers, 2001)

ÇPG		Birim	Danimarka (1998)	İsveç (1998)	Norveç (1998)
			Raporlama Yapan Mezbaha Sayısı		
			9	1	1
	Kesim	sayı	2-25 milyon	25 milyon	3,4 milyon
	Su (kesim)	lt/baş	16,1	13,8	20
	Min/max	lt/baş	7,1/22,8		
	Elektrik	kWh/baş	0,37	0,23	1,2
	Isı	kWh/baş	0,22	0,04	0
	Geri kazanım	kWh/baş	Bilinmiyor	Bilinmiyor	
	Enerji (toplam)	kWh/baş	0,59	0,27	1,2
	Enerji (min/max)	kWh/baş	0,45/0,88		
	BOİ	g/baş	37	3,4	13
	Toplam Azot	g/baş	4	0,9	
	Toplam Fosfor	g/baş	0,55	0,34	0,2
	Organik katı atık	g/baş	3-8		
	Rendering için yan ürün	g/baş	500	480	

6. KAYNAK VERİMLİLİĞİ ÖNLEMLERİ



6. KAYNAK VERİMLİLİĞİ ÖNLEMLERİ

6.1. Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi (BREF)

Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi¹, Gıda, İçecek ve Süt (GİS) Endüstrisi için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi (BREF)² ve Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi (BREF)³ et ve et ürünleri tesislerinden kaynaklanan emisyonlar, uygulanan işlemler ve teknikler, mevcut tüketim ve emisyon seviyeleri ile **Mevcut En İyi Tekniklere (MET)**⁴ ilişkin bilgiler içermektedir.

MET, işletmedeki süreçlerin belirli bölümlerine ve temizlik süreçlerine uygulanabilir. Bu MET'ler **su tüketimi, enerji tüketimi** ve **atık önleme** konularına değinmektedir. Hem operasyonel hem de teknolojik MET'ler mevcuttur. Süreç içerisinde MET uygulayarak elde edilebilecek olan tüketim ve emisyon iyileştirme seviyeleri Teknik Çalışma Grubu (TWG) tarafından elde edilen referans seviyeler esas alınarak tespit edilmiştir.

MET'lerin birçoğu operasyoneldir ve bu nedenle yeni ekipman alınması gibi noktalarda genelde yüksek yatırımlar gerektirmezler. MET'lerin uygulanması esnasında eğitim, bakım ya da sürekli izleme ve performans seviyelerinin belirlenmesi bazı çalışmalar da yer alabilir (EC, 2006).

BREF'ler ilgili sektörlere yönelik emisyon ve deşarj limitleri sunmaktan ziyade, MET temelli entegre izin süreçleri için genel göstergeleri sağlamayı amaçlamıştır. Belgede sunulan emisyon ve deşarj limitleri farklı çalışma koşullarını yansıtmaktadır. Örneğin, enerji tüketim seviyeleri üretim hacimlerine bağlı olarak değişebilir. Sıcak iklimlerde soğutma için daha fazla enerji kullanılabilir. Su tüketimi ve atık su emisyon seviyeleri, farklı ürün portföyleri, üretim miktarları ve temizlik çeşidine ve ihtiyacına bağlı olarak değişebilir. Sıcak iklimlerde, su buharlaşma nedeniyle kaybedilebilir. Bu nedenle verilerdeki farklılıkları bu yönden değerlendirmekte fayda vardır.

Gıda, İçecek ve Süt (GİS) Endüstrisi için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi

Gıda, İçecek ve Süt (GİS) Endüstrisi için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesinde kapsanan alt-sektörler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

¹ AB Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi (2008/1/EC), 24 Kasım 2010 tarihinde AB Endüstriyel Emisyonlar Direktifi (2010/75/EU) kapsamına alınmıştır.

² Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries

³ Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries

⁴ Best Available Techniques (BATs)

Tablo 29 | Farklı gıda ve içecek endüstrisindeki sektörler ve bu sektörlerde kullanılan ham maddeler ve ürünleri (EC, 2006)

Sektör	Kullanılan Ham Madde	Ürünler
Et ürünleri	Küçükbaş ve büyükbaş hayvan etleri	Salam, sosıs vb.
Balık ürünleri	Tuzlu su, tatlı su balığı ve kabuklu deniz ürünleri	Konserve, dondurulmuş balık ürünleri
Meyve ve sebze	Çeşitli meyve ve sebzeler	Meyve suyu, sebze suyu, nektar, reçel, meyve jölesi, marmelat, şekerleme, kurutulmuş meyve
Bitkisel sıvı ve katı yağ	Zeytin, kanola, ayçiçeği, mısır, fındık	Sıvı ve katı yağlar
Süt ürünleri	Süt	Süt, yoğurt, süt tozu, peynir
Makarna	İrmik makarna	İrmik makarna
Nişasta	Mısır, buğday, patates	Nişasta
şeker	Şeker pancarı, şeker kamışı	Şeker
İçecek	Elma, armut ve üzüm	Elma, armut ve üzüm şarabı
Bira üretimi	Malt, tahıl	Bira
Sitrik asit üretimi	Şeker	Sitrik asit

5 temel bölümden oluşan 638 sayfalık bu referans dokümanında bütün GİS endüstrisi için genel MET'lere ek olarak, piyasaya sunulan et ürünlerine ilişkin MET'ler bulunmaktadır (bkz. Tablo 30). Dokümanın et ve et ürünleri imalatı sektörüne ilişkin bölümlerinin detaylı haritası Ek 2'de sunulmaktadır.

Tablo 30 | GİS BREF Dokümanı Bölümleri

Bölüm 1	Gıda, İçecek ve Süt (GİS) endüstrisi ilişkin genel bilgi
Bölüm 2	Gıda, İçecek ve Süt (GİS) endüstrisi süreçleri
Bölüm 3	Temel süreçlerdeki tüketim ve emisyon seviyeleri, ürünler ve yan ürünlere ilişkin veri ve bilgiler
Bölüm 4	MET'lerin belirlenmesinde dikkate alınan emisyon azaltım ve diğer tekniklerin detaylı incelemesi ● Belirlenen tekniklerle ulaşılabilecek tüketim ve emisyon değerleri ● Tekniklerin maliyet bilgileri ● Tekniklerin uygulanabileceği sektör ve tesisler
Bölüm 5	GİS endüstrisi için genel MET'ler ve et ve et ürünler için özel MET

BREF dokümanında, gıda ve içecek endüstrilerinde en çok karşılaşılan çevresel sorunlar su tüketimi ve kirliliği, enerji tüketimi ve atık azaltımı olarak ortaya konmuştur.

Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi

Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi (BREF), Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifinin Ek I Bölümü 6.4.(a) ve 6.5. sayılı paragraflarında belirtilen endüstriyel faaliyetleri kapsamaktadır, örneğin:

- Günlük karkas elde etme kapasitesi 50 tonun üzerinde olan mezbahalar
- Günlük işlem kapasitesi 10 tonu aşan hayvan leşi ve hayvan atığı bertaraf veya geri dönüştürme tesisleri.

5 temel bölümden oluşan 433 sayfalık bu referans dokümanında bütün GİS endüstrisi için genel MET'lere ek olarak, piyasaya sunulan et ürünlerine ilişkin MET bulunmaktadır (bkz. Tablo 31). Dokümanın kesimhanelere ilişkin bölümlerinin detaylı haritası Ek 2'de sunulmaktadır.

Tablo 31 | Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi Bölümleri

Bölüm 1	Genel bilgiler
Bölüm 2	Uygulanan işlem ve teknikler
Bölüm 3	Mevcut tüketim ve emisyon seviyeleri
Bölüm 4	MET'in belirlenmesinde dikkate alınacak teknikler
Bölüm 5	Mevcut en iyi teknikler

Bu belgede; “Kesim” faaliyeti sığır, koyun ve domuz gibi büyük hayvanlar için standart kesimlerin yapılmasıyla sona ermesini kapsarken, kümes hayvanları için ise tamamı satılabilir temiz karkasların elde edilmesi süreçlerini kapsar. Son yıllarda mezbahalardan elde edilen ürünleri tanımlamak için kullanılan terminolojide bir değişiklik olmuştur. “Yan Ürün” teriminin kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve terim bu belgede kapsamlı olarak kullanılmaktadır. “Atık” kelimesi yalnızca bertaraf faaliyetlerinden bahsederken kullanılmaktadır.

Belgedeki kapsanan faaliyetler;

- hayvan gövdelerinin tamamı veya parçaları,
- hayvansal ürünler,
- hayvansal yan ürünler

ilişkin işlemleri içerir. Bu faaliyetler arasında insani tüketim amaçlı olan ve insani tüketim amaçlı olmayan hayvansal yan ürünlerle ilgili işlemler bulunmaktadır (ÇŞB, 2016).

6.2. İlgili Çevre ve Enerji Mevzuatı

Ülkemizde yürürlükte olan çevre ve enerji mevzuat değerlendirildiğinde, et ve et ürünleri imalatı sektöründe kaynak verimliliği uygulamalarına dolaylı atıfların olduğu düzenlemeler yer almaktadır. Ancak, sektöre yönelik doğrudan kaynak verimliliği odaklı bir mevzuat ülkemizde mevcut değildir. Diğer taraftan et ve et ürünleri imalatı sektörünü bu çerçevede ilgilendiren çevre ve enerji mevzuatı aşağıdaki gibi listelenebilir (bkz. Tablo 32).

Tablo 32 | Et ve et ürünleri imalatı sektöründe kaynak verimliliğine ilişkin mevzuat

Kanun		Çevre Kanunu
		Enerji Verimliliği Kanunu
		Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun
Yönetmelik	Toprak	Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
	Su	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
		Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği
	Atık	Atık Yönetimi Yönetmeliği
		Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
		Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
		Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği
	Hava	Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
		Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
		Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği
	İklim	Sera Gazı Emisyonlarının Takibi Hakkında Yönetmelik
		Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik
	Gürültü	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
	Enerji	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik
		Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği
	Yatay	Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği

6.3. Et İşleme Sektörüne Yönelik Temiz Üretim Olanakları

Et işleme tesisleri tipik olarak yüksek miktarlarda su ve enerji kullanır, önemli miktarlarda atık su deşarj eder ve çeşitli yan ürünler üretir. Bu nedenle bu sektöre yönelik temiz üretim olanakları özellikle kaynak (su ve enerji) tüketimi, ürün verimlerinin artırılması ve üretilen atıkların hacim ve kirlenici yüklerinin azaltılması odaklı olarak belirlenmiştir.

Büyük ölçekli et işleme tesislerindeki bazı üretim süreçleri otomasyona tabi tutulabilir. Ancak, hayvan karkaslarının şekil ve ağırlıklarındaki farklılıklar nedeniyle, bazı üretim süreçlerinin otomasyonu mümkün olamayabilmektedir. Çalışanların çalışma alışkanlıkları tesisin performansı üzerinde çok önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle bu bölümde verilen temiz üretim önerileri teknoloji değişikliğinden çok kaynakların verimli kullanılmasına ve kayıpların azaltılmasına yönelik, ekipmanların düzenli bakımı, işletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi, çalışma prosedürlerinin uygulanması, vb. basit ve yüksek yatırımlar gerektirmeyen uygulamalardan oluşmaktadır.

Bu bölümde et işleme tesisleri için uygulanabilecek genel temiz üretim olanakları verildikten sonra, farklı ürünlere yönelik temiz üretim olanakları üretim süreçleri bazında detaylı olarak açıklanmıştır.

6.3.1. Et İşleme Tesisleri İçin Genel Temiz Üretim Olanakları

Gıda ile ilgili sektörlerde işletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi ve rutin bakım protokolünün oluşturulup, uygulanması ile önemli çevresel ve ekonomik kazanımların sağlanabileceği bilinmektedir. Bölüm 6.3.2'de yer alan genel kontrol listesinde işletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi prensipleri ve bakım onarım uygulamalarının et işleme tesislerinde kullanılması ile önemli kazanımlar elde edilebilir.

Su

Et işleme tesislerindeki yoğun su tüketim düzeyleri nedeniyle, su tasarrufuna yönelik çeşitli temiz üretim olanakları geliştirilmiştir. Bu olanakları belirlemede ilk adım su kullanım miktarını üretim ve temizleme işlemleri esnasında ve üretim sonrasında belli noktalara monte edilen debimetrelerle ölçerek izlemektir. Bu yolla suyun en fazla kullanıldığı işlemler ve süreçler belirlenebilir, tesiste varsa su kayıpları tespit edilebilir. Su tüketim verileri üretim esnasında ve özellikle temizlik işlemlerinin uygulandığı saatlerde yapılmalıdır. Çalışma saatleri dışında da veri toplanarak olası kaçak ve kayıplarda belirlenmelidir. Bu veriler ve bulgular işletmenin üst yönetimine sunulurken, ne tür önlemler alınacağı, ne tür stratejiler geliştirileceği, vb. belirlenmelidir.

Bir sonraki aşamada tesisin üretim süreçleri denetlenerek, gereğinden fazla su kullanılan noktalar belirlenir. Örneğin, boşa akan sular, gereğinden yüksek debiler, suyun verimli kullanılmadığı noktalar, vb. bu denetleme esnasında belirlenir. Otomatik kapatma mekanizması olan muslukların, yıkama işlemlerinde basınçlı su püskürtme mekanizmalarının, vb. kullanımı ile bu kayıplar büyük ölçüde önlenir. Bu önlemler sadece su tüketimini azaltmakla kalmaz, atık su miktarını da minimize eder.

Atık su üretimi yüksek olan süreçler belirlendikten sonra, suyun kullanımına yönelik optimizasyon çalışmaları yapılır. Proseslerin çalışması ve standart hijyen koşullarının sağlanması için gerekli olan minimum su gereksinimi saptamak zor bir çalışmadır. Optimum su kullanımının belirlenmesi için her bir işlem ve sürecin detaylı olarak araştırılması ve deneme çalışmalarının yapılması gereklidir. Bu tür

çalışmalar ilgili tüm tesis personelinin katılımı ile gerçekleştirilmelidir. Optimum su kullanım miktarları belirlendikten sonra, manuel kontrol yerine otomasyon uygulamaları ile belirlenen bu düzeyden fazla su kullanılmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Az kirletilmiş atık sular, örneğin soğutma sistemlerinden kaynaklanan çözdürme suları ve vakum pompalarından kaynaklanan sular çok kirli olmadığı için, su temizliğinin çok kritik olmadığı noktalarda yeniden kullanılabilir. Karkas yıkama işleminde kullanılan su sirküle edilebilir. Kesimhane, yıkama, sterilizasyon çıkışı ve karkas yıkama kaynaklı sular bağırsak çıkarma ve yıkama aşamalarında kullanılabilir. Arıtma tesisi çıkış suları bahçe sulamada, deri temizleme işleminde, hayvan yıkamada, vb. kullanılabilir. Hayvanlar son aşamada temiz suyla yıkandığı sürece bu uygulama herhangi bir soruna yol açmayacaktır. Bu uygulamaların bazıları için yeniden kullanılacak suların ızgaradan ve/veya filtrelerden geçirilmesi ve dezenfeksiyonu gerekebilir.

Suyun yeniden kullanımı ürün kalitesi ve hijyen konularında bir risk yaratmayacak şekilde uygulanmalıdır. Geri kazanılmış ve temiz su ile yapılması gereken uygulamaların birbiri ile karışmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Kutu 9 - Avustralya İyi Uygulama Örneği (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	10.000 \$
Su tasarrufu	19.800 \$/yıl
Atık su arıtımı tasarrufu	2250 \$/yıl
Enerji tasarrufu	22.000 \$/yıl
Toplam kazanım	44.050 \$/yıl
Geri ödeme süresi	3-4 ay

Avustralya'da bir et işleme tesisi olan "SA Meat Corporation (SAMCOR)", deri yüzme hattı durduğunda ve operatör molalarında su teminini kesmek amacıyla, kan arındırma hattı üzerine birer emniyet şalteri ve solenoit şalter eklenmiştir. Ayrıca ince nozüller sprey nozüller ile değiştirilmiştir. Bu iyileştirmeler sayesinde 90 kL/gün su tasarrufu sağlanmıştır.



Kutu 10 - Yeni Zelanda İyi Uygulama Örneği (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	2735 \$
Toplam kazanım	68.340 \$/yıl
Geri ödeme süresi	2 hafta

Toplam yatırım maliyeti	2155 \$
Toplam kazanım	5.858 \$/yıl
Geri ödeme süresi	5 ay

"Richmand Group", su kullanımını minimize edebilmek için çeşitli uygulamalar yapmıştır.

Debiyi standardize edebilmek için bıçak sterilizasyon aletlerine ve el yıkama istasyonlarına akış sınırlandırma ekipmanları eklenmiştir. Bıçak sterilizasyon aletleri ve el yıkama istasyonlarındaki su kullanımı %25, su ısıtma için kullanılan enerji ise % 38 azaltılmıştır.

İşletmenin 4 soğutucusunun tabanında biriken proteinlerin temizlik işlemine yönelik bir önlem alınmıştır. Satın alınan küçük mekanik bir yıkayıcı sayesinde su ve kimyasal kullanımı, iş gücü kaybı ve soğutucu bakım süresi azaltılmıştır.



Kutu 11 - Birleşik Krallık İyi Uygulama Örneği (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	8000 \$
Toplam kazanım	800 \$/hafta
Geri ödeme süresi	10 hafta

İngiltere'de bir kanatlı eti işleme tesisi olan "Buxted Chicken Ltd.", temizlik suyu kullanımını minimize edebilmek için ana su pompalarına hız kontrolü entegre etmiştir. Bu şekilde daha iyi kontrol edilebilen su basıncı ile su tüketimi %10 azaltılmıştır.

**Atık Su Deşarjları**

Atık su deşarjları ile ilgili temiz üretim çalışmaları atık suyun kirlilik yükünün azaltılmasına yönelik olmalıdır. Bunun yanı sıra atık su hacmi de önemli bir konudur. Ancak, su tüketiminde yapılacak azaltımlar, atık su deşarj miktarlarını da azaltacaktır.

Et işleme tesislerinden oluşan atık suların kirlilik yükünün azaltılması kan, yağ, et parçacıkları, vb. kirlenici maddelerin atık suya karışmasının önlenmesi ile sağlanabilir. Bunun için kaçak, kayıp ve dökülmelerin önlenmesi, ürün ve ürün kalıntıları ile temas eden su miktarının azaltılması, kanala giden hayvan kalıntılarının azaltılması, vb. gereklidir. Temizlik işlemlerinde yapılacak iyileştirmeler (örneğin su kullanmadan yapılacak temizlik işlemleri) de bu konuda önemli kazanımlar sağlanmasına yol açabilir. Kan en önemli organik kirlenici olduğu için geri kazanımı çok önemli bir temiz üretim uygulamasıdır.

Kutu 12 - Tavuk Üretim Çiftliği Atıkları ve Mezbaha Atık Sularından Biyogaz Eldesi

ODTÜ Çevre Mühendisliği tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, tavuk üretim çiftliği atıkları ve mezbaha atık sularından anaerobik yöntemlerle biyogaz üretim potansiyeli araştırılmıştır. Çalışma kapsamında biyogaz potansiyelinin yanı sıra ülke ölçeğinde biyogazdan üretilebilecek enerji miktarı da genel bir yaklaşımla hesaplanmıştır. Deneysel sonuçlar ve istatistiki verilere dayanarak, tavuk üretim çiftliği atığı ve mezbaha atık sularından elde edilebilecek yıllık metan gazı potansiyelinin 1 litre atık su başına sırasıyla 33,5 lt ve 3,2-4,2 lt olduğu bulunmuştur. Bu atıklardan çıkan biyogazların metan içeriği sırasıyla %75-81 ve %76-80 arasındadır.

Deneysel sonuçlar ve istatistiki verilere dayanarak, tavuk üretim çiftliği atıklarından elde edilebilecek yıllık metan gazı potansiyelinin 426 milyon m³, enerji potansiyelinin ise 533 milyon kWh olduğu hesaplanmıştır. Bu değerler peynir altı suyunun %100 verimle biyogaza dönüştürüldüğü koşullarda geçerlidir. Gerçekleştirilebilir potansiyel hesaplanırken verim oranının dikkate alınması gerektiği çalışmada vurgulanmıştır. Çalışma sonunda bu büyüklükte bir enerji potansiyelinin göz ardı edilmemesi gerektiğinin altı çizilmiştir (Demirer vd., 2001).



Enerji

İşletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi prensiplerinin ve basit optimizasyon kullanımı ile enerji alanında yüksek yatırım yapmaksızın, hızlı geri dönüşü olan önemli tasarruflar sağlamak olasıdır. Bunlara ek olarak enerji verimliliği yüksek ekipmanların kullanımı ile atık ısı geri kazanım sistemleri bu kazanımların daha da artmasına yol açacaktır. Yenilenebilir enerji kullanımı, tesiste kurulacak bir kojenerasyon sistemi veya organik atıklardan biyogaz eldesi seçenekleri de değerlendirilmelidir.

Kutu 13 - Birleşik Krallık İyi Uygulama Örnekleri (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	3300 \$
Toplam kazanım	2950 \$/yıl
Geri ödeme süresi	1,1 yıl

Toplam yatırım maliyeti	9500 \$
Toplam kazanım	7000 \$/yıl
Geri ödeme süresi	1,4 yıl

İngiltere'de bazı et işleme tesisleri, enerji kullanımını minimize edebilmek için çeşitli uygulamalar gerçekleştirmiştir. Örnek tesislerden birinde, buhar ve sıcak su hatları 80'er metre kısaltılarak daha verimli hale getirilmiştir. Bu şekilde 474 GJ/yıl enerji tasarrufu, bir diğer deyişle 13 ton kömür tasarrufu sağlanmıştır.

Bir diğer tesiste soğutucu ve dış yükleme alanlarına açılan kapıların sıklıkla açık bırakılması ve dolayısıyla bunun önemli miktarda enerji kaybına neden olması üzerine kapılara 3 adet alarm eklenmiştir.

Kapılar izin verileden fazla bir süre açık kaldığında, bu alarmlar ses çıkarmaya programlanmıştır. Bu personeli kapıları kapalı tutmaya teşvik etmektedir. Bu yöntemle tasarruf edilen elektrik miktarı 226 GJ/yıl olmuştur.



Kutu 14 - Yeni Zelanda İyi Uygulama Örneği (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	20.000 \$
Yakıt tasarrufu	21.700 \$/yıl
Soğutma suyu tasarrufu	5900 \$/yıl
Toplam kazanım	27.600 \$/yıl
Geri ödeme süresi	1 yıl

Yeni Zelanda'da 300 baş/gün kapasiteli bir et işleme tesisinde ısı geri kazanım fırsatları araştırılmıştır. Tesiste yan ürünler değerlendirilmemekte, bu nedenle rendering tesisinden sıcak su geri kazanım olanağı bulunmamaktadır. Isı eşanjörü kullanarak kızgınlık giderme ve yoğuşturmadan kazanılan ısı ile sterilizasyon ve yıkama için kullanılan proses suyu 40°C'ye kadar ısıtılabilir. Bu şekilde yakıt tüketimi %43, soğutma suyu ihtiyacı ise %15 azaltılabilmektedir.



Kutu 15 - Hollanda İyi Uygulama Örneği (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	1,4 milyon \$
Enerji tasarrufu	195.000 \$/yıl
Ağırlık azaltım tasarrufu	344.000 \$/yıl
Toplam kazanım	540.000 \$/yıl
Geri ödeme süresi	7 yıl (yalnız enerji) 2,5 yıl (enerji ve ürün ağırlık kaybı)

Hollanda'nın "Salland" et işleme tesisi karkas soğutma için buharlaşmalı soğutma tüneli kurmuştur. Konvansiyonel soğutma sisteminin elektrik tüketimi 3,3 kWh/karkas iken yeni kurulan sistemin tüketim miktarı 1,5 kWh/karkastır. Bu değişiklik sayesinde toplamda 1800 MWh/yıl tasarruf sağlanmıştır. Ürün ağırlık kaybı hesaba katıldığında geri ödeme süresi 2,5 yıla kadar düşmektedir.



Kutu 16 - Avustralya İyi Uygulama Örnekleri (MLA, 2007)

Toplam yatırım maliyeti	30.000 \$
Toplam kazanım	29.000 \$/yıl
Geri ödeme süresi	1 yıl

"Valley Beef" geleneksel kompresör yerine yüksek verimli bir hava kompresörü kullanmıştır. Çeşitli hız ayarları ve programlanabilir otomatik açma ve kapama sistemi bulunduran bu kompresör dolayısıyla daha az enerji tüketmektedir. 30.000 \$ fiyatlı bu kompresör geleneksel olana göre daha maliyetli olmasına rağmen enerji tüketiminde %43 azaltım sağlamıştır.

**Yan Ürünler**

Hayvan kesimi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerin pek çoğu yararlı bir ürüne dönüştürülebilir. Ancak, tesisin ölçeğine, bulunduğu bölgeye, ortaya çıkan ürün çeşit ve miktarına, vb. bağlı olmak üzere yan ürünlerin değerlendirilmesi her zaman mümkün olmayabilir. Yan ürünlerin önemli bir bölümü ancak rendering prosesine tabi tutularak faydalı bir ürüne (donyağı, kemik unu, vd.) dönüştürülebilir (COWI, 2000).

Kutu 17 - Et işleme tesislerinden çıkan yan ürünlerin kullanım alanları (Ockerman ve Hansen, 2000)

- İnsani tüketim için olan yenilebilir sakatatlar
- Fırıncılık yağı, margarin, tatlı ve sakızlarda kullanılan yenilebilir sakatatlar
- İnsani tüketim için kemiğin çorbalarda, çömlük çamuru karışımında, düğme, bıçak sapı ve kemik unu üretiminde kullanımı
- İnsani tüketim veya hayvansal yem amaçlı kanın gıda katkı maddesi veya ilaç üretiminde kullanımı
- Çeşitli endüstriyel amaçlarla kullanılan gliserin; ör: nitrogliserin, merhemler, solventler, gıda koruyucuları ve plastikleştiriciler
- Sosis kılıfı, müzik aleti telleri ve cerrahi amaçlı iplerin yapımında bağırsakların kullanımı
- Şekerleme/pasta, dondurma ve jöleli gıda üretiminde kullanılan jelatin
- Peynir üretiminde kullanılan renin
- Çok sayıda farmakolojik ürün
- Hayvan yemi (protein, yağ ve mineral yönünden zengin)
- Evcil hayvan yemi ve balık çiftliklerinde yem olarak kullanım
- Kürk ve deri ürünlerinde hayvan derisinin kullanımı
- Yenilebilir olmayan yağların endüstriyel ürünlerde kullanımı (tekerlek, yağlayıcılar, böcek ilacı ve mikrop öldürücü vb.)
- Kıl ve tüylerin; fırça, keçe, halı, döşeme kumaşı, alçı tutucu ve yalıtım malzemesi üretiminde kullanımı
- Tutkal üretimi



Ancak, tesisin ölçeğine, bulunduğu bölgeye, ortaya çıkan ürün çeşit ve miktarına, vb. bağlı olmak üzere yan ürünlerin değerlendirilmesi her zaman mümkün olmayabilir. Yan ürünlerin önemli bir bölümü ancak rendering prosesine tabi tutularak faydalı bir ürüne (donyağı, kemik unu, vd.) dönüştürülebilir (COWI, 2000).

6.3.2. Genel Kontrol Listesi

Aşağıdaki genel kontrol listesi, 2000 yılında COWI tarafından hazırlanan "Cleaner Production Assessment in Meat Processing" rehberi ve Birleşik Krallık Çevre Ajansı tarafından 2009 yılında hazırlanan "Guidance for The Red Meat Processing (Cattle, Sheep and Pigs) Sector" rehberinde yer alan MET'lerden uyarlanarak oluşturulmuştur (COWI, 2000; EA, 2009a).

Lejant

Genel	Kaza Yönetimi	Ham Madde / Yan Ürün	Su	Enerji	Kimyasal	Atık Su	Katı Atık	Sera Gazı	Hava Emisyonu / Koku
									

KL0. Genel Kontrol Listesi

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / x
Çevre Yönetimi ve Rutin Bakım	1. Envanter (temizlik malzemeleri, kimyasallar, paketlenme malzemeleri, katkı maddeleri, vb.) kayıtlarının düzenli tutulması ve hammadde kayıplarının saptanarak atık oluşumunun engellenmesi/azaltılması		
	2. Tesiste çalışanların tesisin çevre politikasını ve yaklaşımını sağlamaya yönelik eğitimin verilmesi ve çalışanların bu konuda sorumluluklarının tanımlanması		
	3. Düzenli bakım çalışmaları protokolünün hazırlanması ve rutin kontrollerle arızaların önlenmesi		
	4. Çalışanların iyi temizleme uygulamaları konusunda eğitilmesi		
	5. Üretim süreçlerinde kullanılan ekipmanların her vardiyada optimizasyon ve standardizasyonunun yapılması		
	6. Deneyimi az olan çalışanların kullandığı ekipmanların ve vanaların kullanımına ve ayarlarına ilişkin bilgilerin çalışma noktalarında yazılı olarak bulundurulması		
	7. Ekipmanların açılması ve kapatılması prosedürünün optimize edilmesi		
	8. Atıkların yeniden kullanım ve geri dönüşüm amacıyla ayrı toplanması		
	9. Damlama ve sızma yoluyla kaybedilen hammaddelerin toplanarak, değerlendirilmesi		
Kaza Yönetimi	1. FOG'nin (hayvansal, bitkisel ve endüstriyel yağlar) boruları tıkanmasını engelleyici önlemler alınması		
	2. Atık su arıtma tesisine yönelik temel risklerin belirlenmesi ve bu riskleri en aza indirmek için gerekli prosedürlerin uygulanması		
	3. Kan depolama tanklarının yeterli kapasitede olması		
Su Tüketimi	1. Kamyonların yıkanmadan önce susuz olarak temizlenmesi		
	2. Kullanılan su hacmini azaltacak yüksek basınçlı sprey nozüller kullanılması		
	3. Temizlik için yüksek hacimde değil yüksek basınçta su kullanılması		
	4. Sakatatların su kullanımını azaltan ya da önleyen sistemlerle taşınması		
	5. Sığır işkembelerinin ıslak değil kuru yöntemlerle boşaltılması		
	6. Suyun geri dönüşümü için resirkülasyon sistemleri kullanılması (Açık devre soğutma sistemleri kullanılmaması)		
	7. Soğutma sistemleri, vakum pompaları, vb. den kaynaklı çok kirli olmayan atık suların uygun noktalarda (örneğin hayvanların yıkanması) yeniden kullanılması		

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✕	
Su Tüketimi	8. İşkembe bumar yıkama sularının olası diğer noktalarda (temizlik, vb.) yeniden kullanılması			
	9. Kesimhane, karkas yıkama, iç organ temizleme, vb. den kaynaklı atık suların gıda dışındaki ürünlerin yıkanmasında kullanılması			
	10. Yakma prosesinden çıkan soğutma suyunun diğer noktalarda örneğin deri yünlerinin uzaklaştırılması için yeniden kullanılması			
	11. Temizlik işlemlerindeki son yıkama sularının bir sonraki gün ilk yıkamada yeniden kullanılması			
	12. Ekipmanların ve zeminin suyla yıkanmadan önce susuz olarak temizlenmesi			
	13. El yıkama, sterilizasyon, vb. temizlik işlemlerinde debinin kontrol edilebilmesi için otomatik kontrol sistemleri kullanılması			
	14. Temizleme işleminin sona ermesinden sonra devam eden dozajlamayı önlemek için temizleme operasyonu kimyasal dozajlama pompaların birbirine bağlanması			
	15. Arıtma işlemini takiben geri dönüşüm gerçekleştirilmesi			
	16. Su kullanımı tasarrufları için basit bir kütle dengesinin kullanılması			
	17. Aşağıdaki kıyaslama değerlerine ulaşılması:			
		Su Tüketimi (lt/baş)		
	Sığır	700-1000		
	Kuzu	100-150		
	Atık Su Deşarjları	1. Kesim sonrası kanın hayvan vücudundan tümüyle boşalması sağlanarak ve uygun kan toplama düzenekleri tasarlanarak kanın atık suya olası en az düzeyde karışmasının sağlanması		
		2. Katı atıkların su ile yıkanarak değil, süpürülerek toplanması ve yan ürün olarak değerlendirilmesi		
		3. Sakatatların su kullanımını azaltan ya da önleyen sistemlerle taşınması		
		4. Karkas yıkama işleminde en az 10 bar basınçta çalışan su spreyleri kullanılarak yağın yüzeyden ayrılmasının önlenmesi		
5. Ekipmanların ve zeminin suyla yıkanmadan önce susuz olarak temizlenmesi				
6. Kesimhane, karkas yıkama, iç organ temizleme, vb.den kaynaklı ve yüksek organik madde içeriğine sahip atık suların ayrı toplanarak arıtılması				
7. Çalışanların, hijyen ve temizlik kimyasallarının kullanılması, hazırlanması ve uygulanması konusunda eğitilmesi				
8. İşleme bölümlerinden kaynaklanan atık suların, atık su kanalına verilmeden önce ızgaralardan geçirilmesi				

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗				
Atık Su Deşarjları	9. 12 saatlik bir hidrolik bekletme süresi olan bir dengeleme tankı ya da havuzu kullanılması (eşitleme veya dengeleme). Bu tank/havuz arıtmayı aşağıdaki yöntemlerle iyileştirecektir: - o atık su kollarının birleştirilmesine izin vererek; örneğin deiyonizerlerin rejenerasyonundan kaynaklı asidik ve alkali atık su kolları ya da yüksek BOİ ve düşük BOİ içerikli atık su kolları. Böylelikle reaktiflerin tüketimi düşürülebilir. - o debiyi daha az değişken yaparak; böylelikle pik debi yerine sadece ortalama debiyi kontrol etmek üzere ihtiyaç duyulan arıtma tesisinin boyutu küçülecektir.						
	10. Arıtma tesisini aşırı yükleme ya da hasara uğratabilecek deşarjları engellemek için acil durum önlemlerinin alınması. Bu önlemlerden biri genellikle hasar vermesi muhtemel atık suyun aktarılacağı bir yön değiştirme tankı yerleştirilmesidir. Bu tank tipik olarak pik debide 2-3 saat kapasiteli olmalıdır. Otomatik yön değiştirmenin sağlanması için atık su, arıtma tesisinin kaynağında izlenmelidir. Tank içeriği kademeli olarak atık su hattına geri verilebilir ya da tesis dışında bertaraf edilebilir. 11. Aktif çamur sistemine sahip arıtma tesisi işletiliyorsa eğer, aşağıdaki hususların iyi yönetilmesi: - o şişkin/kabaran çamur oluşumu - o gereğinden fazla biyokütle oluşumu - o biyolojik olarak stabil köpük oluşumu - o temizlik/sterilizasyon malzemeleri kaynaklı mikroorganizma faaliyetlerin inhibe olması 12. Biyolojik arıtım yapan tesislerdeki, yüzeysel akıntıların arıtma tesisine girişinin engellendiğinden emin olunması						
Enerji Tüketimi	1. Kullanımda olmayan ekipmanların ve aydınlatmanın kapatılması için sensörlerin ve otomatik kapama sistemlerinin kullanılması 2. Isıtma ve soğutma sistemlerinde ve borularda izolasyon uygulanması/geliştirilmesi 3. Haşlama tanklarındaki ısı ve buhar kayıplarının önlenmesi 4. Atık ısı geri kazanım sistemlerinin kullanılması 5. Rendering prosesinde çok-etkili buharlaştırıcılar kullanılarak buhar ile kaçan enerjinin geri kazanılması 6. Kaçak yapmayan kompresörlerin kullanılması 7. Kazanlarda yanma verimliliğinin optimize edilmesi 8. Buhar kaçaklarının önlenmesi 9. Soğutma sisteminin verimli işleminin sağlanması – soğutma sisteminden ısı geri kazanımının göz önünde bulundurulması, ısı yükünün azaltılması, soğutulmuş depolama alanlarının hızlı kapanan kapı ve alarmlarının ve kısmi yükleme operasyonlarının verimli çalıştırılması 10. Aşağıdaki kıyaslama değerlerine ulaşılması: <table><tr><td></td><td>Enerji Tüketimi (kWh/baş)</td></tr><tr><td>250 kg sığır</td><td>70-300</td></tr></table>		Enerji Tüketimi (kWh/baş)	250 kg sığır	70-300		
	Enerji Tüketimi (kWh/baş)						
250 kg sığır	70-300						

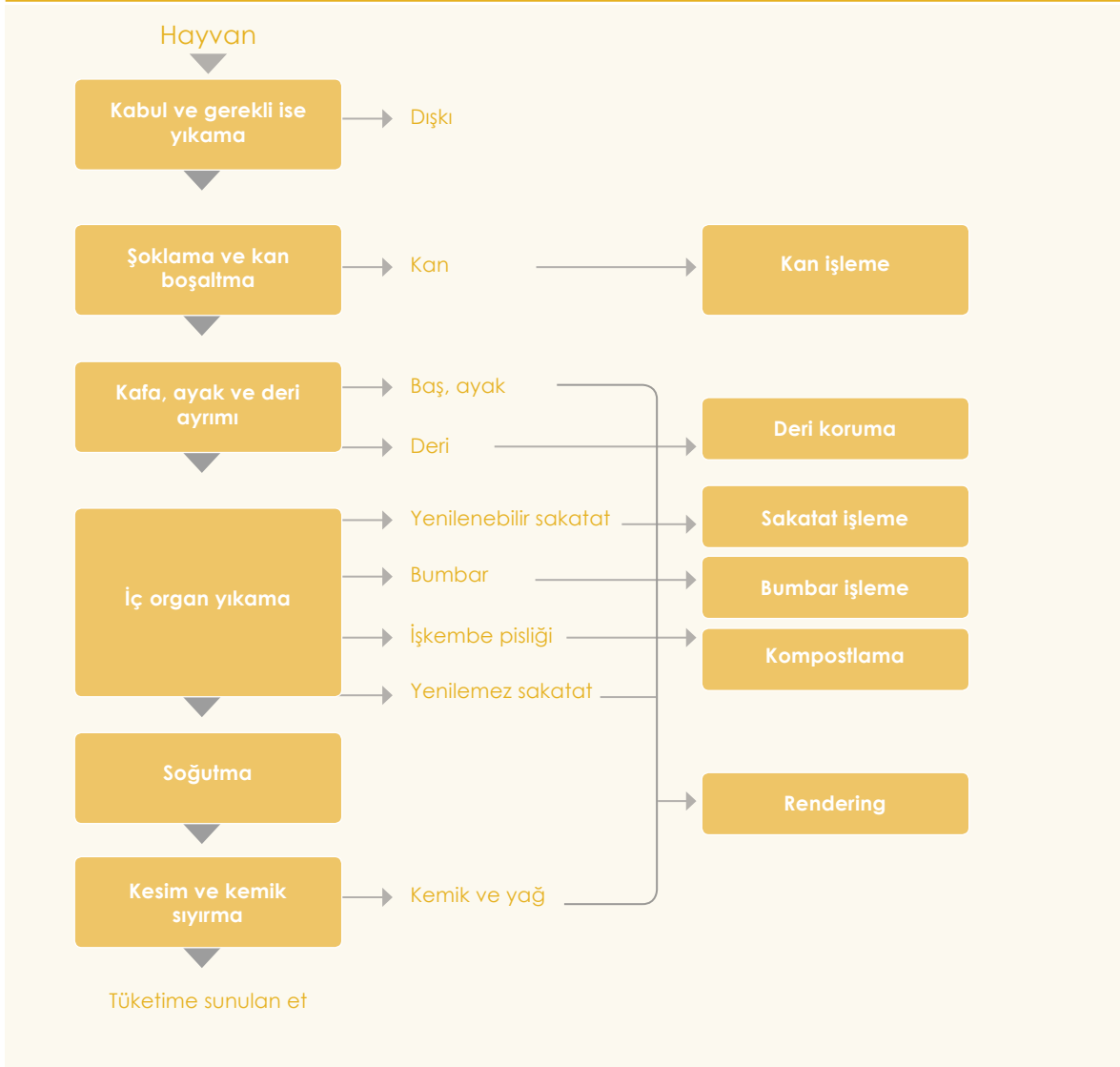
Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗
Yan Ürün Değerlendirme	1. Tüm yan ürünlerin ayrı toplanması 2. Yan ürünlerin kullanımlarını engelleyecek ya da sınırlandıracak başka bir atık ile kontaminasyonunun önlenmesi 3. Yan ürünlerin kaliteleri korunacak ve yeniden kullanım olanakları azaltılmayacak biçimde saklanması		
Katı Atık Geri Kazanımı	1. Geri kazanım veya bertaraf için seçilen yöntemlerin en çevresel seçenek olması için aşağıda sıralanan hususları gözetmesi: - o Potansiyel geri dönüşüm olanakları için tüm seçeneklerin gözetilmesi ya da yeniden kullanımının sağlanması - o Kompostlama yapılması - o Hayvan yemi (mevzuatın izin verdiği ölçüde) olarak kullanım - o Toprağa uygulama, aşağıdaki koşulları sağlamak şartıyla; - Tarımsal fayda veya ekolojik iyileştirmenin ortaya konulması - Tüm kirleticilerin tespiti ve analizinin yapılması - Uygulanan maddenin topraktaki akıbetinin tespit edilmesi 2. Mevzuattaki kısıtlamaları göz önünde bulundurmak kaydıyla arıtılan atık suyun toprakta gübre olarak kullanılması Aşağıdaki kıyaslama değerlerine ulaşılması 1. Hayvanların kesimhaneye götürülmesi öncesi uygun şekilde beslenerek oluşan atık miktarının azaltılması 2. Çürüyebilen atıklar/yan ürünlerin sızdırma konteynerlerde muhafaza edilmesi 3. Kötü koku oluşumu önlemek için atık konteynerlerin düzenli aralıklarla temizlenmesi 4. Kan ve diğer yan ürünlerin belirli bir sıklıkta uzaklaştırılması (ör: günlük) 5. Kan, hayvansal yan ürünler ve çürükçül malzemelerin tesiste uzun süreli depolanması gerektiği durumda soğuk muhafazası		
Koku Yönetimi	6. Yoğun kokulu bölümlerin kapalı hale getirilmesi (ör: atık su arıtma tesisi) 7. Koku azaltım ekipmanları kullanımı ör: kan depolama tankları havalandırma sistemlerinden aktif karbon filtre kullanılması 8. Kan toplama sırasında koku azaltım ünitesi yoluyla tankerlerin geri havalandırması 9. Atık su arıtma sisteminin iyi işletildiğinden emin olunması 10. Kötü kokuların önüne geçmek için atık su arıtma tesisindeki hidrolik bekletme süresi ve çıkış suyundaki çamur miktarının kontrol edilmesi		

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗																								
Kaçak Salımlar	Kaçak emisyonlar, soğutma sistemleri ve soğutma ekipmanlarındaki soğutucu emisyonları kaynaklı olabilir. Boru bağlantı yerleri, şaft keçeleri ve contalardaki kaçağların izlenmesi; - Soğutma ünitesindeki boru bağlantılarının, şaft keçelerinin ve contaların düzenli olarak uygun kaçak tespit araçları ile izlenmesi - Aşağıdaki kayıtların tutulduğundan emin olunması - sisteme eklenen ve çıkarılan soğutucu ve yağ miktarları - kaçak/sızıntı test sonuçları - sızıntı/kaçak olaylarının yerleri ve detaylı bilgileri Proseslerdeki çeşitli değişkenlerin izlenmesi, örneğin; - Kimyasalların kullanımının izlenmesi - Tesisteki çevresel verimlilik göstergelerinin izlenmesi - Tesisin genelinde ve münferit ünitelerinde enerji tüketiminin izlenmesi																										
İzleme	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametre</th><th>İzleme Sıklığı</th><th>Parametre</th><th>İzleme Sıklığı</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tuz</td><td>Haftalık</td><td>Su Kullanımı</td><td>Sürekli ve kayıt altına alınarak</td></tr> <tr> <td>Soğutucu</td><td>Her kullanımda</td><td>Kan Toplama Tankındaki kan seviyesi</td><td>Sürekli</td></tr> <tr> <td>Deterjan ve dezenfektanlar</td><td>Haftalık</td><td>Atık su arıtma tesisindeki tanklardaki seviyeler</td><td>Sürekli</td></tr> <tr> <td>Kan akıtma süresi</td><td>Atık su arıtma tesisinde taşmaya neden olmayacak sıklıkta</td><td>Enerji Tüketimi</td><td>Sürekli ve kayıt altına alınarak</td></tr> <tr> <td>Kan Toplamanın Verimliliği</td><td>Üç ayda bir</td><td>Atık Su Deşarj Değerleri</td><td>Sürekli ve kayıt altına alınarak</td></tr> </tbody> </table>	Parametre	İzleme Sıklığı	Parametre	İzleme Sıklığı	Tuz	Haftalık	Su Kullanımı	Sürekli ve kayıt altına alınarak	Soğutucu	Her kullanımda	Kan Toplama Tankındaki kan seviyesi	Sürekli	Deterjan ve dezenfektanlar	Haftalık	Atık su arıtma tesisindeki tanklardaki seviyeler	Sürekli	Kan akıtma süresi	Atık su arıtma tesisinde taşmaya neden olmayacak sıklıkta	Enerji Tüketimi	Sürekli ve kayıt altına alınarak	Kan Toplamanın Verimliliği	Üç ayda bir	Atık Su Deşarj Değerleri	Sürekli ve kayıt altına alınarak		
Parametre	İzleme Sıklığı	Parametre	İzleme Sıklığı																								
Tuz	Haftalık	Su Kullanımı	Sürekli ve kayıt altına alınarak																								
Soğutucu	Her kullanımda	Kan Toplama Tankındaki kan seviyesi	Sürekli																								
Deterjan ve dezenfektanlar	Haftalık	Atık su arıtma tesisindeki tanklardaki seviyeler	Sürekli																								
Kan akıtma süresi	Atık su arıtma tesisinde taşmaya neden olmayacak sıklıkta	Enerji Tüketimi	Sürekli ve kayıt altına alınarak																								
Kan Toplamanın Verimliliği	Üç ayda bir	Atık Su Deşarj Değerleri	Sürekli ve kayıt altına alınarak																								

6.3.3. Et İşleme Tesisleri için Süreç Bazlı Temiz Üretim Kontrol Listesi

Et işleme tesisleri üründen çok işlenen hayvan ve dolayısıyla kullanılan prosesler bazında farklılaşırlar. Bu nedenle bu bölümde proses bazlı temiz üretim kontrol listesi tipik bir et işleme tesisi (bkz. Şekil 12) bazında sunulmuştur.

Şekil 12 | Tipik bir et işleme tesisi (COWI, 2000)



Aşağıdaki süreç bazlı kontrol listesi, 2000 yılında COWI tarafından hazırlanan "Cleaner Production Assessment in Meat Processing" rehberi ve Birleşik Krallık Çevre Ajansı tarafından 2009 yılında hazırlanan "Guidance for The Red Meat Processing (Cattle, Sheep and Pigs) Sector" rehberinde yer alan MET'lerden uyarlanarak oluşturulmuştur (COWI, 2000; EA, 2009a).

Alan	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / x
Hayvan Kabulü	1. Hayvanlar tesise ulaştıktan sonra çok kirli olanlarının diğerlerinden ayrılarak ön yıkamaya tabi tutulması. Böylelikle sürünün tamamı için harcanacak yıkama suyu miktarının azaltılması.		
	2. Su yalaklarının taşmaları ve çamur oluşumunu önleyecek biçimde tasarlanması, konumlandırılması ve hayvanlar tarafından tahrip edilmelerine izin verilmeyecek biçimde beton bir altlık üzerine yerleştirilmesi.		
	3. Kamyonların suyla yıkanmadan önce kuru temizleme işlemine tabi tutulması. Su ile yıkamada yüksek basınçlı ve tefekli nozüller kullanılması.		
	4. Sadece çok kirli hayvanların elle yıkanması. Yıkamada 20-35 mm çapında ve ucuna 9-10 mm çapında nozül takılı bir hortum kullanılması, daha büyük çaplı hortumların kullanılmaması.		
	5. Soğutma sistemlerinden ya da vakum pompalarından kaynaklanan suların kamyon ya da hayvan yıkamada yeniden kullanılması.		
	6. Kamyon ve hayvan yıkamadan kaynaklanan atık suların kanala verilmeden bir ızgaradan geçirilmesi. Böylelikle atık su arıtma tesisine giden organik madde, askıda katı madde ve fosfor yüklerinin azaltılması.		
Şoklama ve Kan Boşaltma	1. Kanın mümkün olduğunca diğer atık sulardan ayrı toplanarak atık suyun biyolojik yükünün azaltılması, insani tüketim veya hayvan yemi olarak mümkün olduğunca geri kazanılması.		
	2. Kesim alanının kanın doğrudan kan toplama haznesine toplanacağı şekilde tasarlanması.		
	3. Hayvanların sadece kesim alanında kesilmesi ve kesim sonrası en az 7 dakika bu alanda tutulması.		
	4. Kanın toplanması için uygun bir mekanizma olarak paslanmaz çelikten yapılmış eğimli, çok derin olmayan ve deri yüzme alanına kadar uzanan bir kanal oluşturulması. Bu kanal içine su girmemesi için yerden biraz yükseğe kurulması.		
	5. Bu kanalda biriken kan pıhtılarının düzenli aralıklarla sıyrılarak uzaklaştırılması.		

Alan	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗
Şoklama ve Kan Boşaltma	6. Kanı sürekli olarak geri kazanmanın en uygun yöntemi olarak kesim alanının altına bir kayışlı konveyör yerleştirilmesi. Kayışın bir kanalın içine yerleştirilmesi ya da kanı toplamak için kenarına etekler içine de bir sıyrıcı yapılması. Bu sistemde kayışın temizlenmesi için bir miktar su kullanımı kaçınılmazdır. Sprey nozüller kullanılarak su kullanımının büyük ölçüde azaltılması.		
	7. Kesim alanında kan ve atık suyun çapraz kontaminasyonunu önlemek için iki yollu ve kapaklı drenaj sistemi kullanılması. Bunlardan birisinin kan toplama tankına diğerinin de atık su kanalına bağlanması. Kesim esnasında atık su kanalına giden yol kapatılarak, tüm kanın kan toplama tankına iletilmesi.		
	8. Kan çok çabuk bozulduğu için, toplandıktan hemen sonra soğutulması. (İklimlendirilmiş bir depolama tankı maliyetli olmakla birlikte, kanın değerli yan ürünlere dönüştürülebilmesi için gereklidir.)		
	9. Diğer süreçlerde oluşan kanın da takip edilmesi ve toplanması		
	10. Kısmen pıhtılaşan kanın toplanmasını kolaylaştırmak için kan toplama giderinin ağzının eğimli ve kavisli olması		
Kesim, parçalama ve yağ sıyırma	1. Et atıklarının atık suya karışmasının önlenerek atık su yükünün azaltılması		
	2. Kesim ve yağ sıyırma işlemleri sırasında et atıklarının drene olmadan ayıklanması		
	3. Kesilen etin dikkatlice transfer edilerek israfın önlenmesi		
	4. Drenaj sisteminde zeminde ızgaralı giderlere sahip haznelerin bulunması		
Deri Yüzme ve Temizleme	1. Derinin bozulmaması için kullanılması gereken ortalama tuz miktarı 350 kg/ton deri mertebesindedir. Ancak, deriler 6 haftadan daha kısa süre ile depolanacaksa ton deri başına kullanılması gereken tuz miktarı 150 kg'a kadar düşer. Eğer biyosit kullanılırsa bu miktar ton deri başına 50 kg'a kadar indirilebilir.		
	2. Tuz kullanımındaki bu azalma deriyi işleyecek tabaklama tesisinin atık su tuz düzeyini de düşürerek ek bir avantaj daha sağlayacaktır.		

Alan	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / x
İç Organ Çıkarma	1. Yan ürünlerin konveyörler aracılığıyla küçük ve tekerlekli konteynerlerde kuru olarak taşınması.		
	2. Eğer konveyör sistemlerinde spreyleyler kullanılacaksa, su debisini konveyör hızına göre ayarlayabilecek ayarlanabilir debi kontrol vanalarının kullanılması.		
	3. Karkas yıkamada kullanılan spreylelerdeki su basıncının 10 bardan daha az olması ve karkasın yüzeyindeki yağların temizlenebilmesi için soğuk su kullanılması.		
	4. Eğer karkaslar soğutucularda tutuluyorsa, minimum gerekli bakteriyel düzeyi sağlayabilmek için tanklardan yapılacak su deşarj hızının azaltılması. Ayrıca, soğutma tanklarında ters akım prensibi uygulanması.		
	5. Kuru işkembenin ters akım su filtrasyonu ve yeniden kullanılan suyla temizlenmesi ile, hijyen için gerekli suyun ve oluşacak atık su miktarının azaltılması		
	6. İşkembe atığı atık su toplama sistemine verilmemesi (ayrıca, yüksek oksijen ihtiyacına ek olarak, biyolojik sistemlerce sindirilemeyen katılar atık sudaki çamur miktarını artırması nedeniyle arıtımın verimini düşürür)		
	7. Alternatif bertaraf yöntemleri düşünülmesi (sığır işkembe atığı kompost için ideal ortam koşullarını oluşturur)		
	8. Atık hacmini azaltmaya yönelik olarak maserasyon kullanıldığında, kesim bıçaklarının iyi durumda olmasına özen gösterilmesi, gerekli hız ve ayırmayı sağlaması için maseratör ve yıkama ekipmanı düzenli olarak kontrolden geçirilmesi (Bu gözden geçirme kesim işleminin verimliliğini artırarak atık sudaki sakatat atıklarını azaltacaktır)		
Bumbar İşleme	1. Hayvanların kesim öncesi 12-24 saat arası aç bırakılması, böylelikle bağırsaklardaki sindirilmemiş madde miktarını azaltılması ve bağırsak boşaltma prosesinin kolaylaştırılması.		
	2. Bu prodesteki su tüketimi ve ortaya çıkan atık suların kirlilik düzeyi yüksek olduğu için, bumbar temizleme uygulamasının karlı olup olmadığının değerlendirilmesi. (Eğer su kaynakları kısıtlıysa ve firmanın arıtma tesisi yoksa ya da etkin olarak çalışmıyorsa, boşaltılmış bağırsakları gıda dışı rendering için başka bir tesise yollamak daha doğru olacaktır.)	 	

Alan	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗
Bumbar İşleme	3. Bumbarların son yıkamasından çıkan suyun toplanarak bağırsak temizlenmesinde yeniden kullanılması.		
	4. Eğer bumbarlar sadece rendering için yıkanacaksa, kesimhaneden, karkas yıkamadan, iç organ temizleme işleminden ve el yıkama tanklarından toplanacak atık suların değerlendirilmesi. Nozülerin tıkanmasını önlemek için bu suların yeniden kullanılmadan ızgaradan ya da filtreden geçirilmesi.		
İşkembe Yıkama	1. Hayvanların kesim öncesi 12-24 saat arası aç bırakılması, böylelikle işkembeledeki sindirilmemiş madde miktarını azaltılması ve bağırsak boşaltma (evisceration) prosesinin kolaylaştırılması.		
	2. Bu prosesteki su tüketimi ve ortaya çıkan atık suların kirlilik düzeyi yüksek olduğu için, işkembe yıkama uygulamasının karlı olup olmadığının değerlendirilmesi. (Eğer su kaynakları kısıtlı ve firmanın arıtma tesisi yoksa ya da etkin olarak çalışmıyorsa, işkembeyi gıda dışı rendering için başka bir tesise yollamak daha doğru olacaktır.)		
	3. Bumbar işleme prosesinde olduğu gibi, işkembe yıkama sürecinde de toplanan uygun nitelikteki atık suların geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması.		
	4. Su kullanımını ve kirlilik yüklerini azaltmak için iki aşamalı kuru boşaltma/sprey yıkama sistemi kullanılması. Bu kapsamda işkembelelerin önce su kullanılmadan boşaltılması sonra da verimli bir spray sistemi kullanılarak yıkanması.		
Rendering	1. Ürün kalitesinde bozulma, verim azalması, işleme zorlukları ve koku sorunlarını önlemek için işlenecek ham maddeler rendering tesisine hızlıca ulaştırılması.		
	2. Pişirici buharlarındaki enerjinin çok-etkili buharlaştırıcılar kullanılarak geri kazanılması ve ham maddelerin ön ısıtılmasında kullanılması. (Bu uygulama ton ham madde başına enerji kullanımını 60 kg petrol eşdeğerinden 35-40 kg'a kadar düşürebilir.)		
	3. Rendering tesisi çıkışı atık suların, yüksek kirliliğe sahip diğer atık sulardan (işkembe yıkama, vb.) ayrı toplanması ve arıtılması.		
	4. Yüksek kirliliğe sahip ve ayrı toplanmış diğer atık suların anaerobik fermantasyona tabi tutularak hem stabilize edilmesi hem de bu süreçte biyogaz elde edilmesi. Üretilen biyogazın tesiste kullanılması.		

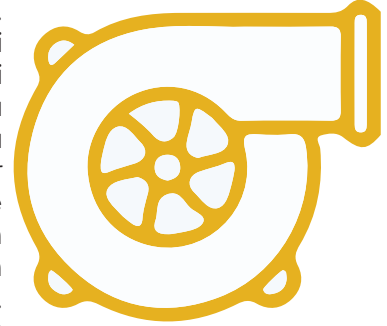
Alan	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗
Temizlik ve Hijyen	1. Temizlik sırasında yerlerde biriken et atıklarının tahliye hatlarında ızgaralar olsa dahi doğrudan drene edilmesinin sonlandırılması		
	2. Et atıklarının atık su sistemine gitmesini engelleyerek biyolojik yükün azaltılması ve dolayısıyla KOİ ve AKM yoğunluğunun azaltılması		
	3. Kanın toplanması ve temizlik işlemleri için uygulanan yönetim eylemlerinin aşağıdaki teknikler kullanılarak gözden geçirilmesi: - o treyler kurularak zemine düşen atıkların toplanması - o tahliye hatlarının düzenli bir şekilde kontrol edilerek yakalama tanklarının yerinde olduğunda emin olunması - o yakalama tanklarında biriken atığın toplanması ve yeniden temizliğe başlanmadan önce tekrar yerine yerleştirilmesi - o su kullanarak yapılacak temizlikten önce kuru ön-temizleme yapılması - o kan ve et parçalarının su ile temizlik yapılırken drenaja gitmesinden kaçınılması - o yakalama tanklarının temizliğinin yerinde yapılması (örneğin kilitlenebilir yakalama tankları kurulması) - o temizlikte kullanılan hortumlara sprey nozüllerin 60o'lik açıyla monte edilmesi - o sprey tabancaları ve hortumlarını çalıştıran tetik üzerinde otomatik bir su temini kesme kontrolü kullanılması - o ilk durulama suyu olarak soğuk su kullanılması	  	

Birleşik Krallık Çevre Ajansı tarafından 2009 yılında kanatlı eti imalatı sektörüne yönelik hazırlanan temiz üretim rehberinde yer alan MET'lere ayrıca Ek 3'te yer verilmektedir.

6.3.4. Yardımcı Operasyonlara Yönelik Temiz Üretim Olanakları

Basınçlı Hava Temini

Basınçlı hava temini sisteminin sık sık kontrol edilmesi çok kritiktir. En iyi yöntem üretimin olmadığı zaman dilimlerinde sistemdeki sızıntılara yönelik kontrollerin yapılmasıdır. Kompresör yağı değişimi gibi bakım süreçlerinde sistemdeki sızıntıları belirlemek için detaylı kayıtlar tutulması yararlı olacaktır. Herhangi bir sızıntının olmaması için alınacak basit önlemler olarak enerjide kayda değer tasarruflar sağlanabilir. Soğutma suyunun sıcaklık hassasiyeti olan bir valfle ayarlanması, optimum soğutma sıcaklığının korunması ve suyun minimum kullanılmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca, soğutma suyunun soğutma kulesi yoluyla yeniden kullanım olasılığı değerlendirilmelidir. Alternatif olarak soğutma kulesi hijyen gerekliliğinin düşük olduğu yerlerde temizlik yapılması gibi başka amaçlar için de kullanılabilir.



Buhar Temini

Yüksek sülfür içeriği olan akaryakıtlar yerine düşük sülfür içerikli (%1'den daha az) olanlar tercih edilmelidir. Bu tercih kazanın verimliliğini arttıracak ve sülfür dioksit salımlarını azaltacaktır. Bu tercihin yatırım maliyeti olmamakla beraber işletme maliyeti daha fazla olabilir çünkü düşük sülfürlü akaryakıtların maliyeti daha fazladır.

Yakıt sızıntılarının önlenmesi oldukça önemlidir. Eğer sızıntı gerçekleşirse uygun şekilde temizlenmesi ve yakıtın yeniden kullanılması sağlanmalıdır. Bunun için bir prosedür tanımlanmalı ve izlenmelidir.

Eğer kazan eski ise yenisi ile değiştirilmesi düşünülmelidir. Kömürden akaryakıta, akaryakıttan doğalgaza geçiş seçeneklerinin de değerlendirilmesi yerinde olacaktır. Bazı brülörlerde akaryakıt pülverizatörü eklemek ve verimliliği arttırmak mümkündür. Her iki seçenek de (yeni kazan ve pülverizatör) yatırım maliyetini 5 yıl içerisinde amorti edecektir. Gerçek geri ödeme süresi mevcut kazanın verimine, yeni kazanın kullanımına, yakıt maliyetine ve benzeri faktörlere bağlıdır. Buhar sızıntılarının onarımı da oldukça önemlidir. Dolayısı ile tespit edildikten sonra olabilecek en kısa sürede onarımı gerekmektedir. Sıcak yüzeylerin düşük maliyetli ve etkili şekilde yalıtımı enerji tüketiminin azaltılması açısından bir diğer kritik önlemdir. Şu ekipmanlar yalıtılmalıdır:

- Vanalar, flanşlar;
- Kaynatma kazanları/tankları;
- Otoklavlar (basınçlı kaplar);
- Pişirme fırınları;
- Makinelere giden boru bağlantıları.

Bu gibi ekipmanların uygun şekilde izolasyonu ile ısı kayıpları %90'a varan oranda azaltılabilmektedir. Bu izolasyonların yatırım maliyetlerini 3 yıldan kısa sürede geri ödeme potansiyelleri vardır. Kazanların

verimliliği nasıl işletildiklerine de bağlıdır. Eğer hava/yakıt oranı yanlış ayarlanırsa daha fazla kirliliğe ve verimsiz yakıt kullanımına neden olacak verimsiz bir yanma prosesi gerçekleşecektir. Kazanın doğru işletilmesi çalışanların eğitimi ile arttırılabilmektedir. Bu konuda işletmede yeterli uzmanlık yoksa deneyim aktarımı için dış uzmanlardan danışmanlık alınması uygun olacaktır.

Eğer bazı alanlardan yoğunlaşan buhar kazana geri döndürülemezse enerji ve su kaybı gerçekleşir. Bu kayıpları en aza indirmek için bu yoğunlaşma sularını kazana geri döndürecek boru sistemlerinin yapılmalıdır.

Su Temini

Su tüketiminin optimize edilebilmesi için tüketimin sürekli olarak izlenmesi gereklidir. Su sayaçlarının farklı bölümlerde hatta her süreç için ayrı ayrı olacak şekilde konumlandırılması oldukça önemlidir. Su tüketiminin miktarına bağlı olarak sadece çalışanların farkındalığının arttırılması yoluyla %10 ile %50 arasında kaybın önlenmesi mümkündür.

Enerji verimli su pompalarının kullanılması suyun pompalanması için harcanan enerji ihtiyacını azaltacaktır. Standart pompalara göre %50'ye varan oranda azaltım sağlamak olasıdır. Pompayı ihtiyaç duyulan bölgeye yakın şekilde konumlandırmak ve pompalama kapasitesini optimize etmek çok önemlidir.

Soğutma

CFC bazlı soğutucular daha az tehlikeli olan HCFC'lerle değiştirilmelidir. Bunun yerine amonyak da tercih edilebilir. Uzun vadede ise Montreal Protokolü uyarınca HCFC'lerin de daha az zararlı soğutucularla değiştirilmesi gerekecektir. Yeni soğutma ekipmanlarının devreye alınması gerekebileceği için CFC'lerin değiştirilmesi maliyetli olabilir. Isının soğutma alanlarına girişi minimize edilebilirse enerji tüketimi azaltılabilir. Bu, soğutma odalarının ve borularının yalıtımı ile sağlanabilecektir. Kendi kendine kapanan otomatik kapı ve pencerelerin soğutma bölgelerine eklenmesi yalıtıma ilave edilebilir. Eğer soğutma kulelerindeki su ve elektrik tüketimi yüksek tespit ediliyorsa bunun sebebi buharlaştırma borularındaki yosun artışı olabilir. Bir başka sebep ise vantilatörlerin gereğinden fazla hızlı dönerek suyu soğutma kulesinden dışarı vermesi olabilir. Bu durumda vantilatör hızını optimize ederek tasarruf sağlanabilir.

Kutu 18 | Uluslararası Et ve Et Ürünleri Sektörü Sürdürülebilirlik ve Kaynak Verimliliği Girişimleri

Llywodraeth Cymru
Welsh Government

"Avrupa Birliği" ve "Galler Hükümeti"nin desteği ve "Hybu Cig Cymru Meat Promotion Wales" isimli sektör derneği tarafından "Galler Kırmızı Et Sektörü Stratejik Eylem Planı" kapsamında "Galler Kırmızı Et Yol Haritası" hazırlanmıştır. Bu yol haritası Galler'deki çiftlikler, et işleme tesisleri ve perakendeciler için sektörün hemfikir olduğu çeşitli çevresel hedeflere ulaşırken, iş modellerine kârlılık ve sürdürülebilirliği nasıl entegre edebileceklerine dair yol göstermeyi hedeflemektedir (HCC MPW, 2011).



**National Cattlemen's
Beef Association**

"National Cattlemen's Beef Association" isimli sektör derneği "Beef Checkoff" programı kapsamında et ve et ürünleri sektöründeki ilk kapsamlı sürdürülebilirlik değerlendirmesinin hazırlanması için "BASF Corporation North America" ve "ABD Tarım Bakanlığı Tarım Araştırmaları Servisi" ile bir işbirliği gerçekleştirmiştir (NCBA, 2014). Çalışma kapsamında 2 adet kaynak verimliliği raporu hazırlanmıştır; ABD Sığır Sektörü Eko-Verimlilik Analizi Faz 1 ve Faz 2 (BASF, 2015). Derneğin verilerine göre 2005 yılı baz yıl alınarak 2011 yılına kadar sürdürülebilirliğe yönelik kaydedilen azaltımlar aşağıdaki gibidir.



Funded by
the Beef Checkoff.



- Doğal kaynak kullanımı: %2
- Enerji tüketimi: %2
- Su tüketimi: %3
- Atık suya kirlenici yükü: %10
- Sera gazı salımları: %2

- Katı atıklar: %2
- Emisyonların asidifikasyon potansiyeli: %3
- Arazi kullanımı: %4
- İş hastalıkları ve kazaları %32 (NCBA, 2011)



İngiltere "AHDB Beef & Lamb" Kurulu'nun "English Beef and Lamb Executive (EBLEX)" Bölümü tarafından, sektörel organizasyonların da desteği ile et ve et ürünleri sektörünün çevresel etkileri ve sürdürülebilirlik hedefleri 3 adet yol haritası ile ortaya koyulmuştur. (AHDB, 2016)

- Yol Haritası 1: Change in the Air (AHDB, 2009a)
- Yol Haritası 2: Testing the Water (AHDB, 2009b)
- Yol Haritası 3: Down to Earth (AHDB, 2012)

Bu yol haritalarına göre 2008 yılı baz yıl alınarak 2020 yılına kadar sektörün çevresel etkisinin CO₂ eşdeğeri olarak %11 oranında azaltımı hedeflenmiştir.

6.4. Dünyadan İyi Uygulama Örnekleri

Örnek Uygulama 1 (AOF, 2016a)

Ülke



Avustralya

Firma Bilgisi

Joe's Poultry Avustralya'da bulunan bir kanatlı hayvan işleme tesisidir. Tesis yemeye hazır kanatlı hayvan yemekleri de üretmekte ve Çin'e ihracat yapmaktadır.

Arka Plan Bilgi

Firma bu temiz üretim projesini gerçekleştirmesinin nedenleri arasında verimlilik ve ürün kalitesini arttırmak, atık su üretimini en aza indirmek ve rekabet edebilirliğini yükseltmeyi belirtmektedir. Proje öncesi tüy, kan, sakatat, vb. yan ürünler karışık olarak toplanmakta ve haftada 500 \$ karşılığında bir atık yönetim firmasına verilmekte idi. Yapılan çalışma ile bunlar bir izgaradan geçirilerek, ayrı toplanmış ve değerlendirilmiştir. Buharlaştırma kazanından dakikada ortalama 35 litre su taşarak atık su haline gelmekte iken tasarlanan bir çıkış savağı ile bu kayıp büyük ölçüde azaltılmıştır. Proje öncesi işlenen her kanatlı hayvan için 20 litre olan su tüketimi, enerji ve su tüketiminin işlenen kanatlı hayvanın ağırlığına göre ayarlanmasıyla büyük ölçüde azaltılmıştır.

Arka Plan Bilgi

İşletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi: Fabrika hatları, tesisleri ve binalarında Gerçekleştirilen işletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi uygulamaları sonucu sağlanan kazanımlar şöyle özetlenebilir:

- Sakatat, tüy ve kanın ayrı elenmesi ve toplanması ile atık su hacminde azaltım ve kalitesinde iyileştirme sağlanmıştır (yıllık 26.000 \$ tasarruf)
- Haşlama kazanının çıkış savağının tekrar tasarlanması ile su israfının %55 azaltılması, 2100 \$ yıllık tasarruf
- İşlenen canlı hayvan ağırlığının artırılması ile nihai ürünün birim ağırlığı için tüketilen su ve elektrik miktarının azaltılması, yaklaşık 26.000 \$ yıllık tasarruf

Sorun	Çözüm	Çevresel Kazanım	Ekonomik Kazanım
Sakatat, tüy ve kan bertarafı haftada 500 \$ maliyet getirmektedir.	Sakatat, tüy ve kanın ayrı elenmesi ve toplanması	Atık su hacminde azaltım ve kalitesinde iyileştirme Atık su maliyetlerinin azaltılması	Yıllık 26.000 \$ tasarruf Geri ödeme süresi: 4 hafta
Haşlama kazanından dakikada 35 litre taşan su kaybı	Haşlama kazanının çıkış savağının tekrar tasarlanması ile piliç çıkışında taşan su miktarının asgari düzeye indirilmesi	Taşınan her bir piliç için daha az miktarda su kullanımı Su kaybında %55 (8.8 kl/gün) azaltım	Yıllık 2100 \$ tasarruf Geri ödeme süresi: 3.5 hafta
İşlenen piliç başına 20 litre su tüketimi	İşlenen canlı piliç ağırlığının artırılması	Nihai Ürünün birim ağırlığı başına tüketilen su ve elektrik miktarında azaltım Elektrik tüketiminde %16 azaltım Doğalgaz tüketiminde %15 azaltım	Yıllık 25.792 \$ tasarruf Geri ödeme süresi: Hemen

Örnek Uygulama 2 (EC, 2005)

Ülke



Birleşik Krallık

Firma Bilgisi

Çalışma Birleşik Krallık'taki bir sığır ve koyun eti mezbahasında gerçekleştirilmiştir. Tesiste kemik ayırma ve rendering işlemleri de gerçekleştirilmektedir.

Arka Plan Bilgi

İşletmenin enerji maliyetlerinin çok yükselmesi ile beraber, bu maliyetleri sistematik bir şekilde azaltmaya yönelik bir enerji yönetim planı hazırlanmasına karar verilmiştir. Sonuçların ölçülebilir ve üretim seviyeleri ile ilişkilendirilebilir olması için yöntem olarak bilgisayarlı izleme ve hedefleme (M&T) sistemi kullanılmıştır. Yakıt, elektrik, sıcak/soğuk su, soğutma odaları ve soğuk çalışma alanları sıcaklıkları, soğutma odalarının kapılarını açıklık durumu, soğutma tesisi ve kazanın çalışırılık durumu ve yağ ve yan ürün tesisleri sıcaklıkları sistem aracılığıyla sürekli olarak izlenmiştir. Kesim odaları, kemik ayırma odaları, ofis bloğu, yağ ve yan ürün tesisleri için buhar, sıcak/soğuk su ve elektrik ayrı ayrı ölçülmüştür. Kullanım hedefleri ayrı ayrı sisteme girilmektedir. Elektronik bir takip formu yoluyla elektrik, fueloil ve su tüketimi, üretim seviyeleri ile ilişkilendirilmiştir.

Plan kapsamında yapılan temel teknik iyileştirmeler aşağıdaki gibidir:

- Kesim ve kemikten ayırma için kullanılan bıçaklara sterilizasyon tankları entegre edilmiştir.
- El ve önlük yıkama kabinleri kurulmuştur.
- Buhar, su ve hava borularının iyileştirilmiş ve yalıtılmıştır.
- Kontrol panelleri kurulmuştur.
- Gerçek proses koşullarını hesaba katabilmek amacıyla soğutma tesisi zamanlama kontrolü kurulmuştur.
- Buhar ve su temin servislerinin yalıtımı için bilgisayar kontrollü yalıtım valfleri eklenmiştir.
- Soğutma odaları ve soğuk çalışma alanlarının kapıları açık kaldığında alarmları aktive etmek ve açık kalma süresini ölçmek amacıyla için bilgisayarlı sistem kurulmuştur.
- Duvar ve çatılar yalıtılmıştır. Daha önce yaklaşık %25-40 oranında bir ısı kaybı yaşanırken, iyi yalıtım sayesinde bu kayıp %75 oranında azaltılmıştır.

Sağlanan Kazanımlar

Gerçekleştirilen iyileştirmeler sonunda yıllık 6914 GJ fueloil ve 820 GJ elektrik tasarrufu sağlanmıştır. Yakıtta sağlanan azaltım sayesinde yıllık 561 ton CO₂ ve 9,7 ton SO₂ azaltımı elde edilmiştir. Elektrikte sağlanan azaltım sayesinde ise 164 ton CO₂ ve 2,8 ton SO₂ azaltımı elde edilmiştir. Su kullanımında yıllık 21.000 m³ bir azaltım sağlanmıştır. Dolayısıyla bu atık su miktarının da azalmasına da yol açmıştır.

Gerçekleşen maliyetler, yıllık enerji ve su tasarrufları, ekonomik tasarruflar ve geri ödeme süreleri aşağıdaki tabloda özetlenmektedir:

Sağlanan Kazanımlar

	Enerji Tasarrufu (GJ)	Su Tasarrufu (m ³)	Finansal Tasarruf (GBP)				Yatırım Maliyeti (GBP)	Geri Ödeme Süresi (yıl)
			Enerji	Su	Atık Su	Toplam		
Bıçak sterilizasyon tankları	2518	6435	5213	3185	1840	10238	6000	0,6
Elektrik tarifesinin ucuz ve yüksek voltaj tarifeye geçirilmesi	-	-	53.823	-	-	53823	43.900	0,8
El ve önlük yıkama	2035	11700	4213			13351	17.000	1,3
Buhar, su ve hava borularının iyileştirilmesi ve yalıtılması	474	-	982	-		982	1100	1,1
Kontrol panelleri	325	-	3612			3612	13.000	3,6
Soğutma tesisi zamanlama kontrolü	269	-	3563	1335	770	3563	-	-
Buhar ve su temin servislerinin yalıtımı	1891	2700	3914			6019	15.000	2,5
Bilgisayarlı izleme ve hedefleme sistemi							60.000	-
Soğutma odası kapatma kontrol mikro devre kesici	226	-	3000	-	-	3000	4100	1,4
TOPLAM	7738	20.835	78.320	10312	5956	94.588	160.100	1,7

Örnek Uygulama 3 (AOFP, 2016b)

Ülke



Kanada

Firma Bilgisi

ACA Cooperative Ltd. Kanada'da kümes hayvanları işleyen ve tavuk, hindi ve yumurta üreten bir firmadır.

Arka Plan Bilgi

Firmanın sürdürülebilirlik hedefleri çerçevesinde yürütülen temiz üretim olanak değerlendirmesi çalışması kapsamında su kullanımı, atık su üretimi, enerji, katı atıklar, geri dönüşüm, çevre politikası, vb. konularda 30 potansiyel uygulama belirlenmiştir. Bunlardan yapılacak yatırımın hızlı olarak amorti edilebileceği bazı seçenekler işletme yetkilileri tarafından daha öncelikli bulunmuş ve bu çerçevede aşağıdaki olanaklar detaylı fizibilite çalışmalarına tabi tutulmuştur:

- İç organ çıkarma ve temizleme hattında katı madde gideriminin geliştirilerek atık su kalitesinin iyileştirilmesi,
- Temizlik işlemlerinin iyileştirilerek su tüketimi ve atık su üretiminin azaltılması
- Haşlama prosesinden çıkan suyun resirkülasyonu
- Kasa yıkama prosesinden çıkan suyun resirkülasyonu
- Flotasyon ünitesinden kaynaklanan sakatat sıyırma atık suyunun azaltılması
- Soğutma tank verimliliğinin iyileştirilmesi
- Aydınlatma veriminin iyileştirilmesi

Sağlanan Kazanımlar

Gerçekleştirilen işletme verimliliğinin artırılmasına yönelik çevre yönetimi uygulamaları sonucu sağlanan kazanımlar şöyle özetlenebilir:

- Su kalitesinin iyileştirilmesi ile 12.000 \$ yıllık tasarruf
- Yıllık 7500 m³ su tasarrufu ile 5000 \$ yıllık tasarruf
- Yıllık 462 GJ enerji tasarrufu ile 5800 \$ yıllık tasarruf

Sorun	Çözüm	Çevresel Sonuç	Tasarruf
Atık suyun yüksek oranda BOİ ve AKM içermesi	Ekipman ekleme ve temizleme prosedürünün iyileştirilmesi yoluyla fazla BOİ ve AKM'nin azaltımı	Atık su kalitesinde iyileşme	12.000 \$ yıllık tasarruf
Haşlama ve temizlik süreçlerinde tüketilen yüksek su miktarı	Haşlama ve kasaların yıkanması sırasında suyun yeniden kullanımı Temizlik süreçlerinde iyileştirme	Yıllık 7500 m ³ su tasarrufu	5000 \$ yıllık tasarruf
Soğutma tankı ve aydınlatma için tüketilen enerji miktarı	Soğutma tankının verimliliğinin artırılması ve aydınlatma kullanımında ve kontrolünde iyileştirme	Yıllık 462GJ enerji tasarrufu	5800 \$ yıllık tasarruf

Örnek Uygulama 4 (MedClean, 2016a)

Ülke



Hırvatistan

Firma Bilgisi

GAVRILOVIC®, Petrinja Et İşleme Tesisi

Çevresel Değerlendirme

GAVRILOVIC® üretim sürecinde çok fazla su kullanmaktadır (her gün yaklaşık 2000 m³). Su, ürün sterilizasyonu, buhar üretimi, tesisin temizliği ve soğutma amacıyla kullanılmaktadır. Tesisin su masrafları toplam üretim maliyetlerinin neredeyse %53'ünü teşkil etmektedir. Suyun yüksek mineral içeriği borularda ve ısı iletim ekipmanlarında tortu yaparak çok yüksek işletim maliyetleri doğurmaktadır. Tesisten çıkan atık su faal durumda olmayan su arıtma tesisinden geçerek Kuba Nehrine boşalmaktadır.

Arka Plan Bilgi

UNIDO ve Hırvatistan hükümetinin desteklediği "Temiz Üretim için Kapasite Geliştirme" programı kapsamında, GAVRILOVIC® EcoLinks Challenge Grant desteğinden de faydalanarak, su tüketimini ve atık su üretimini azaltmaya yönelik bir proje gerçekleştirmiştir.

Proje kapsamında aşağıdaki faaliyetler uygulanmıştır:

1. Su akış düzeni verilerini izlemek, toplamak ve işlemek için sterilizasyon odasına ve kazan dairesine debimetreler takılmıştır.
2. Bir su yönetim planı hazırlanmıştır:
 - o Su devir daim tesisi için su tüketimi ve mineral giderme ile ilgili uygunluk parametreleri belirlenmiştir;
 - o Su devir daimi ile ilgili izleme prosedürleri ve veri işleme yöntemleri geliştirilmiştir;
 - o Su yönetim planında, su tüketimine ve atık su düzenine dayalı su tasarruf stratejileri oluşturulmuştur.
3. Pilot bir ters ozmos su geri dönüşüm ünitesi kurulmuştur.
4. Konteyner ve tesis yıkama ve temizleme personeline su yönetimi eğitimi verilerek, yeni sistem tanıtılmış ve verimli su kullanımı teşvik edilmiştir.
5. Pilot geri dönüşüm tesisi faaliyete sokulmuş ve denetlenmiştir. İzleme, veri toplama ve analizler yapılmıştır. Pilot tesis testi devir daim sokulacak su hacminin belirlenmesini sağlamıştır. Pilot su geri dönüşüm tesisinin izlenmesi esnasında toplanan ve analiz edilen veriler esas alınarak, fizibilite çalışması yapılmış ve bir takım iyileşmeler sağlanmıştır.

Sağlanan Kazanımlar

GAVRILOVIC®'te tam ölçekli bir su yönetim planının uygulanması hem çevresel hem de ekonomik faydalar sağlamıştır. Örneğin, su kullanım uygulamalarının iyileştirilmesi, su geri dönüşüm tesisinin kurulması, yağmur suyunun toplanması ve işlenmesi sayesinde, şirket yıllık 267.099 € tutarında bir tasarruf sağlamıştır. Su yönetim planı, su tüketiminin %30 azalarak, 6 milyondan 4,5 milyon m³'e düşürülmesi hedefini koymuştur. Toplam atık su yükü %23 azalmıştır. Pilot çalışmadan da görüldüğü üzere, su geri dönüşüm tesisi yılda 56 ton askıda madde ve atık su içinde 20 ton yağ azaltımı sağlamıştır.

Eylem	Ham madde tasarrufu	Ekonomik tasarruf	Yatırım	Yatırımın geri dönüş süresi
İyi temizlik uygulamaları	Su tüketiminin %30 azaltılması	180.544 €	44.605 €	3 ay
Ters ozmos ünitesinin kurulumu	Yoğuşma sıvısı dönüşü	29.736,6 €	159.303 €	22 ay
	Soğutma sisteminden çıkan suyun geri dönüşümü	11.682,2 €		
	Sterilizasyon Ünitesinden çıkan suyun geri dönüşümü	18.585,4 €		
	Yılda 25.000 m³ yağmur suyunun toplanması ve işlenmesi	26.550,6 €		
Ters ozmos ünitesi toplam tasarruf	86.554,8 €			
Toplam tasarruf	267.099 €		203.908 €	9 ay

Örnek Uygulama 5 (MedClean, 2016b)

Ülke



Bosna Hersek

Firma Bilgisi

Kanatlı mezbahası Živinoprodukt, Bosna-Hersek'teki en büyük mezbahalardan biridir. 102 kişiyi istihdam etmektedir. Bu firma kanatlı eti üretimi, kesimi, soğutulması ve dondurulması ile iştigal eden orta ölçekli bir firmadır.

Toplam kesim kapasitesi 2700 parça/saattir. Bu da bir vardiyada 18.000 parçaya tekabül etmektedir. Živinoprodukt ürün gamında et pilici, piliç parça (baget, göğüs, kanat, sırt) ve yenilebilir sakatat (mide, karaciğer ve yürek) yer almaktadır.

Çevresel Değerlendirme

Živinoprodukt üretim sürecinde hijyen ve temizlik ve üretim ihtiyaçlarını karşılamak için, şebeke suyu kullanılmaktadır. Her yıl 48 m³/t hızında 72.000 m³ içme suyu harcanmaktadır. Diğer yandan, içme suyu maliyeti 1 ton nihai ürünün ortalama satış fiyatının %2,7'sine denk gelmektedir. Bu oran mezbahanın toplam giderlerinde önemli bir pay teşkil etmektedir.

Arka Plan Bilgi

"Bosna-Hersek'te Temiz Üretim İçin Kapasite Geliştirme" adlı Avrupa Komisyonu LIFE projesi kapsamında, Živinoprodukt bünyesinde toplam içme suyu tüketimini değerlendirmek ve üretim ünitelerine harcanan suyun azaltılmasını sağlayacak tedbirleri belirlemek için endüstriyel proses analizi yapıldı. Yapılan analiz aşırı tüketimin ana nedenlerini şu şekilde ortaya koydu:

- Mezbahadaki kesintili çalışma düzeni su tüketiminde %30'luk bir artışa neden oluyordu. Bunun nedeni, üretim her durduğunda, çalışma alanının temizlenmesi ihtiyacı idi.
- İnsan faktörü ya da sorumsuz su yönetimini yönelik tedbir almak amacıyla üretim sürecinde su harcayan tüm ünitelerin detaylı su tüketim analizi yapıldı. Ayrıca, proseste içme suyu kullanımı ihtiyacını ortadan kaldırmak için su kuyusu açılma imkanı değerlendirildi.

Teknik, çevresel ve ekonomik konuları ele alan fizibilite incelemesinin tamamlanmasını müteakiben, aşağıda sayılan tedbirler üretim sürecine dahil edildi:

1. 3780-5670 ton nihai ürün üretim kapasitesine yetecek 15 lt/sn proses suyu kapasiteli su kuyusunun açılması. Su tüketen ünitelerin %30'unun bu su kaynağına bağlanabileceği değerlendirilmiştir. Bu şekilde, bir ton nihai ürün başına 14,4 m³ içme suyu daha ucuz proses suyu ile ikame edilmiştir.
2. Üretim sürecinde kesilmiş piliçlerin durulanmasında kullanılan makinelerin üzerindeki nozüllerin yenileriyle değiştirilmesi. Eski nozüllerdeki su kaçakları nedeniyle bu işlem toplam içme suyunun %57'sini harcamaktaydı.
3. Toplam içme suyunun %12'sinin harcadığı çalışma alanlarının endüstriyel temizliği için, kauçuk hortumlara sprey nozüllü tabancaların takılması.
4. Kompresör güç ünitelerinin soğutulması ve amonyak yoğunlaşma sıvısı için tüketilen suyun kontrolü amacıyla elektro-manyetik vana takılması.

Sağlanan Kazanımlar

Önerilen dört tedbirin uygulanması yoluyla, su tüketimi %65 oranında azalmıştır (24.531,5 m³/yıl). Bu da rakam olarak 43.703 € tutarında bir tasarruf sağlamıştır. Elektro manyetik vana takılmasıyla, yumuşatılmış su kullanımındaki azalma sayesinde tuz tüketiminde de önemli bir tasarruf sağlanmıştır (883,9 €/yıl).

(Önceki) Tüketim	Tedbir	(Sonraki) Tüketim	Su tasarrufu	Yatırım	Yıllık tasarruf
Şehir şebekesinden 0,93 €/m³ fiyatı üzerinden, 14,4 m³/t içme suyu	Proses su kuyusu açılması	Kuyudan 0,38 €/ m³ fiyatı üzerinden 14,4 m³/t proses suyu	0	17.895 €	20.875 €
17,28 m³/saat	Kesilmiş piliçleri durulayan makinelerin nozüllerinin değiştirilmesi	10,56 m³/saat	19.622,4 m³/yıl	246 €	18.260 €
3,64 m³/gün	Kauçuk hortumlara sprej nozüllü tabanca takılması	2,18 m³/gün	532,9 m³/yıl	299 €	496 €
10.860 m³/yıl	Kompresör güç ünitelerine elektro-manyetik vana takılması	6.483,8 m³/yıl	4.376,2 m³/yıl	562 €	2.858

Su tasarrufu	24.531,5 m³/yıl
Toplam yatırım	19.002 €
Toplam tasarruf	43.703 €
Yatırım geri dönüş süresi	5,2 ay

Örnek Uygulama 6 (CEFC, 2012)

Ülke



Avustralya

Firma Bilgisi

Bindaree Beef Ltd. yaklaşık %3 pazar payı ile Avustralya'nın en büyük et işleme tesislerinden biridir. Bir aile şirketi olan Bindaree Avustralya'nın New South Wales bölgesinde yer alan Inverell'de bulunmaktadır. 830 kişi istihdam eden ve 400 milyon doların üzerinde ciroya sahip olan şirket günde 1200 sığır işleme kapasitesine sahiptir.

Arka Plan Bilgi

Çalışma kapsamında Bindaree Beef Ltd. şirketinin rekabetçiliğinin artırılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve sera gazı salımlarının azaltılması için tesis içerisinde bir enerji projesi finanse edilmiştir. Clean Energy Finance Corporation (CEFC) tarafından sağlanan finansman sayesinde tesise bir biyogaz üretim santrali ve kömür yerine biyogaz ile çalışan daha enerji verimli bir rendering tesisi kurulmuştur. Bu yeni tesisler sayesinde elektrik masraflarının %50, sera gazı salımlarının ise %76 oranında azaltılması planlanmıştır. Ayrıca enerji üretim işleminin bir sonucu olarak ortaya çıkan ve organik gübre olarak kullanılabilir yan ürün ek maddi getiri sağlamaktadır. Bindaree Beef Ltd. bu tesislerin kurulumu için CEFC'den yaklaşık 15 milyon dolarlık finansmana ek olarak şirketin kendi eş finansmanı ve Avustralya hükümetinden sağladığı 20 milyon dolarlık hibeyi de mobilize etmiştir.

Sağlanan Kazanımlar

Enerji verimli rendering tesisinin devreye alınması ile beraber işletme üretim masraflarını indirmeyi, brüt kar marjını arttırmayı ve şirketin küresel rekabetçiliğini arttırmayı başarmıştır. İşletme bu yatırımlar sayesinde elektrik faturalarını %50, yıllık kömür kullanımını ise 7300 ton/yıl azaltmayı beklemektedir. Enerji ihtiyacının belirgin oranını tesislerindeki organik atıklardan üretebilmek şirkete enerji harcamalarını kontrol altında tutabilme olanağı kazandırmıştır. Ayrıca, 1,2-1,6MW'lık üretim kapasitesi ile beraber ihtiyacından fazlasını şebekeye satabilme şansı olan şirketin operasyon verimliliği artmış, enerji arzında yaşanacak olası kesintilerin üretimi etkilemesi engellenmiştir.

Tesiste yapılan iyileştirme sayesinde aynı zamanda dışarıdan tedarik edilen su miktarı da azaltılmış olacaktır çünkü sistem hâlihazırdaki atık suyun yeniden kullanılabilmesine olanak tanımaktadır. Bu atık su ve elde edilen gaz, buhar üretiminde ve sterilizasyon için kullanılan sıcak su ihtiyacının giderilmesini de sağlamaktadır. Projenin işletmenin yıllık sera gazı salımlarını 32.720 ton CO₂-e veya başka deyişle %76 oranında azaltması beklenmektedir. Bu rakam yaşam döngüsü içerisinde 654.400 ton CO₂-e olacaktır. Bu yatırımlar sayesinde organik atıklardan kaynaklı kaçak metan gazı salımlarının da önüne geçilebilecektir. Alınan önlemler sayesinde aşağıdaki alanlarda özetle şu değer kazanımları sağlanmıştır:

Çevresel Kazanım				Ekonomik Kazanım
Doğal Kaynak	Kirletici emisyonlar	Su tüketimi	Elektrik tüketimi	Yatırım
7300 ton/yıl kömür	%76 azaltım (yıllık 32.720 ton CO ₂ -e)	Atık suyun yeniden kullanımı mümkün kılınmıştır	%50 azaltım	40 milyon \$

Örnek Uygulama 7 (Med Test, 2011)

Ülke



Fas

Firma Bilgisi

Boyauderie de l'Atlas, özellikle bumber üretimi üzerine uzmanlaşmış Fas merkezli bir tarım ve gıda şirkettir. 1994 yılında kurulan üretim ünitesi Tangier yakınındaki Moghogha'da konuşlandırılmıştır. Boyauderie de l'Atlas yaklaşık 320 kişiyi istihdam etmektedir ve (tamamı ihracat) yıllık 5 milyon dolarlık bir ciroya sahiptir. Şirket MED TEST ile birlikte enerji verimliliği, su geri dönüşümü, atık su minimizasyonu ve arıtımı ile üretim atıklarının yeniden değerlendirilmesi gibi alanlarda ne gibi iyileştirmeler yapılabileceğine odaklanmıştır.

Çevresel Değerlendirme

Çalışma kapsamında MED TEST tarafından bazı eylemler tespit edilmiş ve uygulanmıştır. Şirketin enerji, su ve hammadde açısından yıllık tasarruflarının yaklaşık 133.500 dolara tekabül ettiği hesaplanmaktadır. Bu tasarruf yaklaşık 79.000 dolarlık bir ilk yatırım sayesinde gerçekleştirilebilmiştir ve geri ödemesi 7 ay gibi kısa bir sürede gerçekleşmiştir. Tedbirlerin neredeyse yarısı 2011 yılında geri kalanı ise 2012 yılının ilk yarısında uygulanmıştır. Enerji tasarrufları yıllık enerji harcamalarının %26'sına, su harcamalarındaki azaltım ise yıllık masraftan %48'lik bir azaltıma denk düşmektedir. Alınan tedbirler sayesinde su kullanımı ve işlem süreçlerindeki maddesel kayıplar azaltılmış dolayısı ile atık su miktarı azaltılabilmektedir. Şirket aynı zamanda Çevresel Yönetim Sistemi kurmuş ve daha bütünlük bir çevre politikası kurgulama şansını elde etmiştir. ISO 14001 sertifikasyonu şirket için orta vadede bu sayede erişilebilir olmuştur.

Arka Plan Bilgi

Alınan tedbirleri ve kazanımları şu alt başlıklarda ve tabloda özetlemek mümkündür:

- Soğutucular ve soğuk hava deposunda yapılan yalıtım ve optimizasyon sayesinde 78 MWh'lik bir tasarruf sağlanmıştır. Aynı zamanda R22 soğutucu maddesi R404 ile değiştirilmiştir.
- Elektrik sistemi, kompresörler ve aydınlatmada yapılan iyileştirmeler ve yalıtım sayesinde tasarruf imkânları yaratılmıştır. Şirket aynı zamanda PCB'ler tarafından tehlikeli hale gelmiş transformatörü kademeli olarak değiştirme tedbiri uygulamıştır.
- Su tüketimi ile ilgili olarak her üretim ünitesine su sayaçları monte edilmiştir. Ayrıca su kullanımı prosedürleri yeniden organize edilerek tasarruf sağlamak mümkün olmuştur.
- Organik atıkların ve yağların geri dönüşümü üzerine yapılan çalışmalar sayesinde günlük açığa çıkan 0,7 tonluk yağın ve 1,2 tonluk bağırsak atığının başka bir üretim prosesi için girdi olarak değerlendirilmesi amacı ile satılması sağlanmıştır.
- Soğutuculardan sağlanan ısı (60°C) işlem suyunun ısıtılmasında ve temizlik işlemlerinde kullanılmaktadır. Bunu yapabilmek için şirket ısı eşanjörü kurulumu gerçekleştirmiştir. Buradan sağlanan yıllık enerji tasarrufu yaklaşık 47MW h'dir.

Sağlanan Kazanımlar

Önlem	Önemli Ekonomik Rakamlar			Yıllık Kaynak Tasarrufu	
	Tasarruf (\$/yıl)	Yatırım (\$)	Geri Ödeme Süresi	Su, Kimyasal	Enerji (MWh)
Soğutucular & soğuk hava deposu	10.191	6875	0,7		78
Elektrik tüketimi, basınçlı hava ve aydınlatma	6559	26.750	4,1		27
Su tüketimi	55.588	33.000	0,6	Su: 33.840 m ³	
Proses atıklarının değerlendirilmesi	56.250	5625	0,1	Yağ: 225 ton Bağırsak atığı: 187	
Isı geri kazanımı	4612	6875	1,5		47
Toplam	133.500	79.125	0,6		152

Örnek Uygulama 8 (AMIC, 2014)

Ülke



Amerika Birleşik Devletleri

Firma Bilgisi

Cargill Beef Kuzey Amerika'nın en büyük et işleme tesislerinden biridir. Yıllık 3,6 milyon ton paketlenmiş sığır eti ve yan ürünü üretmektedir.

Arka Plan Bilgi

İşletmenin enerji yönetim programı uygulaması aşağıdaki ilkeleri uygulayarak büyük miktarda tasarruf sağlamıştır:

Enerji tasarrufu hedefleri belirlenmesi ve kurum içinde iletişiminin yapılması: Cargill firmasının sera gazı salımı ve enerji kullanımına ilişkin açık hedefleri ve taahhütleri vardır. İlk olarak 2001 yılında konan hedefler, her 5 yılda bir yenilenmektedir. Belirlenen son hedef 2015 yılı itibarıyla enerji verimliliğini %5 oranında azaltmaktır. Gerçekleşen ilerleme şirketin internet sayfası ve kurumsal raporlarında sunulmaktadır.

Sahadaki tüm işçilerin bilgilendirilmesi ve dahil edilmesi: Cargill'in izlediği davranış-temelli enerji yönetimi işçilerin günlük eylemlerine enerji ile ilgili yaklaşımları entegre ederek işletmenin performansına katkı sunmaktadır.

Enerji verimliliği teknolojisine yatırım yapılması: Cargill firması çeşitli yenilikçi enerji tasarrufu sağlayan çözümleri takip etmektedir. Örneğin anaerobik lagünlerden elde edilen metan gazının kazanlarda yakıt olarak kullanılması.

Sağlanan Kazanımlar

ABD'deki 8 tesisinde biyogazdan elde edilen metan ile yaklaşık %20-25 oranında doğal gaz kullanımından tasarruf sağlanmaktadır. Ayrıca, son 4 yılda toplam 1,3 milyon ton sera gazı salımı tasarrufu sağlanmıştır.

Örnek Tesis Kazanımları: Cargill Fort Morgan

Önlem	Son 3 yılda Toplam Çevresel Kazanım			Ekonomik Rakamlar	
	Doğalgaz	Elektrik	Biyogaz Geri Kazanımı	Tasarruf	Toplam Yatırım
Yüksek verimli floresan aydınlatma		%5 azaltım (3,4 milyon kWh/yıl)	-	300.000 \$/yıl	1,8 milyon \$
Yüksek verimli kazan	%10 azaltım		%8 artış		

REFERANSLAR

REFERANSLAR

Rehberin yayımlanma tarihi itibarıyla elektronik referansların tamamı çevrimiçi olarak erişilebilir durumdadır.

- AHDB, 2009a. The beef and sheep roadmap - phase one: Change in the Air, Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/06/Change-in-the-Air.pdf>
- AHDB, 2009b. The beef and sheep roadmap - phase two: Testing the Water, Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/06/Testing-the-Water.pdf>
- AHDB, 2012. The beef and sheep roadmap - phase three: Down to Earth, Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/04/roadmap_3_-_down_to_earth_180112-final-report.pdf
- AHDB, 2016. Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/news/livestock-and-the-environment/>
- Alpas H., 2016. Sektörel Birebir Görüşmeler, ODTÜ Gıda Mühendisliği, Ankara
- Aksu, M.İ., Kaya, M. 2005 The effect of α -tocopherol and butylated hydroxyanisole on the colour properties and lipid oxidation of kavurma, a cooked meat product. Meat Science. 71: 277-283
- AMIC, 2014. An Energy Management Plan for Red Meat Processing Facilities, Literature Review, Australian Meat Industry Council. URL: <http://www.amic.org.au/SiteMedia/W3SVC116/Uploads/Documents/Energy%20Management%20Plan.pdf>
- AMPC, 2012. Red Meat Processing Industry Climate Change Strategy, Australian Meat Processor Corporation. URL: <http://www.ampc.com.au/site/assets/media/Climate-Change/ME-648-Climate-Change-V2.pdf>
- AMPC, 2015. Environmental Performance Review: Red Meat Processing Sector 2015, Australian Meat Processor Corporation. URL: <http://www.ampc.com.au/site/assets/media/reports/2015/2013.5047-Environmental-Performance-Review.pdf>
- AOFP, 2016a. Innovations in Minimizing Waste and Wastewater Effluent from Food and Beverage Processing Operations, Case Studies, Poultry Processing: Joe's Poultry Processors, Alliance of Ontario Food Processors, ALTECH Environmental Consulting Ltd., Ontario Centre for Environmental Technology Advancement (OCETA), Canadian Centre for Pollution Prevention (C2P2). URL: <http://provisioncoalition.com/Assets/5.%20case-studies.pdf>
- AOFP, 2016b. Innovations in Minimizing Waste and Wastewater Effluent from Food and Beverage Processing Operations, Case Studies, Poultry Processing: ACA Cooperative Ltd., Alliance of Ontario Food Processors, ALTECH Environmental Consulting Ltd., Ontario Centre for Environmental Technology Advancement (OCETA), Canadian Centre for Pollution Prevention (C2P2). URL: <http://provisioncoalition.com/Assets/5.%20case-studies.pdf>
- APINI, 2015. Introduction to Cleaner Production (CP) Concepts and Practice, Institute of Environmental Engineering (APINI) Kaunas University of Technology & United Nations Environment Programme (UNEP) Division of Technology, Industry & Economics URL: <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/technology/cleanerproduction.pdf>

- BASF, 2015. U.S. Beef – Phase 2 Eco-efficiency Analysis. URL: http://www.beefissuesquarterly.com/CMDocs/BeefResearch/Sustainability%20Completed%20Project%20Summaries/BASF_NCBA%20US%20Beef%20Industry%20Phase2_%20NSF%20EEA%20Analysis%20Report_FINAL.pdf
- BESDBİR, 2015. Uluslararası Beyaz Et Beyaz Et Kongresi (UBEK) Sunumu, Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği. URL: <http://www.besd-bir.org/assets/documents/UBEK2015SaitKocaSunum.pdf>
- Bhaskar, N., Modi, V.K., Govindaraju, K., Radha, C., Lalitha, R.G., 2007. Utilization of meat industry by products: protein hydrolysate from sheep visceral mass, Bioresour. Technol., 98, 388-394
- Carlez, A., Rosec, J. P., Richard, N. ve Cheftel, J. C., 1994. Bacterial growth during chilled storage of pressure-treated minced meat. Lebens Wiss Technol., 27, 48-54
- CEFC, 2012. CEFC Finance for Bindaree Beef Biogas and Rendering Upgrade, Fact Sheet, Clean Energy Finance Corporation. URL: https://www.cleanenergyfinancecorp.com.au/media/76497/cefc-pdf-factsheet-bindaree_lr.pdf
- COWI Consulting Engineers and Planners AS, 2000. Cleaner Production Assessment in Meat Processing, UNEP Division of Technology, Industry and Economics (UNEP DTIE) and the Danish Environmental Protection Agency. URL: <http://www.unep.fr/SCP/publications/details.asp?id=2482>
- Cumba, H.J., 2005. Production of Value-added Products from Meat Processing Cellulosic Waste, Oklahoma State University
- ÇŞB, 2016. Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol (EKÖK) Projesi (TR.0802.04), Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için MET Hakkında BREF, İdari Özet, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. URL: <http://www.csb.gov.tr/projeler/ippc/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=9025>
- Dalmış, Ü. 2007. Sucukta üretim ve depolama sırasında meydana gelen mikrobiyolojik ve biyokimyasal değişimler. Doktora Tezi. Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara Üniversitesi
- Demirer G.N. Mirata M., 1999a. Endüstriyel Kirlilik Önleme ya da Temiz Üretim-I, Endüstri&Otomasyon, 31, 110-113
- Demirer G.N. Mirata M., 1999b. Endüstriyel Kirlilik Önleme ya da Temiz Üretim-II, Endüstri&Otomasyon, 32, 90-93
- Demirer G.N., 2011. Endüstriyel Simbiyoz Kavramı ve Uygulama Örnekleri, İskenderun Körfezi'nde Endüstriyel Simbiyoz Projesi Bilgilendirme Toplantı ve Çalıştayı, TTGV, 22 Eylül 2011, Adana; 1 Aralık 2011, Mersin, 7 Mart 2012, Ceyhan
- Demirer G.N., 2013a. Bölgesel Kalkınma Açısından Endüstriyel Simbiyoz Yaklaşımı, Kalkınma Ajansları ve Bölge Planları için Endüstriyel Simbiyoz Çalıştayı, Kalkınma Bakanlığı, TTGV, 31 Ocak – 1 Şubat 2013, Ankara
- Demirer G.N., 2013b. Sürdürülebilirlik ve Kaynak Verimliliğine Yönelik Güncel Gelişme ve Yaklaşımlar, Kalkınma Ajansları ve Bölge Planları için Endüstriyel Simbiyoz Çalıştayı, Kalkınma Bakanlığı, TTGV, 31 Ocak – 1 Şubat 2013, Ankara
- Demirer G.N., 2014. Kimya Sektörünün Kaynak Verimliliği ve Çevresel Sürdürülebilirlik Alanlarındaki Ar&Ge İhtiyaçları Raporu, "Yeşil Üretim Temiz Gelecek" Projesi, İstanbul Kimyevi Maddeler ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (İKMİB), Nanobiz Ltd.Şti., ODTÜ, Mayıs 2014, Ankara
- Demirer G.N., Duran M., Güven. E., Uğurlu Ö., Ergüder T.H., Tezel U., Şen S., Korkusuz E.A., Varolan N., 2001. Organik Atıklardan Biyogaz Eldesi: Türkiye'de Uygulanabilirlik, Endüstri ve Otomasyon, 47, 56-60. URL: <http://users.metu.edu.tr/goksel/environmental-biotechnology/pdf/160.pdf>

- Deydier, E., Guilet, R., Sarda, S., Sharrock, P., 2005. Physical and chemical characterisation of crude meat and bone meal combustion residue: "waste or raw material?", J. Hazard Mater., 121, 141-148
- EA, 2009a, Guidance for The Red Meat Processing (Cattle, Sheep and Pigs) Sector (EPR 6.12), UK Environment Agency. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/298054/geho0209bpja-e-e.pdf
- EA, 2009b, Guidance for Treating and Processing Poultry (EPR 6.11), UK Environment Agency. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/298045/geho0209bpiz-e-e.pdf
- EC, 2005. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries, European Commission. URL: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/sa_bref_0505.pdf
- EC, 2006. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, European Commission. URL: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/fdm_bref_0806.pdf
- EC, 2011. Sustainable Industry: Going for Growth & Resource Efficiency, European Commission, ECORYS Nederland BV, Rotterdam, Hollanda.
- EÇED, 2016, Çevrimiçi ÇED Süreci Yönetimi Sistemi (E-ÇED), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. URL: <http://eced.csb.gov.tr/ced/jsp/portal/main2.htm>
- Enterprise Ireland, 2009. Sustainable Practices in Irish Beef Processing, October '09 – (204). URL: <http://www.envirocentre.ie/includes/documents/Sustainable%20Practices%20Beef%20Report%20Full%20Report.pdf>
- ESK, 2014. Sektör Raporu, Et ve Süt Kurumu. URL: http://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/2014_Yili_Sektorel_Degerlendirme_Raporu.pdf
- FAO, 2013. Food and Agriculture Organization Statistical Database (FAOSTAT)
- FDA, 2014. Kinetics of Microbial Inactivation for Alternative Food Processing Technologies, High Pressure Processing. URL: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/SafePracticesforFoodProcesses/ucm101456.htm>
- FDA, 2015. Kinetics of Microbial Inactivation for Alternative Food Processing Technologies-Ultraviolet Light, URL: <http://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/safepacticesforfoodprocesses/ucm103137.htm>
- GKGM, 2016. Gıda İşletmeleri Sayısı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/GKGM.pdf>
- Glavic P., Lukman R., 2007. Review of sustainability terms and their definitions, Journal of Cleaner Production, 15, 1875-1885
- Gómez-Guillé, M.C., Giménez, B., López-Caballero, M.E., Montero, M.P., 2011. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: a review, Food Hydrocoll., 25, 1813-1827
- GSO, 2015. Gaziantep Endüstriyel Simbiyoz Projesi Broşürü, Cazibe Merkezleri Fizibilite Destek Programı, TRC1/15/CFDP/003, Gaziantep Sanayi Odası, Kalkınma Bakanlığı, İpekyolu Kalkınma Ajansı, Teknoçev Müh., ODTÜ
- Hansen, P-I. E. and B. F. Mortensen, 1992. Reduction of Pollution and Reclamation of Packaging House Waste Products, in A.M. Pearson and T.R. Dutson (eds), Inedible Meat By-products. Advances in Meat Research 8. Elsevier. Amsterdam

- Hansen, P., Christiansen, K., and Hummelose, B. (2000). Cleaner production assessment in meat processing. United Nations Environment Programme and Danish Environmental Protection Agency. United Nations Environment Programme and Danish Environmental Protection Agency
- HCC MPW, 2011. A Sustainable Future: The Welsh Red Meat Roadmap, Hybu Cig Cymru Meat Promotion Wales. URL: http://hccmpw.org.uk/medialibrary/publications/HCC%20Sustainable%20Red%20Meat%20Roadmap%20English%20LR_1.pdf
- JRC, 2015. Best Environmental Management Practice for the Food and Beverage Manufacturing Sector, Joint Research Center (JRC) Scientific and Policy Reports, Final Draft, European Commission. URL: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/activities/emas/documents/FoodBeverageBEMP.pdf>
- Karaali, A. 2003. Gıda işletmelerinde HACCP uygulamaları ve denetimi. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Ankara
- Kaya, M., Artık N., Karakaya M., Oğraş Ş., Yalınkılıç B., 2009. Gıda Sanayinin Teknolojik Analizi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum. URL: http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/d38e6eab92b2aeb_ek.pdf
- Kowalczyk, R., and Netter, J. 2008. "A new look at the energetic factors consumption in food industry (Polish: Nowe spojrzenie na zużycie czynników energetycznych w zakładzie przemysłu spożywczego)." Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, nr1, 45–47
- Meat Research Corporation (MRC), 1995. Identification of Nutrient Sources, Reduction Opportunities and Treatment Options for Australian Abattoirs and Rendering Plants. Project No. M.445. Prepared by Rust PPK Pty Ltd and Taylor Consulting Pty Ltd.
- MedClean 2016a, Pollution Prevention Case Studies No:61, UNEP, RAC/CP. URL: <http://www.cprac.org/en/media/medclean>
- MedClean 2016b, Pollution Prevention Case Studies No:76, UNEP, RAC/CP. URL: <http://www.cprac.org/en/media/medclean>
- MedTest, 2011. Food Sector - Morocco, Meat Industry - Boyauderie de l'Atlas, Case Study, UNIDO. URL: https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Water_Management/Carolina/12-50724_Factsheet_BOA_Ebook.pdf
- Mirabella N., Castellani V., Sala S., 2014. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a Review, Journal of Cleaner Production, 65, 28–41
- MLA, 1998. Benchmarking of Environmental Performance. Project No. RPDA.308. Prepared by Gutteridge Haskins and Davey Pty Ltd., Meat and Livestock Australia
- MLA, 2002. Eco-efficiency Manual for Meat Processing. The UNEP Working Group for Cleaner Production in the Food Industry, Meat and Livestock Australia Ltd, Sydney, Australia. URL: http://ww2.gpem.uq.edu.au/CleanProd/meat_project/Meat_Manual.pdf
- MLA, 2007. Environmental Best Practice Guidelines for the Red Meat Processing Industry, Editor: Dr Mike Johns, Dr Stewart McGlashan and Alison Rowlands, Meat and Livestock Australia ISBN: 9781741910834. URL: http://www.ampc.com.au/site/assets/media/reports/Resources/ENV_2007_Envo_Best_Practice_Manual_Cover_FA.pdf
- Mutluer, B. 2005. Kanatlı Eti Üretim Tesislerinde HACCP, Ankara Bölgesi Veteriner Hekimler Odası, Yayın No: 2005/1
- NCBA, 2014. Sustainability Report: Executive Summary, National Cattlemen's Beef Association. URL: <http://www.beefboard.org/news/files/FY2015/SustainabilityExecutiveSummaryWeb1.pdf>
- NCBA, 2016. Sustainable Beef: Meeting Tomorrow's Demand, National Cattlemen's Beef Association. URL: http://nybpa.org/NCBA_Sustainability_project_Daren_Williams.pdf

- Nordic Council of Ministers, 2001. Best Available Techniques (BAT) in Nordic Slaughterhouses, TemaNord 2001, 553
- Ockerman, H.W. ve Hansen, C.L., 2000. Animal By-Product Processing and Utilization. Technomic Publishing Co., Inc. Lancaster, ABD
- Parker, D. B., Auvermann, B. W., Stewart, B. A., and Robinson, C. A. (1997). "Agricultural energy consumption, biomass generation, and livestock manure value in the southern high plains." Proc. Workshop No. 1, Livestock Waste Streams: Energy and Environment, Texas Renewable Energy Industries Association, Austin, Texas
- Patterson, M. F. ve Kilpatrick, D. J., 1998. The combined effect of high hydrostatic pressure and mild heat on inactivation of pathogens in milk and poultry., J Food Protect, 61(4), 432-436
- Paul, P., Chawala, S. P., Thomas, P. ve Kesavan, P. C., 1997. Effect of high hydrostatic pressure, gamma-irradiation and combined treatments on the microbiological quality of lamb meat during chilled storage., J Food Safety, 16(4), 263-271
- Ramírez, C. A., Patel, M., and Blok, K. (2006). "How much energy to process one pound of meat? A comparison of energy use and specific energy consumption in the meat industry of four European countries." Energy, 31(12), 1711-1727
- Red Meat Processing Sector 2015, 2013/5047, Brad Ridoutt, Peerasak Sanguansri, David Alexander, Sydney NSW
- Selmane, D., Christophe, V., Gholamreza, D., 2008. Extraction of proteins from slaughterhouse by-products: Influence of operating conditions on functional properties, Meat Sci., 79, 640-647
- SERKA, 2015. TRA2 Bölgesi Kırmızı Et Sektörü, Stratejik Analiz, Serhat Kalkınma Ajansı. URL: <http://www.serka.gov.tr/store/file/common/6a5fa87da6b99b0bd52bfefe40df0bc7.pdf>
- Tahergorabi, R., Sivanandan, L., Jaczynski, J., 2012. Dynamic rheology and endothermic transitions of proteins recovered from chicken-meat processing byproducts using isoelectric solubilization/precipitation and addition of TiO₂, LWT - Food Sci. Technol., 46, 148-155
- TEPAV, 2013. Gıda Sektöründe Değer Zinciri Analizi: Kırmızı Et ve Et Ürünleri, Süt ve Süt Ürünleri, Şeker, Türkiye Ekonomi Politikaları Geliştirme Vakfı. URL: http://www.tepav.org.tr/upload/mce/gida_sektorunde_deger_zinciri_analizi.pdf
- TGDF, 2014. Türkiye Gıda ve İçecek Envanteri, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu. URL: <http://tgdf.org.tr/pdf/2014envanter.pdf>
- TGDF, 2014. Türkiye Gıda ve İçecek Envanteri, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu. URL: <http://tgdf.org.tr/pdf/2014envanter.pdf>
- Toldrá, F., Aristoy, M.-C., Mora, L., Reig, M., 2012. Innovations in value-addition of edible meat by-products, Meat Sci., 92, 290-296
- TÜİK, 2014. Süt ve Süt Ürünleri Üretimi İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu
- Uğuz, Ş. 2007. Pastırmadaki Proteolitik Değişmelere Tuz Miktarının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara Üniversitesi
- Ulusal Basın, 2015. 2 Milyar \$'lık Pazar Panikte, Ekonomi Haberleri, Gazete Vatan. URL: <http://www.gazetevatan.com/2-milyar-lik-pazar-panikte-877885-ekonomi/>
- UNEP, 1996. Cleaner Production: A Training Resource Package, United Nations Environment Programme, Paris: United Nations Publications
- UNEP, 2002. Sustainable Consumption and Cleaner Production Global Status 2002, United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics, ISBN: 92-807-2073-2, Cedex, France

- UNEP, 2006. Environmental agreements and cleaner production, United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry & Economics in co-operation with InWEnt, ISBN: 92-807-2717-6. URL: http://www.unep.org/pdf/dtie/CP_MEA_and_Cleaner_Production.pdf.
- UNEP, 2010a. ABC of SCP, Clarifying Concepts on Sustainable Consumption and Production, United Nations Environment Programme, DTI/1271/PA, Paris, Fransa
- UNEP, 2010b. Promoting Resource Efficiency in Small & Medium Sized Enterprises, United Nations Environment Programme, DTI/1306/PA, Paris, Fransa
- Whitehead, P., Palmer, M., Mena, C., Williams, A., & Walsh, C. (2011). Fresh Meat Resource Maps. http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/RSC009-002_-_Meat_Resource_Map.pdf
- Wojdalski, J., Drózd, B., Grochowicz, J., Magryś, A., and Ekielski, A. (2013). "Assessment of Energy Consumption in a Meat-Processing Plant-a Case Study." Food and Bioprocess Technology, 6(10), 2621–2629
- WRAP, 2011. Resource Maps for Fresh Meat across Retail and Wholesale Supply Chains, Final Report, Waste and Resources Action Programme. URL: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/RSC009-002_-_Meat_Resource_Map.pdf
- Ziara, R., 2015. Water and Energy Use and Wastewater Production in a Beef Packing Plant, Master Thesis, University of Nebraska-Lincoln. URL: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1084&context=civilengdiss>

EKLER

EKLER

Ek 1. Sektör Paydaşları Çalışma Grubu

Et ve Et Ürünleri İmalatı Sektörleri Kaynak Verimliliği Rehberi oluşturma sürecinde oluşturulan çalışma grubunda yer alan kurumlar şu şekildedir:

Sektör Paydaşları Çalışma Grubu	
	T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü (VGM)
	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü
	Orta Doğu Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü
	Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu (TGDF)
	Türkiye Süt, Et, Gıda Sanayicileri ve Üreticileri Birliği (SETBİR)
	Kırmızı Et Sanayicileri ve Üreticileri Birliği Derneği (ETBİR)
	Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği Derneği (BESDBİR)
	Et ve Süt Kurumu Genel Müdürlüğü (ESK)
	Pınar Süt Mamulleri Sanayii A.Ş.
	Sultan Et ve Gıda Üretim Tic. Paz. Ltd. Şti.
	Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Torku)
	Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye

Çalışma Grubu Toplantı Tarihleri

- Çalışma Grubu Toplantısı 1: 24 Kasım 2015
- Çalışma Grubu Toplantısı 2: 29 Şubat 2016

Ek 2. Et ve Et Ürünleri İmalatı BREF Dokümanları Temel Bölümleri

Gıda, İçecek ve Süt (GİS) Endüstrisi

Bölüm No	Bölüm Adı	İlgili Bölüm Adı	Sayfa No
1	Gıda, İçecek ve Süt (GİS) Endüstrisi İlişkin Genel Bilgi		
		2.2.1 Et ve Kanatlı Eti	61
		2.2.1.1 Konserve Et	62
		2.2.1.1.1 Çözdürme	62
		2.2.1.1.2 Kesim	63
		2.2.1.1.3 Karıştırma/Harmanlama	63
		2.2.1.1.4 Paketleme ve Doldurma	63
		2.2.1.1.5 Sterilizasyon	63
		2.2.1.1.6 İkincil Paketleme	63
		2.2.1.1.7 Soğutma	63
		2.2.1.2 Pişirilmiş Domuz Eti	63
		2.2.1.2.1 Çözdürme	64
		2.2.1.2.2 Kesim	64
		2.2.1.2.3 Yüzey Temizleme	65
		2.2.1.2.4 Homojenizasyon	65
		2.2.1.2.5 Pişirme	65
		2.2.1.3 Kürlenmiş Domuz Eti	65
		2.2.1.3.1 Salamura	66
		2.2.1.3.2 Olgunlaştırma	67
		2.2.1.3.3 Yıkama	67
		2.2.1.3.4 Koruyucu Kılıf	67
		2.2.1.3.5 Paketleme	67
		2.2.1.3.6 Gaz Püskürtme	67
2	Gıda, İçecek ve Süt (GİS) Endüstrisi Süreçleri		

Bölüm No	Bölüm Adı	İlgili Bölüm Adı	Sayfa No
3	Temel Süreçlerdeki Tüketim ve Emisyon Seviyeleri, Ürünler ve Yan Ürünlerle İlişkin Veri ve Bilgiler	3.3.1 Et ve Kanatlı Eti	150
		3.3.1.1 Genel Bilgiler	150
		3.3.1.1.1 Su	150
		3.3.1.1.2 Hava Emisyonları	150
		3.3.1.1.3 Katı Atık	150
		3.3.1.1.4 Enerji	150
		3.3.1.2 Et ve Kanatlı Eti Üretimi	150
		3.3.1.2.1 Genel Bilgiler	150
		3.3.1.2.2 Salım ve Sosis Üretimi	152
		3.3.1.3 Et ve Kanatlı Eti Muhafazası	153
		3.3.1.3.1 Dondurma	153
		3.3.1.3.2 Kürleme	153
4	MET'lerin Belirlenmesinde Dikkate Alınan Emisyon Azaltım ve Diğer Tekniklerin Detaylı İncelemesi	3.3.1.3.3 Tütsüleme	154
		3.3.1.3.4 Kurutma	155
		3.3.1.3.5 Konserveleme	155
		4.7.1 Et ve Kanatlı Eti	477
		4.7.1.1 Yeniden kullanım, geri kazanım, geri dönüşüm ve bertarafın optimizasyonu için oluşan ürünlerin birbirinden ayrılması	477
5	GİS Endüstrisi için Genel MET'ler ve Et ve Et Ürünleri Üretimi için Özel MET'ler	4.7.1.2 Su Kullanmadan Temizleme	478
		4.7.1.3 Parçalı Buz Üretimi ve Kullanımın Minimize Edilmesi	478
		5.1 GİS Endüstrisi için Genel Mevcut En İyi Teknikler	592
		5.2 GİS Endüstrisi için İlave Mevcut En İyi Teknikler	601
		5.2.1. Et ve Et Ürünleri Sektörü için İlave Mevcut En İyi Teknikler	601

Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünler Endüstrisi

Bölüm No	Bölüm Adı	İlgili Bölüm Adı	Sayfa No
1	Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürün Endüstrilerine İlişkin Genel Bilgi		
2	Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürün Endüstrisi Süreçleri ve Teknikler	2.1 Kesimhane 2.2 Hayvansal Yan Ürün Tesisleri 2.3 Kesimhane ve Hayvansal Yan Ürün Tesislerinde Uygulanan Atık Su Arıtma Biçimleri 3.1 Kesimhaneler 3.1.1 İşletme Seviyesinde Süreçlerdeki Tüketim ve Emisyon Seviyeleri Verileri 3.1.2 Büyük Hayvanların Kesilmesi Aşamalarındaki Tüketim ve Emisyon Verileri 3.1.3 Kanatlı Hayvanların Kesilmesi Aşamalarındaki Tüketim ve Emisyon Verileri 3.1.4 Kesimhane Temizliği – Ekipman ve Tesisler 3.1.5 Kesimhane Yan Ürünlerinin Depolanması ve Elden Geçirilmesi 3.1.6 Kesimhane Atık Su Arıtımı 3.2 Hayvansal Yan Ürün Tesislerinde Tüketim ve Emisyon Verileri 4.1 Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürün Tesislerinde MET'lerin Belirlenmesinde Uygulanabilir Genel Teknikler 4.2 Kesimhaneler Özelinde Uygulanabilir Genel Teknikler 4.3 Hayvansal Yan Ürün Tesisleri Özelinde Uygulanabilir Genel Teknikler 4.4 Entegre Tesisler Özelinde Uygulanabilir Genel Teknikler 5.1 Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürün Sektörü için Mevcut En İyi Teknikler (MET) 5.2 Mezbahalar için İlave Mevcut En İyi Teknikler (MET) 5.3 Hayvansal Yan Ürün Tesisleri için İlave Mevcut En İyi Teknikler (MET)	29 46 93 103 103 114-118 119-120 121 123 123 124-149 151-223 226-299 299-362 364-366 373-375 377-379 379-382
3	Temel Süreçlerdeki Tüketim ve Emisyon Seviyeleri, Ürünler ve Yan Ürünlere İlişkin Veri ve Bilgiler		
4	MET'lerin Belirlenmesinde Dikkate Alınan Emisyon Azaltım ve Diğer Tekniklerin Detaylı İncelemesi - Belirlenen tekniklerle ulaşılabilecek tüketim ve emisyon değerleri - Tekniklerin Maliyet Bilgileri - Tekniklerin uygulanabileceği sektör ve tesisler		
5	GİS Endüstrisi için Genel MET'ler ve Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürün Tesisleri için Özel MET'ler		

Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi - Özet



Bu bölüm T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol (EKÖK) Projesi (TR.0802.04) kapsamında hazırlanan "Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri için MET Hakkında BREF İdari Özet" dokümanından uyarlanmıştır.

Mezbahalar için, ana çevresel problemler, genellikle su tüketimi ile ilgili olmaktadır; bununla birlikte yüksek organik madde içeriğine sahip sıvıların suya karışması ve soğutma ve ısıtma sistemleri için gerekli olan enerji tüketimi diğer problemler arasında yer almaktadır. Hayvansal yan ürünlerin üretildiği tesisler için, yüksek organik madde içeriğine sahip sıvıların suya karışması, bulaşıcı hastalıklar, kontrol mekanizmalarıyla ilgili sorunlar ve koku oluşumu bu tesisler için oluşması muhtemel çevresel problemlerdir. Tüketimin ve ilgili emisyonların azaltılmasına yönelik önlemler, her bir ünitenin işletilmesi ile ilgili teknik ve işletimsel planlamaları üst düzeyde etkilemektedir. MET'erin bazıları bu konularla ilgilidir.



Genel Yönetim ve İşletme

MET seçenekleri, sistemin uygun koşullarda çalıştırılması ile nitelikli uygulama ve bilincin geliştirilmesi ile bütüncül tüketim ve emisyon seviyelerinin azaltılmasının sağlanması adına genel yönetim ve işletme teknikleriyle ilgilidir. MET, çevre yönetim sisteminin kullanımı; eğitim; planlı bakım programlarının kullanımı; enerji uygulamaları; soğutma; aydınlatma ve gürültü yönetim sistemleri; kullanılan su ve deterjan miktarlarının azaltılması ve yönetimi ve mezbahalarda sıcak suyun yönetimi ve izlenmesi gibi konuların odak noktalarını tanımlamaktadır.



Su Tüketimi ve Atık Su

MET'in bazı örnekleri; kullanılan tüm su hortumlarının kaldırılması ve damlatan musluk ve tuvaletlerin tamir edilmesi; suya giren katı maddelerin engellenmesi amacı ile drenlerde kapanların ve/veya ızgaraların kurulması ve kullanılması; kuru temizleme araçları ve elle kumanda edilen tetik mekanizmalarının kullanıldığı yüksek basınçlı hortumların temizlik öncesi tertip edilmesi; toplanan kanın temizlenmesi için çek pasların kullanılması; ekipmanın kullanımı mümkünse yerinde temizleme sistemlerinin kurulumu; kemikli etlerin yıkanmasının önlenmesi ya da mümkün olduğu kadar minimize edilmesi; temiz mezbaha tekniklerinin kullanımı; boş işkembe ve bağırsakların kurutulması; yüzme ve bağırsakların çıkarılması işlemlerinin ardından kullanılanlar hariç mezbaha kesim hatlarında kemikli et yıkama ünitelerinin kaldırılması ve geri dönüşüm suyunun kullanımı (ör. kaynar su kazanlarından; tüylerin uzaklaştırılması için)



Enerji

İlgili MET'e ait bazı örnekler; kuru temizleme ekipmanları ve hayvansal yan ürünlerin taşınması; elle kumanda edilen tetik mekanizmalarının kullanıldığı yüksek basınçlı hortumların tercih edilmesi ve gerekli olduğu durumlarda sıcak suyun bu hortumlarda kullanımı; termostatlı buhar ve su kontrol vanalarının kullanımı; bıçak steril edici maddelerin yalıtılması ve kaplanması ve hayvanlar için kaynar su ve kızgın buhar kazanlarının yalıtılması.

Kurutma işlemlerini kapsamına alan bazı MET örnekleri; buhar ve su borularının yalıtımı ve korunması; rendering işleminden önce buhar koagülasyonu yöntemiyle suyun kandan uzaklaştırılması; suyu sıvı

karışımlardan ayırmak ve plazmayı yoğunlaştırmak için sprey kurutmadan önce ters ozmosla çalışan vakum buharlaştırıcı ya da buhar koagülasyon işlemleri için; hammadde işleme kapasitesi 50.000 ton/yıl'dan az olan tesisler için tek tesirli evaporatör kullanımı; 50000 ton/yıl üretim kapasitesine sahip ya da daha fazlasını üreten işletmeler için çok tesirli evaporatörlerin kullanımı.

Soğutma işlemleri için kullanılan bazı genel MET'ler: soğutma yönetim sistemlerinin uygulanması; çalıştığı zamanlarda soğutma ünitesinin işletme kontrollerinin yapılması; soğutma odalarında kapatma anahtarlarının ve soğutma ünitelerinden ısının uzaklaştırılması için kapı sistemlerinin kurulumu ve kullanımı.



Bulaşıcı Hastalıklar

Örneğin, MET, mezbaha kesim hatları boyunca ve hayvansal yan ürünlerin arıtılma işleminde yan ürünleri sürekli olarak kuru halde toplamakta ve birbirlerinden ayırmaktadır; kan oluşumunu ve kanın toplanmasını en iyi şekilde yapmakta; hayvansal yan ürünler için mühürleme, depolama, elle işleme ve depolama tesislerinin kullanımını sağlamaktadır; hayvansal yan ürünlerin taşındığı, işlendiği ve depolandığı binaların kapatılması; her bir taşıma işleminin ardından ilgili araçların ve ekipmanların dezenfeksiyonu; yakma işleminden önce ölü hayvanların ve hayvanlara ait parçaların boyutlarının küçültülmesi; denemelerle test edilen besleme miktarlarının sınırlandırılması; devamlı yama sistemlerinin işletimi; döner fırının son bölümünde olduğu gibi uygun yakmanın gerçekleştirilemediği zamanlarda, kül yeniden yakma çevrimlerinin işletimi; külden yer alan partiküllerden kaynaklanması muhtemel biyolojik zararlıları içeren yakmanın izlenme süreçleri için sözleşmeyi kapsayan, emisyon izleme rejiminin işletimi.



Koku

MET kapsamında bazı örnekler: hayvansal yan ürünlerin kısa süreli olarak depolanması ve mümkünse soğutulması; kanın ya da hayvansal yan ürünlerin arındırılmasının mümkün olmadığı durumlarda, koku ve kalite problemlerine neden olacak bozulmanın başlamadan önce, mümkün olan en kısa zaman aralığında soğutulmuş bozulmanın en aza indirilmesi, özellikle pis kokulu bileşiklerin kullanıldığı ya da üretildiği bölümlerde hayvansal yan ürünlerin arındırılma işlemi düşük yoğunlukta ve yüksek hacimlerde biyo-filtrelerle gerçekleştirilmelidir. Rendering için, taze hammaddelerin kullanımının imkansız oluşu nedeniyle pis kokulu bileşiklerin üretimini minimize etmek amacıyla MET, aşağıdaki yöntemleri kullanır: yoğunlaştırılmayan gazların yakılması ve düşük yoğunlukta yüksek hacimlerde biyo-filtrelerden kokulu gazların geçirilmesi ya da buharlaşan bütün gazların termal oksitleyicide yakılmasının ardından oluşan son gazın biyo-filtrelerden geçirilmesi. Balık yemi ve balık yağı üretiminde, MET taze hammadde kullanmaktadır, (düşük toplam uçucu azot) bu tür tesislerde besleme ve kokulu havanın yakılmasıyla ısı geri dönüşüme kazandırılması. Hayvansal yan ürünlerin yakılması için, MET kapsamında bazı örnekler şunlardır; yakma ünitelerinde birincil yakma ünitelerinin ve hava kanallarının kurulumu, yakma tesisi çalışmadığında, koku önleme sistemleri uygulanabilir olmadığında ve kokunun engellenmesi için karbon filtrelerin kullanımı mümkün olmadığında, yakma sistemleri işletilemediğinde koku tutma ünitelerinin kurulumu.



Gürültü

Gürültünün başlıca nedeni hayvanları dizerken ve yüklerken ortaya çıkan gürültüdür. Ayrıca kamyonların hareketinden, kompresörden, havalandırmadan kaynaklanan gürültü de olabilir (EC, 2005; ÇŞB, 2016).

Ek 3. Birleşik Krallık Kanatlı Eti İmalatı Sektörüne Yönelik MET

Birleşik Krallık Çevre Ajansı tarafından 2009 yılında çevre izinlerine yönelik uyum sağlanmasını kolaylaştırmak amacıyla kanatlı eti imalatı sektörüne yönelik bir temiz üretim rehberi yayımlanmıştır (EA, 2009b). Aşağıdaki kontrol listesi bu rehberde yer alan MET'lerden uyarlanarak hazırlanmıştır.

Lejant

Genel	Kaza Yönetimi	Ham Madde / Yan Ürün	Su	Enerji	Kimyasal	Atık Su	Katı Atık	Sera Gazı	Hava Emisyonu / Koku
									

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / x				
Genel Yönetim	<u>Kaza Yönetimi</u> 1. Atık su arıtma tesisinin aşırı dolulukta olmaması. 2. FOG'nin (hayvansal, bitkisel ve endüstriyel yağlar) tahliye hatlarını tıkanmasını engelleyici önlemler alınması 3. Kan depolama tanklarının yeterli kapasitede olması.						
	<u>Enerji Verimliliği</u> 1. Su tüketiminin minimize edilmesi (Bir mezbahadaki su kullanımının yarısı 30 ile 60oC'de ısıtılmaktadır. Bu suyun ısıtılması önemli miktarda enerji tüketimine yol açar ve ek maliyetlere yol açar.) 2. Soğutma sisteminin verimli işleminin sağlanması (soğutma sisteminden ısı kazanımı ve ısı yükünün azaltılması, kısmi yükleme operasyonlarının verimli çalıştırılması ve hızlı kapanan kapı sistemleri ile soğuk depolama alanlarında alarm sistemlerinin kurulması.)	 					
	<u>Hammadde ve Suyun Verimli Kullanımı</u> 1. Suyun geri dönüşümünü sağlamak için resirkülasyon sistemleri kullanılması. Örneğin ıslak tüy savakları için haşlama tankı suyu kullanılması (açık devre soğutma sistemleri kullanılmaması). 2. Tüy yolma safhasında sulama boruları yerine nozüller kullanılması. 3. İç organ çıkarma safhasında yıkama için su verimli nozüller kullanılması. 4. Temizleme işleminin sona ermesinden sonra devam eden dozajlamayı önlemek için temizleme operasyonu kimyasal dozajlama pompaların birbirine bağlanması 5. Aşağıdaki kıyaslama değerlerine ulaşılması:	 					
	<table><tr><td>Tavuk</td><td>8-15 lt su/kuş</td></tr><tr><td>Hindi</td><td>40-60 lt su/kuş</td></tr></table>	Tavuk	8-15 lt su/kuş	Hindi	40-60 lt su/kuş		
	Tavuk	8-15 lt su/kuş					
Hindi	40-60 lt su/kuş						
<u>Atıkların Azaltımı, Geri Kazanım ve Bertarafı</u> 1. Geri kazanım veya bertaraf için seçilen yöntemlerin en çevresel seçenek olması için aşağıda sıralanan hususları gözetmesi: o Geri-dönüşüm için tüm seçeneklerin gözetilmesi ya yeniden kullanımının sağlanması o Kompostlama yapılması o Hayvan yemi (mevzuatın izin verdiği ölçüde) olarak kullanım o Toprağa uygulama, aşağıdaki koşulları sağlamak şartıyla; - Tarımsal fayda veya ekolojik iyileştirmenin ortaya konulması - Tüm kirleticilerin tespiti ve analizinin yapılması - Uygulanan maddenin topraktaki akıbetinin tespit edilmesi	 						

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗
Süreçler	<u>Sevkiyat, Şoklama ve Kan Boşaltma</u> 1. Atık suların oluşumunu minimize etmek için otomatik kasa yıkama ekipmanları kullanılması. 2. Şoklama sonrasında deri yüzmeye öncesi 2 dakika kadar kanın boşaltılması. 3. Kan toplama işleminin optimizasyonu ve atık su miktarının azaltılması için kan boşaltma alanında çift tahliye hattı kullanılması.		
	<u>Temizlik</u> 1. Personelin drenaj ızgaralarını kapatacak veya tıkayacak şekilde temizlik işlemi gerçekleştirmesine engel olunması (Et parçacıklarını yakalamak üzere ardışık ızgaralar ve toplama hazneleri bulursa dahi, et parçacıkları atık suya karıştığı zaman, bozulmaya yol açan mekanik süreçlere maruz kalırlar. Bu durum da atık suyun kirlenici yükünün (KOİ ve AKM) artmasına yol açar. Bu atık suyun arıtılması ve kanalizasyona deşarjı çok daha maliyetli olacaktır.) 2. Et atıklarının atık su sistemine gitmesini engelleyerek biyolojik yükün azaltılması ve dolayısıyla KOİ ve AKM yoğunluğunun azaltılması 3. Temizlik operasyonlarına yönelik uygulanan yönetim eylemlerinin aşağıdaki teknikler kullanılarak gözden geçirilmesi: - o treyler kurularak zemine düşen atıkların toplanması - o tahliye hatlarının düzenli bir şekilde kontrol edilerek yakalama tanklarının yerinde olduğunda emin olunması - o yakalama tanklarında biriken atığın toplanması ve yeniden temizliğe başlanmadan önce tekrar yerine yerleştirilmesi - o su kullanarak yapılacak temizlikten önce kuru ön-temizleme yapılması - o kan ve et parçalarının su ile temizlik yapılırken drenaja gitmesinden kaçınılması - o Hortumlara sprey nozüller eklenmesi ve nozüller, jetler ve orifislerdeki su basınçlarının optimize edilmesi	 	

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✗
Emisyonlar ve İzleme	<u>Noktasal Kaynak Salımları</u> - Aşağıdaki teknikler kullanılarak hammadde ve ürünlerin atık su sisteminden mümkün oldukça uzakta tutulması. - Kuru temizlik uygulanması - Tahliye hattı toplama hazneleri ve ızgaraları eklenmesi - Atık suda FOG mevcutsa, kanalizasyon tıkanmasını engellemek için drenaj sistemi gres yakalama hazneleri ve ızgaraları bulundurulması - Hidrolik bekletme süresi 6-12 saat arasında olan bir dengeleme tankı veya havuzu (eşitleme veya dengeleme) kullanılması. - Kazara yapılan deşarjlar ya da aşırı yüklerin atık su arıtma tesisine zarar vermesini engellemek için tedbirler alınması (Bu tedbirlerden sıklıkla tercih edileni bir yön değiştirme tankı ile potansiyel olarak tehlikeli olan atık suyun yönünün değiştirilmesidir. Bu tankın, pik debide 2-3 saat yetecek bir kapasiteye sahip olması gerekir.) - Aktif çamur tesisi kullanılıyorsa aşağıdaki hususların dikkatle değerlendirilmesi: - Kabaran çamurun oluşumu, - Gereğinden fazla biyokütle taşınması, - Biyolojik olarak stabil köpük oluşumu, - Sterilizasyon maddelerinden kaynaklı mikrobiyolojik aktivitenin engellenmesi. - Biyolojik arıtma tesisinin olduğu işletmelerde yüzey suyu tahliye hatlarının arıtma tesisine yönlendirilmemesi.		
	<u>Kaçak Salımlar</u> - Soğutma ünitesindeki boru bağlantılarının, şaft keçelerinin ve contaların düzenli olarak uygun kaçak tespit araçları ile izlenmesi - Aşağıdaki kayıtların tutulduğundan emin olunması - sisteme eklenen ve çıkarılan soğutucu ve yağ miktarları - kaçak/sızın test sonuçları - sızıntı/kaçak olaylarının yerleri ve detaylı bilgileri		

Kategori	Önlem	İyileştirme / Azaltım	✓ / ✕																			
Emisyonlar ve İzleme	<u>Koku</u> 1. Hayvanların kesimhaneye götürülmesi öncesi uygun şekilde beslenerek oluşan atık miktarının azaltılması 2. Çürüyebilen atıkların sızdırmaz konteynerlerde muhafaza edilmesi 3. Kötü koku oluşumu önlemek için atık konteynerlerin düzenli aralıklarla temizlenmesi 4. Kan ve diğer yan ürünlerin belirli bir sıklıkta (ör: günlük) uzaklaştırılması 5. Kan, hayvansal yan ürünler ve çürükçül malzemelerin tesiste uzun süreli depolanması gerektiği durumda soğuk muhafazası 6. Kan depolama tankları havalandırma sistemlerinde koku azaltım ekipmanları kullanılması (ör: aktif karbon) 7. Kan toplama sırasında koku azaltım ünitesi yoluyla tankerlerin geri havalandırması 8. Et parçalarının ve yağların drenaj sitemine girmesini engellemek için ızgara ve toplama hazneleri kullanılması 9. Atık su arıtma tesisinin ve çamur işleme sisteminin etrafının kapatılması 10. Atık su arıtma tesisindeki hidrolik bekletme süresi kontrol edilmesi																					
	<u>İzleme</u> Proseslerdeki çeşitli değişkenlerin izlenmesi, Ör: o Kimyasalların kullanımının izlenmesi o Tesisteki çevresel verimlilik göstergelerinin izlenmesi o Tesisin genelinde ve münferit ünitelerinde enerji tüketiminin izlenmesi																					
	<table><tr><th>Parametre</th><th>İzleme Sıklığı</th><th>Parametre</th><th>İzleme Sıklığı</th></tr><tr><td>Su kullanımı</td><td>Sürekli ve kayıt altına alınarak</td><td>Atık su deşarj kalitesi</td><td>Sürekli ve kayıt altına alınarak</td></tr><tr><td>Soğutucu</td><td>Her kullanımda</td><td>Enerji tüketimi</td><td>Sürekli ve kayıt altına alınarak</td></tr><tr><td>Deterjan ve dezenfektanlar</td><td>Haftalık</td><td>Atık su arıtma tesisindeki tanklardaki seviyeler</td><td>Sürekli</td></tr><tr><td>Kan akıtma süresi</td><td>Atık su arıtma tesisinde taşmaya neden olmayacak sıklıkta</td><td>Kan toplama tankındaki kan seviyesi</td><td>Sürekli</td></tr></table>	Parametre	İzleme Sıklığı	Parametre	İzleme Sıklığı	Su kullanımı	Sürekli ve kayıt altına alınarak	Atık su deşarj kalitesi	Sürekli ve kayıt altına alınarak	Soğutucu	Her kullanımda	Enerji tüketimi	Sürekli ve kayıt altına alınarak	Deterjan ve dezenfektanlar	Haftalık	Atık su arıtma tesisindeki tanklardaki seviyeler	Sürekli	Kan akıtma süresi	Atık su arıtma tesisinde taşmaya neden olmayacak sıklıkta	Kan toplama tankındaki kan seviyesi	Sürekli	
Parametre	İzleme Sıklığı	Parametre	İzleme Sıklığı																			
Su kullanımı	Sürekli ve kayıt altına alınarak	Atık su deşarj kalitesi	Sürekli ve kayıt altına alınarak																			
Soğutucu	Her kullanımda	Enerji tüketimi	Sürekli ve kayıt altına alınarak																			
Deterjan ve dezenfektanlar	Haftalık	Atık su arıtma tesisindeki tanklardaki seviyeler	Sürekli																			
Kan akıtma süresi	Atık su arıtma tesisinde taşmaya neden olmayacak sıklıkta	Kan toplama tankındaki kan seviyesi	Sürekli																			

Ek 4. Avustralya Et Endüstrisi Konseyi Et ve Et Ürünleri İmalatı Sektörüne Yönelik Enerji Eylem Planı



Avustralya Et Endüstrisi Konseyi (AMIC) tarafından 2014 yılında et ve et ürünleri sektöründe küçük ve orta ölçekli işletmelere (400-1500 hayvan/gün) yönelik bir enerji yönetim planı yayımlanmıştır. Enerji yönetim planı hazırlanması aşamalarını ortaya koyan doküman aynı zamanda işletmenin enerji tüketiminin hesaplanması ve kontrol listelerine yönelik de içerik sağlamaktadır.

Aşağıdaki kontrol listesinde yer alan konular işletmelere enerji tasarrufu fırsatları belirlemede yol gösterici olacaktır.

Enerji Maliyetleri

- Gaz ve elektrik faturalarınızı ve elektrik tarifelerinizi yeniden gözden geçirin.

Buhar ve Sıcak Su Sistemleri

- Kazanlarınız 20 yaşından büyük mü? ve daha verimli bir teknoloji ile değiştirilebilir mi?
- Sıcak su ve buhar borularının yalıtımları yapılmış durumda mı?
- Buhar kaçakları var mı?
- Elektrik doğal gazdan daha pahalı olduğu için sıcak su ısıtıcıları elektrik yerine gaz ile kullanılabilir mi?
- Orta sıcaklıktaki su istasyonlarındaki sıcak su ile soğuk suyun karıştırılmasını azaltın.
- Isıtıcıların operasyon zamanlarını azaltabilir misiniz?
- Anaerobik lagünleriniz mevcut mu? Metan gazı lagünden çekilip ısıtıcı yakıtı olarak kullanılabilir mi?
- Doğalgaz için sayaç var mı?
- Buhar kullanımına yönelik sayaç var mı?
- Yoğuşma sıvısını yeniden kazanıyor musunuz?
- Rendering tesisindeki 50°C civarındaki atık ısıyı geri kazanıp, bunu suyu ısıtırken yeniden kullanıyor musunuz?

Soğutma

- Soğutma sistemi 20 yaşından büyük mü? Aynı yaşta olan ve kullanılan vidalı kompresör var mı?
- Çok sık bakım gerektiren manuel veya yarı-otomatik kontrol sistemlerini yeniden gözden geçirin.
- Sabit hız kompresörleri için, Değişken Hız Sürücüsü (VSD) ekleyin veya yüksüzleştirmeyi engelleyen bir çalışma düzeni kullanın.
- Vidalı kompresörler yüksüz mü çalışıyor?
- Düşük verimli motorlar ya da tekrar sarımlı motorların yerine daha yüksek verimli motorların kullanılabilmesi için kontrol yaptınız mı?
- Yıl içerisinde tesis sabit bir basınç ile mi çalışıyor?
- Freon ya da amonyak bazlı soğutma sistemi mi kullanıyorsunuz?

- Dondurucu odası ve karkas soğutma buharlaştırma fanları sabit hızda mı çalışıyor?
- Buharlaştırıcılardan herhangi biri elektrikli dondurucular üzerinde mi yer alıyor?
- Tesisiniz havayı ve suyu amonyak sisteminden etkili bir şekilde ayırmak için yeterli mi?
- Yoğuşturucular iyi durumdadır mı? ve yazın bile kabul edilebilir basınç seviyesinde çalışır durumdadır mı?

Sıkıştırılmış Hava

- Basınçlı hava, buhar ve sıcak su sistemlerine yakın mı? Bu ısı yeniden değerlendirilebilir mi?
- Basınç düşmesi yaşanan uzun borular mevcut mu?
- Basınçlı hava kaçakları var mı?
- Takvimlendirilmiş bir kaçak tespit programınız var mı?
- Kompresör kademelendirme ve kontrollerini gerçekleştiriyor musunuz?
- Kompresörleriniz ne kadar verimli ve yenisiyle değiştirilince geri ödeme süresi ne kadar?

Aydınlatma

- Tekli veya çiftli 36 W T8 floresan ve metal halojenürler var mı? T8 floresanlar iyileştirilebilir ve metal halojenürler yerine yaklaşık %50 tasarruf ile indüksiyonlu aydınlatma ile değiştirilebilir.
- Aydınlatma için zamanlı çalışan elektrik düğmesi ve sensörleri olan sistemleriniz var mı?
- Floresan aydınlatmalar için, voltaj düşürücü uyguladınız mı?
- Motorları değiştirirken, maksimum verimliliğe dikkat edin.
- VSD için değişken yükün olduğu yerlerdeki motorları gözden geçirin (AMIC, 2014).

Ek 5. İlgili Diğer Mevzuat

Tıpkı diğer işletmelerde olduğu gibi, et ve et ürünleri imalatı işletmeleri de mevzuattan doğan sorumluluklarını yerine getirmekle ve bu sorumluluklarını düzenli şekilde kontrol etmekle yükümlüdürler. Et ve et ürünleri işletmelerini ilgilendiren temel yasal düzenlemelerin listesi aşağıdaki ilgili sektörel derneklerin web sitelerindeki ilgili linklerden elde edilebilir. Aşağıdaki mevzuat detayları bu rehberin kapsamına girmemekte olup, bu bilgilerin doğrudan ilgili resmi gazete sayısından veya kurum sayfasından edinilmesi en güncel bilgiye erişim açısından en uygun seçenek olacaktır.

Et ve Et Ürünleri İmalatı Sektörünü Doğrudan İlgilendiren Yasal Düzenlemeler

Kurum	Bağlantı
SETBİR	http://www.setbir.org.tr/kanunlar
ETBİR	http://www.etbir.org/gidamevzuati.html
BESD-BİR	http://www.besd-bir.org/mevzuat

Ek 6. Detaylı Okuma ve Araştırma

Kaynak Verimliliği ve Temiz Üretim Nedir?

- EC, 2011. Sustainable Industry: Going for Growth & Resource Efficiency, European Commission, ECORYS Nederland BV, Rotterdam, Hollanda. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5188/attachments/1/translations/en/renditions/native>
- UNEP, 1996. Cleaner Production: A Training Resource Package, United Nations Environment Programme, Paris: United Nations Publications. URL: <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/WEBx0029xPA-CPtraining.pdf>
- UNEP, 2002. Sustainable Consumption and Cleaner Production Global Status 2002, United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics, ISBN: 92-807-2073-2, Cedex, France
- UNEP, 2006. Environmental agreements and cleaner production, United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry & Economics in co-operation with InWEnt, ISBN: 92-807-2717-6. URL: http://www.unep.org/pdf/dtie/CP_MEA_and_Cleaner_Production.pdf
- UNEP, 2010a. ABC of SCP, Clarifying Concepts on Sustainable Consumption and Production, United Nations Environment Programme, DTI/1271/PA, Paris, Fransa. URL: <http://www.uneptie.org/scp/marrakech/pdf/ABC%20of%20SCP%20-%20Clarifying%20Concepts%20on%20SCP.pdf>
- UNEP, 2010b. Promoting Resource Efficiency in Small & Medium Sized Enterprises, United Nations Environment Programme, DTI/1306/PA, Paris, Fransa. URL: http://www.unep.org/pdf/PRE-SME_handbook_2010.pdf
- TTGV, 2010. Türkiye'de Temiz (Sürdürülebilir) Üretim Uygulamalarının Yaygınlaştırılması için Çerçeve Koşulların ve AR&GE İhtiyacının Belirlenmesi Projesi Sonuç Raporu, Ankara, Türkiye. URL: <http://www.ttgiv.org.tr/content/docs/temiz-uretim-sonuc-raporu.pdf>

Sektör Profili

- ESK, 2014. Sektör Raporu, Et ve Süt Kurumu. URL: http://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/2014_Yili_Sektorel_Degerlendirme_Raporu.pdf
- FAO, 2013. Food and Agriculture Organization Statistical Database (FAOSTAT). URL: <http://faostat.fao.org/>
- TÜİK, 2014. Et ve Et Ürünleri Üretimi İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. URL: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=85&locale=tr>
- SERKA, 2015. TRA2 Bölgesi Kırmızı Et Sektörü, Stratejik Analiz, Serhat Kalkınma Ajansı. URL: <http://www.serka.gov.tr/store/file/common/6a5fa87da6b99b0bd52bfefe40df0bc7.pdf>
- TEPAV, 2013. Gıda Sektöründe Değer Zinciri Analizi: Kırmızı Et ve Et Ürünleri, Süt ve Süt Ürünleri, Şeker, Türkiye Ekonomi Politikaları Geliştirme Vakfı. URL: http://www.tepav.org.tr/upload/mce/gida_sektorunde_deger_zinciri_analizi.pdf
- TGDF, 2014. Türkiye Gıda ve İçecek Envanteri, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayi Dernekleri Federasyonu. URL: <http://tgdf.org.tr/pdf/2014envanter.pdf>

Çevresel Etki Yaratın Alanlar & Kaynak Verimliliği Önlemleri

- AHDB, 2009a. The beef and sheep roadmap - phase one: Change in the Air, Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/06/Change-in-the-Air.pdf>
- AHDB, 2009b. The beef and sheep roadmap - phase two: Testing the Water, Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/06/Testing-the-Water.pdf>
- AHDB, 2012. The beef and sheep roadmap - phase three: Down to Earth, Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/04/roadmap_3_-_down_to_earth_180112-final-report.pdf
- AHDB, 2016. Beef & Lamb Division of the Agriculture and Horticulture Development Board. URL: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/news/livestock-and-the-environment/>
- AMPC, 2012. Red Meat Processing Industry Climate Change Strategy, Australian Meat Processor Corporation. URL: <http://www.ampc.com.au/site/assets/media/Climate-Change/ME-648-Climate-Change-V2.pdf>
- AMPC, 2015. Environmental Performance Review: Red Meat Processing Sector 2015, Australian Meat Processor Corporation. URL:
- Avrupa Komisyonu, 2005. Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol, Mevcut En İyi Teknikler Hakkında Referans Belgesi, Mezbahalar ve Hayvansal Yan Ürünleri Endüstrileri, JRC Genel Müdürlüğü Ortak Araştırma Merkezi, Avrupa IPPC Bürosu. URL: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/sa.html>
- COWI Consulting Engineers and Planners AS. 2000. Cleaner Production Assessment in Meat Processing
- EA, 2009a, Guidance for Treating and Processing Poultry (EPR 6.11), UK Environment Agency. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/298045/geho0209bpiz-e-e.pdf
- EA, 2009b, The Red Meat Processing (Cattle, Sheep and Pigs) Sector (EPR 6.12), UK Environment

Agency. URL: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/298054/geho0209bpja-e-e.pdf

- EC, 2006. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, European Commission. URL: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/fdm_bref_0806.pdf
- MedClean, 2016. Cleaner Production Case Studies, Regional Activity Center for Sustainable Consumption and Production (SCP/RAC). URL: <http://www.cprac.org/en/media/medclean>
- Med Test, 2016. Case Studies, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). URL: <http://www.unido.org/medtest.html>
- MLA, 2002. Eco-efficiency Manual for Meat Processing. The UNEP Working Group for Cleaner Production in the Food Industry, Meat and Livestock Australia Ltd, Sydney, Australia. URL: http://ww2.gpem.uq.edu.au/CleanProd/meat_project/Meat_Manual.pdf
- MLA, 2007. Environmental Best Practice Guidelines for the Red Meat Processing Industry, Editor: Dr Mike Johns, Dr Stewart McGlashan and Alison Rowlands, Meat and Livestock Australia ISBN: 9781741910834. URL: http://www.ampc.com.au/site/assets/media/reports/Resources/ENV_2007_Envo_Best_Practice_Manual_Cover_FA.pdf
- United Nations Environmental Program, 2002. Eco-Efficiency Manual for Meat Processing, The UNEP Working Group for Cleaner Production in the Food Industry, Meat and Livestock Australia Ltd., Environmental Management Centre, The University of Queensland



Türkiye Cumhuriyeti
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Verimlilik Genel Müdürlüğü
Adres: Gelibolu Sokak 5 Kavaklıdere 06690 Ankara
Tel: +90 312 427 07 82
Faks: +90 312 466 20 42
Web: <http://vgm.sanayi.gov.tr>
<http://www.temizuretim.gov.tr>



BÖLGESEL ÇEVRE MERKEZİ
REC Türkiye

Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye
Adres: Mustafa Kemal Mahallesi 2142. Sokak No:
18/11 Söğütözü Ankara
Tel: +90 312 491 95 30
Faks: +90 312 491 95 40
E-posta: info@rec.org.tr



www.rec.org.tr



facebook.com/recturkiye



twitter.com/recturkiye



linkedin.com/company/recturkey

ISBN 978-605-4889-19-8

