Created with a trial version of Syncfusion Essential PDF

BİOTREND
ATIK ve ENERJİ TESİSLERİNİN TEKNİK DEĞERLENDİRME RAPORU

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

İNŞAAT FAKÜLTESİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

İSTANBUL, Mart 2021

İ.T.Ü.
İNŞAAT FAKÜLTESİ
Tarih: 02 Nisan 2021
No: 900401

BİOTREND
ATIK ve ENERJİ
TESİSLERİNİN TEKNİK
DEĞERLENDİRME RAPORU

İTÜ

Hazırlayanlar	İmza
Prof. Dr. İzzet ÖZTÜRK	
Doç.Dr. Mahmut ALTINBAŞ	

İSTANBUL, Mart 2021

İMZA TASDİK OLUNUR
Rapor İçeriğinin Sorumluluğu
İmza Sahiplerine aittir.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ ..... **viii**
TABLO LİSTESİ ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xiii**
1. KONU **1**
1.1. Raporu Hazırlayan Uzmanlar 1
1.2. Menfaat Çatışması / Bağımsızlık Beyanı 2
1.3. Raporun Sebebi 2
2. RAPORUN KONUSU VE DEĞERLENDİRME KAPSAMI **3**
2.1 Atık İşleme Tesisleri 3
3. METODOLOJİ VE VARSAYIMLAR **5**
3.1. Kentsel Atık Karakterizasyon Metodu 5
3.2. Elektrik üretimi – hammadde ilişkisi 8
3.3. Projeksiyon Dönemi Boyunca Bertaraf Geliri Öngörüsü 14
3.4. Karbon Kredileri 15
3.5. Tesislerin ve Makinelerin Faydalı Ömürleri 17
4. UŞAK TESİSİ **18**
4.1 Uşak Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 18
4.2 Uşak Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 22
4.3 Uşak Tesisinin Kütle Dengesi 22
4.3. Uşak Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 24
4.4. Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 24
4.5. Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü 25
4.6. Uşak Tesisi Karbon Sertifika Geliri 25
4.7. Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 26
4.8. Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 27
5. İNEGÖL-1 TESİSİ **30**
5.1. İnegöl-1 Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 30
5.2. İnegöl-1 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 31
5.3. İnegöl-1 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 32
5.4. İnegöl-1 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 32
5.5. İnegöl-1 Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 33
6. İNEGÖL-2 TESİSİ **35**
6.1 İnegöl-2 Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 35
6.2 İnegöl-2 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 38
6.3 İnegöl-2 Tesisinin Kütle Dengesi 38
6.4 İnegöl-2 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 41
6.5 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 41
6.6 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü 42

6.7 İnegöl-2 Tesisi Karbon Sertifika Geliri 43
6.8 İnegöl-2 Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Bertaraf Geliri Öngörüsü 43
6.9 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri (Elektrik Üretimi, Ayrıştırma, ATY ve Bertaraf Kırılımı İle) 44
6.10 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 44
7. BERGAMA TESİSİ 46
7.1. Bergama Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 46
7.2. Bergama Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 50
7.3. Bergama Tesisinin Kütle Dengesi 50
7.4. Bergama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 52
7.5. Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 52
7.6. Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY 53
7.7. Bergana Tesisi Karbon Sertifika Geliri 53
7.8. Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri (Elektrik Üretimi, Ayrıştırma, ATY ve Bertaraf Kırılımı İle) 53
7.9. Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 54
8. MALATYA TESİSİ 56
8.1. Malatya Tesislerinin Kapsamı ve Özellikleri 56
8.2. Malatya Tesislerinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 61
8.3. Malatya Tesisinin Kütle Dengesi 61
8.4. Malatya Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 63
8.5. Malatya Orduzu Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 64
8.6. Malayya Orduzu Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü 64
8.7. Malatya Kapıkaya Tesisi Karbon Sertifika Geliri 64
8.8. Malatya Tesislerinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 65
8.9. Malatya Tesislerinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 65
9. MENDERES TESİSİ 67
9.1. Menderes Tesislerinin Kapsamı ve Özellikleri 67
9.2. Menderes Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 71
9.3. Menderes Tesisinin Kütle Dengesi 71
9.4. Menderes Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 73
9.5. Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 73
9.6. Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü 73
9.7. Menderes Tesisi Karbon Sertifika Geliri 74
9.8. Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 75
9.9. Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 75
10. İZMİR-HARMANDALI TESİSİ 78
10.1. İzmir-Harmandalı Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 78

10.2. İzmir-Harmandalı Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 81
10.3. İzmir-Harmandalı Tesisinin Kütle Dengesi 81
10.4. İzmir Harmandalı Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 82
10.5. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 82
10.6. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü 83
10.7. İzmir Harmandalı Tesisi Karbon Sertifika Geliri 83
Tablo 61 İzmir Harmandalı Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 83
10.8. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 83
10.9. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 84
11. BALIKESİR TESİSİ 86
11.1. Balıkesir Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 86
11.2. Balıkesir Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 89
11.3. Balıkesir Tesisinin Kütle Dengesi 89
11.4. Balıkesir Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 91
11.5. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 91
11.6. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü 92
11.7. Balıkesir Tesisi Karbon Sertifika Geliri 93
11.8. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 94
11.9. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 94
12. GİRESUN TESİSİ 97
12.1. Giresun Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 97
12.2. Giresun Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 100
12.3. Giresun Tesisinin Kütle Dengesi 100
12.4. Giresun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 101
12.5. Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 101
12.6. Giresun Tesisi Karbon Sertifika Geliri 101
12.7. Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 102
12.8. Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 102
13. SİVAS TESİSİ 104
13.1. Sivas Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 104
13.2. Sivas Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 105
13.3. Sivas Tesisinin Kütle Dengesi 106
13.4. Sivas Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 106
13.5. Sivas Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 106
13.6. Sivas Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 107
14. İSKENDERUN TESİSİ 108
14.1. İskenderun Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri 108

14.2. İskenderun Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 109
14.3. İskenderun Tesisinin Kütle Dengesi 109
14.4. İskenderun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 110
14.5. İskenderun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 111
14.6. İskenderun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 111
15. AKSARAY TESİSİ 113
15.1. Aksaray Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 116
15.2. Aksaray Tesisinin Kütle Dengesi 116
15.3. Aksaray Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 117
15.4. Aksaray Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü 118
15.5. Aksaray Tesisi Karbon Sertifika Geliri 119
15.6. Aksaray Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 119
15.7. Aksaray Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 120
16. ÇİNE BİYOKÜTLE TESİSİ 122
16.1. Çine-Ulubey Tesisi Kapsamı ve Özellikleri 122
16.2. Çine-Biyomek Tesisi Kapsamı ve Özellikleri 124
16.3. Çine Biyokütle Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 126
16.4. Çine Tesisinin Kütle Dengesi 127
16.5. Çine Biyokütle Ulubey Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü 129
16.6. Çine Biyokütle Ulubey Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 129
16.7. Çine Biyokütle Biyomek Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü 130
16.8. Çine Biyokütle Biyomek Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 131
16.9. Çine Biyokütle Tesisine Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların 133
17. EZİNE BİYOKÜTLE TESİSİ 134
17.1. Ezine Biyokütle Tesisi Kapsamı ve Özellikleri 134
17.2. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 136
17.3. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Kütle Dengesi 137
17.4. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği 139
17.5. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Kütle Dengesi 139
17.6. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü 141
17.7. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 141
17.8. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü 143
17.9. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 143
17.10. Ezine Biyokütle Tesisine Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 145
18. SİVAS SERA TESİSİ 146
18.1. Sivas Sera Tesisi Kapsamı ve Özellikleri 146
18.2. Sivas Sera Tesisinin Isı Enerjsisi Girdisi ve Sürdürebilirliği 147
18.3. Sivas Sera Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Ürün Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü 149
18.4. Sivas Sera Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri 149
18.5. Sivas Sera Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı 149

19. BİOTREND MERKEZ OFİS GİDERLERİ..... 150
20. SONUÇLAR / ÖZET 151
KAYNAKÇA 154

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Karışık Kentsel Katı Atıktan Numune Alma Şekli 6
Şekil 2 Karışık Kentsel Katı Atıkların Karakterizasyonunda Kullanılan 1x1x1 m Metal Hazne 6
Şekil 3 Karışık Kentsel Katı Atıkların Naylon Branda Üzerine Serilmesi 7
Şekil 4 Karışık Kentsel Katı Atıkların Atık Gruplarına Ayrılması 7
Şekil 5 Düzenli Depolama Alanında Depo Gazından Enerji Üretimi 9
Şekil 6 Düzenli Depo Sahası Gaz Toplama Sisteminde Rigol, Sifon ve Ana Toplayıcı Drenaj Bağlantısı 10
Şekil 7 Düzenli Depo Sahası Gaz Toplama İstasyonu ve Bu Yapıya Bağlı Emiş Hatları 11
Şekil 8 Uşak Tesisi Akım Şeması. 21
Şekil 9 İnegöl-1 Tesisi Akım Şeması. 31
Şekil 10 İnegöl-2 Tesisi Akım Şeması 39
Şekil 11 Bergama Tesisi Akım Şeması 49
Şekil 12 Malatya Tesisleri Akım Şeması 60
Şekil 13 Menderes Tesisi Akım Şeması 70
Şekil 14 İzmir - Harmandalı Tesisi Akım Şeması 80
Şekil 15 Balıkesir Tesisi Akım Şeması 88
Şekil 16 Giresun Tesisi Akım Şeması 99
Şekil 17 Sivas Tesisinin Akım Şeması 105
Şekil 18 İskenderun Tesisi Akım Şeması. 109
Şekil 19 Aksaray Tesisi Akım Şeması 115
Şekil 20 Çine-Ulubey Tesisi Akım Şeması 123
Şekil 21 Çine-Biyomek Tesisi Akım Şeması 126
Şekil 22 Ezine Tesisi Akım Şeması 136

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Rapor Kapsamında Değerlendirilen Sera ve Atık İşleme Tesisleri 4
Tablo 2 Karışık Kentsel Katı Atıkların Tanımlanmasında Kullanılan Tartım Çizelgesi 8
Tablo 3 Biyometanizasyon Üniteleri Elektrik Üretim Kapasitesi 13
Tablo 4 Elektrik Piyasa Fiyatı Projeksiyonu (2021 – 2050) 14
Tablo 5 Tesislerin ve Makinelerin Sabit Kıymet Kullanım Ömürleri (VUK da belirtilen amortisman sürelerine göre) 17
Tablo 6 Uşak Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 22
Tablo 7 Uşak Tesisinin Kütle Dengesi 23
Tablo 8 Uşak Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 24
Tablo 9 Uşak Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 25
Tablo 10 Uşak Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal) 26
Tablo 11 Uşak Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 26
Tablo 12 Uşak Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 27
Tablo 13 Uşak Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı (Reel) 28
Tablo 14 Uşak Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 29
Tablo 15 İnegöl-1 Tesisi Yıl Bazlı Kentsel Atık Miktarı 31
Tablo 16 İnegöl-1 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 32
Tablo 17 İnegöl-1 Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 33
Tablo 18 İnegöl-1 Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 33
Tablo 19 İnegöl 1 Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 34
Tablo 20 İnegöl-2 Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 38
Tablo 21 İnegöl-2 Tesisinin Kütle Dengesi 40
Tablo 22 İnegöl-2 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 41
Tablo 23 İnegöl-2 Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 42
Tablo 24 İnegöl-2 Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal) 42
Tablo 25 İnegöl-2 Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 43
Tablo 26 İnegöl-2 Tesisi Atık Bertaraf Geliri 43
Tablo 27 İnegöl-2 Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 44
Tablo 28 İnegöl-2 Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 45
Tablo 29 Bergama Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 50
Tablo 30 Bergama Tesisinin Kütle Dengesi 51
Tablo 31 Bergama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 52
Tablo 32 Bergama Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 52
Tablo 33 Bergama Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal) 53
Tablo 34 Bergamaa Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 53
Tablo 35 Bergama Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 54
Tablo 36 Bergama Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 55
Tablo 37 Bergama Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 55
Tablo 38 Malatya Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 61
Tablo 39 Malatya Tesisinin Kütle Dengesi 62
Tablo 40 Malatya Orduzu Düzenli Depolama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Çöp Gazı İçin Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 63

Tablo 41 Malatya Orduzu Biyogaz Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Biyogaz İçin Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 63
Tablo 42 Malatya Kapıkaya Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Çöp Gazı İçin Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 64
Tablo 43 Malatya Kapıkaya Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 64
Tablo 44 Malatya Tesislerinin Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 65
Tablo 45 Malatya Tesislerine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 65
Tablo 46 Malatya Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 66
Tablo 47 Menderes Tesisi Öngörülen Yıl Bazlı Atık Miktarı 71
Tablo 48 Menderes Tesisinin Kütle Dengesi 72
Tablo 49 Bergama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 73
Tablo 50 Menderes Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 74
Tablo 51 Menderes Tesisi ATY Satış Geliri (Nomimal) 74
Tablo 52 Menderes Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 75
Tablo 53 Menderes Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 75
Tablo 54 Menderes Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 76
Tablo 55 Menderes Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 77
Tablo 56 İzmir-Harmandalı Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 81
Tablo 57 İzmir-Harmandalı Tesisinin Kütle Dengesi 81
Tablo 58 İzmir Harmandalı Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 82
Tablo 59 İzmir Harmandalı Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 82
Tablo 60 İzmir Harmandalı Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal) 83
Tablo 61 İzmir Harmandalı Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 83
Tablo 62 İzmir Harmandalı Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 84
Tablo 63 İzmir Harmandalı Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 85
Tablo 64 İzmir Harmandalı Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 85
Tablo 65 Balıkesir Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 89
Tablo 66 BalıkesirTesisinin Kütle Dengesi 90
Tablo 67 Balıkesir Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 91
Tablo 68 Balıkesir Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 92
Tablo 69 Balıkesir Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal) 93
Tablo 70 Balıkesir Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 93
Tablo 71 Balıkesir Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 94
Tablo 72 Balıkesir Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 95
Tablo 73 Balıkesir Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 96
Tablo 74 Giresun Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 100
Tablo 75 Giresun Tesisinin Kütle Dengesi 100
Tablo 76 Giresun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 101
Tablo 77 Giresun Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 102
Tablo 78 Giresun Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 102
Tablo 79 Giresun Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 103
Tablo 80 Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 103

Tablo 81 Sivas Tesisi Yıl Bazlı Kentsel Atık Miktarı 105
Tablo 82 Sivas Tesisinin Kütle Dengesi 106
Tablo 83 Sivas Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 106
Tablo 84 Sivas Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 107
Tablo 85 Balıkesir Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 107
Tablo 86 Sivas Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları.. 107
Tablo 87 İskenderun Tesisi Yıl Bazlı Kentsel Atık Miktarı 109
Tablo 88 İskenderun Tesisinin Kütle Dengesi 110
Tablo 89 İskenderun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 110
Tablo 90 İskenderun Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 111
Tablo 91 İskenderun Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 111
Tablo 92 İskenderun Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 112
Tablo 93 Aksaray Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı 116
Tablo 94 Aksaray Tesisinin Kütle Dengesi 117
Tablo 95 Aksaray Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 118
Tablo 96 Aksaray Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal) 119
Tablo 97 Aksaray Tesisi Karbon Sertifikası Geliri 119
Tablo 98 Aksaray Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 120
Tablo 99 Aksaray Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı 121
Tablo 100 Aksaray Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları 121
Tablo 101 Çine Biyokütle Tesisinde Yakılacak Biyokütle Tipleri ve Miktarları 127
Tablo 102 Çine Biyokütle Ulubey Tesisinin Kütle Dengesi 128
Tablo 103 Çine Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 129
Tablo 104 Çine Biyokütle Ulubey Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal) 130
Tablo 105 Çine Biyokütle Biyomek Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 131
Tablo 106 Çine Biyokütle Biyomek Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal) 132
Tablo 107 Çine Biyokütle Ulubey tesisinin ilk yatırım maliyeti 133
Tablo 108 Çine Biyokütle Biyomek tesisinin ilk yatırım maliyeti 133
Tablo 109 Ezine Biyokütle Faz 1 Tesisinde Yakılacak Biyokütle Tipleri ve Miktarları 137
Tablo 110 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Kütle Dengesi 138
Tablo 111 Ezine Biyokütle Faz 2 Tesisinde Yakılacak Biyokütle Tipleri ve Miktarları 139
Tablo 112 Ezine Biyokütle Faz-2 Biyokütle Tesisinin Kütle Dengesi 140
Tablo 113 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 141
Tablo 114 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal) 142
Tablo 115 Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal) 143
Tablo 116 Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal) 144
Tablo 117 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin İlk Yatırım Maliyeti 145
Tablo 118 Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin İlk Yatırım Maliyeti 145
Tablo 119 Sivas Sera Tesisinde Gerekli Isı Hesabı ve Ek Yakıt Maliyet Hesabı 148
Tablo 120 Sivas Sera Tesisi Üretim Kapasitesi ve Satış Geliri (Nominal) 149
Tablo 121 Sivas Sera Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal) 149

Tablo 122 Firma Merkez Giderleri (Nominal)..... 150
Tablo 123. Tesislerin Gelir ve Giderlerini Oluşturan Kalemler..... 151
Tablo 124 Tesislerin İşletme Dönemi Boyunca Gelir ve Gider Maliyetleri -1..... 152
Tablo 125 Tesislerin İşletme Dönemi Boyunca Gelir ve Gider Maliyetleri -2..... 153

KISALTMALAR

ATY: Atıktan Türetilmiş Yakıt

BİOTREND: BİOTREND Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.

Borsa: Borsa İstanbul A.Ş.

Firma: BİOTREND Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.

İhraççı: BİOTREND Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.

KKA: Kentsel Katı Atık

SPK: Sermaye Piyasası Kurulu

USD: Amerikan doları

YEKDEM: Yenilenebilir Enerji Kanunu Destekleme Mekanizması

TSKB: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası

1. KONU

BİOTREND Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş., 12.03.2021 tarihli ve 900401 sayılı yazı ile İTÜ İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümüne başvurarak, BİOTREND Çevre ve Enerji Yatırımları AŞ'ye ait katı atık ve biyokütle tesislerine ait fizibilitelerin kontrolü ve değerlendirilerek raporlanması işinin yapılmasını istemektedir. Bu rapor, söz konusu talep doğrultusunda İTÜ Döner Sermaye Yönetmeliği esasları çerçevesinde hazırlanmıştır.

1.1.Raporu Hazırlayan Uzmanlar

Prof.Dr. İzzet ÖZTÜRK

15.06.1954 tarihinde Zonguldak'ta doğdu. 1972 yılında girdiği İstanbul Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nden 1977 yılında lisans, 1979'da yüksek lisans, 1982'de ise doktora diploması alarak mezun oldu. Doktora sonrası araştırma yapmak amacıyla 1984-1986 yılları arasında 1,5 yıl süreyle İngiltere'de University of Newcastle'da bulundu. İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü'nde 1978 yılından beri görev yapmaktadır. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) asli üyesi, TÜBİTAK Bilim Kurulu Üyesi, International Water Association (IWA) üyesi ve İTÜ Yönetim Kurulu üyesi olan Prof. Dr. Öztürk, çok sayıda kamu ve özel sektör kuruluşuna danışmanlık yapmaktadır. Bir dönem TÜBİTAK KAMAG GYK üyeliği de yapan Prof. İ. Öztürk, Ocak 2015-Ocak2021 İstanbul Büyükşehir Belediyesi İSKİ Yönetim Kurulu üyeliği yapmıştır. İlgi alanları; çevre ve inşaat mühendisliğinde araştırma ve eğitim; entegre su havzası yönetimi; iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi; su, atıksu arıtma ve deniz deşarj sistemlerinin tasarımı; ileri su ve atıksu arıtma sistemleri tasarımı; atıksuların yeniden kullanımı; atıklardan biyometan gerikazanımı; entegre katı atık yönetimi, kompostlaştırma ve katı atık sızıntı suyu arıtımı; katı atık depo alanı rehabilitasyonu ve gazdan enerji geri kazanımı; kirlenmiş ortamların iyileştirilmesi olup bu alanlarda kitap, makale, bidiriler başta olmak üzere 500'ün üzerinde yayını vardır.

Doç.Dr. Mahmut ALTINBAŞ

1997 yılında Çevre Mühendisi ünvanını almıştır. Çevre ve enerji projelerinde 2000 yılından beri akademik ve profesyonel deneyime sahiptir. Çevre Mühendisliği Bölümü bünyesinde Biyorafineri grubunun lideridir. Katı atık yönetimi, atıklardan biyometan gerikazanımı; entegre katı atık yönetimi, kompostlaştırma ve katı atık sızıntı suyu arıtımı; katı atık depo alanı rehabilitasyonu ve gazdan enerji geri kazanımı; kirlenmiş ortamların iyileştirilmesi, anaerobik biyoteknoloji, moleküler biyoloji ve genetik, biyogaz teknolojisi, alg biyoteknolojisi; sürdürülebilir atık yönetimi sistemleri, biyoenerji ve ekoloji, biyohidrojen üretimi, membran ayırma teknolojisi, karbon azaltımı ve kullanımı ve çamur bertaraf teknolojileri ana çalışma

alanlarıdır. Planlamadan başlayarak proses seçimine ve proseslerin tasarımına kadar bilimsel temelli ihtiyaçlara bağlı olarak biyolojik proseslerle atıkların yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi konusunda uzmanlaşmıştır. Aynı zamanda İTÜ Sürdürülebilir Enerji Merkezi yöneticisi ve Ulusal Membran Teknolojileri Araştırma Merkezi üyesidir. Akademik kariyeri boyunca şu ana kadar 20'den fazla araştırma projesinde ortak araştırmacı olarak bulunmuştur. Atıkları enerjiye dönüştürmek için sürdürülebilir süreçler geliştirmiş olup ITU Ayazağa yerleşkesinde bulunun "atıktan enerji santrali" projesinin yürütücüdür. İlgili alanlarda kitap, makale, bidiriler başta olmak üzere 200'ün üzerinde yayını vardır.

1.2.Menfaat Çatışması / Bağımsızlık Beyanı

Uzmanların ortaklıktaki menfaatinin olmadığı hakkında bilgi ve bağımsızlık beyanı aşağıdaki gibidir:

"Uzmanlar:

(i) ortaklık tarafından ihraç edilen ya da grup şirketlerine ait menkul kıymetleri ya da ihraççının menkul kıymetlerini elde etme hakkı veren ya da taahhüt eden opsiyonlara sahip olmadıklarını,

(ii) ortaklık veya grup şirketleri tarafından daha önce istihdam edilmediklerini ve ortaklıktan veya grup şirketlerinden herhangi bir ücret almadıklarını (işbu raporun hazırlanması için verilmiş ücret hariçtir),

(iii) ortaklık veya grup şirketlerinin yönetim ve denetim organlarının herhangi birinde üye olmadıklarını; ve

(iv) ortaklığın menkul kıymetlerinin halka arzında görev alan yetkili kuruluşlar ve bağımsız denetim kuruluşları ile bir bağlantıları olmadığını ve İhraççı ile grup şirketleri ile bir menfaat çatışmalarının bulunmadığını teyit ederler."

Uzmanlar işbu Raporu bağımsız ve tarafsız uzman olarak İhraççının yukarıda açıklandığı üzere yapmış olduğu başvuru üzerine hazırlamışlardır.

1.3.Raporun Sebebi

Raporun ihraççı talebi üzerine hazırlandığını ve Raporun ihraççı için uzmanlar tarafından hazırlanan tek rapor olduğunu teyit ederiz. Raporun (halka arza ilişkin dokümantasyon içerisinde de dahil olmak üzere) yayımlanabileceğine ilişkin açık rızamız olduğunu teyit ederiz. SPK ve/veya Borsa tarafından gerekli görülmesi durumunda Raporun hazırlanmasına kaynak oluşturan dokümanların temin edilebileceğini ve halka arza ilişkin dokümantasyon içerisinde içerisinde de yer verilebileceğini teyit ederiz.

Ayrıca raporun halka arzda yatırımcıya sunulan kapasite ve üretim verilerine ilişkin teknik güvence sağlamak amacıyla bağımsız uzman olarak yazıldığını teyit ederiz.

2. RAPORUN KONUSU VE DEĞERLENDİRME KAPSAMI

BİOTREND Belediyeler ile 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu kapsamında uzun dönem için alınmış atık işleme tesislerini yap işlet devret modeli ile yapmak ve gerekli tesisleri işletmekle yükümlüdür. Bu kapsamda işverenler genel olarak ilçe, şehir veya büyükşehir belediyeleri olup ilgili sözleşmeler aşağıdaki tablolarda özetlenmiştir. Ayrıca bu bölümde değerlendirme konusu varlık ve santrallere ilişkin bilgiler verilmiştir.

2.1 Atık İşleme Tesisleri

Bu rapor kapsamında değerlendirilen Atık İşleme Tesisleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 Rapor Kapsamında Değerlendirilen Sera ve Atık İşleme Tesisleri

İşleten Şirketin Ünvanı-	Pay Sahipliği	Tesis Adı	Tesis Tipi	Kurulu Güç - 2021 (MWe)	Lisans Gücü (Mwe)	İşletmeye Alınma Tarihi	YEKDEM Bitiş Tarihi	Atık Aktarma İstasyonu	Mekanik Ayırma	ATY	Biyometanizasyon	Kompost	Düzenli Depolama
Uşak Yenilenebilir Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	Uşak	Çöp gazı+ Biyometanizasyon	2,4	6,0	29.10.2019	31.12.2029	Mevcut	Mevcut	Plan	Mevcut	-	Mevcut
Novtek Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	İnegöl – 1/Bursa	Çöp gazı	2,4	2,4	30.10.2018	31.12.2028	-	-	-	-	-	Mevcut
Doğustar Eelktrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	İnegöl – 2/Bursa	Biyometanizasyon	4,2	14,4	31.12.2020	31.12.2031	Mevcut	Mevcut	Plan	Mevcut	-	Mevcut
İzmir Doğustar Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	Bergama/İzmir	Çöp gazı+ Biyometanizasyon	2,8	9,9	31.10.2020	31.12.2030	-	Mevcut	Plan	Mevcut	Mevcut	Mevcut
Doğustar Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	Orduzu/Malatya	Çöp gazı+ Biyometanizasyon	4,8	2.4(*)	8.01.2014	31.12.2026 8.01.2024 (lisanssız)	Mevcut	Mevcut	Mevcut	Mevcut	Mevcut	Mevcut
		Kapıkaya/Malatya	Çöp gazı	2,4	4,8	-	31.12.2030	-	-	-	-	-	Mevcut
Yılbatu Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	Menderes/ İzmir	Çöp gazı+ Biyometanizasyon	-	24,0	-	31.12.2030	-	Plan	Plan	Plan	-	Plan
İzmir Novtek Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	İzmir-Harmandalı	Çöp gazı	32,1	39,7	25.10.2019	31.12.2029	-	Plan	Plan	-		Mevcut
Landfill Enerji Sanayi Ticaret A.Ş.	%50 İlda Elk. Üret. A.Ş. (%100 BİOTREND) -%13 Taş Maden--%30 İKS + %7 Ceytaş	Balıkesir	Biyometanizasyon	11.3	14,2	27.10.2019	31.12.2029	-	Plan	Plan	-	Plan	Mevcut
Serenti Enerji A.Ş. -	%100 BİOTREND	Giresun	Çöp gazı	2,8		-	31.12.2030	-	Plan	-	-	Mevcut	Mevcut
Nov Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	Sivas	Çöp gazı	2,8	2,8	24.10.2015	31.12.2025	-	Mevcut	-	-	-	Mevcut
Novtek Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	%100 BİOTREND	İskenderun/Hatay	Çöp gazı	4,2	4,2	18.12.2015	31.12.2026	-	-	-	-	-	Mevcut
MD Biyokütle Enerji Üretim A.Ş. -	%100 BİOTREND	Aksaray	Çöp gazı	2.82	5,7	-	31.12.2030	-	Plan	-	-	Plan	Plan
Biyomek Elektrik Enerjisi Üretimi San ve Tic. A.Ş.	%85 BİOTREND + %15 +Mustafa Üretmen-Mustafa Abak-Ertegün Ünal	Çine/Aydın	Biyokütle	13.6	13,6	21.12.2020	31.12.2030	-	-	-	-	-	-
Mersin Elektrik Üretim ve Enerji Yatırımları A.Ş.	%100 BİOTREND	Ezine/ Çanakkale	Biyokütle	1.0	30,0	-	31.12.2030	-	-	-	-	-	-
Maven Tarım AŞ	%100 BİOTREND	Sivas-Sera	Sera	-	-	2021	-	-	-	-	-	-	-

* 2.4 MW lisanssız kurulu güç bulunmaktadır

3. METODOLOJİ VE VARSAYIMLAR

Raporda kullanılan metodoloji ve varsayımlar alt başlıklar halinde özetlenmiştir.

3.1. Kentsel Atık Karakterizasyon Metodu

Katı atık karakterizasyonu, mevsime, bölgeye ve sosyo-ekonomik duruma göre değişiklik gösterdiği için belli sıklıkta ve farklı noktalarda yapılmştır.

Kullanılacak Ekipman Listesi:

- Kantar (+1/-1) hassas tartımlar için kullanılacak
- Kantar (+20/-20 büyük araç kantarı)
- Sabit hacim kabı (1m*1m*1m veya bigbag çuval (90*90*140)
- Plastik Naylon (PE) örtü (4m*5m)
- 5 adet plastik kova (70lt) , 4 adet bigbag çuval (90*90*140)
- Kürek, tırmık, süpürge, eldiven, maske, çizme, baret, gözlük
- Not defteri, kalem (tartım sonuçlarını kaydetmek için)

Karakterizasyona başlamadan önce, ayırma işlemini yapacak ekiple birlikte tehlikeli durumlar ve prosedür yeniden gözden geçirilmelidir.

Çivi, ustura, cam parçaları, şırınga gibi kesici tehlikeli maddeler atık yığını içerisinde bulunabilir. Bunlara karşı personel uyarılmalıdır. Yaralanmalara karşı riski en aza indirmek için baret, eldiven, gözlük, maske ve çizme kullanılmalıdır.

İçerisinde sıvı olan kaplar ve tehlikeli atık olabilecek diğer atıklar, ayrı bir yerde toplanarak görevli amir tarafından kontrol altına alınmalıdır.

Yapılış:

Katı atık karakterizasyonu yapılacak ilde, oluşan katı atıktan temsil edici bir numune alabilmek için ilin farklı noktalarından özellikle en yüksek tonajlı/yoğun gelen bölgelerden ayrı atık toplama araçları ile toplanan atıklar karakterizasyon yapılacak alana getirilir.

Atık araçtan boşaltıldıktan sonra dozer yardımıyla yığının yayılması sağlanır ve yığının her noktasından ~ 50 cm'de bir plastik kovalara kürek yardımıyla numune alınır (Şekil 1).

Şekil 1 Karışık Kentsel Katı Atıktan Numune Alma Şekli

Atık içeriğini temsil eden kompozit numuneler 1x1x1 m metal haznede veya çuvalda biriktirilir (Şekil 2). Biriktirilen numune +20/-20 kg kantarda tartılır, tartım sonucu kaydedilir.

Şekil 2 Karışık Kentsel Katı Atıkların Karakterizasyonunda Kullanılan 1x1x1 m Metal Hazne

Tartım sonucu kaydedilen numune 4m x 5m boyutlarında naylon branda üzerine serilir (Şekil 3).

Şekil 3 Karışık Kentsel Katı Atıkların Naylon Branda Üzerine Serilmesi

Plastik kova ve çuvalların daraları kaydedildikten sonra atık gruplarına ayrıştırılmaya başlanır (Şekil 4) ve dolan kova/çuval brüt ağırlıkları +1/-1 kg hassas kantarda tartılıp tartım çizelgesine kaydedilir (Tablo 2).

Şekil 4 Karışık Kentsel Katı Atıkların Atık Gruplarına Ayrılması

Tablo 2 Karışık Kentsel Katı Atıkların Tanımlanmasında Kullanılan Tartım Çizelgesi

No	Katı Atık Bileşenleri	Atık Türleri	Numune	
			Brüt	Dara
1	Organik Atıklar	Yemek artıkları, ekmek, sebze, meyve, park bahçe atıkları		
2	Karton	Gazete, dergi, defter, karton kutular		
3	Plastik	Tüm plastikler (Pet,hdpe,pp,ps,abs ; ldpe grubu hariç)		
4	Plastik	Naylon(ldpe grubu satılabilirlik durumana göre kalorifik grubuna atılabilir)		
5	Cam	Cam şişe, cam bardak, kavanoz		
6	Metal	Teneke, kutu kola, çatal, bıçak,metal vs		
7	Tehlikeli atık	Pil, boya kutusu, deterjan kutusu, ilaç kutuları		
8	Kalorifik değeri olmayanlar	Taş, kum, toz, seramik		
9	Kalorifik değeri olanlar	Süt kutusu, pvc, kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık, halı, kilim, çanta,tahta vs		
10	Diğer (yukarıdaki gruplar hariç)	Kül vs		

Yaz mevsiminde kül gibi önemli bir bileşen gözlenemeyeceğinden, yukarıda yapılan madde grup analizi yaz mevsimi için uygun olmakla beraber, kış mevsimi için eksik sonuç verecektir. Bu yüzden sobaların yakıldığı soğuk aylarda kül oluşumu da dikkate alınarak karakterizasyon sırasında tartım yapılırken her bir kova ayrı ayrı elenerek, elek üstü kalan atıklar tekrar kovaya doldurulur ve kova bir kez daha tartılarak brüt kül ağırlığı bulunur.

3.2.Elektrik üretimi – hammadde ilişkisi

Atık geri dönüşüm ve geri kazanımı ile sağlanacak atık azaltma oranı ne olursa olsun, kentsel katı atığın belli bir kısmı mutlaka atık depolama tesislerine verilmek durumundadır. Düzenli depolama, katı ve tehlikeli atıkların çevreye zarar vermeden arazide bertarafı için geliştirilen bir mühendislik çözüm yöntemidir. Düzenli depolama tesisi bünyesinde gerçekleşen fiziksel ve biyokimyasal süreçlerle, biyobozunur organik katı atıkların ayrıştırılması sonucu sızıntı suyu ve çöp gazı açığa çıkar. Düzenli depolama, her katı atık yönetim sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Biyolojik arıtma ve yakma gibi dönüştürme proseslerinin de atık ürünler oluşturdukları için mutlaka belli miktarda atığın düzenli depolama tesisinde bertarafı gerekir. Düzenli depolama katı atık yönetiminin tarihi gelişim süreci içinde en basit, ucuz ve yaygın bertaraf yöntemi olma özelliğini sürdürmektedir. Düzenli depolama tesislerinde oluşan depo gazlarından enerji üretimi uygulamaları da yaygın olarak uygulanmaktadır (Şekil 5).

Şekil 5 Düzenli Depolama Alanında Depo Gazından Enerji Üretimi

Düzenli depolama tesislerinde oluşan yüksek kirlilikteki sızıntı sularının, yeraltı ve yüzeysel suları kirletmesini önlemek üzere, depo tabanları doğal ve/veya sentetik malzemelerle sızdırmaz hale getirilmekte ve sızıntı suları arıtılmaktadır. Düzenli depolama tesislerinden 20 yıla yakın süreyle ekonomik olarak çöp gazı temin edilebilmektedir. Evsel katı atığın beklenen toplam biyogaz üretim potansiyeli, bir ton atık başına 200-300 m^3 (~%50 CH_4) civarındadır. Ancak bu teorik değere ulaşmak mümkün değildir. Atık üretimi, depolama tesisindeki biyokimyasal parçalanma derecesi ve gaz toplama sisteminin verimi gibi temel verilerle ilgili önceki tecrübelere dayalı kabuller ışığında, mevcut tesislerden geri kazanılabilecek depo gazı miktarı, düşük olmaktadır. Gerçek değerin hesaplanmasında atık bünyesindeki organik maddelerin ~%50'si biyolojik olarak parçalanabileceği, oluşan depo gazının ~%50'sin geri kazanılabileceği kabulleri yapılabilir (Öztürk, 2010). Çöp gazı miktarının belirlenmesinde her tesis özelinde hesaplamalar yapılmıştır.

Düzenli depolama sahalarında gaz toplama sisteminde atığın serilmesi, sıkıştırılması ve bu işlemlere istinaden delikli borular vasıtasıyla çöp gazının iletimi gerçekleştirilir. Depolama sahasına gelen atık kompaktörler ile sıkıştırıldıktan sonra toplama işlemi için (borulama) hazır hale getirilmiş olur. Sonrasında ''Rigol'' adı verilen hatlar yapılmaktadır. Rigoller min %3 eğimli olarak, ortalama 4-4.5 metre derinliklerinde ekskavatörler ile kanal halinde imalatı yapılmaktadır. Kanalın baş tarafı ''emme'' diğer tarafı sızıntı suyunun deşarjı için kullanılan ''sifon'' dur (Şekil 6). Emme bağlantıları ana toplayıcı istasyonlara, sifon bağlantıları ana

toplayıcı drenajlara bağlanmaktadır (Şekil 7). Gazın toplanarak jeneratöre iletilmesi için Booster (basınçlandırıcı) kuulanılır. Booster yapıları negatif basınç ile (emiş) ana toplayıcı istasyonlara oradan ana toplayıcı istasyonlara bağlanan rigollere emiş uygulayarak hatların içerisine giren çöp gazını çekmektedir.

Şekil 6 Düzenli Depo Sahası Gaz Toplama Sisteminde Rigol, Sifon ve Ana Toplayıcı Drenaj Bağlantısı

Şekil 7 Düzenli Depo Sahası Gaz Toplama İstasyonu ve Bu Yapıya Bağlı Emiş Hatları

Çöp Gazı Üretim Miktarının Hesabı : Teorik olarak, 1 ton kentsel katı atığın anaerobik olarak ayrışması sonucu ~442 m^3 (~%55 CH_4 içeren ve kalorifik değeri ~19730 kJ/m^3 olan) çöp gazı üretilir. Ancak gerçek işletme şartlarında, düzenli depolama tesislerinde geri kazanılabilecek CH_4 miktarı ~100 m^3 CH_4/ton.KKA civarındadır.

Katı atık düzenli depolama tesislerinden elde edilen veriler, gaz üretiminin, atık özellikleri, çevresel ve işletme şartlarındaki farklar dolayısıyla, 10~40 yıllık bir zaman aralığında 60-120 m^3 CH4/ton KKA gibi geniş bir aralıkta değiştiğini göstermektedir. Bu tesislerdeki enerji geri kazanım oranı da %50~90 aralığında seyretmektedir. Atık depolama sahalarında üretilebilecek gaz miktarının tahmininde, en yaygın olarak kullanılan hesap yöntemi aşağıda özetle açıklanmıştır.

$$G_t = 1{,}868 \cdot C_{org} \cdot (0{,}014\,\theta + 0{,}28)(1 - 10^{-k \cdot t}) \cdot M_t$$

eşitliği ile hesaplanır. Burada,

- G_t : t. yıla kadar üretilecek toplam depo gazı miktarını, m^3
- K : depo gazı üretim hızı sabitini, $yıl^{-1}$
- T : atık depolama hücresine atık kabulüne başlandığı yıldan (başlangıçtan) itibaren geçen süreyi, yıl
- M_t : t. yılda tesise kabul edilen atık miktarını, t/yıl
- C_{org} : depolanan KKA'nın TOK değerini (170-200 kg/ton)
- θ : depolama tesisi içindeki sıcaklığı, 30-35 °C

göstermektedir. Bu yöntemde, k=0,025-0,05 yıl^{-1} alınması önerilmekte olup, gerçek tesislerde yapılan ölçümler k'nın 0,035-0,04 yıl^{-1} aralığında değiştiğini göstermektedir.

Yukarıdaki ifade yardımıyla, herhangi bir t. yılda üretilen depo gazı miktarı, Q_t,

$$Q_t = G_{t,n} - G_{t,n-1} = G_e . \frac{10^{-k} - 1}{10^{k.t}} . M_t \ , \text{m}^3/\text{yıl}$$

ifadesinden hesaplanabilir.

Atık üretimi, depolama tesisindeki biyokimyasal parçalanma derecesi ve gaz toplama sisteminin verimi gibi temel verilerle ilgili önceki tecrübelere dayalı kabuller ışığında, mevcut tesislerden geri kazanılabilecek depo gazı miktarı, uygun bir yaklaşımla tahmin edilebilir:

Ülkemizin büyük bölümünde KKA karışık olarak kaynağında ayrılmadan toplanır, bu nedenle atıkları sınıflandırmak için mekanik ayrıştırma tesisleri kullanılır. Organik fraksiyonu ayırmak için elek (80 mm elekten geçen malzeme), kullanılır ve biyometanizasyon tesisine beslenir. Bu kapsamda biyometanizasyon tesisi çöp gazından farklı, üretilen elektrik hammadde ilişkisi ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Biyogaz üretim potansiyeli genelde sisteme beslenen uçucu katı madde (UKM) miktarı ile ifade edilir. Bunun ana sebebi, biyogaza dönüşüm oranının proses performansından çok atığın bileşimine bağlı olmasıdır. Biyokütle kaynakları tarım esaslı biyokütle kaynakları, hayvansal gübre ve çamur, bitki atıkları, enerji bitkileri, endüstriyel esaslı biyokütle kaynakları, kentsel atıklar ve sucul biyokütle olarak ayrılabilmektedir. Kentsel atıkların Türkiye'de evsel organik atıklar ayrı olarak toplanmadığı için tesisi içerisinde ambalaj atıklarından mekanik ayırma ile ayrılan organik atıkların yine de içerisinde taş kum gibi küçük boyutlu inorganik atıklar bulunabilmektedir. Bu tarz atıklar için katı fermentasyon yapmak ton atık miktarı başına üretilecek biyogaz miktarı açısından avantajlıdır. Bu tip kuru sistemlerin diğer bir avantajı ise pompa sistemlerinin kullanılmaması olup doldurma ve boşaltma işlemleri sırasıyla vidalı konveyörler ve vakumlu taşıyıcıların kullanılması ile faaliyet giderlerini önemli derecede azaltmaktadır.

Firmanın kullandığı biyometanizasyon tesisi yüksek katı maddeye imkan verecek şekilde tasarlanmış olup termofilik sıcaklıklarda işletilecektir. Seçilen teknoloji organik maddelerden biyometananizasyon yoluyla biyogaza üretilebilecek en verimli modellerdendir. Her bir biyometanizasyon tesisinde 9 adet yatay karıştırıcı kol vasıtasıyla tam karışım sağalanabilmektedir. Reaktör içerisinde biyogaz tankın üst noktasından toplanmaktadır. Biyoreaktörün işletme gaz basıncı 15 – 20 mbar aralığında değişmektedir. Çıkan ürün susuzlaştırma ünitesinde susuzlaştırıldıktan sonra katı ve sıvı fermente ürün çıkmaktadır. Katı fermente ürün düzenli depolamada bertaraf edilecek olup çöp gazı üretimine pozitif katkısı olması beklenmektedir. Sıvı fermente ürün arıtma tesisine verilerek bertaraf edilecektir. Kuru fermentasyon teknolojisi ile 90-130 m^3 biyogaz/ton ıslak atık üretimi beklenmektedir. Metan içeriği, %55-60 arasında olmaktadır.

Biyogaz Üretim Miktarının Hesabı: Biyometanizasyon tesislerinin her bir ünitesi aynı kapasitede yapılmış ve planlanmakta olup biyometanizasyon üniteleri elektrik üretim hesaplanması Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3 Biyometanizasyon Üniteleri Elektrik Üretim Kapasitesi

Hesap Kalemleri	Birimi	Kentsel	Endüstriyel
1 ton kentsel biyobozunur atık gaz potansiyeli	m^3/ton	110	125
Reaktör başına Beslenecek atık miktarı	ton/gün	150	150
Kentsel biyobozunur atıktan üretilecek biyogaz	m^3/gün	16.500	18.750
Üretilen biyogazın metan oranı %	%	56	56
Üretilen metan	m^3/gün	9240	10500
1 m^3 metan ile üretilebilecek enerji	kWh	9,8	9,8
Üretilen biyogazın yakıt eşdeğeri	kWh	90.552	102.900
Enerji üretim tesisi verim oranı	%	41	41
Üretilecek elektrik enerjisi	**kWh**	**37.126,32**	**42.189,00**

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin 5346 sayılı kanuna göre tabi olarak üretim lisansına sahip kuruluş için devlet tarafından her 1 kWh elektrik için 13,3 USD cent alım garantisi verilmektedir (Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun, 2005). Mevcut teşvik sisteminde şu anda kurulu bulunan elektrik enerjisi üretim tesisi getirisi en yüksek olan ekonomik bir çözüme sahiptir. Firma tarafından kurulan tüm tesisler bahis konusu teşvik sisteminden faydalanmaktadır. Teşvik süreleri 10 yıl ile kısıtlı olmasına karşın tesislerin işletme hakkı daha uzun sürelidir. Bu nedenle teşvik sonrası elektrik satış geliri konusunda mevcut bir veri bulunmamaktadır. Bu kapsamda YEKDEM sonrası fiyatların belirlenmesi adına BİOTREND tarafından APLUS Enerji firmasına uzun dönem fiyat projeksiyon çalışması yaptırılmıştır.

Raporda kullanılan 4 ana bileşenlerden;

1. Saatlik elektrik ihtiyacı/arz
2. Alternatif elektrik üretimi genişleme senaryoları (jeotermal, biokütle, rüzgâr, güneş ve hidro yatırımları)
3. Yakıt fiyat projeksiyonu (kömür, petrol vb.)
4. Doğal gaz fiyat projeksiyonu ve ülkenin uzun dönem kontratlarından yola çıkarak

elektrik piyasa fiyatı belirlenmiştir. TSKB tarafından sağlanan dolar kuru ve enflsayon projeksiyonuna göre bu değerler düzenlenerek 2021-2050 projeksiyonu Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 Elektrik Piyasa Fiyatı Projeksiyonu (2021 – 2050)

Yıl	Temel Senaryo Gün Öncesi Piyasa Fiyatı (PTF) (USD/MWh)
2021	43,4
2022	47,6
2023	46,8
2024	47,6
2025	49,8
2026	51,0
2027	52,7
2028	54,5
2029	55,8
2030	56,6
2031	59,1
2032	60,9
2033	63,9
2034	67,1
2035	68,3
2036	69,7
2037	72,2
2038	75,3
2039	77,3
2040	79,3
2041	81,1
2042	82,9
2043	84,7
2044	86,6
2045	88,6
2046	90,5
2047	92,5
2048	94,6
2049	96,7
2050	98,9

Kentsel katı atıkların işlendiği tesisler için hammadde miktarının belirlenmesi kantar verilerine göre yapılmıştır. Tesislerin çoğu yeni kurulduğu için hammadde miktarlarları 2018 ve sonrasında tesislerin kantar verileri kullanılmıştır.

3.3.Projeksiyon Dönemi Boyunca Bertaraf Geliri Öngörüsü

Firma özellikle biyometanizasyon tesisleri ile birlikte tüm tesislerde Geçici Faaliyet Belgesi alınması sonrasında tesislere kentsel atıl atıklar dışında tehlikeli olmayan tüm atıkları almayı hedeflemektedir. Bu atıklardan hem bertaraf bedeli alınması veya bertaraf bedeli alınmasa bile enerji üretimlerinde artış hedeflenmektedir. Firmanın bünyesinde kurduğu Lojistik ve Girdi Tedarik bölümünde atık araştırma faaliyetlerini yürütmektedir. Firmanın yaptığı projeksiyonlarda belediyeler ile yapılan sözleşmeler dışındaki bertaraf gelirleri fizibilitelere dâhil edilmemiştir. İlerleyen yıllar içerisinde firmanın atık yönetim tesisleri tarımsal ve endüstriyel organik atıklar ve diğer inorganik atıklar için bertaraf (atık işleme) merkezi olacaktır.

İnegöl'de atık bertarafından dolayı bir gelir söz konusudur. Bursa Büyükşehir Belediyesi Meclisince belirlenen tarifeler kapsamında tesise gelen atıklar kantarda tartılarak atık türüne göre bedel alınmaktadır. Üçlü tarife ile sanayi atıkları, arıtma çamuru ve evsel nitelikli kalıntı atık adı altında atıklar ücretlendirilmektedir. Ücret değişikliği her yıl meclis kararına göre arttırılmaktadır. Belediye payı "İnegöl Katı Atık Düzenli Depo Sahasına Atık İşleme (Fiziksel

Ön İşleme (Fiziksel Önişlem ve ATY Üretim) Tesisinin Tesisinin Yapılması ve Mevcut Depolama Sahasıyla birlikte İşletilmesi (20 yıl süre ile)" sözleşmesine göre tehlikeli olmayan sanayi atıklarından elde edilen toplam brüt gelirin %3,1 + KDV olacaktır.

3.4.Karbon Kredileri

Karbon kredileri küresel karbon piyasaları olarak bilinen mekanizmalar çerçevesinde kullanılan bir adeti atmosfere salımı engellenmiş olan bir ton karbondioksite denk gelen uluslararası sertifikasyonlardır.

1 Karbon Kredisi = 1 tCO2eq Emisyon Azalımı

Karbon Piyasası Oluşumu :1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janerio kentinde Birleşmiş Milletler "Çevre ve Kalkınma Konferansı"nda imzaya açılan ve 1994 yılında, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu, 191 ülke ve Avrupa Birliği'nin imzacısı olduğu, "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" yürürlüğe girmiştir. Birleşmiş Milletler altında imzalanan ve küresel ısınmayı engelleme amacı taşıyan hükümetler arası ilk çevre sözleşmesi olan bu sözleşme insan faaliyetleri sonucu atmosferde biriken ve küresel iklim değişikliğinin temel tetikleyicisi olan sera gazları oranlarının azaltılması ve dolayısıyla iklim krizine küresel bir çözüm getirme amacı taşımaktadır. Sözleşme çerçevesinde sözleşmenin yürürlüğe girmiş olduğu yıl olan 1994'den bu yana her sene düzenlenen hükümetlerarası "Taraflar Konferansları" organize edilmekte olan bu "Taraflar Konferansları"ndan üçüncüsü 1997 yılında Japonya'nın Kyoto kentinde gerçekleşmiş olup, iklim değişikliği ile mücadele noktasında yaptırım gücüne sahip olması sebebiyle Birleşmiş Milletler altında imzalanan en önemli sözleşme olarak görülen "Kyoto Protokolü" bu konferansta kabul edilmiş ve 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu protokol çerçevesinde İngiltere, Fransa ve Almanya gibi gelişmiş ülkeler atmosferde kümülatif olarak biriken sera gazlarındaki tarihsel sorumluluklarını kabul etmiş ve 1990 baz yılı üzerinden emisyon azaltımı noktasında bağlayıcı taahhütlerde bulunmuşlardır.

Taahhütlerin yerine getirebilmesinde gelişmiş ülkelere tanınan "Esneklik Mekanizmaları" (*New York'ta yaratılan 1 ton emisyon, Roma'da yaratılan 1 ton emisyon iklim krizine etkisi anlamında eş değerdir, 1 Karbon Kredisi = 1 tCO_2eq Emisyon Azaltımı*) çerçevesinde olan ve gerekse de "İklim Değişikliğini Önleme Stratejileri" kapsamında olan "Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli" ve "Birleşmiş Milletler Temiz Kalkınma Mekanizması"nın bilim komitelerinin geliştirdiği ve sürekli olarak güncellenen modellemeler ve metodolojiler ile küresel, ulusal ve sektörel bazda emisyon envanterleri oluşturma adımları atılmış, emisyon yaratan ve azaltan aktivitelerin sera gazı hesaplamaları uluslararası standartlara taşınmıştır. Bu noktada iklim değişikliği/krizi ile mücadele noktasında temel strateji ve politikalar açısından küresel, ulusal, yerel ve sektörel açıdan sera gazı envanterleri oluşturmada en önemli adımlardan biri uluslararası bilimsel düzeyde uygulanması teşvik edilen "İzleme, Raporlama, Doğrulama" (İRD) yaklaşımı olmuştur.

İRD yaklaşımına dayalı olarak, Kyoto Protokolü'nün yürürlüğe girmiş olduğu 2005 yılında, kurulan karbon piyasaları, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde, yenilenebilir enerji

projeleri gibi, sera gazı azaltma özelliğine sahip projelerinin hayata geçişlerini hızlandırmak amacıyla, "İklim Değişikliğini Önleme Stratejileri" kapsamında, teşvik mekanizması olarak ortaya çıkmıştır.

Kyoto Protokolü çerçevesinde emisyon azaltma taahhüdünde bulunan ülkelerin tabi olduğu "Zorunlu Karbon Piyasaları"nın yanında, Türkiye gibi ülkelerde hayata geçirilen emisyon azaltıcı özellik taşıyan projelerin sahiplerinin de kendi projelerini çevresel ve sosyal sorumluluk ilkeleri çerçevelerinde kendi projelerini dahil edilebildiği "Gönüllü Karbon Piyasaları" da eş zamanlı olarak oluşturulmuştur. Kyoto Protokolünün en geç imzalayıcılarından biri olarak Türkiye, Gönüllü Karbon Piyasalarında bir aktördür.

"Doğrulanmış Karbon Standardı (VCS)" gibi, uluslararası Gönüllü Karbon Piyasalarına yönelik olarak sertifikasyon sağlayıcı uluslararası kurum ve kuruluşlar İRD yaklaşımı çerçevesinde faaliyetlerini sürdürürken, bu sertifikasyona erişim talep eden projeler uluslararası standartlara uygun bir şekilde akredite olmuş "Bağımsız Denetmenler" tarafından sürekli olarak "izleme", "raporlama", "doğrulama" ve "onaylama" formatında denetlenmekte ve incelenmektedirler. Gönüllü Karbon Piyasaları çerçevesinde kaydolmak isteyen projelerden yaratmış oldukları emisyon azaltımlarının uluslararası standartlarda İRD uygulamaları yapıyor olmalarının yanı sıra ulusal ve bölgesel çapta Birleşmiş Milletlerce belirlenmiş olan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na da katkı yapmaları ve bu katkıları da yine İRD yaklaşımına uygun olarak göstermeleri beklenmektedir.

Ocak 2020'den itibaren, Türkiye'nin de dahil olduğu, orta ve orta-üstü gelir seviyesine sahip ülkelerde hayata geçirilecek olan yenilenebilir enerji yatırımlarından sadece biyogaz ve çöp gazı projelerine sertifikasyon sağlayacaklarını belirtirken, biyokütle, güneş, rüzgar, jeotermal gibi diğer bütün projeleri kapsam dışında bırakmışlardır. Çöp gazından (LFG) enerji tesisleri ve oksijensiz ortamda organik tarımsal/hayvansal atıkların çürütülerek ortaya çıkan metan gazının elektrik ve ısı enerjisine dönüştürülmesine dayalı biyogaz tesisleri, normal şartlar altında bu tür atıklardan ortaya çıkacak olan sera gazlarının atmosfere erişimini engellemesi sebebiyle emisyon azaltım kapasiteleri anlamında diğer yenilenebilir enerji projelerine kıyasla ön planda yer almaktadır. LFG/Biyogaz projeleri bahse konu organik atıkların çevreci yöntemlerle bertarafını sağlarken bir yandan da bir yenilenebilir enerji proje türü olarak yoğun olarak fosil yakıt kullanımına ve/veya ithal yakıtlara bağımlı enerji santralleri tarafından beslenen ulusal elektrik şebeke hattının hem kirleticiliğini hem de dışa bağımlılığını azaltmaktadır.

15 Ocak 2020 tarihinde Avrupa Birliği Komisyonu'nda onaylanmış, 2050 yılında Karbon-Nötr bir kıta Avrupası hedefi ile kurgulanmış olan, Avrupa Yeşil Mutabakatı (European Green Deal) çerçevesinde Sınırda Karbon Düzenlemesi Mekanizması (Carbon Border Adjustment Mechanism) üzerine çalışmalar devam etmekte olup 2021 yılı itibariyle uygulamaya alınması beklenen mekanizma uyarınca ton başına €25-30 avroluk bir ek karbon vergi getirilmesi planlanmaktadır.

Ecosystem Marketplace 2020 raporuna göre, Gönüllü Karbon Piyasası 2019 verilerine bakıldığında atık bertarafı ve enerji üretimi küresel ortalama birim karbon kredisi satışı fiyatı 2.5 USD'dır (Donofrio, 2020).

Ticaret ve Çevre Bakanlıklarının da desteğiyle TÜSİAD'ın 21 Eylül 2020 tarihinde yayımlamış olduğu "EKONOMİK GÖSTERGELER MERCEĞİNDE YENİ İKLİM REJİMİ RAPORU" da gönüllü karbon piyasaları çerçevesinde elde edilen ve edilecek olan karbon kredilerinin bu ek karbon vergi yükünü hafifletme açısından efektif araçlar olarak kullanılması gerektiğine vurgu yapmaktadır.

3.5.Tesislerin ve Makinelerin Faydalı Ömürleri

Tesislerin ve makinelerin sabit kıymet kullanım ömürleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5 Tesislerin ve Makinelerin Sabit Kıymet Kullanım Ömürleri (VUK da belirtilen amortisman sürelerine göre)

Birimler	**Ömür**
	yıl
Binalar	10-50
Makine, tesis ve cihazlar	5-15 (*)
Taşıtlar	4-5
Demirbaşlar	3-10
Özel Maliyetler	5-15

* Motorların ekonomik faydalı ömürleri 60.000 saat olarak alınabilir.

4. UŞAK TESİSİ

4.1 Uşak Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

Uşak ilinde, Ovademirler köyü Evrentepe mevkiinde mevcut düzenli depolama alanında devam eden proje kapsamında; atık transfer istasyonları, mekanik ayırma tesisi, biyometanizasyon tesisi, ATY tesisi ve düzenli depo saha işletimi bulunmaktadır. Uşak Belediyesi ile yapılan sözleşme kapsamında Uşak Deri Organize Sanayi Bölgesine ait gavelata deri budama atıklarının da bertarafı öngörülmektedir.

Tesis kapsamında bulunan üniteler;

- Atık kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Tekerlek yıkama ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Atıktan Türetilmiş Yakıt Tesisi (ATY) (devam eden yatırım)
- Organik Atık Kabul/Hazırlama ve ara depolama tesisi
- Kuru Biyomethanizasyon tesisi
- Susuzlaştırma Tesisi
- Gaz depolama ve arıtma tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- Sızıntı Suyu Paket Ön Arıtma Tesisi (devam eden yatırım)
- İdari bina ve yardımcı tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar düzenli depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre mekanik ayırma tesisi, ATY tesisi veya organik atık kabul tesisine yönlendirilir. Karışık Belediye atıkları mekanik ayırma tesisine kabul edilir. Uşak Deri Organize Sanayi Bölgesi İdaresi ile yapılan inorganik atık bertaraf sözleşmesi kapsamında gelecek olan ambalaj ve ATY üretiminde yönelik atıklarda kabul/kantar sonrasında mekanik ayırma ve ATY tesisine yönlendirilir.

Mekanik ayırma tesisinde atıklar organik ve inorganik olarak ayırılır. Organik atıklar içeresindeki metaller ve ambalaj atıkları alındıktan sonra organik atık depolama bunkerine alınır. Mekanik ayırma tesisinde atık yükleme vinci, torba açıcı, döner ve disk elekler, manyetik ayırıcılar ve kabin içerisinde ayrıştırma bantları bulunmaktadır. Ambalaj atıkları ayrıştırma kabinlerinde atık türlerine göre ayrıldıktan sonra otomatik olarak balya pres ünitesine

yönlendirilir. Oluşturulan balyalar stok alanına alınır ve daha sonra tartılarak satılır. Kurulan mekanik ayırma tesisi kapasitesi 400 ton/gündür.

Uşak Belediye'si olan sözleşme kapsamında olmasa da, düzenli depolama alanına depolanacak nihai atık miktarını azaltmak, yanabilir atıkları ekonomiye geri kazandırmak ve tesis karlılığını arttırmak amacıyla projeye atıktan türetilmiş yakıt tesisi (ATY) kurulmasına karar verilmiş ve yatırım planlarına dahil edilmiştir. Tasarım çalışmaları devam ederken, bölgedeki alternatif müşteriler (çimento fabrikaları) ile de görüşmeler devam etmektedir. Üretilecek olan ATY özellikleri son kullanıcıların taleplerine göre düzenlenmektedir.

ATY tesisinde, ilk olarak kaba kırıcı ve sonrasında ince kırıcı planlanmaktadır. ATY üretiminde kullanılacak atıklar besleme bunkeri vasıtasıyla önce kaba kırıcıya, kaba kırıcıdan çıkan atıklar ince kırıcıya beslenir. Üretilen ATY tartılarak satılır. Planlanan ATY tesisi atık işleme kapasitesi 300 ton/gün'dür.

Uşak Deri Organize'den gelen deri işleme atıkları (gavelata, deri budama atıkları, yün atıkları) organik atık hazırlama tesisinde parçalanır ve ara bunkere alınır. Hazırlanan organik çözelti kuru biyomethanizasyon tesisine pompa ile aktarılır.

Belediye atıklarından ayrılan evsel organik atıklar ara depolama bunkerinden konveyör vasıtası ile kuru biyometanizasyon tesisine aktarılır. Kullanılan biyomethanizasyon tesisi tek aşamalı ve termofilik olarak işletilir. Biyomethanizasyon tesisi reaktör hacmi 3.500 m^3 olup bekletme süresi 22-25 gün aralığında seçilmiştir. Biyometanizasyon tesisinde atıkların karıştırılması yatay karıştırıcılar ile yapılmaktadır. Biyometanizasyon tesisinden çıkan fermente ürün susuzlaştırma tesisine alınır. Susuzlaştırma sonrasında sıvı fermente ürün arıtma tesisine, katı fermente ürün düzenli depolama alanına aktarılmaktadır.

Biyometanizasyon tesisinden üretilen biyogaz gaz arıtma tesisine yönlendirilir. Gaz arıtma tesisinde biyogaz içerisindeki nem, sülfür ve katı partiküller alınır. Gaz arıtma sonrasında biyogaz biyogaz balonunda depolanır. Biyogaz balonunda depolanan biyogaz daha sonra elektrik üretim santrallerine yönlendirilir.

Düzenli depolama alanında karışık atıklar, ayrı gelen organik atıklar, mekanik ayırmadan gelen atıklar düzenli olarak depolanır. Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama da çöp serme ve sıkıştırma için 1adet dozer (CAT D6), 1adet back-hoe loader, 1 adet 22 tonluk ekskavatör ve 1 adet 10 tekerlekli damperli kamyon kullanılmaktadır. Düzenli depolamada kullanılan iş makineleri alt yüklenici üzerinden temin edilmektedir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

Proje sahasında inşaat faaliyetleri Mart 2020'de başlamıştır ve çevre düzenlemesi, orta gerilim sistemi bağlantısı ve yardımcı tesisler inşaatı devam etmektedir. Düzenli depolama alanına atık

kabulü ve çöp serme/sıkıştırma devam etmektedir. Çöp gazından enerji üretim tesisi 29.10.2019 tarihinde yapılan kabul sonrasında işletmeye geçmiştir. Sözleşme kapsamında bulunan atık transfer istasyonlarından 2021 Mart ayında devreye girecek olan Banaz transfer istasyonu ile tesise gelecek olan karışık belediye atık miktarı 310-330 ton/gün mertebesine ulaşacaktır. Mart 2021 itibariyle mekanik ayırma ve biyometanizasyon tesisleri devreye almaya çalışmaları başlayacaktır. ATY tesisi planlama aşamasında olup 2022 Ocak ayında faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 2 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. 2022 yılı 1 Ocak itibari ile 3. kojenerasyon ünitesinin devreye alınması planlanmaktadır. Planlanan 3. Ünite kurulu gücü 1,414 MW olacaktır.

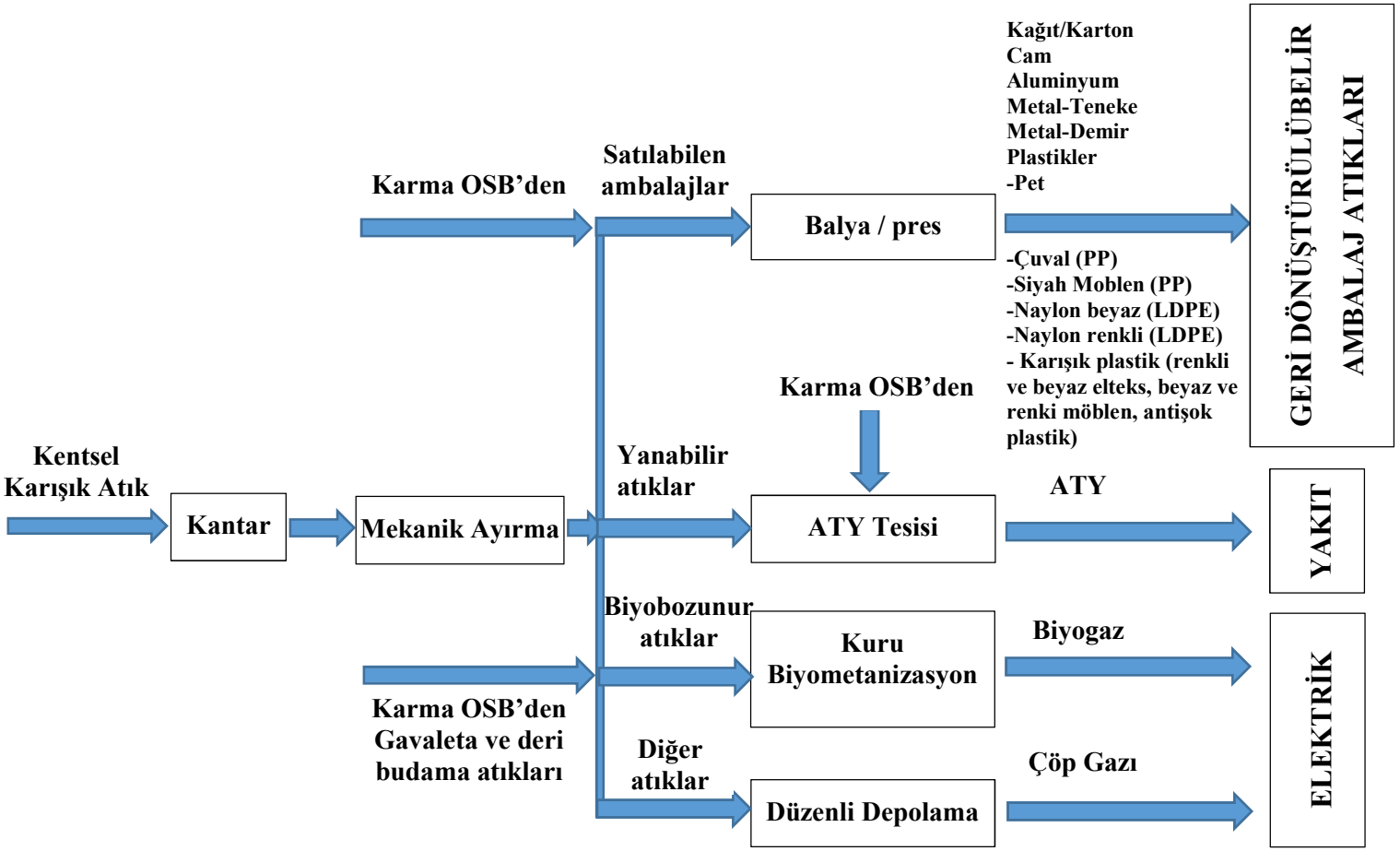
Usak projesi, düzenli depolama ve biyomethanizasyon teknolojileri ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonların hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda, Uşak projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

İlerleyen dönemlerde Ege Bölgesi içinde civar illerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda bölgede fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesise belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır. Bu tip atıklara örnek olarak endüstriyel organik atıklar, nebati çamurlar, süpermarket atıkları, hayvansal atıklar ve tarımsal atıklar verilebilir.

Uşak Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,
- ATY Satışları
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye ve OSB atıkları dışında)

Uşak tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8 Uşak Tesisi Akım Şeması.

4.2 Uşak Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Uşak Çevre Birliği ile 26.06.2018 tarihinde yapılan "Uşak Katı Atık Depo Alanının İşletilmesi, Ayrıştırma Tesisinin Kurulumu, İşletilmesi ve Katı Atık Depo Alanı İçerisinde Depolanan Atıklardan Enerji Elde Edilmesi İşi" ne ait sözleşme ile 27.06.2047 tarihine kadar hammadde temini garanti altına alınmıştır. Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 Uşak Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	89.549
2019	85.857
2020	88.149
2021	113.150
2022	115.639
2023	118.183
2024	120.783
2025	123.441
2026	126.156
2027	128.932
2028	131.768
2029	134.667
2030	137.630
2031	140.658
2032	143.752
2033	146.915
2034	150.147
2035	153.450
2036	156.826
2037	160.276
2038	163.802
2039	167.406
2040	171.089
2041	174.853
2042	178.700
2043	182.631
2044	186.649
2045	190.755
2046	194.952
2047	199.241

4.3 Uşak Tesisinin Kütle Dengesi

Uşak tesisinin kütle dengesi Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7 Uşak Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	ATY Üretimi	Biyomethanizasyon Ünite Sayısı	Biyomethanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Çıkan Atık Miktarı	Katı Fermente Ürün	Sıvı Fermente Ürün	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	%	ton/yıl	adet	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%
2018	89.549	0	89.549													89.549	100,00
2019	85.857	0	85.857													85.857	100,00
2020	88.149	0	88.149													88.149	100,00
2021	113.150	16.425	129.575	65.656	47.494	3	3.395	0	0	1	54.750	42,25	52.013	28.607	23.406	100.037	77,20
2022	115.639	21.900	137.539	67.101	48.539	4	4.626	25	28.910	1	54.750	39,81	52.013	28.607	23.406	77.861	56,61
2023	118.183	21.900	140.083	68.577	49.606	5	5.909	25	29.546	1	54.750	39,08	52.013	28.607	23.406	78.485	56,03
2024	120.783	21.900	142.683	70.086	50.698	6	6.039	25	30.196	1	54.750	38,37	52.013	28.607	23.406	80.305	56,28
2025	123.441	21.900	145.341	71.628	51.813	7	6.172	25	30.860	1	54.750	37,67	52.013	28.607	23.406	82.165	56,53
2026	126.156	21.900	148.056	73.203	52.953	7	6.308	25	31.539	1	54.750	36,98	52.013	28.607	23.406	84.066	56,78
2027	128.932	21.900	150.832	74.814	54.118	7	6.447	25	32.233	1	54.750	36,30	52.013	28.607	23.406	86.009	57,02
2028	131.768	21.900	153.668	76.460	55.308	7	6.588	25	32.942	1	54.750	35,63	52.013	28.607	23.406	87.995	57,26
2029	134.667	21.900	156.567	78.142	56.525	7	6.733	25	33.667	1	54.750	34,97	52.013	28.607	23.406	90.024	57,50
2030	137.630	21.900	159.530	79.861	57.769	7	6.881	25	34.407	1	54.750	34,32	52.013	28.607	23.406	92.098	57,73
2031	140.658	21.900	162.558	81.618	59.040	7	7.033	25	35.164	1	54.750	33,68	52.013	28.607	23.406	94.217	57,96
2032	143.752	21.900	165.652	83.414	60.339	7	7.188	25	35.938	1	54.750	33,05	52.013	28.607	23.406	96.383	58,18
2033	146.915	21.900	168.815	85.249	61.666	7	7.346	25	36.729	1	54.750	32,43	52.013	28.607	23.406	98.597	58,41
2034	150.147	21.900	172.047	87.124	63.023	7	7.507	25	37.537	1	54.750	31,82	52.013	28.607	23.406	100.860	58,62
2035	153.450	21.900	175.350	89.041	64.409	7	7.673	25	38.363	1	54.750	31,22	52.013	28.607	23.406	103.172	58,84
2036	156.826	21.900	178.726	91.000	65.826	7	7.841	25	39.206	1	54.750	30,63	52.013	28.607	23.406	105.535	59,05
2037	160.276	21.900	182.176	93.002	67.274	7	8.014	25	40.069	1	54.750	30,05	52.013	28.607	23.406	107.950	59,26
2038	163.802	21.900	185.702	95.048	68.754	7	8.190	25	40.951	1	54.750	29,48	52.013	28.607	23.406	110.418	59,46
2039	167.406	21.900	189.306	97.139	70.267	7	8.370	25	41.851	1	54.750	28,92	52.013	28.607	23.406	112.941	59,66
2040	171.089	21.900	192.989	99.276	71.813	7	8.554	25	42.772	1	54.750	28,37	52.013	28.607	23.406	115.519	59,86
2041	174.853	21.900	196.753	101.460	73.393	7	8.743	25	43.713	1	54.750	27,83	52.013	28.607	23.406	118.154	60,05
2042	178.700	21.900	200.600	103.692	75.007	7	8.935	25	44.675	1	54.750	27,29	52.013	28.607	23.406	120.847	60,24
2043	182.631	21.900	204.531	105.973	76.658	7	9.132	25	45.658	1	54.750	26,77	52.013	28.607	23.406	123.599	60,43
2044	186.649	21.900	208.549	108.305	78.344	7	9.332	25	46.662	1	54.750	26,25	52.013	28.607	23.406	126.411	60,61
2045	190.755	21.900	212.655	110.687	80.068	7	9.538	25	47.689	1	54.750	25,75	52.013	28.607	23.406	129.285	60,80
2046	194.952	21.900	216.852	113.123	81.829	7	9.748	25	48.738	1	54.750	25,25	52.013	28.607	23.406	132.223	60,97
2047	199.241	21.900	221.141	115.611	83.629	7	9.962	25	49.810	1	54.750	24,76	52.013	28.607	23.406	135.225	61,15

4.3.Uşak Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Uşak tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8 Uşak Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	kW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,828	8.000	87	19.682.880	1.280.000	18.402.880	0,1330	2.447.583
2022	3	4,242	8.000	95	32.247.156	1.920.000	30.327.156	0,1330	4.033.512
2023	3	4,242	8.000	95	32.247.156	1.920.000	30.327.156	0,1330	4.033.512
2024	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,1330	4.774.806
2025	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,1330	4.774.806
2026	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,1330	4.774.806
2027	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,1330	4.774.806
2028	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,1330	4.774.806
2029	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,1330	4.774.806
2030	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0566	2.030.376
2031	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0591	2.120.291
2032	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0609	2.185.827
2033	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0639	2.295.217
2034	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0671	2.408.399
2035	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0683	2.452.355
2036	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0697	2.502.059
2037	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0722	2.593.522
2038	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0753	2.703.447
2039	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0773	2.774.384
2040	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0793	2.847.140
2041	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0811	2.910.632
2042	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0829	2.975.539
2043	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0847	3.041.893
2044	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0866	3.109.728
2045	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0886	3.179.074
2046	4	5,656	8.000	85	38.460.800	2.560.000	35.900.800	0,0905	3.249.968
2047	4	5,656	8.000	85	18.650.854	1.241.425	17.409.429	0,0925	1.611.157
		Toplam			**987.426.446**		**922.185.021**		**86.154.454**

4.4.Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9 Uşak Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı *	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	113.150	3	2.263	163,5	370.113
2022	115.639	4	4.626	169,4	783.560
2023	118.183	5	5.909	165,3	976.579
2024	120.783	5	6.039	176,9	1.068.369
2025	123.441	5	6.172	174,9	1.079.319
2026	126.156	5	6.308	172,8	1.090.223
2027	128.932	5	6.447	174,5	1.124.895
2028	131.768	5	6.588	175,5	1.156.401
2029	134.667	5	6.733	176,1	1.185.747
2030	137.630	5	6.881	176,2	1.212.268
2031	140.658	5	7.033	176,3	1.239.787
2032	143.752	5	7.188	176,9	1.271.764
2033	146.915	5	7.346	178,0	1.307.387
2034	150.147	5	7.507	179,4	1.346.663
2035	153.450	5	7.673	179,9	1.380.250
2036	156.826	5	7.841	179,7	1.408.759
2037	160.276	5	8.014	179,9	1.441.642
2038	163.802	5	8.190	180,6	1.478.805
2039	167.406	5	8.370	181,6	1.520.209
2040	171.089	5	8.554	182,1	1.557.582
2041	174.853	5	8.743	182,0	1.591.464
2042	178.700	5	8.935	182,5	1.630.193
2043	182.631	5	9.132	183,3	1.673.690
2044	186.649	5	9.332	184,5	1.721.934
2045	190.755	5	9.538	186,1	1.774.949
2046	194.952	5	9.748	188,0	1.832.802
2047	199.241	5	4.831	190,3	919.233
			Toplam		**35.254.222**

* TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

4.5.Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü

Firmanın Mekanik ayırma sonrası elde edilen kalorifik değeri yüksek atıkların miktarı ve buna bağlı gelir tablosu Tablo 10'da verilmiştir.

4.6.Uşak Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 11).

Tablo 10 Uşak Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	ATY Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı*	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	113.150	0	-	7,94	-
2022	115.639	25	14.455	8,22	118.876
2023	118.183	25	29.546	8,02	237.055
2024	120.783	25	30.196	8,59	259.336
2025	123.441	25	30.860	8,49	261.994
2026	126.156	25	31.539	8,39	264.641
2027	128.932	25	32.233	8,47	273.057
2028	131.768	25	32.942	8,52	280.705
2029	134.667	25	33.667	8,55	287.828
2030	137.630	25	34.407	8,55	294.266
2031	140.658	25	35.164	8,56	300.946
2032	143.752	25	35.938	8,59	308.708
2033	146.915	25	36.729	8,64	317.355
2034	150.147	25	37.537	8,71	326.889
2035	153.450	25	38.363	8,73	335.042
2036	156.826	25	39.206	8,72	341.962
2037	160.276	25	40.069	8,73	349.944
2038	163.802	25	40.951	8,77	358.965
2039	167.406	25	41.851	8,82	369.016
2040	171.089	25	42.772	8,84	378.088
2041	174.853	25	43.713	8,84	386.312
2042	178.700	25	44.675	8,86	395.713
2043	182.631	25	45.658	8,90	406.272
2044	186.649	25	46.662	8,96	417.982
2045	190.755	25	47.689	9,03	430.851
2046	194.952	25	48.738	9,13	444.894
2047	199.241	25	24.155	9,24	223.135
			Toplam		**8.369.830**

* TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

Tablo 11 Uşak Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	66.420	2,5	0
2022	108.810	2,5	0
2023	108.810	2,5	710.100
2024	129.870	2,5	324.675
2025	129.870	2,5	324.675
2026	129.870	2,5	324.675
2027	129.870	2,5	324.675
2028	129.870	2,5	324.675
2029	129.870	2,5	324.675
2030	129.870	2,5	324.675
	Toplam		**2.982.825**

4.7.Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Uşak Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12 Uşak Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	449.916	301.423	165.805	0	210.068	100.978	0	37.517	17.369	1.283.075
2022	466.003	304.070	265.205	73.235	315.695	213.103	0	51.093	11.253	1.699.657
2023	454.636	299.081	265.958	147.390	322.361	213.065	0	52.172	59.900	1.814.563
2024	486.661	319.654	279.631	154.682	423.953	218.315	0	53.306	27.797	1.963.999
2025	481.065	318.004	288.263	160.616	433.339	224.550	0	54.486	28.413	1.988.737
2026	475.465	316.933	295.107	165.421	443.003	229.008	0	55.702	29.046	2.009.685
2027	480.026	322.040	305.483	172.114	452.882	234.964	0	56.944	29.694	2.054.147
2028	482.848	326.191	315.836	178.964	462.981	240.992	0	58.214	30.356	2.096.381
2029	659.353	329.694	353.899	190.973	473.306	246.169	0	59.512	31.033	2.343.937
2030	659.590	332.427	362.076	196.474	483.860	250.185	0	60.839	31.725	2.377.175
2031	660.042	352.218	374.573	205.109	494.650	257.749	0	62.196		2.406.537
2032	662.491	356.194	386.182	213.066	505.681	264.084	0	63.582		2.451.280
2033	666.388	360.960	401.278	223.558	516.958	272.965	0	65.000		2.507.107
2034	671.631	366.478	417.265	234.737	528.486	282.163	0	66.450		2.567.210
2035	673.564	370.543	428.266	242.570	540.271	287.459	0	67.932		2.610.604
2036	672.677	373.382	439.360	250.769	552.319	293.039	0	69.447		2.650.994
2037	673.561	377.185	453.999	261.620	564.636	301.065	0	70.995		2.703.060
2038	676.051	381.884	470.628	274.003	577.227	310.237	0	72.578		2.762.609
2039	680.019	387.427	485.214	284.805	590.099	317.361	0	74.197		2.819.122
2040	681.738	392.034	499.815	295.932	603.259	324.575	0	75.852		2.873.203
2041	681.573	395.880	513.711	306.788	616.711	331.278	0	77.543		2.923.485
2042	683.130	400.706	528.438	318.258	630.464	338.190	0	79.272		2.978.458
2043	686.260	406.450	543.988	330.350	644.523	345.310	0	81.040		3.037.922
2044	690.843	413.067	560.359	343.080	658.896	352.637	0	82.847		3.101.729
2045	696.784	420.521	577.556	356.463	673.590	360.170	0	84.695		3.169.778
2046	704.006	428.788	595.586	370.519	688.611	367.911	0	86.583		3.242.004
2047	712.452	438.944	614.463	385.269	703.967	375.862	0	88.514		1.609.716
Toplam	**16.668.772**	**9.792.179**	**11.187.942**	**6.336.764**	**14.111.794**	**7.553.384**	**0**	**1.808.508**	**296.587**	**66.046.175**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

4.8.Uşak Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Uşak Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13 Uşak Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı (Reel)

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat USD	Toplam	Amaç
				2021	
1	Kavelata Parcalama Sistemi	1	78.000	78.000	OSB den gelecek atıkların biyomethanizasyona beslenmesi için gerekli ekipmanlar
2	Kavelata Aktarma Sistemi	1	30.000	30.000	Pompa ve macerator
3	Atık Kabul Havuzu	1	30.000	30.000	Yeraltı beton tank. Sıvı atıkların kabulu ve beslenmesi için.
4	Atıksu Arıtma Tesisi - Süzüntü suyu için	1	78.000	78.000	Sızıntı suyu paket arıtma tesisi
5	Dalgıç Pompa	1	8.400	8.400	Teisi içi genel kullanım
6	Mikser	1	13.800	13.800	Atık kabul havuzu karıştırıcı. Atıkların homojenizasyonu ve çökelmesinin engellenmesi için.
7	Gaz Temizleme Sistemi (H_2S)	1	234.000	234.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
8	Laboratuvar	1	40.000	40.000	İşletme takibi için gerekli analizlerin yapılması için laboratuvar.
9	Ayrıştırma için Eddy seperator	1	27.000	27.000	Ayrıştırma tesisinde otomatik aliminyum malzemelerin ayrilmasi icin sistem
10	Drager 2500 - gaz ölçüm cihazı	1	6.000	6.000	Biyomethanizasyon tesisinde kullanmak için seyyar gaz ölçüm cihazı
11	ATY Tesisi	1	420.000	420.000	ATY üretim tesisi komple
12	Gaz Motoru ve yardımcı sistemleri	1	444.000	444.000	3. gaz motoru ilavesi. Elektrik üretimini arttırmak için.
13	Trafo, OG sistemleri	1	65.666	65.666	3. gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2021 toplam			**1.474.866**	
				2023	
14	Gaz motorları ağır bakımları	1	456.000,00	456.000	4. gaz motoru ilavesi. Elektrik üretimini arttırmak için.
15	Trafo, OG sistemleri	1	75.000,00	75.000	4. gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2023 toplam			**531.000**	
				2026	
16	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2031	
17	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2038	
18	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2043	
19	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Uşak tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14 Uşak Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	37.679
2022	19.684
2023	19.919
2024	20.603
2025	21.302
2026	22.017
2027	22.747
2028	23.493
2029	24.256
2030	25.036
2031	25.832
2032	26.646
2033	27.478
2034	28.329
2035	29.198
2036	30.086
2037	30.994
2038	31.922
2039	32.870
2040	33.839
2041	34.829
2042	35.841
2043	36.875
2044	37.933
2045	39.013
2046	40.117
2047	41.246

5. İNEGÖL-1 TESİSİ

5.1.İnegöl-1 Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

İnegöl-1 Tesisinde, Bursa İli İnegöl İlçesi, Yeniyörük Mah. İnegöl Katı Atık Depolama alanında devam eden proje kapsamında; sadece elektrik üretimi bulunmaktadır.2017 yılında sözleşmesi imzalanan 2,4 MWe lisans gücü bulunan tesis 2040 yılına kadar işletilecektir.

Tesis kapsamında bulunan üniteler;

- Gaz arıtma tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- İdari bina ve yardımcı tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Tüm atıklar düzenli depo sahasına alınmaktadır. Düzenli depo sahası işletmesi, İnegöl-2 tesisi sözleşmesi altında firma bünyesinde bulunan Doğustar firması tarafından yapılmaktadır.

Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

İnegöl Belediyesinden 25.03.2014 tarihinde Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne devir olan ve 11.09.2014 tarihinden beri işletimi sağlanan İnegöl Katı Atık Depolama Alanı 16,6 ha'ı çöp döküm alanı, geriye kalanı koruma bandı olmak üzere 22,5 ha araziden oluşmaktadır. 344.149 nüfuslu hizmet alanı bulunan depolama alanına İnegöl, Yenişehir ve İznik İlçelerine ait ortalama 259 ton/gün evsel, 93 ton/gün tehlikeli olmayan sanayi atığı olmak üzere 352 ton/gün atığın bertarafı sağlanmaktadır. İşletmeye gelen katı atığın %73,5'u evsel, %26,5'u sanayi atığıdır.

2021 Yılı itibariyle Orhangazi, Gemlik, Yıldırım, Kestel ve Gürsu belediyeleri atıkları da Doğustar AŞ tarafından kurulan entegre tesislerde proses edildikten sonra bakiye atıklar düzenli depolama alanında depolanacaktır.

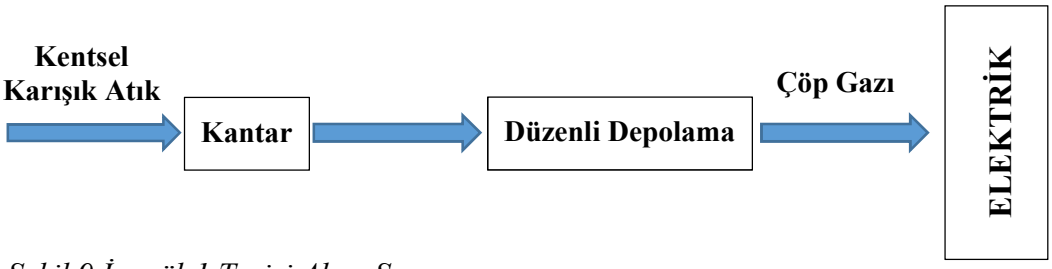
Çöp gazından enerji üretim tesisi 30.10.2018 tarihinde yapılan kabul sonrasında 10.11.2018 tarihinde işletmeye geçmiştir. Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 2 adet 1,2 MW

gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. İnegöl-2'den gelecek atıklar ile birlikte gaz üretim miktarı 2 motorun ihtiyacının çok üzerinde olması beklenmektedir. Ancak mevcut lisans ile ancak 2 motor ile 2,4 MW enerji üretim hakkı bulunmaktadır. Bu değerin üzerinde elektrik enerjisinin satışı mümkün değildir.

İnegöl-1 Katı Atık Tesisi geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı

Uşak tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9 İnegöl-1 Tesisi Akım Şeması.

5.2.İnegöl-1 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15 İnegöl-1 Tesisi Yıl Bazlı Kentsel Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı ton/yıl
2018	422.714
2019	425.239
2020	432.392
2021	441.905
2022	451.627
2023	461.562
2024	471.717
2025	482.095
2026	492.701
2027	503.540
2028	514.618
2029	525.940
2030	537.510
2031	549.335
2032	561.421
2033	573.772
2034	586.395
2035	599.296
2036	612.480
2037	625.955
2038	639.726
2039	653.800
2040	668.183

5.3.İnegöl-1 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

İnegöl-1 tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16 İnegöl-1 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	kW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2022	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2023	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2024	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2025	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2026	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2027	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2028	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,133	2.340.972
2029	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,056	982.106
2030	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,057	995.444
2031	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,059	1.039.528
2032	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,061	1.071.658
2033	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,064	1.125.289
2034	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,067	1.180.780
2035	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,068	1.202.330
2036	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,070	1.226.699
2037	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,072	1.271.541
2038	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,075	1.325.435
2039	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,077	1.360.213
2040	2	2,400	8.000	98,34	18.881.293	1.280.000	17.601.293	0,079	826.057
		Toplam			**377.625.856**	**25.600.000**	**352.025.856**		**32.334.856**

5.4.İnegöl-1 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

İnegöl-1 Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17 İnegöl-1 Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Elektrik Üretim,	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD
2021	71.583	27.570	220.681	319.835
2022	74.143	27.849	225.408	327.400
2023	72.334	27.377	230.168	329.879
2024	77.429	29.042	235.171	341.641
2025	76.539	29.245	240.377	346.162
2026	75.648	29.469	245.738	350.854
2027	76.374	30.129	251.218	357.720
2028	76.823	30.739	256.820	364.381
2029	77.076	31.321	262.547	370.944
2030	77.104	31.868	268.402	377.374
2031	77.157	32.446	274.387	383.990
2032	77.443	33.109	280.506	391.059
2033	77.899	33.843	286.761	398.503
2034	78.512	34.645	293.156	406.312
2035	78.738	35.375	299.693	413.806
2036	78.634	36.051	306.376	421.062
2037	78.737	36.812	313.209	428.758
2038	79.028	37.654	320.193	436.876
2039	79.492	38.575	327.334	445.400
2040	79.693	36.701	334.633	266.909
Toplam	**1.540.385**	**649.821**	**5.472.778**	**7.478.865**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

5.5.İnegöl-1 Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

İnegöl-1 Tesisinde Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak yatırımlar Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18 İnegöl-1 Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat USD	Toplam	Amaç
				2026	
1	Gaz motorları ağır bakımları	2	126.000	252.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2031	
2	Gaz motorları ağır bakımları	2	126.000	252.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2036	
3	Gaz motorları ağır bakımları	2	126.000	252.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

İnegöl 1 tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19 İnegöl 1 Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	109.433
2022	102.067
2023	99.671
2024	101.663
2025	104.455
2026	107.303
2027	110.209
2028	113.174
2029	116.200
2030	119.287
2031	122.438
2032	125.653
2033	128.934
2034	132.282
2035	135.699
2036	139.186
2037	142.744
2038	146.376
2039	150.082
2040	129.892

6. İNEGÖL-2 TESİSİ

6.1 İnegöl-2 Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

Bursa Büyükşehir Belediyesi, nihai bertaraf edilecek atık miktarının azaltılması amacıyla yeni Entegre katı atık yönetim sistemi kurulmasına karar vermiştir. Firma şirketlerinden Doğu Star Elektrik Üretim A.Ş. ile Bursa Büyükşehir Belediye ile yapılan sözleşme gereğince, entegre tesis kurulumu kapsamında; mekanik ayırma, ATY tesisi, biyometanizasyon, ve düzenli depo saha işletimi bulunmaktadır. Ağustos 2020 yılında başlayan yatırım süreci son aşamaya gelmiştir. Aralık 2020'de biyometanizasyon ve elektrik üretim tesisi kabulleri yapılmıştır. Mekanik ayırma tesisi montajlarının bitirilmesi ile tesis Nisan 2021'de devreye girecektir.

Kapsama ayrıca Bursa Yıldırım, Gürsü ve Kestel belediyelerinin atıklarının getirilmesi için atık transfer istasyonu ve işletilmesi dahildir. Bursa Büyükşehir Belediyesi, Biotrend ile imzalanan sözleşme kapsamında yapılacak olan transfer istasyonu için yer seçimini tamamlamış, Nisan ayı içerisinde inşaatına başlanıp Haziran ayı sonunda işletmeye alınması planlanmaktadır.

Firma, Marmara Bölgesi içinde civar illerde ve Bursa ilinde, organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar yapmaktadır. Bu kapsamda sahada fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesise belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır.

Tesis kapsamında bulunan üniteler;

- Atık Kontrol ve Kabul Birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Atıktan Türetilmiş Yakıt Tesisi (ATY) (devam eden yatırım)
- Organik Atık Kabul/Hazırlama ve Ara Depolama Tesisi
- Kuru Biyomethanizasyon Tesisi
- Susuzlaştırma Tesisi
- Gaz Depolama ve Arıtma Tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- İdari bina ve yardımcı tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar düzenli depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre mekanik ayırma tesisi, ATY tesisi veya organik atık kabul tesisine yönlendirilir. Karışık Belediye atıkları mekanik ayırma tesisine kabul edilir. Düzenli depolama sahasına gelen endüstriyel atıklar bertaraf ücreti alınarak tesise kabul edilir.

Mekanik ayırma tesisinde atıklar organik ve inorganik olarak ayırılır. Organik atıklar içeresindeki metaller ve ambalaj atıkları alındıktan sonra organik atık depolama bunkerine alınır. Mekanik ayırma tesisinde atık yükleme vinci, torba açıcı, döner elekler, ballistik ayırıcılar manyetik ayırıcılar eddy ayırıcılar ve kabin içerisinde ayrıştırma bantları bulunmaktadır. Tesise gelen tüm kentsel atıklar vinç ile torba açıcıya yüklenir. Atıklar daha sonra döner/trommel eleklerden geçirilir. Ambalaj atıkları balistik ayırıcılar ile 2 boyut ve 3 boyut ayrımı yapıldıktan sonra 3 boyutlu ambalaj atıkları optik ayırıcılar vasıtasıyla plastik atıklar türlerine göre ayırılır. Mekanik ayırma tesisinde proses zincirinin en sonunda ambalaj atıkları ayrıştırma kabinlerinde atık türlerine göre ayrılır. Türlerine göre ayrılan atıklar daha sonra otomatik olarak balya pres ünitesine yönlendirilir. Oluşturulan balyalar stok alanına alınır ve daha sonra tartılarak satılır. Kurulan mekanik ayırma tesisi kapasitesi 3 vardiya çalışma düzeninde 1.680 ton/gündür.

ATY tesisi kurulumu için tasarım çalışmaları devam etmektedir, bölgedeki alternatif müşteriler (çimento fabrikaları) ile de görüşmeler devam etmektedir. Üretilecek olan ATY özellikleri son kullanıcıların taleplerine göre düzenlenmektedir.

ATY tesisinde, ilk olarak kaba kırıcı ve sonrasında ince kırıcı planlanmaktadır. ATY üretiminde kullanılacak atıklar besleme bunkeri vasıtasıyla önce kaba kırıcıya, kaba kırıcıdan çıkan atıklar ince kırıcıya beslenir. Üretilen ATY tartılarak satılır. Planlanan ATY tesisi atık işleme kapasitesi 600 ton/gündür.

Belediye atıklarından ayrılan evsel organik atıklar ara depolama bunkerinden konveyör vasıtası ile kuru biyometanizasyon tesisine aktarılır. Kullanılan biyometanizasyon tesisi tek aşamalı ve termofilik olarak işletilir. Biyomethanizasyon tesisi reaktör hacmi 3.500 m^3 olup bekletme süresi 22-25 gün aralığında seçilmiştir. Biyometanizasyon tesisinde atıkların karıştırılması yatay karıştırıcılar ile yapılmaktadır. Biyometanizasyon tesisinden çıkan fermente ürün susuzlaştırma tesisine alınır. Susuzlaştırma sonrasında sıvı fermente ürün arıtma tesisine, katı fermente ürün düzenli depolama alanına aktarılmaktadır.

Biyometanizasyon tesisinden üretilen biyogaz gaz arıtma tesisine yönlendirilir. Gaz arıtma tesisinde biyogaz içerisindeki nem, sülfür ve katı partiküller alınır. Gaz arıtma sonrasında biyogaz biyogaz balonunda depolanır. Biyogaz balonunda depolanan biyogaz daha sonra elektrik üretim santrallerine yönlendirilir.

Düzenli depolama alanında karışık atıklar, ayrı gelen organik atıklar, mekanik ayırmadan gelen atıklar düzenli olarak depolanır. Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile

depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolamada çöp serme ve sıkıştırma için 1adet dozer (CAT D6), 1 adet back-hoe loader, 2 adet 22 tonluk ekskavatör ve 1 adet 10 tekerlekli çift çeker damperli kamyon ve 1 araröz kullanılmaktadır. Düzenli depolamada kullanılan iş makineleri alt yüklenici üzerinden temin edilmektedir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

Proje sahasında inşaat faaliyetleri Temmuz 2020'de başlamıştır ve çevre düzenlemesi, orta gerilim sistemi bağlantısı ve yardımcı tesisler inşaatları devam etmektedir. Düzenli depolama alanına atık kabulü ve çöp serme/sıkıştırma devam etmektedir. Burada toplanan çöp gazı firmanin diğer SPVsi Novtek AŞ tarafından kullanılmaktadır.

Bursa Büyükşehir Belediye ile yapılan protokol ile Orhangazi ve Gemlik ilçesinden 150 ton/gün atık transferi yapılmaktadır. İhale kapsamında bulunan atık transfer istasyonu Mayıs 2021 ayında devreye girecektir. 2021 yılı içerisinde tesise kabul edilecek olan kent atıkları 1.200 ton/güne ulaşacaktır.

Mart 2021 itibariyle mekanik ayırma ve biyometanizasyon tesisleri devreye almaya çalışmaları başlamıştır. ATY tesisi planlama aşamasında olup 2022 Mart ayında faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 3 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. 2022 yılında ilave olarak 4 adet kojenerasyon ünitesinin devreye alınacaktır. 2021 ve 2020 yılında yapılacan olan kuru biyometanizasyon tesisleri ile tesiste nihai olarak 5 adet biyomtenizasyon unitesi olacaktır.

İnegöl 2 projesi, düzenli depolama ve biyometanizasyon teknolojileri ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonlarin hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda, İnegöl 2 projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

İlerleyen dönemlerde Marmara Bölgesi içinde civar illerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda bölge de fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesise belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır. Bu tip atıklara örnek olarak endüstriyel organik atıklar, nebati çamurlar, süpermarket atıkları, hayvansal atıklar ve tarımsal atıklar verilebilir.

İnegöl-2 Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,

- ATY Satışları
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye ve OSB atıkları dışında)

İnegöl-2 tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 10'da verilmiştir.

6.2 İnegöl-2 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

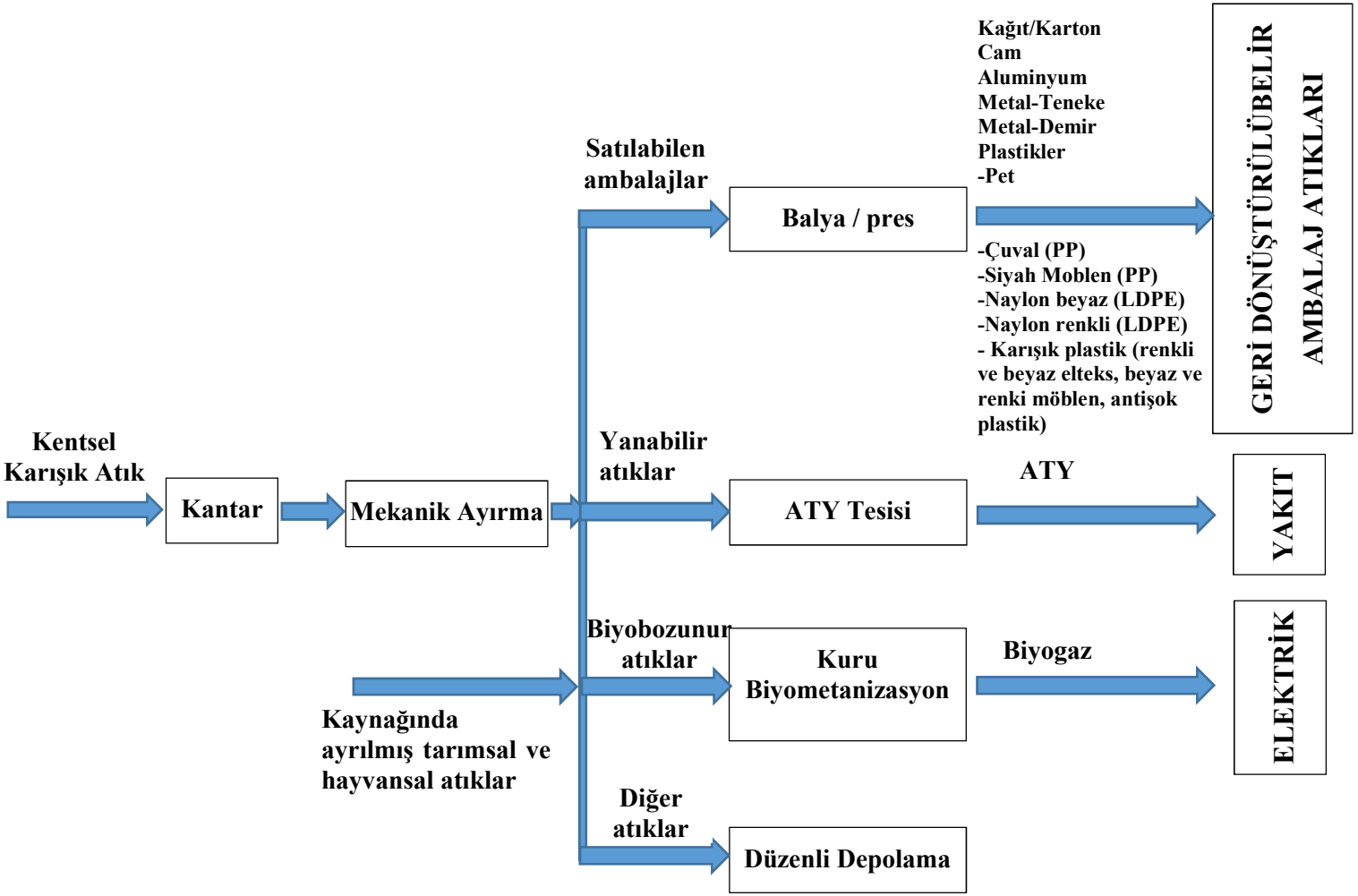
Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 20'da verilmiştir.

Tablo 20 İnegöl-2 Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı ton/yıl
2018	422.714
2019	425.239
2020	432.392
2021	441.905
2022	451.627
2023	461.562
2024	471.717
2025	482.095
2026	492.701
2027	503.540
2028	514.618
2029	525.940
2030	537.510
2031	549.335
2032	561.421
2033	573.772
2034	586.395
2035	599.296
2036	612.480
2037	625.955
2038	639.726
2039	653.800

6.3 İnegöl-2 Tesisinin Kütle Dengesi

İnegöl-2 tesisinin kütle dengesi Tablo 21'de verilmiştir.



Şekil 10 İnegöl-2 Tesisi Akım Şeması

Tablo 21 İnegöl-2 Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	ATY Üretimi	Biyomethanizasyon Ünite Sayısı	Biyomethanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Çıkan Atık Miktarı	Katı Fermente Ürün	Sıvı Fermente Ürün	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alinacak Atık
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	%	ton/yıl	adet	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%
2018	422.714	23.874	446.587													446.587	100,00
2019	425.239	28.792	454.031													454.031	100,00
2020	432.392	42.490	474.882	222.239	210.153											474.882	100,00
2021	441.905	43.339	485.244	227.128	214.776	3	6.629	0	0	1	54.750	11,28	52.013	28.607	23.406	450.009	92,74
2022	451.627	44.206	495.833	232.125	219.501	4	9.033	25	123.958	3	164.250	33,13	156.038	85.821	70.217	267.989	54,05
2023	461.562	117.648	579.211	237.232	224.330	5	11.539	25	144.803	4	219.000	37,81	208.050	114.428	93.623	296.902	51,26
2024	471.717	118.825	590.542	242.451	229.266	6	14.152	25	147.635	5	273.750	46,36	260.063	143.034	117.028	271.569	45,99
2025	482.095	120.013	602.108	247.785	234.310	7	16.873	25	150.527	5	273.750	45,47	260.063	143.034	117.028	274.800	45,64
2026	492.701	121.213	613.914	253.236	239.464	7	17.245	25	153.478	5	273.750	44,59	260.063	143.034	117.028	282.912	46,08
2027	503.540	122.425	625.965	258.808	244.733	7	17.624	25	156.491	5	273.750	43,73	260.063	143.034	117.028	291.192	46,52
2028	514.618	123.650	638.268	264.501	250.117	7	18.012	25	159.567	5	273.750	42,89	260.063	143.034	117.028	299.643	46,95
2029	525.940	124.886	650.826	270.320	255.619	7	18.408	25	162.706	5	273.750	42,06	260.063	143.034	117.028	308.269	47,37
2030	537.510	126.135	663.645	276.267	261.243	7	18.813	25	165.911	5	273.750	41,25	260.063	143.034	117.028	317.074	47,78
2031	549.335	127.396	676.732	282.345	266.990	7	19.227	25	169.183	5	273.750	40,45	260.063	143.034	117.028	326.061	48,18
2032	561.421	128.670	690.091	288.557	272.864	7	19.650	25	172.523	5	273.750	39,67	260.063	143.034	117.028	335.234	48,58
2033	573.772	129.957	703.729	294.905	278.867	7	20.082	25	175.932	5	273.750	38,90	260.063	143.034	117.028	344.598	48,97
2034	586.395	131.256	717.652	301.393	285.002	7	20.524	25	179.413	5	273.750	38,15	260.063	143.034	117.028	354.157	49,35
2035	599.296	132.569	731.865	308.024	291.272	7	20.975	25	182.966	5	273.750	37,40	260.063	143.034	117.028	363.914	49,72
2036	612.480	133.895	746.375	314.800	297.680	7	21.437	25	186.594	5	273.750	36,68	260.063	143.034	117.028	373.873	50,09
2037	625.955	135.234	761.189	321.726	304.229	7	21.908	25	190.297	5	273.750	35,96	260.063	143.034	117.028	384.040	50,45
2038	639.726	136.586	776.312	328.804	310.922	7	22.390	25	194.078	5	273.750	35,26	260.063	143.034	117.028	394.419	50,81
2039	653.800	137.952	791.752	336.037	317.762	7	22.883	25	197.938	5	273.750	34,58	260.063	143.034	117.028	427.207	53,96

6.4 İnegöl-2 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

İnegöl-2 tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22 İnegöl-2 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	kW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	3	4,200	8.000	41,5	13.940.933	378.700	13.562.233	0,043	588.601
2022	5	7,000	8.000	72,6	40.653.320	4.192.200	36.461.120	0,133	4.849.329
2023	7	9,800	8.000	69,1	54.204.427	5.429.600	48.774.827	0,133	6.487.052
2024	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2025	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2026	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2027	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2028	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2029	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2030	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2031	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,133	8.370.543
2032	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,061	3.831.896
2033	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,064	4.023.663
2034	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,067	4.222.078
2035	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,068	4.299.137
2036	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,070	4.386.270
2037	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,072	4.546.611
2038	7	9,800	8.000	88,8	69.603.412	6.667.000	62.936.412	0,075	4.739.316
2039	7	9,800	8.000	45,7	35.850.525	3.433.962	32.416.563	0,077	2.505.125
		Toplam			**1.188.700.388**		**1.075.260.927**		**111.443.420**

6.5 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23 İnegöl-2 Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD*	USD
2021	485.244	3	6.629	171,62	1.137.576
2022	495.833	4	18.065	177,75	3.211.126
2023	579.211	5	23.078	173,42	4.002.144
2024	590.542	6	28.303	185,63	5.253.973
2025	602.108	7	33.747	183,50	6.192.460
2026	613.914	7	34.489	181,36	6.255.018
2027	625.965	7	35.248	183,10	6.453.950
2028	638.268	7	36.023	184,18	6.634.710
2029	650.826	7	36.816	184,79	6.803.076
2030	663.645	7	37.626	184,85	6.955.239
2031	676.732	7	38.453	184,98	7.113.127
2032	690.091	7	39.299	185,67	7.296.590
2033	703.729	7	40.164	186,76	7.500.975
2034	717.652	7	41.048	188,23	7.726.315
2035	731.865	7	41.951	188,77	7.919.014
2036	746.375	7	42.874	188,52	8.082.584
2037	761.189	7	43.817	188,77	8.271.245
2038	776.312	7	44.781	189,47	8.484.463
2039	791.752	7	23.573	190,58	4.492.435
		Toplam			**119.786.022**

***** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

6.6 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü

Firmanın Mekanik ayırma sonrası elde edilen kalorifik değeri yüksek atıkların miktarı ve buna bağlı gelir tablosu Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24 İnegöl-2 Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	ATY Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	485.244	0	-	7,94	-
2022	495.833	25	92.969	8,22	764.565
2023	579.211	25	144.803	8,02	1.161.793
2024	590.542	25	147.635	8,59	1.267.961
2025	602.108	25	150.527	8,49	1.277.930
2026	613.914	25	153.478	8,39	1.287.819
2027	625.965	25	156.491	8,47	1.325.696
2028	638.268	25	159.567	8,52	1.359.696
2029	650.826	25	162.706	8,55	1.391.029
2030	663.645	25	165.911	8,55	1.418.937
2031	676.732	25	169.183	8,56	1.447.910
2032	690.091	25	172.523	8,59	1.481.971
2033	703.729	25	175.932	8,64	1.520.148
2034	717.652	25	179.413	8,71	1.562.420
2035	731.865	25	182.966	8,73	1.597.949
2036	746.375	25	186.594	8,72	1.627.486
2037	761.189	25	190.297	8,73	1.661.966
2038	776.312	25	194.078	8,77	1.701.252
2039	791.752	25	101.952	8,82	898.934
		Toplam			**24.755.462**

***** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

6.7 İnegöl-2 Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG + biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 25).

Tablo 25 İnegöl-2 Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2022	139.590	2,50	0
2023	186.030	2,50	0
2024	238.140	2,50	1.387.125
2025	238.140	2,50	587.250
2026	238.140	2,50	587.250
2027	238.140	2,50	587.250
2028	238.140	2,50	587.250
2029	238.140	2,50	587.250
2030	238.140	2,50	587.250
2031	238.140	2,50	587.250
Toplam			**5.497.875**

6.8 İnegöl-2 Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Bertaraf Geliri Öngörüsü

İnegöl' de atık bertarafından dolayı bir gelir söz konusudur. Bursa Büyükşehir Belediyesi Meclisince belirlenen tarifeler kapsamında tesise gelen atıklar kantarda tartılarak atık türüne göre bedel alınmaktadır. Üçlü tarife ile sanayi atıkları, arıtma çamuru ve evsel nitelikli kalıntı atık adı altında atıklar ücretlendirilmektedir. Ücret değişikliği her yıl meclis kararına göre artırılmaktadır. Belediye payı "İnegöl Katı Atık Düzenli Depo Sahasına Atık İşleme (Fiziksel Ön İşleme (Fiziksel Önişlem ve ATY Üretim) Tesisinin Tesisinin Yapılması ve Mevcut Depolama Sahasıyla birlikte İşletilmesi (20 yıl süre ile)" sözleşmesine göre tehlikeli olmayan sanayi atıklarından elde edilen toplam brüt gelirin %3,1'i olacaktır (Tablo 26).

Tablo 26 İnegöl-2 Tesisi Atık Bertaraf Geliri

Yıl	Atık Miktarı	Satış Fiyatı	Toplam Tutar
	ton	USD	USD
2021	43.339	18	758.440
2022	44.206	18	773.609
2023	44.648	18	781.345
2024	45.825	18	801.934
2025	47.013	18	822.728
2026	48.213	18	843.730
2027	49.425	18	864.943
2028	50.650	18	886.367
2029	51.886	18	908.006
2030	53.135	18	929.861
2031	54.396	18	951.934
2032	55.670	18	974.229
2033	56.957	18	996.746
2034	58.256	18	1.019.489
2035	59.569	18	1.042.458
2036	60.895	18	1.065.658
2037	62.234	18	1.089.090
2038	63.586	18	1.112.756
2039	64.952	18	585.457
Toplam			**17.208.780**

6.9 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri (Elektrik Üretimi, Ayrıştırma, ATY ve Bertaraf Kırılımı İle)

İnegöl-2 Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27 İnegöl-2 Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	390.458	359.794	259.923	0	395.840	182.106	0	163.421	17.369	1.768.910
2022	576.964	321.392	560.062	441.248	563.237	296.533	0	1.001.527	11.253	3.772.216
2023	599.420	324.612	567.389	492.557	754.612	632.797	0	1.022.674	99.147	4.493.207
2024	641.644	336.592	592.754	510.056	814.593	645.859	0	1.044.902	43.349	4.629.750
2025	634.266	336.034	622.130	537.049	832.628	669.965	0	1.068.036	44.309	4.744.418
2026	626.883	336.988	646.089	557.590	851.195	684.957	0	1.091.853	45.297	4.840.852
2027	632.896	343.686	676.446	583.131	870.177	705.517	0	1.116.202	46.307	4.974.361
2028	636.616	349.627	707.973	609.833	889.582	726.542	0	1.141.093	47.340	5.108.607
2029	638.720	355.098	737.152	633.750	909.420	743.335	0	1.166.539	48.396	5.232.409
2030	638.949	360.001	762.559	653.372	929.700	754.367	0	1.192.553	49.475	5.340.976
2031	795.823	365.210	878.170	732.464	950.432	782.913	0	1.219.147		5.724.160
2032	798.776	371.456	915.677	764.148	971.627	804.859	0	1.246.334		5.872.876
2033	803.474	378.527	965.179	808.058	993.294	839.141	0	1.274.127		6.061.801
2034	809.796	386.397	1.017.754	854.467	1.015.444	874.623	0	1.302.540		6.261.022
2035	812.126	393.191	1.054.586	883.968	1.038.089	890.794	0	1.331.587		6.404.341
2036	811.058	399.116	1.093.542	915.807	1.061.238	908.514	0	1.361.282		6.550.556
2037	812.122	406.044	1.144.993	960.177	1.084.904	938.012	0	1.391.638		6.737.890
2038	815.125	413.923	1.203.557	1.011.233	1.109.097	972.806	0	1.422.672		6.948.412
2039	819.909	431.292	1.254.847	1.052.841	1.133.830	996.928	0	1.454.397		3.679.672
Toplam	**13.295.024**	**6.968.980**	**15.660.783**	**13.001.748**	**17.168.936**	**14.050.567**	**0**	**22.012.526**	**452.243**	**99.146.436**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

6.10 İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

İnegöl-2 Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 28'de verilmiştir.

İnegöl 2 tesisinde projesiyon süresi boyunca borulama yatırımı bulunmamaktadır.

Tablo 28 İnegöl-2 Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
				2021	
1	İlave Gaz motoru- 1.414	2	456.000	912.000	2 adet gaz motoru ilavesi. Elektrik üretimini arttırmak için. INNIO motor+ yerli konteyner ve yardımcı sistemler
2	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	2	75.000	150.000	gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
3	ATY Tesisi - Teknolojik Ekipmanlar -Kırıcı	2	432.000	864.000	Lindner Power Comet Kırıcı
4	ATY Tesisi Konveyörler	2	90.000	180.000	Kırıcı besleme ve boşaltma konveyorleri
5	Digester Sistemleri	2	1.700.000	3.400.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
6	İlave sistemler için OG,AG ve Trafo sistemleri	1	80.000	80.000	Elektrik dagitim sistemi
7	Kapalı ürün deposu	1	135.000	135.000	Katı fermente ürün deposu
8	Hijyenizasyon sistemi	1	125.000	125.000	Hayvansal atık hijyenizasyon sistemi
9	Organik Dozlama Bunkeri ve konveyorleri	1	303.205	303.205	Biyometnizasyon organik aktarma sistemi
10	Erdoğanlar Aktarma İstansyonu	1	1.300.000	1.300.000	Erdoğanlar Aktarma İstansyonu
2021 toplam				**7.449.205**	
				2022	
11	Digester Sistemleri	1	1.700.000	1.700.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
12	H2S Giderme sistemi	3	106.000	318.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
13	Elektrik alt yapısı ilave sistemler	1	169.000	169.000	ana dagitim panosu ekleri ve kablolama
14	Gaz sogutma sistemi	1	289.600	289.600	ilave çiller, esanjör ve blover
15	İlave Gaz motoru- 1.414	2	456.000	912.000	2 adet gaz motoru ilavesi. Elektrik üretimini arttırmak için. INNIO motor+ yerli konteyner ve yardımcı sistemler
16	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	2	75.000	150.000	gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
2022 toplam				**3.538.600**	
				2023	
17	Digester Sistemleri	1	1.700.000	1.700.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
18	H2S Giderme sistemi	1	106.000	106.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
19	Jenerator	1	386.400	386.400	Jenerator
20	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri -2026 parcalı alım öngörüsü
20213 toplam				**2.534.400**	
				2026	
21	Gaz motorları ağır bakımları	5	114.000	570.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2031	
22	Gaz motorları ağır bakımları	7	114.000	798.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
				2036	
23	Gaz motorları ağır bakımları	7	114.000	798.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

7. BERGAMA TESİSİ

7.1. Bergama Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

15.08.2020 tarihinde İzmir Büyükşehir Belediyesi ile imzalanan sözleşme kapsamında; İzmir ili Bergama ilçesi Kaşıkçı Mallesinde Mekanik Ayırma Tesisi, Biyometanizasyon Tesisi, Kompost Tesisi, Düzenli Depolama Saha İşletimi, Elektrik Üretim Tesisleri ve Sızıntı Suyu Arıtma Tesisi İşletimi bulunmaktadır.

Firma proje sahasında inşaat faaliyetlerine Temmuz 2020'de başlamıştır. Ekim 2020'de elektrik üretim tesislerinin çöpgaz ile YEKDEM kabulü yapıldı. Mart 2021 itibariyle mekanik ayırma ve biyometanizasyon tesisleri devreye almaya çalışmaları başlamıştır.

İlerleyen dönemlerde Ege Bölgesi içinde civar ilçelerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda sahada fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesisimize belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır.

İzmir Büyükşehir Belediye'si olan sözleşme kapsamında olmasa da düzenli depolama alanına depolanacak nihai atık miktarını azaltmak, yanabilir atıkları ekonomiye geri kazandırmak ve tesis karlılığını arttırmak amacıyla projeye atıktan türetilmiş yakıt tesisi (ATY) kurulmasına karar verilmiş ve yatırım planlarına dahil edilmiştir. Tasarım çalışmaları devam ederken, bölgedeki alternatif müşteriler (çimento fabrikaları) ile de görüşmeler devam etmektedir. Üretilecek olan ATY özellikleri son kullanıcıların taleplerine göre düzenlenmektedir.

Tesiste bulunan üniteler;

- Atık kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Atıktan Türetilmiş Yakıt Tesisi (ATY) (devam eden yatırım)
- Organik Atık Kabul/Hazırlama ve Ara Depolama Tesisi
- Kuru Biyomethanizasyon Tesisi
- Susuzlaştırma Tesisi
- Kompost Tesisi
- Gaz Depolama ve Arıtma Tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi

- İdari Bina ve Yardımcı Tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar düzenli depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre mekanik ayırma tesisi, ATY tesisi veya organik atık kabul tesisine yönlendirilir. Karışık Belediye atıkları mekanik ayırma tesisine kabul edilir.

Mekanik ayırma tesisinde atıklar organik ve inorganik olarak ayırılır. Organik atıklar içeresindeki metaller ve ambalaj atıkları alındıktan sonra organik atık depolama bunkerine alınır. Mekanik ayırma tesisinde atık yükleme vinci, torba açıcı, döner elekler, balistik ayırıcılar, manyetik ayırıcılar, eddy ayırıcılar ve kabin içerisinde ayrıştırma bantları bulunmaktadır. Ambalaj atıkları ayrıştırma kabinlerinde atık türlerine göre ayrıldıktan sonra otomatik olarak balya pres ünitesine yönlendirilir. Oluşturulan balyalar stok alanına alınır ve daha sonra tartılarak satılır. Kurulan mekanik ayırma tesisi kapasitesi 800 ton/gündür.

İzmir Büyüksehir Belediye'si olan sözleşme kapsamında olmasada, düzenli depolama alanına depolanacak nihai atık miktarını azaltmak, yanabilir atıkları ekonomiye geri kazandırmak ve tesis karlılığını arttırmak amacıyla projeye atıktan türetilmiş yakıt tesisi (ATY) kurulmasına karar verilmiş ve yatırım planlarına dahil edilmiştir. Tasarım çalışmaları devam ederken, bölgedeki alternatif müşteriler (çimento fabrikaları) ile de görüşmeler devam etmektedir. Üretilecek olan ATY özellikleri son kullanıcıların taleplerine göre düzenlenmektedir.

ATY tesisinde, ilk olarak kaba kırıcı ve sonrasında ince kırıcı planlanmaktadır. ATY üretiminde kullanılacak atıklar besleme bunkeri vasıtasıyla önce kaba kırıcıya, kaba kırıcıdan çıkan atıklar ince kırıcıya beslenir. Üretilen ATY tartılarak satılır. Planlanan ATY tesisi atık işleme kapasitesi 300 ton/gündür.

Belediye atıklarından ayrılan evsel organik atıklar ara depolama bunkerinden konveyör vasıtası ile kuru biyometanizasyon tesisine aktarılır. Kullanılan biyometanizasyon tesisi tek aşamalı ve termofilik olarak işletilir. Biyometanizasyon tesisi reaktör hacmi 3.500 m3 olup bekletme süresi 22-25 gün aralığında seçilmiştir. Biyometanizasyon tesisinde atıkların karıştırılması yatay karıştırıcılar ile yapılmaktadır. Biyometanizasyon tesisinden çıkan fermente ürün susuzlaştırma tesisine alınır. Susuzlaştırma sonrasında sıvı fraksiyon arıtma tesisine, katı fraksiyon düzenli depolama alanına nakledilir.

Biyometanizasyon tesisinden üretilen biyogaz gaz arıtma tesisine yönlendirilir. Gaz arıtma tesisinde biyogaz içerisindeki nem, sülfür ve katı partiküller alınır. Gaz arıtma sonrasında biyogaz biyogaz balonunda depolanır. Biyogaz balonunda depolanan biyogaz daha sonra elektrik üretim santrallerine yönlendirilir.

Düzenli depolama alanında karışık atıklar, ayrı gelen organik atıklar, mekanik ayırmadan gelen atıklar düzenli olarak depolanır. Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma

ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama da çöp serme ve sıkıştırma için 1 adet kompaktör, 1 adet dozer, 1adet back-hoe loader, 1 adet 22 tonluk ekskavatör, 1 adet arazöz, 1 adet vidanjör ve 1 adet 10 tekerlekli damperli kamyon kullanılmaktadır. Düzenli depolamada kullanılan iş makineleri alt yüklenici üzerinden temin edilmektedir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

Proje sahasında inşaat faaliyetleri Temmuz 2020'de başlamıştır ve çevre düzenlemesi, orta gerilim sistemi bağlantısı ve yardımcı tesisler inşaatı devam etmektedir. Düzenli depolama alanına atık kabulü ve çöp serme/sıkıştırma devam etmektedir. Çöp gazından enerji üretim tesisi Ekim 2021'de yapılan geçici kabul sonrasında işletmeye geçmiştir. Mart 2021 itibariyle mekanik ayırma ve biyometanizasyon tesisleri devreye almaya çalışmaları başlayacaktır. ATY tesisi planlama aşamasında olup 2022 Mart ayında faaliyete geçmesi planlanmaktadır. Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 2 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. 2022 yılında 3. kojenerasyon ünitesinin devreye alınması planlanmaktadır. Planlanan diğer 4. ve 5. Üniteler ile toplam kurulu güç 7,07 MW olacaktır.

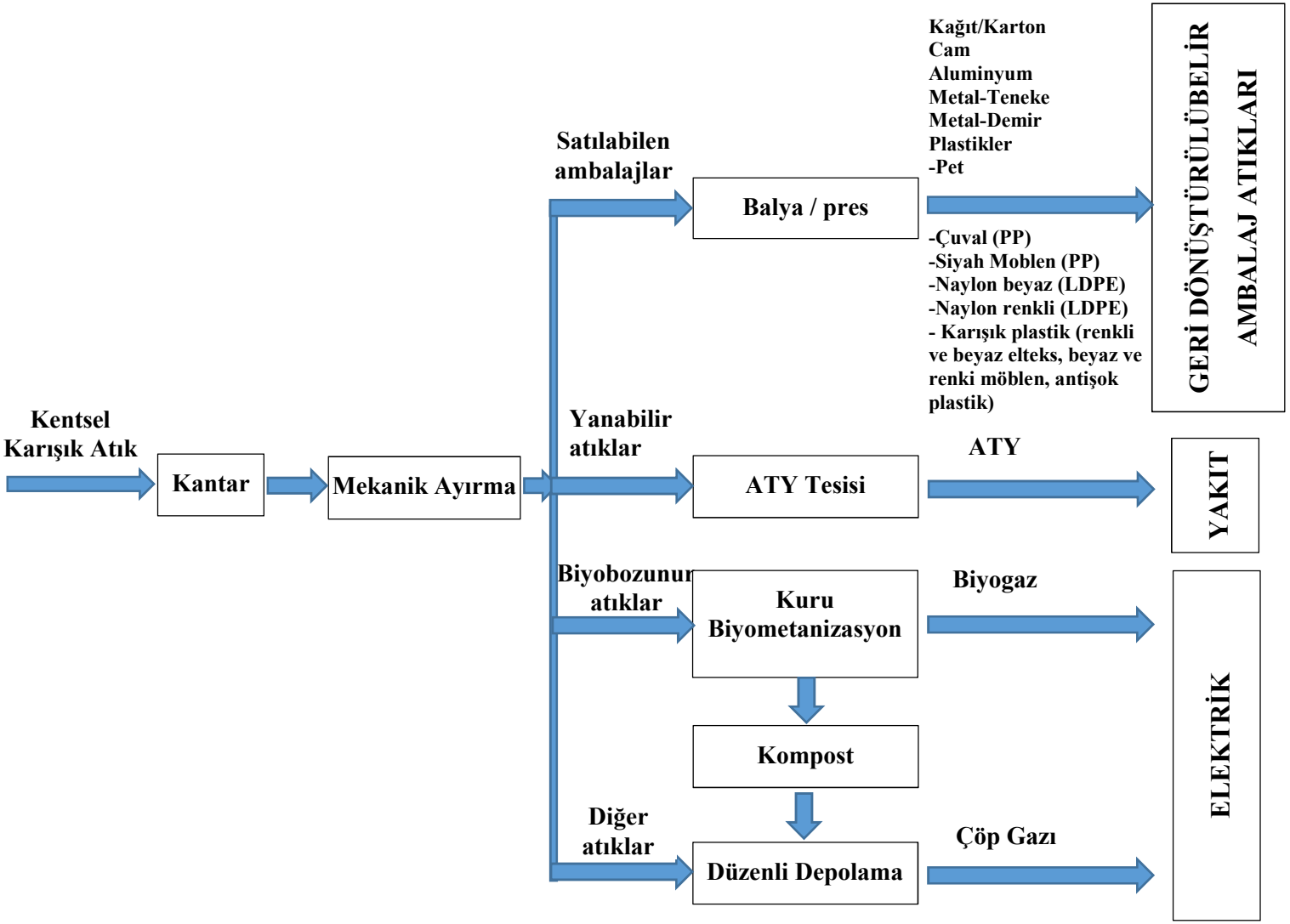
Bergama projesi, düzenli depolama ve biyomethanizasyon teknolojileri ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonlarin hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda, Uşak projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

İlerleyen dönemlerde Ege Bölgesi içinde civar illerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda bölge de fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesise belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır. Bu tip atıklara örnek olarak endüstriyel organik atıklar, nebati çamurlar, süpermarket atıkları, hayvansal atıklar ve tarımsal atıklar verilebilir.

Bergama Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,
- ATY Satışları
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye atıkları dışında)

Bergama tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 11'de verilmiştir.



Şekil 11 Bergama Tesisi Akım Şeması

7.2.Bergama Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29 Bergama Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	64.910
2019	60.544
2020	88.338
2021	255.500
2022	261.121
2023	266.866
2024	272.737
2025	278.737
2026	284.869
2027	291.136
2028	297.541
2029	304.087
2030	310.777
2031	317.614
2032	324.602
2033	331.743
2034	339.041

7.3.Bergama Tesisinin Kütle Dengesi

Bergama tesisinin kütle dengesi Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30 Bergama Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	ATY Üretimi	Biyomethanizasyon Ünite Sayısı	Biyomethanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Çıkan Atık Miktarı	Katı Fermente Ürün	Sıvı Fermente Ürün	Komost Çıkış	Kompost Kapasitesi	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	%	ton/yıl	adet	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%	ton/yıl	%
2018	64.910	0	64.910															64.910	100,00
2019	60.544	0	60.544															60.544	100,00
2020	88.338	0	88.338															88.338	100,00
2021	255.500	0	255.500	135.915	119.585	3	7.665	0	0	1	54.750	21,43	52013	28607	23406	14303	11,20	207388	81,17
2022	261.121	0	261.121	138.905	122.216	4	10.445	25	65.280	2	109.500	41,93	104025	57214	46811	28607	21,91	104503	40,02
2023	266.866	0	266.866	141.961	124.904	5	13.343	25	66.716	2	109.500	41,03	104025	57214	46811	28607	21,44	105913	39,69
2024	272.737	0	272.737	145.084	127.652	6	16.364	25	68.184	2	109.500	40,15	104025	57214	46811	28607	20,98	107295	39,34
2025	278.737	0	278.737	148.276	130.461	7	19.512	25	69.684	2	109.500	39,28	104025	57214	46811	28607	20,53	108648	38,98
2026	284.869	0	284.869	151.538	133.331	7	19.941	25	71.217	2	109.500	38,44	104025	57214	46811	28607	20,08	112818	39,60
2027	291.136	0	291.136	154.872	136.264	7	20.380	25	72.784	2	109.500	37,61	104025	57214	46811	28607	19,65	117080	40,21
2028	297.541	0	297.541	158.279	139.262	7	20.828	25	74.385	2	109.500	36,80	104025	57214	46811	28607	19,23	121435	40,81
2029	304.087	0	304.087	161.761	142.326	7	21.286	25	76.022	2	109.500	36,01	104025	57214	46811	28607	18,81	125886	41,40
2030	310.777	0	310.777	165.320	145.457	7	21.754	25	77.694	2	109.500	35,23	104025	57214	46811	28607	18,41	130435	41,97
2031	317.614	0	317.614	168.957	148.657	7	22.233	25	79.404	2	109.500	34,48	104025	57214	46811	28607	18,01	135085	42,53
2032	324.602	0	324.602	172.674	151.927	7	22.722	25	81.150	2	109.500	33,73	104025	57214	46811	28607	17,63	139836	43,08
2033	331.743	0	331.743	176.473	155.270	7	23.222	25	82.936	2	109.500	33,01	104025	57214	46811	28607	17,25	144692	43,62
2034	339.041	0	339.041	180.356	158.686	7	23.733	25	84.760	2	109.500	32,30	104025	57214	46811	28607	16,88	149655	44,14

7.4.Bergama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Bergama tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31 Bergama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	kW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,828	8.000	0,9500	21.492.800	1.280.000	20.212.800	0,133	2.688.302
2022	3	4,242	8.000	0,9500	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2023	4	5,656	8.000	0,9177	41.523.472	2.560.000	38.963.472	0,133	5.182.142
2024	4	5,656	8.000	0,9177	41.523.472	2.560.000	38.963.472	0,133	5.182.142
2025	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,133	6.477.677
2026	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,133	6.477.677
2027	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,133	6.477.677
2028	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,133	6.477.677
2029	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,133	6.477.677
2030	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,133	6.477.677
2031	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,059	2.876.465
2032	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,061	2.965.373
2033	5	7,070	8.000	0,9177	51.904.340	3.200.000	48.704.340	0,064	3.113.776
2034	5	7,070	8.000	0,9177	31.853.622	1.963.836	29.889.787	0,067	2.005.151
		Toplam			**635.771.626**		**596.687.791**		**66.911.868**

7.5.Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32 Bergama Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı *	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	255.500	3	5.110	176,75	903.184
2022	261.121	4	10.445	183,07	1.912.117
2023	266.866	5	13.343	178,60	2.383.142
2024	272.737	6	16.364	191,18	3.128.564
2025	278.737	7	19.512	188,99	3.687.401
2026	284.869	7	19.941	186,79	3.724.652
2027	291.136	7	20.380	188,58	3.843.109
2028	297.541	7	20.828	189,69	3.950.746
2029	304.087	7	21.286	190,31	4.051.002
2030	310.777	7	21.754	190,38	4.141.610
2031	317.614	7	22.233	190,51	4.235.627
2032	324.602	7	22.722	191,22	4.344.873
2033	331.743	7	23.222	192,34	4.466.578
2034	339.041	7	14.565	193,86	2.823.480
Toplam			**251.705**		**47.596.086**

***** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

7.6.Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY

Firmanın Mekanik ayırma sonrası elde edilen kalorifik değeri yüksek atıkların miktarı ve buna bağlı gelir tablosu Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33 Bergama Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	ATY Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı*	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	255.500	0	-	7,94	-
2022	261.121	25	48.960	8,22	402.644
2023	266.866	25	66.716	8,02	535.285
2024	272.737	25	68.184	8,59	585.597
2025	278.737	25	69.684	8,49	591.599
2026	284.869	25	71.217	8,39	597.576
2027	291.136	25	72.784	8,47	616.581
2028	297.541	25	74.385	8,52	633.850
2029	304.087	25	76.022	8,55	649.935
2030	310.777	25	77.694	8,55	664.471
2031	317.614	25	79.404	8,56	679.555
2032	324.602	25	81.150	8,59	697.082
2033	331.743	25	82.936	8,64	716.609
2034	339.041	25	52.017	8,71	452.993
Toplam			**921.155**		**7.823.776**

* TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

7.7.Bergana Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 34).

Tablo 34 Bergamaa Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	72.360	2,5	0
2022	108.810	2,5	0
2023	140.130	2,5	803.250
2024	140.130	2,5	350.325
2025	175.176	2,5	437.940
2026	175.176	2,5	437.940
2027	175.176	2,5	437.940
2028	175.176	2,5	437.940
2029	175.176	2,5	437.940
2030	175.176	2,5	437.940
Toplam	**1.512.486**		**3.781.215**

7.8.Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri (Elektrik Üretimi, Ayrıştırma, ATY ve Bertaraf Kırılımı İle)

Bergama Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35 Bergama Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	711.766	354.311	278.977	0	214.874	198.516	12.131	0	17.369	1.787.943
2022	737.215	321.378	443.994	259.130	315.673	346.163	17.373	0	10.644	2.451.570
2023	719.231	317.451	446.249	347.205	420.864	344.698	17.740	0	65.300	2.678.740
2024	769.895	338.921	468.645	361.734	430.012	352.287	18.126	0	29.317	2.768.935
2025	761.043	338.554	484.904	380.082	547.546	364.107	18.527	0	35.270	2.930.032
2026	752.184	339.594	498.172	397.433	559.756	371.952	18.938	0	36.056	2.974.085
2027	759.399	346.794	517.262	415.706	572.239	382.463	19.357	0	36.860	3.050.080
2028	763.863	353.180	536.658	434.719	584.999	393.177	19.786	0	37.682	3.124.066
2029	766.387	359.054	554.491	451.748	598.045	402.038	20.225	0	38.523	3.190.510
2030	766.662	364.302	569.914	465.704	611.381	408.370	20.673	0	39.382	3.246.388
2031	767.187	369.870	593.855	496.220	625.015	422.446	21.131	0		3.295.724
2032	770.034	376.553	616.017	519.485	638.953	433.677	21.599	0		3.376.319
2033	774.563	384.129	645.122	551.604	653.202	450.391	22.078	0		3.481.089
2034	780.657	392.571	676.145	585.736	667.768	467.686	22.567	0		2.205.100
Toplam	**10.600.085**	**4.956.662**	**7.330.407**	**5.666.506**	**7.440.327**	**5.337.972**	**270.251**	**0**	**346.404**	**40.560.582**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

7.9.Bergama Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Bergama Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 36'da verilmiştir.

Bergama tesisinin projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 36 Bergama Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2021		
1	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	İlave gaz motoru. Jenbacher
2	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	ilave gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
3	ATY Tesisi - Teknolojik Ekipmanlar -Kırıcı	1	432.000	432.000	Lindner Power Comet Kırıcı
4	ATY Tesisi Konveyörler	1	90.000	90.000	Kırıcı besleme ve boşaltma konveyorleri
5	Digester Sistemleri	1	1.700.000	1.700.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
6	İlave sistemler için OG,AG ve Trafo sistemleri	1	240.000	240.000	Elektrik dagitim sistemi
7	İlave gaz soğutma sistemi	1	185.000	185.000	Kapasite artışı için gaz soğutma sistemi ilavesi
8	H2S Giderme sistemi	1	106.000	106.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
9	Kapalı ürün deposu	1	217.817	217.817	
	2021 toplam			**3.501.817**	
			2022		
	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	İlave gaz motoru. Jenbacher
	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	1	75.000	**75.000**	ilave gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2022 toplam			**531.000**	
			2023		
10	Duzenli Depolama Lot Yapımı	1	1.450.000	1.450.000	Düzenli depolama 2. lot yapımı
11	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	İlave gaz motoru. Jenbacher
12	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	ilave gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2023 toplam			**1.981.000**	
			2026		
21	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2027		
22	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2032		
23	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2033		
23	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Tablo 37 Bergama Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	74.022
2022	37.300
2023	37.803
2024	38.296
2025	38.779
2026	40.267
2027	41.788
2028	43.343
2029	44.932
2030	46.555
2031	48.215
2032	49.911
2033	51.644
2034	53.415

8. MALATYA TESİSİ

8.1.Malatya Tesislerinin Kapsamı ve Özellikleri

Malatya İli Entegre Çevre Projesi kapsamıonda; Malatya ilinde Orduzu ve Kapıkaya lokasyonlarıda olmak üzere 2 ayrı noktada firma işletme yapmaktadır. Firmanın proje kapsamında Mimsan AŞ ile ortaklığı bulunmaktadır. Bu ortaklık kapsamında mekanik ayırma ve ATY işletilmesi ortak olarak yürütülmektedir. Proje kapsamındaki Gazlaştırma/Yakma tesisi ise Mimsan tarafından işletilmektedir.

Tesiste bulunan üniteler;
Orduzu Tesisi

- Atık Kontrol ve Kabul Birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Atıktan Türetilmiş Yakıt Tesisi (ATY)
- Organik Atık Kabul/Hazırlama ve Ara Depolama Tesisi
- Islak Biyomethanizasyon Tesisi
- Susuzlaştırma Tesisi
- Gaz Depolama ve Arıtma Tesisi
- Enerji Üretim Tesisi (Lisanslı ve Lisanssız)
- Atık Depolama Tesisi
- Sızımtı Suyu Ön Arıtma Tesisi
- İdari Bina ve Yardımcı Tesisler

Kapıkaya Tesisi

- Atık Kontrol ve Kabul Birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama ÜnitesiMekanik Ayırma Tesisi
- Gaz Arıtma Tesisi
- Enerji Üretim Tesisi (Lisanslı ve Lisanssız)
- Düzenli Depolama Tesisi
- Sızımtı Suyu Arıtma Tesisi
- İdari Bina ve Yardımcı Tesisler

Firma; Malatya projesi kapsamında aşağıdaki atık transfer operasyonlarını da yürütmektedir. Doğanşehir Atık Transfer İstasyonu İşletmesi: Doğanşehir ilçesi atıkları firma tarafından Orduzu Mekanik Ayırma Tesisine taşınmaktadır.

Akçadağ Atık Transfer İstasyonu İşletmesi: Akçadağ ilçesi atıkları firma tarafından Orduzu Mekanik Ayırma Tesisine taşınmaktadır.

Darende Atık Transfer istasyonu işletilmesi: Darende ilçesi atık transfer istasyonu firma tarafından kurulmuş olup. İlçe belediyesinin atıkları transfer istasyonuna taşıması ile firma tarafından Orduzu Mekanik Ayırma Tesisine taşınacaktır.

Pütürge atık Transfer İstasyonu işletilmesi: Pütürge ilçesi atıkları firma tarafından Orduzu Mekanik Ayırma Tesisine taşınmaktadır.

Orduzu Tesisinde; mekanik ayırma ve ATY tesisinden kalan atıklar ve biyometanizasyon tesisinde değerlendirilemeyen atıklar Kapıkaya düzenli depolama tesisine taşınmaktadır.

Atık transfer istasyonlarından Orduzu tesisine, Orduzu tesisinden de Kapıkaya Düzenli Depolama Sahasına atık transferinde 70 m3 kapasiteli 10 adet sıkıştırmalı Semi Treyler kullanılmaktadır. Atık transfer istasyonlarından firmanın taşıdığı kentsel atıklar, belediye araçlarınca tesise getirilen kentsel ve endüstriyel atıklar Orduzu tesisine getirilir. Kentsel atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre mekanik ayırma tesisi, ATY tesisi veya organik atık kabul tesisine yönlendirilir. Kentsel atıklar mekanik ayırma tesisine kabul edilir.

Mekanik ayırma tesisinde atıklar organik ve inorganik olarak ayırılır. Organik atıklar içeresindeki metaller ve ambalaj atıkları alındıktan sonra organik atık ara depolama ünitesine alınır. Organik atıklar buradan biyometanizasyon tesisine alınır.

Mekanik ayırma tesisinde atık yükleme vinci, torba açıcı, döner elekler, balistik ayırıcılar, manyetik ayırıcılar ve kabin içerisinde ayrıştırma bantları bulunmaktadır. Ambalaj atıkları ayrıştırma kabinlerinde atık türlerine göre ayrıldıktan sonra otomatik olarak balya pres ünitesine yönlendirilir. Oluşturulan balyalar stok alanına alınır ve daha sonra tartılarak satılır. Kurulan mekanik ayırma tesisi kapasitesi. 40 ton/saattir.

Aynı bina içerisinde bulunan ATY hazırlama tesisinde kentsel atıklar parçalanarak ATY üretimi yapılmaktadır. Hazırlanan ATY ürünler, Mimsan tarafından depolanır ve daha sonra gazlaştırma/yakma tesisinde yakıt olarak kullanılır.

Mekanik ayırma ve ATY tesisi işletilmesi işi için bir altyüklenici kullanılmaktadır. Firmanın buradan kaynaklı bir geliri bulunmamaktadır.

Firma biyogaz tesisine kentsel atıkların organik kısımlarının kabulü için yeni yatırım yapmaktadır. İnşaat ve kurulum sürecinin Mayıs 2021 de tamamlanması planlanmaktadır. Şu anda biyometanizasyon tesisine çöp sızıntı suları ve tarımsal/hayvansal atıklar beslenmektedir. Kentsel atıkların organik kısımlarının biyometanizasyon sistemine beslenmesi için Disan

firması ile sözleşme imzalanmıştır. Kullanılan biyomethanizasyon tesisi tek aşamalı ve mezofilik olarak işletilmektedir. Biyomethanizasyon tesisinde 2 reaktör bulunmakta ve her bir reaktör hacmi 4.000 m3 olup bekletme süresi 25-28 gün aralığında seçilmiştir. Biyometanizasyon tesisinde atıkların karıştırılması pedallı karıştırıcılar ile yapılmaktadır. Biyometanizasyon tesisinden çıkan fermente ürün susuzlaştırma tesisine alınır. Susuzlaştırma sonrasında sıvı fraksiyon arıtma tesisine, katı fraksiyon kompost alanına ve sonrasında düzenli depolama alanına nakledilir.

Biyomeanizasyon tesisinden üretilen biyogaz gaz arıtma tesisine yönlendirilir. Gaz arıtma tesisinde biyogaz içerisindeki nem, sülfür ve katı partiküller alınır. Gaz arıtma sonrasında biyogaz lisanslı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir.

Orduzu tesisinde; mekanik ayırmadan kalan inert atıklar, ATY tesisinden kalan inert atıklar, arıza vb. durumlarda mekanik ayırma tesisine beslenemeyen atıklar, biyometanizasyon tesisine beslenemeyen biyobozunur atıklar ve biyometanizasyon kaynaklı atıklar Orduzu tesisi içerisinde toplanarak Kapıkaya düzenli depolama alanına taşınır. Orduzu depolama alanına atık depolanması Aralık 2020 yılında durdurulmuştur.

Orduzu atık depolama alanında, oluşan çöp gazı toplanarak lisanssız elektrik üretim tesisinde enerji üretimi yapılmaktadır. Atık depolama sona erdirildiği için herhangi bir ilave gaz borusu ilavesi yapılmamaktadır. Firma Orduzu depolama alanı için rehabilitasyon projesi hazırlamaktadır. Proje onayı sonrası rehabilitasyon çalışmalarına başlanılacaktır.

Kapıkaya tesisine Orduzu Tesisinden taşınan atıklar düzenli olarak depolanır. Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, booster blowerler vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir.

Kapıkaya Düzenli depolama sahasında, 1 adet Kompaktör (Bomag çöp serme sıkıştırma aracı), 1 adet dozer (Cat D6 üçgen palet), 1 adet kazıcı yükleyici(ekskavatör), 1 adet çiftçeker kamyon, 1 adet arazöz kullanılmaktadır.

Düzenli depolama sahasının işletilmesi, gaz toplama amacıyla yapılan borulama çalışmaları (rigole, anahat, sifon, kollektör) firmaya ait iş makineleri ve firma personeli tarafından yapılmaktadır.

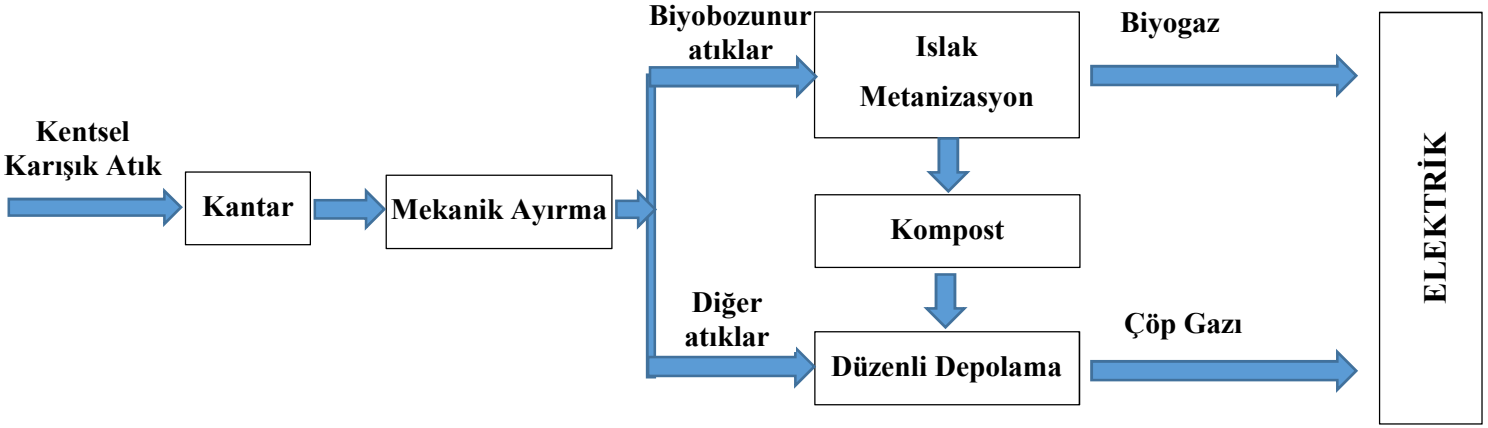
Kapıkaya düzenli depolama alanına atık kabulü ve çöp serme/sıkıştırma faaliyeti Ocak 2021'den itibaren devam etmektedir. Çöp gazından enerji üretim tesisi bakanlık kabulü Nisan 2021 içerisinde planlanmaktadır.

Kapıkaya Düzenli Depolama projesi, düzenli depolama teknolojileri ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonlarin hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda, Kapıkaya Düzenli Depolama projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

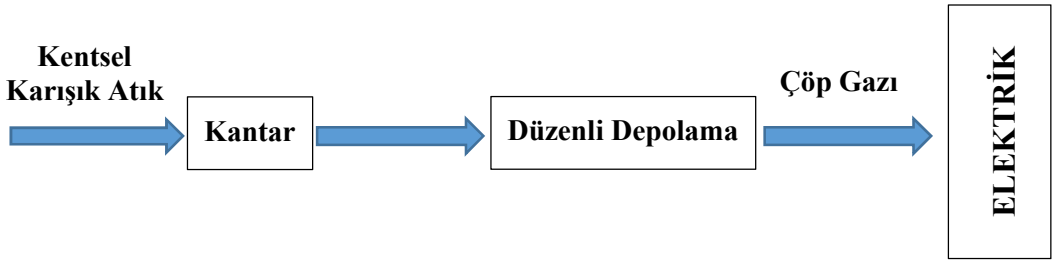
Malatya Katı Atık Entegre Tesisleri tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Karbon Sertifikası Gelirleri - Kapıkaya

Malatya tesislerinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 12'de verilmiştir.



a) Orduzu Akım Şeması



b) Kapıkaya Akım Şeması

Şekil 12 Malatya Tesisleri Akım Şeması

8.2.Malatya Tesislerinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38 Malatya Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	198.549
2019	170.472
2020	199.304
2021	203.689
2022	208.170
2023	212.750
2024	217.430
2025	222.214
2026	227.102
2027	232.098
2028	237.205
2029	242.423
2030	247.756

8.3.Malatya Tesisinin Kütle Dengesi

Malatya tesisinin kütle dengesi Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39 Malatya Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise (Orduzu) Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	ATY Üretimi	Biyomethanizasyon Ünite Sayısı	Biyomethanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Çıkan Atık Miktarı	Katı Fermente Ürün	Sıvı Fermente Ürün	Kompost Çıkış	Kompost Kapasitesi	Orduzu Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Kapıkaya Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alinacak Atık
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%	ton/yıl	%	ton/yıl	adet	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	%
2018	198.549			5	9.927	25	49.637									138.984	0	70,00
2019	170.472			5	8.524	25	42.618									119.330	0	70,00
2020	199.304			5	9.965	25	49.826									139.513	0	70,00
2021	203.689	127.905	75.784	5	10.184	25	50.922	2	45.625	22,40	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		108.877	53,45
2022	208.170	130.719	77.451	5	10.408	25	52.042	2	45.625	21,92	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		112.013	53,81
2023	212.750	133.594	79.155	5	10.637	25	53.187	2	45.625	21,45	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		115.219	54,16
2024	217.430	136.533	80.897	5	10.872	25	54.358	2	45.625	20,98	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		118.496	54,50
2025	222.214	139.537	82.676	5	11.111	25	55.553	2	45.625	20,53	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		121.844	54,83
2026	227.102	142.607	84.495	5	11.355	25	56.776	2	45.625	20,09	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		125.266	55,16
2027	232.098	145.744	86.354	5	11.605	25	58.025	2	45.625	19,66	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		128.763	55,48
2028	237.205	148.951	88.254	5	11.860	25	59.301	2	45.625	19,23	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		132.338	55,79
2029	242.423	152.228	90.195	5	12.121	25	60.606	2	45.625	18,82	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		135.991	56,10
2030	247.756	155.577	92.180	5	12.388	25	61.939	2	45.625	18,42	43.344	23.839	23.839	11.920	19.505		139.724	56,40

8.4.Malatya Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Malatya Orduzu tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazı enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 40'ta biyogaz enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 40 Malatya Orduzu Düzenli Depolama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Çöp Gazı İçin Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,400	8.000	90	17.280.000	1.280.000	16.000.000	0,1330	2.128.000
2022	2	2,400	8.000	75	14.400.000	1.280.000	13.120.000	0,1330	1.744.960
2023	2	2,400	8.000	65	12.480.000	1.280.000	11.200.000	0,1330	1.489.600
2024	1	1,200	8.000	90	8.640.000	640.000	8.000.000	0,0476	381.079
2025	1	1,200	8.000	80	7.680.000	640.000	7.040.000	0,0498	350.442
2026	1	1,200	8.000	60	5.760.000	640.000	5.120.000	0,0510	261.121
2027	1	1,200	8.000		0	0	0	0	0
2028	1	1,200	8.000		0	0	0	0	0
2029	1	1,200	8.000		0	0	0	0	0
		Toplam			**66.240.000**		**66.240.000**		**6.355.202**

Tablo 41 Malatya Orduzu Biyogaz Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Biyogaz İçin Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,400	8.000	25	4.800.000	1.280.000	3.520.000	0,1330	468.160
2022	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,1330	1.106.560
2023	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,1330	1.106.560
2024	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,1330	1.106.560
2025	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,1330	1.106.560
2026	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,1330	1.106.560
2027	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,0527	438.519
2028	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,0545	453.140
2029	2	2,400	8.000	50	9.600.000	1.280.000	8.320.000	0,0558	464.234
2030	2	2,400	8.000	50	3.261.370	434.849	2.826.521	0,0566	159.854
		Toplam			**84.861.370**		**72.906.521**		**7.516.708**

Malatya Kapıkaya tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazı enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42 Malatya Kapıkaya Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Çöp Gazı İçin Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,400	8.000	0,55	10.560.000	1.280.000	9.280.000	0,043	402.752
2022	2	2,400	8.000	0,90	17.318.979	1.280.000	16.038.979	0,133	2.133.184
2023	3	3,600	8.000	0,65	18.720.000	1.920.000	16.800.000	0,133	2.234.400
2024	4	4,800	8.000	0,70	26.880.000	2.560.000	24.320.000	0,133	3.234.560
2025	4	4,800	8.000	0,75	28.800.000	2.560.000	26.240.000	0,133	3.489.920
2026	4	4,800	8.000	0,75	28.800.000	2.560.000	26.240.000	0,133	3.489.920
2027	4	4,800	8.000	0,80	30.720.000	2.560.000	28.160.000	0,133	3.745.280
2028	4	4,800	8.000	0,80	30.720.000	2.560.000	28.160.000	0,133	3.745.280
2029	4	4,800	8.000	0,80	30.720.000	2.560.000	28.160.000	0,133	3.745.280
2030	4	4,800	8.000	0,80	10.436.384	869.699	9.566.685	0,133	1.272.369
		Toplam			**233.675.363**		**212.965.664**		**27.492.945**

8.5.Malatya Orduzu Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Mevcut 800 ton/gün kapasiteli tesis sözleşme dönemi boyunca alt yüklenici tarafından işletilecek olup herhangi bir gelir veya gider söz konusu değildir.

8.6.Malayya Orduzu Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü

Mevcut 250 ton/gün kapasiteli tesis sözleşme dönemi boyunca alt yüklenici tarafından işletilmekte olup herhangi bir gelir veya gider söz konusu değildir.

8.7.Malatya Kapıkaya Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 43).

Tablo 43 Malatya Kapıkaya Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	30.360	2,5	0
2022	49.680	2,5	0
2023	54.050	2,5	335.225
2024	77.280	2,5	193.200
2025	82.800	2,5	207.000
2026	82.800	2,5	207.000
2027	88.320	2,5	220.800
2028	88.320	2,5	220.800
2029	88.320	2,5	220.800
2030	88.320	2,5	220.800
	Toplam		**1.825.625**

8.8.Malatya Tesislerinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Malatya tesislerinin tüm faaliyet giderleri Tablo 44‘te verilmiştir.

Tablo 44 Malatya Tesislerinin Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	327.356	287.631	-	-	478.083	136.706	11.316	304.433	17.369	1.562.895
2022	339.061	299.558	-	-	540.367	145.130	11.554	312.015	10.644	1.658.329
2023	330.790	301.691	-	-	559.809	144.088	11.798	319.711	38.169	1.706.056
2024	354.091	321.949	-	-	550.132	148.293	12.054	327.816	20.010	1.734.346
2025	350.020	326.326	-	-	546.868	152.234	12.321	336.282	20.453	1.744.504
2026	345.945	330.804	-	-	559.063	154.765	12.595	345.043	20.909	1.769.124
2027	349.264	340.349	-	-	571.530	158.718	12.874	354.056	21.376	1.808.167
2028	351.317	336.441	-	-	584.275	162.663	13.159	363.329	21.852	1.833.036
2029	352.478	345.023	-	-	597.305	165.893	13.450	372.871	22.340	1.869.359
2030	352.604	353.298	-	-	610.625	168.159	13.749	382.690	22.838	639.067
Toplam	**3.452.928**	**3.243.069**	**0**	**0**	**5.598.058**	**1.536.648**	**124.870**	**3.418.246**	**215.960**	**16.324.884**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

8.9.Malatya Tesislerinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Malatya Tesislerinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 45‘te verilmiştir.

Tablo 45 Malatya Tesislerine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2021		
1	Biyometanizasyon tesisi organik hazırlama sistemi	1	117.000	117.000	Disan sistem alınması
2	Organik Atık besleme sistemi	1	22.500	22.500	konveyorler
3	Biyogaz arıtma sistemi	1	106.000	106.000	Biyolojik H2S giderme sistemi
4	Sızıntı suyu arıtma tesisi yenileme	1	65.000	65.000	yedek parca ve pompa alınması
	2021 toplam			**310.500**	
			2026		
5	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	**114.000**	Ağır bakımlar
			2027		
6	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	**228.000**	Ağır bakımlar

Malatya tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 46’da verilmiştir.

Tablo 46 Malatya Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	61.624
2022	108.174
2023	156.872
2024	204.475
2025	212.312
2026	220.320
2027	228.506
2028	236.871
2029	245.420
2030	254.157
2031	264.223
2032	272.213
2033	281.539
2034	291.071
2035	300.813

9. MENDERES TESİSİ

9.1.Menderes Tesislerinin Kapsamı ve Özellikleri

06.03.2020 tarihinde İzmir Büyükşehir Belediyesi ile imzalanan sözleşme kapsamında; İzmir ili Menderes İlçesi, Çakaltepe Mahallesi, Gölova Mevkii sınırları içerisinde Menderes, Gaziemir, Karabağlar, Buca, Balçova ve Narlıdere ilçeleri sınırları dâhilinde oluşan kentsel atıkların geri kazanım ve bertaraf edileceği Entegre Katı Atık Yönetimi tesisinin kurulması ve işletilmesi işi başlamıştır.

Tesiste bulunması öngörülen üniteler;

- Atık Kontrol ve Kabul Birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Atıktan Türetilmiş Yakıt Tesisi (ATY)
- Organik Atık Kabul/Hazırlama ve Ara Depolama Tesisi
- Kuru Biyomethanizasyon tesisi
- Susuzlaştırma Tesisi
- Kompost Tesisi
- Gaz depolama ve Arıtma Tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- İdari Bina ve Yardımcı Tesisler

2. Sınıf düzenli depolama alanının projelendirilerek yapılması İzmir Büyükşehir Belediyesi sorumluluğundadır.

İlerleyen dönemlerde Ege Bölgesi içinde civar ilçelerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda sahada fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesisimize belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır.

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar düzenli depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre

mekanik ayırma tesisi, ATY tesisi veya organik atık kabul tesisine yönlendirilir. Karışık Belediye atıkları mekanik ayırma tesisine kabul edilir.

Mekanik ayırma tesisinde atıklar organik ve inorganik olarak ayırılır. Organik atıklar içeresindeki metaller ve ambalaj atıkları alındıktan sonra organik atık depolama bunkerine alınır. Mekanik ayırma tesisinde atık yükleme vinci, torba açıcı, döner elekler, balistik ayırıcılar, optik ayırıcılar, manyetik ayırıcılar, eddy ayırıcılar ve kabin içerisinde ayrıştırma bantları bulunmaktadır. Ambalaj atıkları ayrıştırma kabinlerinde atık türlerine göre ayrıldıktan sonra otomatik olarak balya pres ünitesine yönlendirilir. Oluşturulan balyalar stok alanına alınır ve daha sonra tartılarak satılır. Kurulan mekanik ayırma tesisi kapasitesi 1.680 ton/gündür.

ATY tesisinde, ilk olarak kaba kırıcı ve sonrasında ince kırıcı planlanmaktadır. ATY üretiminde kullanılacak atıklar besleme bunkeri vasıtasıyla önce kaba kırıcıya, kaba kırıcıdan çıkan atıklar ince kırıcıya beslenir. Üretilen ATY tartılarak satılır. Planlanan ATY tesisi atık işleme kapasitesi 600 ton/gündür.

Belediye atıklarından ayrılan evsel organik atıklar ara depolama bunkerinden konveyör vasıtası ile kuru biyometanizasyon tesisine aktarılır. Kullanılan biyometanizasyon tesisi tek aşamalı ve termofilik olarak işletilir. Biyometanizasyon tesisi reaktör hacmi 3.500 m3 olup bekletme süresi 22-25 gün aralığında seçilmiştir. Biyometanizasyon tesisinde atıkların karıştırılması yatay karıştırıcılar ile yapılmaktadır. Biyometanizasyon tesisinden çıkan fermente ürün susuzlaştırma tesisine alınır. Susuzlaştırma sonrasında sıvı fraksiyon arıtma tesisine, katı fraksiyon düzenli depolama alanına nakledilir. 2021 yılında bir, 2022 yılında dört, 2023 yılında sekiz ve 2025 yılında on adet biyometanizasyon reaktörü kurulmuş olacaktır. Biyometanizasyon tesisi modüler yapıya sahip olduğu için işletmeye engel olunmadan kapasite artıı yapılabilmektedir.

Biyometanizasyon tesisinden üretilen biyogaz gaz arıtma tesisine yönlendirilir. Gaz arıtma tesisinde biyogaz içerisindeki nem, sülfür ve katı partiküller alınır. Gaz arıtma sonrasında biyogaz biyogaz balonunda depolanır. Biyogaz balonunda depolanan biyogaz daha sonra elektrik üretim santrallerine yönlendirilir.

Düzenli depolama alanında karışık atıklar, ayrı gelen organik atıklar, mekanik ayırmadan gelen atıklar düzenli olarak depolanır. Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama da çöp serme ve sıkıştırma için yeterli sayıda iş makinesı hazır bulundurulacaktır. Düzenli depolamada kullanılan iş makineleri alt yüklenici üzerinden temin edilecektir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılacaktır.

Proje kapsamında yapılacak olan enerji üretim sistemi bakanlık kabulü Haziran 2021’ de yapılacaktır. 2021 yılında kurulu güç 1,414 MW, 2022 yılında 8,484 MW, 2023 yılında 14,414MW, 2024 yılında 19,796 MW ve 2025 yılında 24,03 MW olacaktır.

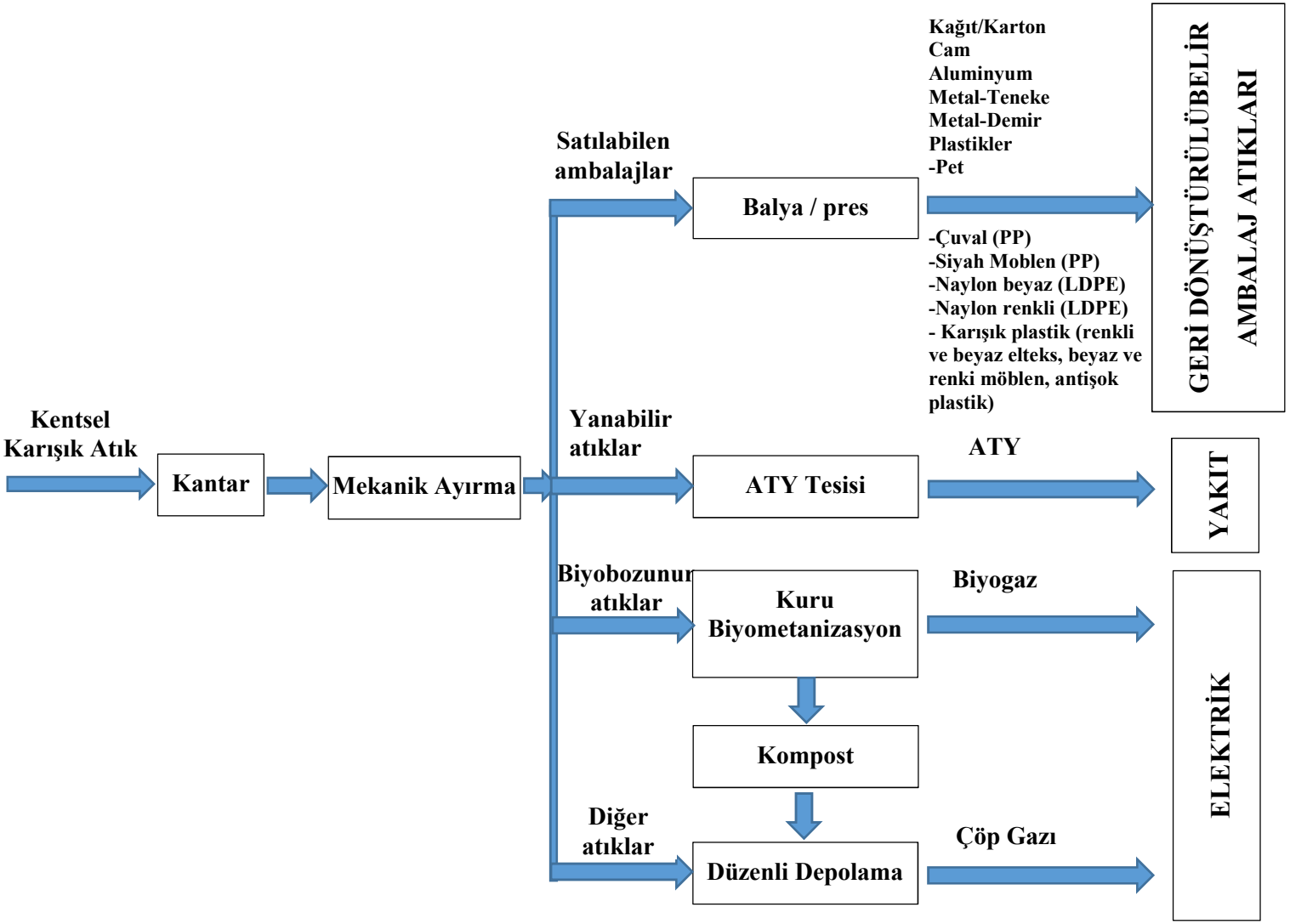
Menderes projesi, düzenli depolama ve biyomethanizasyon teknolojileri ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonlarin hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda, Menderes projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

İlerleyen dönemlerde Ege Bölgesi içinde civar illerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave atık ve ilave atık bertaraf geliri kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda bölgede fabrika ziyaretleri yapılmakta ve atık envanteri çıkarılmaktadır. Geçici faaliyet belgesi ve sonrasında alınacak olan çevre izinleri ile tesise belediye atığı dışında atık kabulü yapılacaktır. Bu tip atıklara örnek olarak endüstriyel organik atıklar, nebati çamurlar, süpermarket atıkları, hayvansal atıklar ve tarımsal atıklar verilebilir.

Menderes Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,
- ATY Satışları
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye atıkları dışında)

Menderes tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 13 Menderes Tesisi Akım Şeması

9.2.Menderes Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 47 Menderes Tesisi Öngörülen Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı ton/yıl
2018	0
2019	0
2020	0
2021	0
2022	255.500
2023	657.000
2024	912.500
2025	1.095.000
2026	1.277.500
2027	1.305.605
2028	1.334.328
2029	1.363.684
2030	1.393.685
2031	1.424.346
2032	1.455.681
2033	1.487.706
2034	1.520.436
2035	1.553.885
2036	1.588.071
2037	1.623.008

9.3.Menderes Tesisinin Kütle Dengesi

Menderes tesisinin kütle dengesi Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 48 Menderes Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	Biyomethanizasyon Ünite Sayısı	Biyomethanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Atık Yükleme Kapasitesi	Biyometanizasyon Çıkan Atık Miktarı	Katı Fermente Ürün	Sıvı Fermente Ürün	Komost Çıkış	Kompost Kapasitesi	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	adet	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%	ton/yıl	%
2018				-											0	0
2019															0	0
2020															0	0
2021	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	255.500	135.915	119.585	3	7.665	0	4	219.000	86	208.050	114.428	114.428	57.214	93.623	86.049	33,68
2023	657.000	349.496	307.504	4	26.280	182.500	6	328.500	50	312.075	171.641	171.641	85.821	140.434	205.541	31,28
2024	912.500	485.411	427.089	5	45.625	182.500	8	438.000	48	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	360.803	39,54
2025	1.095.000	582.493	512.507	6	65.700	182.500	8	438.000	40	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	523.228	47,78
2026	1.277.500	679.576	597.924	7	89.425	182.500	8	438.000	34	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	682.003	53,39
2027	1.305.605	694.526	611.079	7	91.392	182.500	8	438.000	34	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	708.140	54,24
2028	1.334.328	709.806	624.522	7	93.403	182.500	8	438.000	33	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	734.853	55,07
2029	1.363.684	725.422	638.262	7	95.458	182.500	8	438.000	32	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	762.153	55,89
2030	1.393.685	741.381	652.304	7	97.558	182.500	8	438.000	31	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	790.054	56,69
2031	1.424.346	757.691	666.654	7	99.704	182.500	8	438.000	31	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	818.569	57,47
2032	1.455.681	774.360	681.321	7	101.898	182.500	8	438.000	30	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	847.711	58,23
2033	1.487.706	791.396	696.310	7	104.139	182.500	8	438.000	29	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	877.494	58,98
2034	1.520.436	808.807	711.629	7	106.431	182.500	8	438.000	29	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	907.933	59,72
2035	1.553.885	826.601	727.285	7	108.772	182.500	8	438.000	28	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	939.041	60,43
2036	1.588.071	844.786	743.285	7	111.165	182.500	8	438.000	28	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	970.833	61,13
2037	1.623.008	863.371	759.637	7	113.611	182.500	8	438.000	27	416.100	228.855	228.855	114.428	187.245	1.003.325	61,82

9.4.Menderes Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Menderes tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 49'da verilmiştir.

Tablo 49 Bergama Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	kW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	1	1,414	-		-	-	-	-	-
2022	6	8,484	8.000	79,86	54.204.427	3.840.000	50.364.427	0,1330	6.698.469
2023	10	14,140	8.000	78,72	88.190.541	6.400.000	81.790.541	0,1330	10.992.902
2024	14	19,796	8.000	89,25	141.342.958	8.960.000	132.382.958	0,1330	17.606.933
2025	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,1330	22.092.871
2026	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,1330	22.092.871
2027	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,1330	22.092.871
2028	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,1330	22.092.871
2029	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,1330	22.092.871
2030	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,1330	22.092.871
2031	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,0591	9.810.519
2032	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,0609	10.113.750
2033	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,0639	10.619.894
2034	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,0671	11.143.582
2035	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,0683	11.346.967
2036	17	24,038	8.000	92,04	176.991.814	10.880.000	166.111.814	0,0697	11.576.942
2037	17	24,038	8.000	92,04	33.943.636	2.086.575	31.857.060	0,0722	2.301.397
		Toplam			**2.441.583.335**		**2.289.736.759**		**234.768.583**

9.5.Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 50'de verilmiştir.

9.6.Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü

Firmanın Mekanik ayırma sonrası elde edilen kalorifik değeri yüksek atıkların miktarı ve buna bağlı gelir tablosu Tablo 51'de verilmiştir.

Tablo 50 Menderes Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı*	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD/ton	USD
2021	109.500			176,75	
2022	255.500	3	7.665	183,07	1.052.413
2023	657.000	4	26.280	178,60	4.693.670
2024	912.500	5	45.625	191,18	8.722.742
2025	1.095.000	6	65.700	188,99	12.416.329
2026	1.277.500	7	89.425	186,79	16.703.261
2027	1.305.605	7	91.392	188,58	17.234.484
2028	1.334.328	7	93.403	189,69	17.717.180
2029	1.363.684	7	95.458	190,31	18.166.783
2030	1.393.685	7	97.558	190,38	18.573.114
2031	1.424.346	7	99.704	190,51	18.994.735
2032	1.455.681	7	101.898	191,22	19.484.650
2033	1.487.706	7	104.139	192,34	20.030.436
2034	1.520.436	7	106.431	193,86	20.632.180
2035	1.553.885	7	108.772	194,41	21.146.759
2036	1.588.071	7	111.165	194,16	21.583.552
2037	1.623.008	7	21.788	194,41	4.235.930
			Toplam		**241.388.217**

***** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

Tablo 51 Menderes Tesisi ATY Satış Geliri (Nomimal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı*	Toplam Tutar
	ton	ton	USD	USD
2021	109.500		7,94	-
2022	255.500	182.500	8,22	-
2023	657.000	182.500	8,02	1.464.250
2024	912.500	182.500	8,59	1.567.394
2025	1.095.000	182.500	8,49	1.549.372
2026	1.277.500	182.500	8,39	1.531.335
2027	1.305.605	182.500	8,47	1.546.025
2028	1.334.328	182.500	8,52	1.555.113
2029	1.363.684	182.500	8,55	1.560.251
2030	1.393.685	182.500	8,55	1.560.810
2031	1.424.346	182.500	8,56	1.561.881
2032	1.455.681	182.500	8,59	1.567.676
2033	1.487.706	182.500	8,64	1.576.896
2034	1.520.436	182.500	8,71	1.589.304
2035	1.553.885	182.500	8,73	1.593.877
2036	1.588.071	35.000	8,72	1.591.780
2037	1.623.008	182.500	8,73	305.674
		Toplam		**22.121.637**

***** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

9.7.Menderes Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 52).

Tablo 52 Menderes Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	183.060	2,50	0
2022	300.510	2,50	0
2023	477.090	2,50	2.401.650
2024	597.240	2,50	1.493.100
2025	597.240	2,50	1.493.100
2026	597.240	2,50	1.493.100
2027	597.240	2,50	1.493.100
2028	597.240	2,50	1.493.100
2029	597.240	2,50	1.493.100
2030	597.240	2,50	1.493.100
Toplam			**12.853.350**

9.8.Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Menderes Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 53'te verilmiştir.

Tablo 53 Menderes Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	59.447	0	0	0	3.453	30.351	0	-	22.927	116.178
2022	515.688	0	383.552	0	679.720	587.564	7.397	-	11.253	2.185.173
2023	842.902	356.528	901.051	652.438	1.105.836	1.215.786	27.926	-	157.958	5.260.426
2024	1.073.351	378.664	1.255.394	665.772	1.551.125	1.246.538	38.941	-	97.002	6.306.788
2025	1.164.275	380.077	1.537.736	689.987	1.979.624	1.285.810	50.443	-	99.150	7.187.101
2026	1.150.721	382.598	1.787.749	705.561	2.023.770	1.310.560	51.560	-	101.361	7.513.881
2027	1.273.988	391.025	1.897.405	726.378	2.068.900	1.346.761	52.703	-	103.621	7.860.780
2028	1.281.477	398.739	1.985.496	747.681	2.115.037	1.383.328	53.871	-	105.932	8.071.560
2029	1.285.711	406.034	2.066.645	764.995	2.162.202	1.412.871	55.065	-	108.294	8.261.817
2030	1.286.172	412.811	2.136.717	776.867	2.210.419	1.432.900	56.285	-	110.709	8.422.880
2031	1.287.054	419.964	2.250.480	805.440	2.259.711	1.481.043	57.532			8.561.225
2032	1.291.829	428.239	2.352.904	827.749	2.310.103	1.519.037	58.807			8.788.668
2033	1.565.927	437.425	2.543.913	861.824	2.361.618	1.577.085	60.110			9.407.903
2034	1.578.249	447.495	2.683.703	897.066	2.414.282	1.637.352	61.442			9.719.589
2035	1.582.790	456.540	2.784.042	913.979	2.468.121	1.666.181	62.804			9.934.456
2036	1.580.707	464.774	2.890.920	932.419	2.523.160	1.697.039	64.195			10.153.214
2037	1.582.782	474.108	3.033.586	962.093	2.579.426	1.747.118	65.618			2.003.099
Toplam	**20.403.069**	**6.235.020**	**32.491.294**	**11.930.246**	**32.816.508**	**22.577.324**	**824.699**	**0**	**918.208**	**119.754.737**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

9.9.Menderes Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Menderes Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 54'te verilmiştir.

Tablo 54 Menderes Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	
			2021		
1	Digester Sistemleri	3	1.700.000	5.100.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
2	1. digester betonarme	1	700.000	700.000	Digester betonarme fiyatı
3	H2S Giderme sistemi	4	106.000	424.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
4	Gaz Motoru ve yardımcı sistemleri	6	444.000	2.664.000	Gaz motoru ve yardımcı sistemleri
5	Trafo, OG sistemleri	6	24.500	147.000	Gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
6	Gaz balonu	1	170.000	170.000	Gas holder
7	Geçici ENH	1	160.000	160.000	4,1 km geçiçi hat
8	Jenerator	1	144.000	144.000	880 kVA
9	Mekanik Ayırma Insaat	1	750.000	750.000	Ağır prefabrik bina
	2021 Toplam			**10.259.000**	
			2022		
1	Digester Sistemleri	2	1.700.000	3.400.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
2	H2S Giderme sistemi	2	106.000	212.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
3	Gaz Motoru ve yardımcı sistemleri	4	444.000	1.776.000	Gaz motoru ve yardımcı sistemleri
4	Trafo, OG sistemleri	4	24.500	98.000	Gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
5	Elektrik alt yapı revizyonu ve pano ilavesi	1	22.000	22.000	
6	ATY kırıcıları	2	469.700	939.400	
7	Duzenli depolama borulamalar ve kaynak ekipmanlari	1	400.000	400.000	
8	Kalıcı ENH	1	746.667	746.667	12 km - 16 km alındı
9	Köşk	1	66.667	66.667	Köşk
	2022 Toplam			**7.660.733**	
			2023		
1	Mekanik ayırma tesisi ek ünite	1	3.258.996	3.258.996	Mekanik ayırma tesisi kapasite artışı
2	Mekanik Ayırma Tesisi - Hafif Celik veya Agir prefabrik bina	1	1.050.000	1.050.000	İnsaat maliyeti
3	Digester Sistemleri	2	1.700.000	3.400.000	Anahtar teslim kuru metanizasyon sistemi
4	H2S Giderme sistemi	2	106.000	212.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
5	Gaz Motoru ve yardımcı sistemleri	4	444.000	1.776.000	Gaz motoru ve yardımcı sistemleri
6	Trafo, OG sistemleri	4	24.500	98.000	Gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
7	Elektrik alt yapı revizyonu ve pano ilavesi	1	85.000	85.000	
	2023 Toplam			**9.879.996**	
			2024		
1	Mekanik ayırma tesisi ek ünite	1	3.258.996	3.258.996	Mekanik ayırma tesisi kapasite artışı
2	Mekanik Ayırma Tesisi - Hafif Celik veya Agir prefabrik bina	1	1.050.000	1.050.000	İnsaat maliyeti
3	Gaz Motoru ve yardımcı sistemleri	3	444.000	1.332.000	Gaz motoru ve yardımcı sistemleri
4	Trafo, OG sistemleri	3	24.500	73.500	Gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
5	Elektrik alt yapı revizyonu ve pano ilavesi	1	85.000	85.000	
	2024 Toplam			**5.799.496**	
			2026		
1	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	**114.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2027		
1	Gaz motorları ağır bakımları	5	114.000	570.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
2	Mekanik ayırma tesisi ek ünite	1	1.629.498	1.629.498	Mekanik ayırma tesisi kapasite artışı
	2027 Toplam			**2.199.498**	
			2028		
1	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	**456.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2029		
1	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	**342.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2030		

1	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	**456.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2032		
1	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
2	Mekanik ayırma tesisi ek ünite	1	1.629.498	1.629.498	Mekanik ayırma tesisi kapasite artışı
	2032 Toplam			**1.743.498**	
			2033		
1	Gaz motorları ağır bakımları	5	114.000	**570.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2034		
1	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	**456.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2035		
1	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	**342.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2036		
1	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	**456.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Menderes tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 55'te verilmiştir.

Tablo 55 Menderes Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	61.624
2022	108.174
2023	156.872
2024	204.475
2025	212.312
2026	220.320
2027	228.506
2028	236.871
2029	245.420
2030	254.157
2031	264.223
2032	272.213
2033	281.539
2034	291.071
2035	300.813

10. İZMİR-HARMANDALI TESİSİ

10.1. İzmir-Harmandalı Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

İzmir Büyükşehir Belediye ile 24.08.2018 tarihinde imzalanan sözleşme ile İzmir/Harmandalı Düzenli Katı Atık Depolama Alanı işletilmesi, enerji üretim tesislerinin kurulması ve işletilmesi ile düzenli depolamada atık depolanması sona eren etapların rehabilitasyon işlerinin yapılması işi başlamıştır.

Tesiste bulunan üniteler;

- Atık kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi (Planlama sürecinde)
- ATY Tesisi (Planlama sürecinde)
- Gaz arıtma tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- İdari bina ve yardımcı tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kentsel atıklar düzenli depolama alanına alınır. Bu kantar Büyükşehir belediyesi tarafından işletilmektedir.

Düzenli depolama alanında atıklar platform üzerinde kabul yapıldıktan sonra iş makineleri ile sıkıştırılarak depolanır. Düzenli depolama da çöp serme ve sıkıştırma için 1adet kompaktör (BOMAG), 1 adet dozer (CAT D8), 4 adet paletli Dozer (D7) (Gece vardiyası çalışması dahil) 5 adet 22 tonluk ekskavatör, 1 adet traktör kepçe, 1 adet arazöz ve 5 adet çift çeker damperli kamyon kullanılmaktadır. Ayrıca Sahada enerji toplamak adına yapılan borulama faaliyetlerinde 4 adet 22 tonluk paletli ekskavatör, 3 adet çift çeker kamyon, 1 adet lastikli yükleyici loder, 1 adet traktör kepçe bulunmaktadır.

Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 17 adet 1,47 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. 2021 Mart ayında 2 adet 1,47 MW gücünde ve Haziran ayında 3 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi ilavesi ile enerji üretim tesisi kapasitesi artışı yapılacaktır.

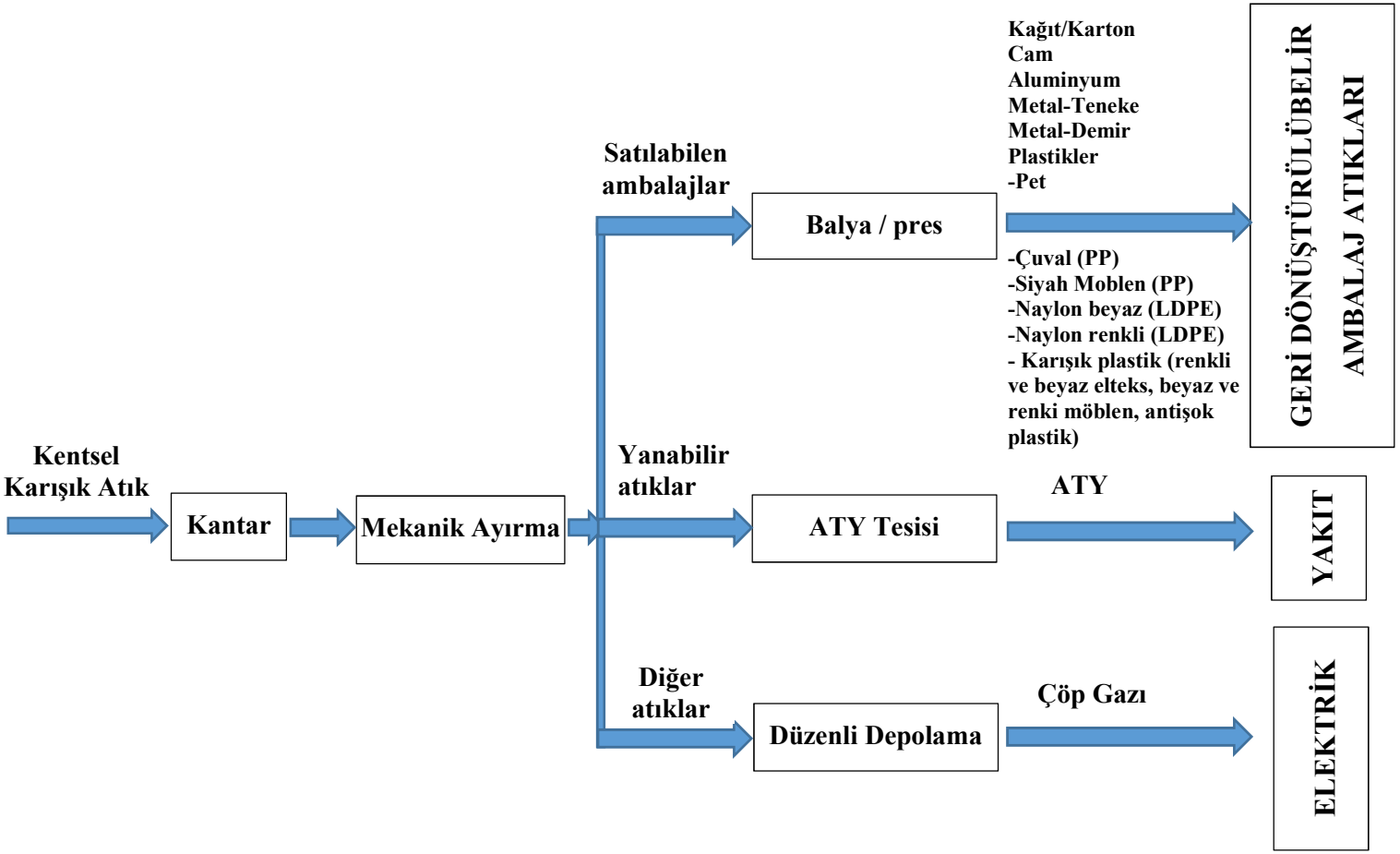
Sözleşme kapsamında mekanik ayırma ve ATY olmadığı halde, Harmandalı düzenli depolama alanında fiziksel ön işlem ve ATY tesisleri kurulması için karar almıştır. Bu kapsamda tasarım çalışmaları başlamıştır. Inşaat faaliyetlerinin Temmuz 2021'de başlaması planlanmaktadır. Kurulacak ön işlem ve ATY tesisleri ile düzenli depolama alanının kullanım süresinin uzatılması ve atıkların ekonomiye geri kazandırılması hedeflenmektedir.

Harmandalı Katı Atık Tesisinde gelir kaynağı olarak çöp gazından üretilen elektrik ve karbon kredisi gelirleri bulunmaktadır. 2022 yılından itibaren hurda/ambalaj satış ve ATY gelirleri eklenecektir.

İzmir-Harmandalı Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,
- ATY Satışları
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye atıkları dışında)

İzmir-Harmandalı tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 14'te verilmiştir.



Şekil 14 İzmir - Harmandalı Tesisi Akım Şeması

10.2. İzmir-Harmandalı Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 56'da verilmiştir.

Tablo 56 İzmir-Harmandalı Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2019	1.525.015
2020	1.642.491
2021	1.678.626
2022	1.715.556
2023	1.642.500
2024	1.460.000
2025	1.095.000
2026	1.119.090
2027	1.143.710
2028	1.168.872
2029	1.194.587
2030	1.220.868
2031	1.247.727
2032	1.275.177
2033	1.303.231

10.3. İzmir-Harmandalı Tesisinin Kütle Dengesi

İzmir-Harmandalı tesisinin kütle dengesi Tablo 57'de verilmiştir.

Tablo 57 İzmir-Harmandalı Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%
2019	1.525.015	0	1.525.015						611.255	100,00
2020	1.642.491	0	1.642.491						1.525.015	100,00
2021	1.678.626	0	1.678.626	908.919	769.707				1.642.491	100,00
2022	1.715.556	0	1.715.556	928.915	786.640	3	27.594	182.500	1.505.462	87,75
2023	1.642.500	0	1.642.500	889.358	753.142	4	36.792	182.500	1.423.208	86,65
2024	1.460.000	0	1.460.000	790.541	669.459	5	45.990	182.500	1.231.510	84,35
2025	1.095.000	0	1.095.000	592.906	502.094	6	55.188	182.500	857.312	78,29
2026	1.119.090	0	1.119.090	605.949	513.141	7	64.386	182.500	872.204	77,94
2027	1.143.710	0	1.143.710	619.280	524.430	7	64.386	182.500	896.824	78,41
2028	1.168.872	0	1.168.872	632.904	535.967	7	64.386	182.500	921.986	78,88
2029	1.194.587	0	1.194.587	646.828	547.758	7	64.386	182.500	947.701	79,33
2030	1.220.868	0	1.220.868	661.059	559.809	7	64.386	182.500	973.982	79,78
2031	1.247.727	0	1.247.727	675.602	572.125	7	64.386	182.500	1.000.841	80,21
2032	1.275.177	0	1.275.177	690.465	584.712	7	64.386	182.500	1.028.291	80,64
2033	1.303.231	0	1.303.231	705.655	597.575	7	64.386	182.500	1.056.345	81,06

10.4. İzmir Harmandalı Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

İzmir Harmandalı tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazından enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 58'de verilmiştir.

Tablo 58 İzmir Harmandalı Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	kW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	22	32,340	8.000	0,850	240.609.600	14.080.000	226.529.600	0,133	30.128.437
2022	22	32,340	8.000	0,950	245.784.000	14.080.000	231.704.000	0,133	30.816.632
2023	22	32,340	8.000	0,950	245.784.000	14.080.000	231.704.000	0,133	30.816.632
2024	22	32,340	8.000	0,950	245.784.000	14.080.000	231.704.000	0,133	30.816.632
2025	22	32,340	8.000	0,950	245.784.000	14.080.000	231.704.000	0,133	30.816.632
2026	22	32,340	8.000	0,900	232.848.000	14.080.000	218.768.000	0,133	29.096.144
2027	22	32,340	8.000	0,900	232.848.000	14.080.000	218.768.000	0,133	29.096.144
2028	22	32,340	8.000	0,850	219.912.000	14.080.000	205.832.000	0,133	27.375.656
2029	22	32,340	8.000	0,800	206.976.000	14.080.000	192.896.000	0,133	25.655.168
2030	22	32,340	8.000	0,800	206.976.000	14.080.000	192.896.000	0,057	10.909.269
2031	22	32,340	8.000	0,750	194.040.000	14.080.000	179.960.000	0,059	10.628.389
2032	22	32,340	8.000	0,750	194.040.000	14.080.000	179.960.000	0,061	10.956.900
2033	22	32,340	8.000	0,750	76.021.151	5.516.274	70.504.877	0,064	4.507.532
		Toplam			**2.787.406.751**		**2.612.930.477**		**301.620.166**

10.5. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 59'da verilmiştir.

Tablo 59 İzmir Harmandalı Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı /Tesis Kapasitesi	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı *	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	919.800	0		181,38	-
2022	919.800	3	20.696	187,87	3.887.990
2023	919.800	4	36.792	183,28	6.743.370
2024	919.800	5	45.990	196,19	9.022.980
2025	919.800	6	55.188	193,94	10.703.083
2026	919.800	7	64.386	191,68	12.341.563
2027	919.800	7	64.386	193,52	12.459.950
2028	919.800	7	64.386	194,66	12.533.193
2029	919.800	7	64.386	195,30	12.574.603
2030	919.800	7	64.386	195,37	12.579.114
2031	919.800	7	64.386	195,50	12.587.738
2032	919.800	7	64.386	196,23	12.634.444
2033	919.800	7	25.225	197,38	4.979.047
			Toplam		**123.047.075**

** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

10.6. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü

Firmanın Mekanik ayırma sonrası elde edilen kalorifik değeri yüksek atıkların miktarı ve buna bağlı gelir tablosu Tablo 60'ta verilmiştir.

Tablo 60 İzmir Harmandalı Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı*	Toplam Tutar
	ton	ton	%	USD	USD
2022	1.715.556	136.875	8	7,94	-
2023	1.642.500	182.500	11	8,22	1.125.646
2024	1.460.000	182.500	13	8,02	1.464.250
2025	1.095.000	182.500	17	8,59	1.567.394
2026	1.119.090	182.500	16	8,49	1.549.372
2027	1.143.710	182.500	16	8,39	1.531.335
2028	1.168.872	182.500	16	8,47	1.546.025
2029	1.194.587	182.500	15	8,52	1.555.113
2030	1.220.868	182.500	15	8,55	1.560.251
2031	1.247.727	182.500	15	8,55	1.560.810
2032	1.275.177	182.500	14	8,56	1.561.881
2033	1.303.231	71.500	5	8,59	617.798
			Toplam		**17.207.550**

* TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

10.7. İzmir Harmandalı Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 61).

Tablo 61 İzmir Harmandalı Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	691.610	2,50	0
2022	691.610	2,50	0
2023	691.610	2,50	808.515
2024	691.610	2,50	350.325
2025	691.610	2,50	437.940
2026	669.438	2,50	437.940
2027	669.438	2,50	437.940
2028	632.247	2,50	437.940
2029	595.056	2,50	437.940
2030	595.056	2,50	437.940
	Toplam		**16.548.212**

10.8. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

İzmir Harmandalı Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 62'de verilmiştir.

Tablo 62 İzmir Harmandalı Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	391.653	1.557.459	0	0	2.033.124	0	0	0	26.698	4.008.934
2022	978.044	1.564.422	867.860	428.701	2.525.990	0	0	0	13.990	6.379.007
2023	954.185	1.521.309	1.145.849	566.630	2.579.326	0	0	0	322.222	7.089.522
2024	1.021.400	1.562.287	1.174.239	578.211	2.635.388	0	0	0	113.832	7.085.355
2025	1.009.656	1.455.251	1.212.554	599.918	2.693.735	0	0	0	116.352	7.087.466
2026	997.902	1.449.498	1.236.175	613.426	2.715.551	0	0	0	115.516	7.128.068
2027	1.007.474	1.472.966	1.271.053	631.890	2.776.108	0	0	0	118.092	7.277.583
2028	1.013.397	1.492.487	1.306.325	650.783	2.798.036	0	0	0	114.711	7.375.738
2029	1.016.745	1.509.406	1.334.450	665.873	2.819.561	0	0	0	117.269	7.463.305
2030	1.017.110	1.523.243	1.352.899	675.789	2.882.437	0	0	0	119.885	7.571.362
2031	1.017.807	1.538.110	1.399.915	701.459	2.904.001	0	0	0		7.561.292
2032	1.021.583	1.557.428	1.436.505	721.183	2.968.761	0	0	0		7.705.460
2033	1.027.592	1.580.183	1.493.425	752.000	2.657.249	0	0	0		2.942.450
Toplam	**12.474.548**	**19.784.048**	**15.231.249**	**7.585.864**	**34.989.267**	**0**	**0**	**0**	**1.178.567**	**86.675.543**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

10.9. İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

İzmir Harmandalı Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 63'te verilmiştir.

İzmir Harmandalı tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 64'te verilmiştir.

Tablo 63 İzmir Harmandalı Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat (USD)	Toplam	Amaç
			2021		
1	İlave Gaz motoru- 1.414	3	456.000	1.368.000	Jenbacher GAZ motoru
2	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	3	75.000	225.000	Trafo, OG ve diger gerekli elektriksel alt yapi
3	ATY Tesisi - Teknolojik Ekipmanlar -Kırıcı	2	432.000	864.000	Lindner Power Comet Kırıcı
4	ATY Tesisi Konveyörler	2	90.000	180.000	Kırıcı besleme ve boşaltma konveyorleri
5	Mekanik Ayırma Tesisi - teknolojik ekipman (mekanik+elektrik)	1	4.888.494	4.888.494	40 ton/saat kapasiteli 3 paralel hat.
6	Mekanik Ayırma ve ATY Tesisi - Hafif Celik veya Agir prefabrik bina	1	1.050.000	1.050.000	İnsaat maliyeti
7	İlave gaz soğutma sistemi	1	185.000	185.000	Kapasite artışı için gaz soğutma sistemi ilavesi
8	İlave booster sistemi	1	350.000	350.000	Biyogaz bloveri
	2021 toplam			**9.110.494**	
			2024		
9	Gaz motorları ağır bakımları	9	114.000	**1.026.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2025		
10	Gaz motorları ağır bakımları	6	114.000	**684.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2026		
11	Gaz motorları ağır bakımları	7	114.000	**798.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2029		
12	Gaz motorları ağır bakımları	10	114.000	**1.140.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2030		
13	Gaz motorları ağır bakımları	5	114.000	**570.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2031		
14	Gaz motorları ağır bakımları	6	114.000	**684.000**	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Tablo 64 İzmir Harmandalı Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	547.164
2022	490.719
2023	463.908
2024	401.422
2025	279.449
2026	284.303
2027	292.328
2028	300.530
2029	308.912
2030	317.478
2031	326.233
2032	335.181
2033	344.325

11. BALIKESİR TESİSİ

11.1. Balıkesir Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

Balıkesir Büyükşehir Belediyesi ile Landfill Enerji Sanayi Ticaret A.Ş. ile 17.05.2018 tarihinde imzalanan sözleşme ile "Balıkesir İli Entegre Katı Atık Değerlendirme ve Bertaraf Tesisi Projelendirilmesi, Yapımı ve İşletilmesi ile Mevcut Düzenli Depolama Tesisinden Enerji Elde Edilmesi"işi başlamıştır.

Tesiste bulunan üniteler;

- Atık kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Tekerlek yıkama ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Atıktan Türetilmiş Yakıt Tesisi (ATY)
- Gaz arıtma tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- İdari bina ve yardımcı tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kentsel atıklar düzenli depolama alanına alınır.

Düzenli depolama alanında atıklar platform üzerinde kabul yapıldıktan sonra iş makineleri ile sıkıştırılarak depolanır. Düzenli depolama da çöp serme ve sıkıştırma için 1adet kompaktör (BOMAG), 3 adet paletli Dozer (D7G) (Gece vardiyası çalışması dâhil) kullanılmaktadır. Ayrıca Sahada enerji toplamak adına yapılan borulama faaliyetlerinde, 1 adet arazöz, 3 adet 22 tonluk paletli ekskavatör, 4 adet tek çeker kamyon, 1 adet JCB bulunmaktadır.

Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 6 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. 2021 yılı içerisinde 2 adet 1,414 gücünde kojenerasyon sistemi yatırımı planlanmış olup 8 adet 1,414 MW gücünde olacak şekilde planlanmıştır.

Sözleşme kapsamında yapılması gereken düzenli depolama 2. Lot çalışmaları başlamış olup inşaat süreci devam etmektedir. 2. Lot inşaat çalışmaları Mayıs 2021'de tamamlanacak ve yeni düzenli depolama lot alanı işletmeye alınacaktır.

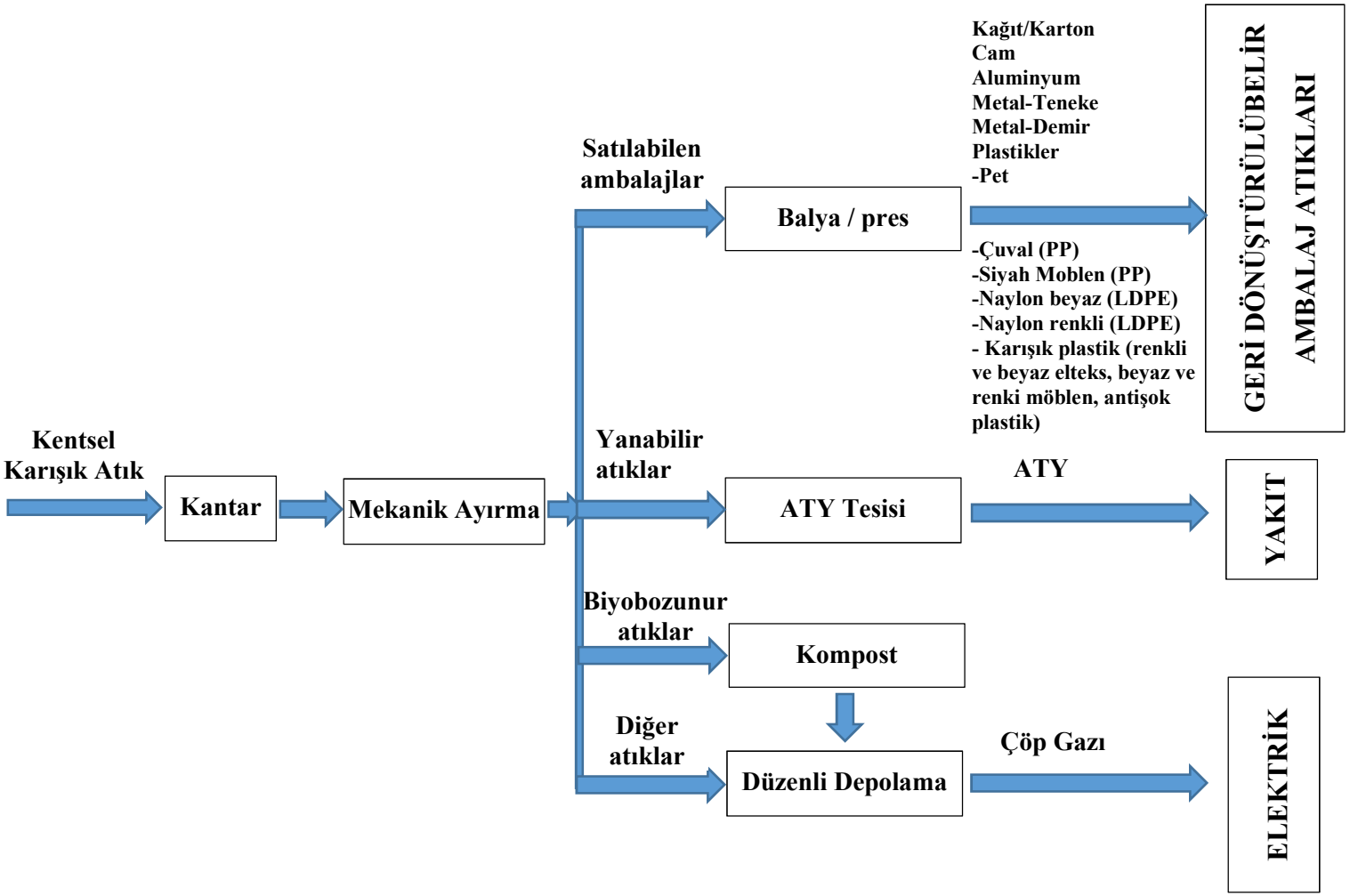
Sözleşme kapsamında mekanik ayırma, ATY ve kompost tesisi tasarımları devam etmektedir. 2021 yılı içerisinde inşaat süreci başlayacak ve 2022 yılında Mekanik ayırma, ATY ve kompost tesisleri faaliyete geçecektir.

Balıkesir Katı Atık Tesisinde gelir kaynağı olarak çöp gazından üretilen elektrik ve karbon kredisi gelirleri bulunmaktadır. 2022 yılından itibaren hurda/ambalaj satış ve ATY gelirleri eklenecektir.

Balıkesir Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde ögörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,
- ATY Satışları
- Karbon Sertifikası Gelirleri

Balıkesir tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 15'da verilmiştir.



Şekil 15 Balıkesir Tesisi Akım Şeması

11.2. Balıkesir Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 65'te verilmiştir.

Tablo 65 Balıkesir Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı ton/yıl
2018	
2019	378.235
2020	422.946
2021	459.446
2022	469.554
2023	479.884
2024	490.441
2025	501.231
2026	512.258
2027	523.528
2028	535.046
2029	546.817
2030	558.846
2031	571.141
2032	583.706
2033	596.548
2034	609.672
2035	623.085
2036	636.792
2037	650.802
2038	665.120
2039	679.752
2040	694.707
2041	709.990
2042	725.610
2043	741.573
2044	757.888
2045	774.562
2046	791.602
2047	809.017

11.3. Balıkesir Tesisinin Kütle Dengesi

Balıkesir tesisinin kütle dengesi Tablo 66'da verilmiştir.

Tablo 66 BalıkesirTesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	ATY Üretimi	ATY Üretimi	Kompost Kapasitesi	Komost Giriş	Komost Çıkış	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yı	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl		ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%
2019	378.235	0	378.235										378.235	100,00
2020	422.946	0	422.946	223.495	199.451								422.946	100,00
2021	459.446	0	459.446	242.783	216.663		0		0	0		14303	459.446	100,00
2022	469.554	0	469.554	248.124	221.430	3	14.087	25	117.388	25	117.388	35.217	302.862	64,50
2023	479.884	0	479.884	253.583	226.301	4	19.195	25	119.971	25	119.971	35.991	304.726	63,50
2024	490.441	0	490.441	259.161	231.280	5	24.522	25	122.610	25	122.610	36.783	306.526	62,50
2025	501.231	0	501.231	264.863	236.368	6	30.074	25	125.308	25	125.308	37.592	308.257	61,50
2026	512.258	0	512.258	270.690	241.568	7	35.858	25	128.065	25	128.065	38.419	309.916	60,50
2027	523.528	0	523.528	276.645	246.883	7	36.647	25	130.882	25	130.882	39.265	316.734	60,50
2028	535.046	0	535.046	282.731	252.314	7	37.453	25	133.761	25	133.761	40.128	323.703	60,50
2029	546.817	0	546.817	288.951	257.865	7	38.277	25	136.704	25	136.704	41.011	330.824	60,50
2030	558.846	0	558.846	295.308	263.538	7	39.119	25	139.712	25	139.712	41.913	338.102	60,50
2031	571.141	0	571.141	301.805	269.336	7	39.980	25	142.785	25	142.785	42.836	345.540	60,50
2032	583.706	0	583.706	308.445	275.261	7	40.859	25	145.927	25	145.927	43.778	353.142	60,50
2033	596.548	0	596.548	315.231	281.317	7	41.758	25	149.137	25	149.137	44.741	360.911	60,50
2034	609.672	0	609.672	322.166	287.506	7	42.677	25	152.418	25	152.418	45.725	368.851	60,50
2035	623.085	0	623.085	329.253	293.831	7	43.616	25	155.771	25	155.771	46.731	376.966	60,50
2036	636.792	0	636.792	336.497	300.296	7	44.575	25	159.198	25	159.198	47.759	385.259	60,50
2037	650.802	0	650.802	343.900	306.902	7	45.556	25	162.700	25	162.700	48.810	393.735	60,50
2038	665.120	0	665.120	351.465,59	313.653,92	7	46.558	25	166.280	25	166.280	49.884	402.397	60,50
2039	679.752	0	679.752	359.197,83	320.554,30	7	47.583	25	169.938	25	169.938	50.981	411.250	60,50
2040	694.707	0	694.707	367.100,18	327.606,50	7	48.629	25	173.677	25	173.677	52.103	420.298	60,50
2041	709.990	0	709.990	375.176,39	334.813,84	7	49.699	25	177.498	25	177.498	53.249	429.544	60,50
2042	725.610	0	725.610	383.430,27	342.179,74	7	50.793	25	181.403	25	181.403	54.421	438.994	60,50
2043	741.573	0	741.573	391.865,74	349.707,70	7	51.910	25	185.393	25	185.393	55.618	448.652	60,50
2044	757.888	0	757.888	400.486,78	357.401,27	7	53.052	25	189.472	25	189.472	56.842	458.522	60,50
2045	774.562	0	774.562	409.297,49	365.264,10	7	54.219	25	193.640	25	193.640	58.092	468.610	60,50
2046	791.602	0	791.602	418.302,04	373.299,91	7	55.412	25	197.900	25	197.900	59.370	478.919	60,50
2047	809.017	0	809.017	427.504,68	381.512,50	7	56.631	25	202.254	25	202.254	60.676	489.455	60,50

11.4. Balıkesir Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Balıkesir tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazından enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 67'de verilmiştir.

Tablo 67 Balıkesir Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	8	11,312	8.000	74	66.967.040	5.120.000	61.847.040	0,1330	8.225.656
2022	8	11,312	8.000	78	70.586.880	5.120.000	65.466.880	0,1330	8.707.095
2023	10	14,140	8.000	69	78.052.800	6.400.000	71.652.800	0,1330	9.529.822
2024	10	14,140	8.000	70	79.184.000	6.400.000	72.784.000	0,1330	9.680.272
2025	10	14,140	8.000	72	81.446.400	6.400.000	75.046.400	0,1330	9.981.171
2026	10	14,140	8.000	75	84.840.000	6.400.000	78.440.000	0,1330	10.432.520
2027	10	14,140	8.000	76	85.971.200	6.400.000	79.571.200	0,1330	10.582.970
2028	10	14,140	8.000	80	90.496.000	6.400.000	84.096.000	0,1330	11.184.768
2029	10	14,140	8.000	82	92.758.400	6.400.000	86.358.400	0,1330	11.485.667
2030	10	14,140	8.000	84	95.020.800	6.400.000	88.620.800	0,0566	5.011.966
2031	10	14,140	8.000	85	96.152.000	6.400.000	89.752.000	0,0591	5.300.729
2032	10	14,140	8.000	85	96.152.000	6.400.000	89.752.000	0,0609	5.464.568
2033	10	14,140	8.000	86	97.283.200	6.400.000	90.883.200	0,0639	5.810.363
2034	10	14,140	8.000	86	97.283.200	6.400.000	90.883.200	0,0671	6.096.884
2035	10	14,140	8.000	87	98.414.400	6.400.000	92.014.400	0,0683	6.285.431
2036	10	14,140	8.000	88	99.545.600	6.400.000	93.145.600	0,0697	6.491.659
2037	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0722	6.892.402
2038	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0753	7.184.532
2039	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0773	7.373.051
2040	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0793	7.566.405
2041	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0811	7.735.135
2042	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0829	7.907.629
2043	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0847	8.083.969
2044	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0866	8.264.242
2045	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0886	8.448.534
2046	10	14,140	8.000	90	101.808.000	6.400.000	95.408.000	0,0905	8.636.936
2047	10	14,140	8.000	90	37.933.940	2.384.658	35.549.282	0,0925	3.289.911
		Toplam			**2.466.167.860**		**2.299.943.202**		**211.654.287**

11.5. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 68'de verilmiştir.

Tablo 68 Balıkesir Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı*	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	459.446		-	185,56	-
2022	469.554	3	4.696	192,19	902.447
2023	479.884	4	19.195	187,50	3.599.210
2024	490.441	5	24.522	200,71	4.921.881
2025	501.231	6	30.074	198,40	5.966.793
2026	512.258	7	35.858	196,09	7.031.583
2027	523.528	7	36.647	197,98	7.255.212
2028	535.046	7	37.453	199,14	7.458.414
2029	546.817	7	38.277	199,80	7.647.683
2030	558.846	7	39.119	199,87	7.818.736
2031	571.141	7	39.980	200,01	7.996.227
2032	583.706	7	40.859	200,75	8.202.466
2033	596.548	7	41.758	201,93	8.432.227
2034	609.672	7	42.677	203,52	8.685.543
2035	623.085	7	43.616	204,10	8.902.166
2036	636.792	7	44.575	203,84	9.086.043
2037	650.802	7	45.556	204,10	9.298.126
2038	665.120	7	46.558	204,86	9.537.815
2039	679.752	7	47.583	206,06	9.804.859
2040	694.707	7	48.629	206,58	10.045.903
2041	709.990	7	49.699	206,53	10.264.426
2042	725.610	7	50.793	207,00	10.514.215
2043	741.573	7	51.910	207,95	10.794.762
2044	757.888	7	53.052	209,34	11.105.921
2045	774.562	7	54.219	211,14	11.447.851
2046	791.602	7	55.412	213,33	11.820.978
2047	809.017	7	21.101	215,89	4.555.427
			Toplam		**213.096.916**

***** TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

11.6. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı ATY miktarı ve geliri öngörüsü

Firmanın Mekanik ayırma sonrası elde edilen kalorifik değeri yüksek atıkların miktarı ve buna bağlı gelir tablosu Tablo 69'da verilmiştir.

Tablo 69 Balıkesir Tesisi ATY Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	ATY Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı-*	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	459.446	0	-	7,94	-
2022	469.554	25	39.129	8,22	321.797
2023	479.884	25	119.971	8,02	962.562
2024	490.441	25	122.610	8,59	1.053.034
2025	501.231	25	125.308	8,49	1.063.827
2026	512.258	25	128.065	8,39	1.074.574
2027	523.528	25	130.882	8,47	1.108.749
2028	535.046	25	133.761	8,52	1.139.803
2029	546.817	25	136.704	8,55	1.168.727
2030	558.846	25	139.712	8,55	1.194.868
2031	571.141	25	142.785	8,56	1.221.992
2032	583.706	25	145.927	8,59	1.253.510
2033	596.548	25	149.137	8,64	1.288.622
2034	609.672	25	152.418	8,71	1.327.334
2035	623.085	25	155.771	8,73	1.360.439
2036	636.792	25	159.198	8,72	1.388.539
2037	650.802	25	162.700	8,73	1.420.950
2038	665.120	25	166.280	8,77	1.457.579
2039	679.752	25	169.938	8,82	1.498.389
2040	694.707	25	173.677	8,84	1.535.226
2041	709.990	25	177.498	8,84	1.568.621
2042	725.610	25	181.403	8,86	1.606.794
2043	741.573	25	185.393	8,90	1.649.667
2044	757.888	25	189.472	8,96	1.697.219
2045	774.562	25	193.640	9,03	1.749.473
2046	791.602	25	197.900	9,13	1.806.495
2047	809.017	25	75.361	9,24	696.165
			Toplam		**33.614.953**

* TSKB tarafından belirlenen enflasyon ve kur değerlerine göre artırılmıştır.

11.7. Balıkesir Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 70).

Tablo 70 Balıkesir Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	186.765	2,50	0
2022	227.690	2,50	0
2023	227.690	2,50	1.605.361
2024	256.179	2,50	640.449
2025	266.128	2,50	665.320
2026	266.128	2,50	665.320
2027	266.128	2,50	665.320
2028	266.128	2,50	665.320
2029	266.128	2,50	665.320
2030	266.128	2,50	665.320
	Toplam		**6.237.732**

11.8. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Balıkesir Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 71'de verilmiştir.

Tablo 71 Balıkesir Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	151.364	587.337	0	0	618.084	0	0	0	17.369	1.374.155
2022	530.341	506.401	243.482	183.310	820.918	0	13.615	0	11.253	2.309.320
2023	517.404	504.555	732.354	554.504	838.252	0	28.251	0	111.798	3.287.118
2024	553.851	533.647	764.225	575.503	1.066.161	0	29.331	0	46.500	3.569.218
2025	547.483	534.095	792.920	606.737	1.089.766	0	30.467	0	49.036	3.650.502
2026	541.109	534.577	814.882	630.739	1.114.068	0	31.649	0	50.129	3.717.153
2027	706.345	546.698	899.654	660.677	1.138.911	0	32.881	0	51.247	4.036.414
2028	710.497	557.796	932.174	692.013	1.164.309	0	34.164	0	52.390	4.143.343
2029	712.845	568.338	979.337	720.238	1.190.273	0	35.500	0	53.558	4.260.090
2030	713.101	578.183	1.003.863	743.596	1.216.816	0	36.891	0	54.752	4.347.202
2031	713.589	588.606	1.045.366	811.176	1.243.951	0	38.340	0		4.441.029
2032	755.940	600.579	1.082.520	848.085	1.271.691	0	39.850	0		4.598.665
2033	760.386	614.960	1.133.129	910.335	1.300.050	0	41.422	0		4.760.283
2034	766.369	629.481	1.186.922	964.727	1.329.041	0	43.060	0		4.919.600
2035	768.574	642.596	1.221.928	999.597	1.358.679	0	44.766	0		5.036.141
2036	767.563	654.597	1.258.588	1.037.215	1.388.977	0	46.544	0		5.153.485
2037	768.571	668.153	1.337.627	1.089.566	1.419.952	0	48.397	0		5.332.265
2038	771.412	683.205	1.556.973	1.149.905	1.451.616	0	50.327	0		5.663.438
2039	775.940	699.709	1.614.019	1.199.386	1.483.987	0	52.338	0		5.825.378
2040	777.902	715.514	1.672.664	1.289.302	1.517.080	0	54.433	0		6.026.895
2041	777.713	730.849	1.728.932	1.340.151	1.550.911	0	56.617	0		6.185.175
2042	779.491	747.859	1.788.098	1.393.254	1.585.497	0	58.893	0		6.353.092
2043	783.062	766.494	1.850.207	1.448.697	1.620.853	0	61.265	0		6.530.579
2044	788.291	786.725	1.915.319	1.506.571	1.656.998	0	63.737	0		6.717.642
2045	795.070	808.533	1.983.508	1.566.975	1.693.949	0	66.314	0		6.914.349
2046	803.311	831.918	2.054.857	1.630.011	1.731.724	0	75.250	0		7.127.072
2047	812.948	856.886	2.129.463	1.695.790	1.770.342	0	84.576	0		2.738.632
Toplam	**18.850.474**	**17.478.293**	**33.723.011**	**26.248.061**	**35.632.859**	**0**	**1.198.877**	**0**	**498.032**	**129.018.234**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

11.9. Balıkesir Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Balıkesir Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 72'de verilmiştir.

Tablo 72 Balıkesir Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2021		
1	İlave Gaz motoru- 1.414	2	456.000	912.000	7. ve 8. gaz motoru ilavesi. Elektrik üretimini arttırmak için. INNIO motor+ yerli konteyner ve yardımcı sistemler
2	7. ve 8. Gaz motorlari icin elektrik işleri	2	75.000	150.000	7. ve 8. gaz motorları için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
3	Gaz Temizleme Sistemi (H2S)	1	480.000	480.000	Biyolojik desülfürizasyon sistemi
4	İlave sistemler için OG, AG ve Trafo sistemleri	1	240.000	240.000	Elektrik dagitim sistemi
5	Personel İşletme Binası	1	82.667	82.667	İşletme binası - soyunma odalari, yemekhane
6	Tesis Yeni giriş düzenlemeleri	1	146.500	146.500	Yeni giriş yapısı
7	Kompost mekanik ekipman	1	300.000	300.000	Trommel elek ve windrow turner (kompost karıştırıcı)
8	İlave gaz soğutma sistemi	1	185.000	185.000	Kapasite artışı için gaz soğutma sistemi ilavesi
	2021 toplam			**2.496.167**	
			2022		
9	Mekanik Ayırma Tesisi - teknolojik ekipman (mekanik+elektrik)	1	2.508.996	2.508.996	40 ton/saat kapasiteli 2 paralel hat. Disan teklifi kullanildi.
10	Mekanik Ayırma ve ATY Tesisi - Hafif Celik veya Agir prefabrik bina	1	877.000	877.000	Sızıntı suyu paket arıtma tesisi
11	ATY Tesisi - Teknolojik Ekipmanlar -Kırıcı	2	432.000	864.000	Lindner Power Comet Kırıcı
12	ATY Tesisi Konveyörler	1	90.000	90.000	Kırıcı besleme ve boşaltma konveyorleri
13	İlave gaz booster	1	540.000	540.000	Kapasite artışı için booster set ilavesi
	2022 toplam			**4.879.996**	
			2023		
14	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	Elektrik üretimini arttırmak için. INNIO motor+ yerli konteyner ve yardımcı sistemler
15	9. Gaz motorU icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	İlave gaz moturu için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2023 toplam			**531.000**	
			2024		
16	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	Elektrik üretimini arttırmak için. INNIO motor+ yerli konteyner ve yardımcı sistemler
17	10. Gaz motorU icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	İlave gaz moturu için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2024 toplam			**531.000**	
			2026		
18	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	456.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2027		
19	Gaz motorları ağır bakımları	6	114.000	684.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2034		
20	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	456.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2035		
21	Gaz motorları ağır bakımları	6	114.000	684.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2038		
22	Mekanik Ayırma Kapasite Artışı (mekanik + elektrik)	1	1.176.000	1.176.000	Mekanik ayırma kapasite artışı için ilave yatırım
			2039		
18	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	456.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2040		
23	Gaz motorları ağır bakımları	6	114.000	684.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2039		
24	Gaz motorları ağır bakımları	4	114.000	456.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2040		
25	Gaz motorları ağır bakımları	6	114.000	684.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Balıkesir tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 73'te verilmiştir.

Tablo 73 Balıkesir Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	109.416
2022	71.985
2023	72.286
2024	72.571
2025	72.838
2026	74.295
2027	75.780
2028	77.296
2029	78.842
2030	80.419
2031	82.027
2032	83.668
2033	85.341
2034	87.048
2035	88.789
2036	90.565
2037	92.376
2038	94.223
2039	96.108
2040	98.030
2041	99.991
2042	101.990
2043	104.030
2044	106.111
2045	108.233
2046	110.398
2047	112.606

12. GİRESUN TESİSİ

12.1. Giresun Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

Giresun Görele İlçesi Çavuşlu Beldesinde bulunan katı atık bertaraf tesisini işletme, çöp gazından elektrik enerjisi üretme işi Giresun Katı Atık ve İçme Suları Birliği (GİRKASİÇ-Bir) ile imzalanan 17.07.2020 tarihli sözleşme ile Serenti AŞ'ye verilmiştir.

Giresun Entegre Katı Atık yönetim tesisine kabul edilen ortalama kentsel atık miktarı 100 ton/gündür.

Tesiste bulunan üniteler;

- Atık kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Gaz Arıtma Tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- Sızıntı Suyu Arıtma Tesisi
- İdari Bina ve Yardımcı Tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar düzenli depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre mekanik ayırma tesisine alınacaktır. Mart 2021 itibariyle tesiste mekanik ayırma tesisi devrede değildir. Firma tarafından yap-işler devret modeli ile çalıştırılmak üzere alt yükleniciler ile görüşmeler devam etmektedir. Haziran 2021 de Mekanik ayırma tesisi devreye alınacaktır.

Güncel koşullarda tesiste düzenli depolama ve atıksu arıtma tesisi işletmesi devam etmektedir. Atıksu arıtma tesisinde 2021 yılı içerisinde yenileme yatırımları planlanmıştır.

Kantarda kentsel atıklar tartıldıktan sonra düzenli depolama alanına gönderilir. Düzenli depolama alanında atıklar platfrom üzerinde kabul yapıldıktan sonra iş makineleri ile sıkıştırılarak depolanır. Düzenli depolamada çöp serme ve sıkıştırma için 1 adet dozer (CAT D8), 2 adet 22 tonluk ekskavatör ve 3 adet çift çeker damperli kamyon kullanılmaktadır. Düzenli depolamada kullanılan iş makineleri alt yüklenici üzerinden temin edilmektedir.

Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.

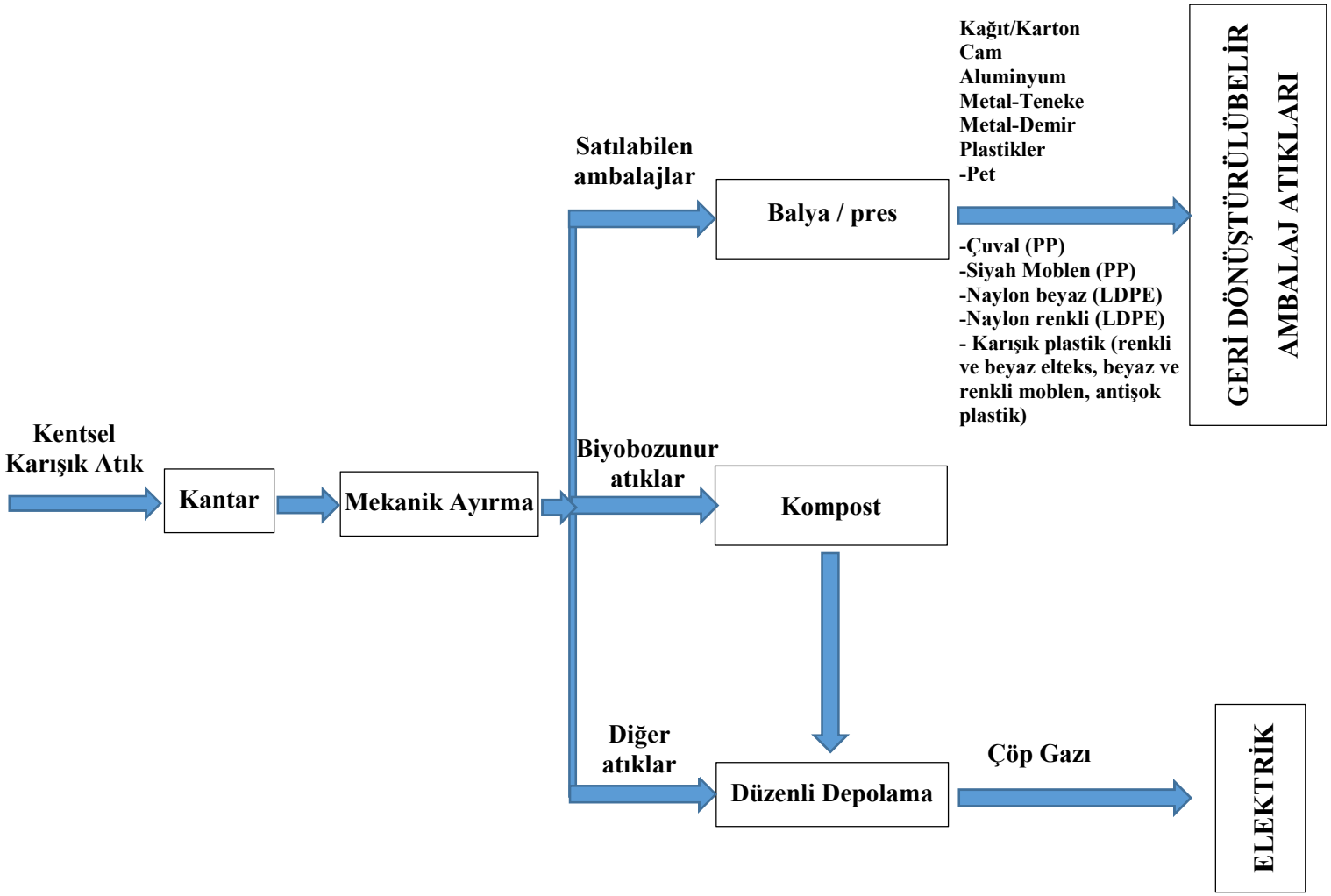
Elektrik üretim tesisleri bakanlık kabulü 2021 Mart ayı içerisinde yapılacaktır. Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 1 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. 2022 yılında 2. kojenerasyon ünitesinin devreye alınması planlanmaktadır. Planlanan 2. Ünite kurulu gücü 1,414 MW olacaktır.

Giresun projesi, düzenli depolama ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonlarin hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma yapmaktadır. Bu kapsamda, Giresun projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

Giresun Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye atıkları dışında)

Giresun tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16 Giresun Tesisi Akım Şeması

12.2. Giresun Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 74'te verilmiştir.

Tablo 74 Giresun Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	102.399
2019	89.013
2020	89.886
2021	91.863
2022	93.884
2023	95.950
2024	98.061
2025	100.218
2026	102.423
2027	104.676
2028	106.979
2029	109.332
2030	111.738
2031	114.196
2032	116.708
2033	119.276
2034	121.900
2035	124.582

12.3. Giresun Tesisinin Kütle Dengesi

Giresun tesisinin kütle dengesi Tablo 75'te verilmiştir.

Tablo 75 Giresun Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	Kompost Teisisi Kanasitesi	Kompost Üretim	Kompost Ürünü	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yı	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl		ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%
2018	102.399	0	102.399				3.072				99.327	97,00
2019	89.013	0	89.013				2.670				86.343	97,00
2020	89.886	0	89.886	51.885	38.001	3	2.697				87.189	97,00
2021	91.863	0	91.863	53.026	38.837	4	3.675	0	0	7.041	88.189	96,00
2022	93.884	0	93.884	54.193	39.692	4	3.755	25	23.471	7.196	73.699	78,50
2023	95.950	0	95.950	55.385	40.565	4	3.838	25	23.987	7.355	75.320	78,50
2024	98.061	0	98.061	56.603	41.457	5	4.903	25	24.515	7.516	75.997	77,50
2025	100.218	0	100.218	57.849	42.369	5	5.011	25	25.054	7.682	77.669	77,50
2026	102.423	0	102.423	59.121	43.301	5	5.121	25	25.606	7.851	79.378	77,50
2027	104.676	0	104.676	60.422	44.254	5	5.234	25	26.169	8.023	81.124	77,50
2028	106.979	0	106.979	61.751	45.228	5	5.349	25	26.745	8.200	82.909	77,50
2029	109.332	0	109.332	63.110	46.223	5	5.467	25	27.333	8.380	84.733	77,50
2030	111.738	0	111.738	64.498	47.240	5	5.587	25	27.934	8.565	86.597	77,50
2031	114.196	0	114.196	65.917	48.279	5	5.710	25	28.549	8.753	88.502	77,50
2032	116.708	0	116.708	67.367	49.341	5	5.835	25	29.177	8.946	90.449	77,50
2033	119.276	0	119.276	68.849	50.427	5	5.964	25	29.819	9.142	92.439	77,50
2034	121.900	0	121.900	70.364	51.536	5	6.095	25	30.475	9.344	94.472	77,50
2035	124.582	0	124.582	71.912	52.670	5	6.229	25	31.145	7.041	96.551	77,50

12.4. Giresun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Giresun tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazından enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 76'da verilmiştir.

Tablo 76 Giresun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,828	8.000	0,63	14.188.851	1.280.000	12.908.851	0,0500	645.443
2022	2	2,828	8.000	0,93	21.145.928	1.280.000	19.865.928	0,1330	2.642.168
2023	2	2,828	8.000	0,93	21.145.928	1.280.000	19.865.928	0,1330	2.642.168
2024	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2025	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2026	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2027	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2028	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2029	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2030	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2031	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,059	1.708.578
2032	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,061	1.761.388
2033	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,064	1.849.537
2034	3	4,242	8.000	0,91	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,067	1.940.741
2035	3	4,242	8.000	0,91	16.650.363	1.036.274	15.614.089	0,068	1.066.586
		Toplam			**412.477.304**		**386.481.030**		**41.104.922**

12.5. Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

400 ton/gün kapasiteli mekanik ayırma tesisi yapılması planlanmıştır. 2021 yılında faaliyete geçirilmesi düşünülen tesisin işletmesi alt yüklenici tarafından yapılacak olup ayırma sonrası kalan atığı düzenli depolama alanına boşaltma karşılığı herhangi bir bedel ödemeyecektir. Bu nedenle mekanik ayırma sonrası ayrılacak ambalaj atıklarından herhangi bir gelir söz konusu değildir.

12.6. Giresun Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl, LFG+biyometanizasyonlarda 27000 ton CO_2eq/yıl değerleri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 77).

Tablo 77 Giresun Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2021	60.789	2,50	0
2022	60.789	2,50	0
2023	88.550	2,50	525.320
2024	88.550	2,50	221.375
2025	88.550	2,50	221.375
2026	88.550	2,50	221.375
2027	88.550	2,50	221.375
2028	88.550	2,50	221.375
2029	88.550	2,50	221.375
2030	88.550	2,50	221.375
Toplam			**2.074.945**

12.7. Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Giresun Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 78'de verilmiştir.

Tablo 78 Giresun Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	114.650	313.006	0	119.639	0	0	0	17.369	564.664
2022	118.749	338.182	0	229.241	0	11.374	0	11.253	708.799
2023	115.852	333.767	0	234.082	0	11.703	0	49.189	744.593
2024	124.013	356.149	0	336.581	0	12.050	0	21.679	850.473
2025	122.587	355.554	0	344.033	0	12.415	0	22.159	856.748
2026	121.160	355.062	0	351.705	0	12.791	0	22.653	863.371
2027	122.322	360.955	0	359.548	0	13.180	0	23.158	879.164
2028	123.041	365.905	0	367.566	0	13.583	0	23.675	893.770
2029	123.448	370.232	0	375.763	0	13.999	0	24.203	907.644
2030	123.492	373.815	0	384.142	0	14.430	0	24.742	920.622
2031	123.577	377.639	0	392.709	0	14.876	0		908.801
2032	124.035	382.525	0	401.466	0	15.337	0		923.364
2033	124.765	388.232	0	410.419	0	15.814	0		939.230
2034	125.747	394.723	0	419.571	0	16.308	0		956.349
2035	126.108	399.868	0	428.927	0	16.820	0		524.464
Toplam	**1.833.547**	**5.465.616**	**0**	**5.155.392**	**0**	**194.681**	**0**	**240.079**	**12.442.056**

12.8. Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Giresun Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 79'da verilmiştir.

Tablo 79 Giresun Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2021		
1	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	ilave gaz motoru. Jenbacher
2	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	ilave gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
3	Gaz arıtma sistemi	1	45.000	45.000	Kimsasal sülfür giderme sistemi
4	Kalıcı enerji Nakil hattı yapımı	1	270.000	270.000	Kalıcı ENH işleri
5	Santral Ve Saha Çevre Düzenleme (Ağaç Dikimi, Tel Çit Vs.) İşleri	1	3.000	3.000	
6	Santral Ve Borulama Ekibi El Aletleri Ve Atölye Ekipmanlari	1	9.000	9.000	
7	Gm Yağ Ve Antifiriz Dolum Giderleri	1	9.000	9.000	
8	Yedek Yağ Tanki (Gaz Motoru Yedek Yağlar)	1	1.200	1.200	
9	Sızıntı suyu arıtma tesisi yenileme	1	212.785	212.785	Mevcut tesis rehabilitasyon giderleri
	2021 toplam			**1.080.985**	
			2023		
10	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	İlave gaz motoru. Jenbacher
11	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	ilave gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2023 toplam			**531.000**	
			2026		
12	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2028		
13	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2031		
14	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2033		
15	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Giresun tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 80'de verilmiştir.

Tablo 80 Giresun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	22.798
2022	38.105
2023	38.944
2024	39.293
2025	40.158
2026	41.041
2027	41.944
2028	42.867
2029	43.810
2030	44.774
2031	45.759
2032	46.766
2033	47.794
2034	48.846
2035	49.921

13. SİVAS TESİSİ

13.1. Sivas Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

Sivas Belediye Başkanlığı ile Nov Enerji Elektrik Üretim AŞ arasında 15.09.2014 tarihinde imzalanan sözleşme ile Sivas ili katı atık düzenli depolama ve bertaraf sahasının rehabilite edilmesi ve katı atık düzenli depolama sahasından çıkan metan gazından elektrik enerjisi üretim tesisi inşaası ve iletmesine ait iş başlamıştır.

Eski sahanın rehabilitasyon işleri 2015 yılı içerisinde tamamlanmıştır. Yeni düzenli depolama lot alanına atık kabulüne başlanmıştır.

Mekanik Ayırma tesisi ihale kapsamında olmadığı halde, değişen yönetmelikler ile lisans alınması için 2017 yılında yapılmıştır.

Tesiste bulunan üniteler;

- Atık kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Tekerlek yıkama ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Gaz arıtma tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- Sızıntı Suyu Arıtma Tesisi
- İdari bina ve yardımcı tesisler

Tesise gelen atıklar kontrol edilir ve her araç tartılarak atık miktarları kayıt altına alınır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli hemzemin tipi kantar kullanılmaktadır. Kabul/kantar süreci sonrasında kül, cüruf vb. atıklar düzenli depolama alanına alınır. Diğer atıklar, atık türüne göre mekanik ayırma tesisine alınır. Mekanik ayırma tesisi alt yüklenici tarafından işletilmektedir. Mekanik ayırmadan çıkan organik ve inorganik atıklar düzenli depolaya gönderilir.

Düzenli depolama alanında atıklar platform üzerinde kabul yapıldıktan sonra iş makineleri ile sıkıştırılarak depolanır. Düzenli depolama da çöp serme ve sıkıştırma için 1 adet dozer (CAT D6), 1 adet 22 tonluk ekskavatör, 1 adet kompaktör, 1 adet arazöz. 1 adet damperli kamyon şirket özmalı olarak faaliyet göstermektedir. Ayrıca 1 adet paletli yükleyici kiralık olarak çalışmaktadır.

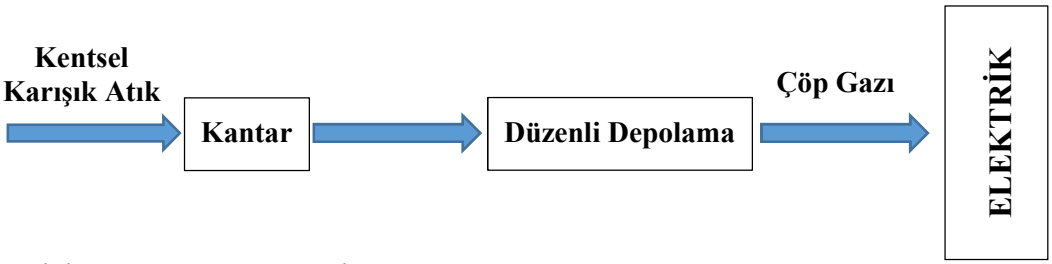
Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları firma bünyesindeki boru operatörleri ve saha elemanları ile yapılmaktadır.
Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 2 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır.

Firma 2020 yılında, Sivas sahasındaki atık ısıların kullanımını da kapsayan bir sera projesi gündeme almıştır. Bu kapsamda tesis yakınında bir arazi satın alınmış ve inşaat süreci başlamıştır.

Sivas Katı Atık Tesisi geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı

Sivas tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17 Sivas Tesisinin Akım Şeması

13.2. Sivas Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 81'de verilmiştir.

Tablo 81 Sivas Tesisi Yıl Bazlı Kentsel Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	108.467
2019	124.227
2020	115.170
2021	117.704
2022	120.293
2023	122.940
2024	125.644
2025	128.409
2026	131.234
2027	134.121
2028	137.071
2029	140.087

13.3. Sivas Tesisinin Kütle Dengesi

Sivas tesisinin kütle dengesi Tablo 82'de verilmiştir.

Tablo 82 Sivas Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yı	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	%
2018	108.467	0	108.467			3	3.254	105.213	97
2019	124.227	0	124.227			4	4.969	119.258	96
2020	115.170	0	115.170	57.894	57.276	5	5.759	109.412	95
2021	117.704	0	117.704	59.167	58.537	5	5.885	111.819	95
2022	120.293	0	120.293	60.469	59.824	5	6.015	114.279	95
2023	122.940	0	122.940	61.799	61.141	5	6.147	116.793	95
2024	125.644	0	125.644	63.159	62.486	5	6.282	119.362	95
2025	128.409	0	128.409	64.548	63.860	5	6.420	121.988	95
2026	131.234	0	131.234	65.968	65.265	5	6.562	124.672	95
2027	134.121	0	134.121	67.420	66.701	5	6.706	127.415	95
2028	137.071	0	137.071	68.903	68.168	5	6.854	130.218	95
2029	140.087	0	140.087	70.419	69.668	5	7.004	133.083	95

13.4. Sivas Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Sivas tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazından enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 83'te verilmiştir.

Tablo 83 Sivas Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,133	2.699.057
2022	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,133	2.699.057
2023	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,133	2.699.057
2024	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,133	2.699.057
2025	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,133	2.699.057
2026	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,051	1.034.980
2027	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,053	1.069.611
2028	2	2,828	8.000	0,95	21.573.662	1.280.000	20.293.662	0,054	1.105.272
2029	2	2,828	8.000	0,95	15.190.222	901.260	14.288.962	0,056	797.287
		Toplam			**187.779.516**		**176.638.256**		**17.502.434**

13.5. Sivas Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Sivas Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 84'te verilmiştir.

Tablo 84 Sivas Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	104.542	112.659	0	0	248.666	0	0	0	465.867
2022	108.280	117.172	0	0	253.992	0	0	0	479.445
2023	105.639	117.972	0	0	259.355	0	0	0	482.966
2024	113.080	124.961	0	0	264.993	0	0	0	503.033
2025	111.780	126.831	0	0	270.860	0	0	0	509.470
2026	110.479	128.809	0	0	276.900	0	0	0	516.187
2027	111.538	132.331	0	0	283.075	0	0	0	526.944
2028	112.194	135.734	0	0	289.387	0	0	0	537.315
2029	112.565	139.093	0	0	295.840	0	0	0	385.498
Toplam	**990.096**	**1.135.561**	**0**	**0**	**2.443.068**	**0**	**0**	**0**	**4.406.725**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

13.6. Sivas Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Sivas Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 85'te verilmiştir.

Tablo 85 Balıkesir Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2022		
2	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2026		
3	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2027		
3	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Sivas tesisinin projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 86'da verilmiştir.

Tablo 86 Sivas Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	41.037
2022	41.940
2023	42.863
2024	43.806
2025	44.769
2026	45.754
2027	46.761
2028	47.790
2029	48.841

14. İSKENDERUN TESİSİ

14.1. İskenderun Tesisinin Kapsamı ve Özellikleri

İskenderun Çevre ve İlçe Beldeleri Köy ve Belediyelerinin Katı Atık Değerlendirme Birliği ile Envitec Çevre Teknolojileri AŞ 28.01.2009 tarihinde imzalanan sözleşme ile Katı Atık Değerlendirme ve Bertaraf tesislerinin kurulması ve işletilmesine karar verilmiştir. Novtek AŞ ve Envitek Çevre Teknolojileri AŞ arasında 04.06.2015 tarihinde imzalanan sözleşme ile söz konusu haklar firmaya geçmiştir.

İki firma arasındaki sözleşme kapsamında saha da çöp gazı toplama borularının tasarımı, imalatı, montajı ve çöp gazının toplanması ile kurulan enerji üretim santralinde elektrik enerjisi üretimi bulunmaktadır.

Tesiste bulunan üniteler;

- Gaz arıtma tesisi
- Enerji Üretim Tesisi
- İdari bina ve yardımcı tesisler

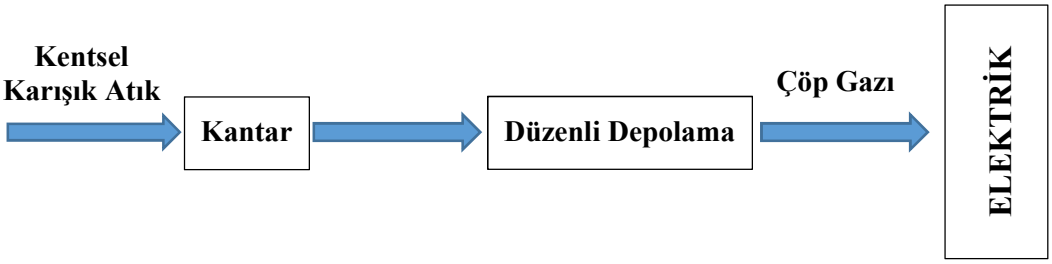
Firma, belirli aralıklar ile çöp gaz toplama borularını imal edeceği dönemlerde, günlük iş makinesı kiralanması yolu ile montajları tamamlamaktadır. Düzenli depolama alanında tesis edilen borulamalar ile depolama alanından üretilen çöp gazı toplanır, fanlar vasıtası ile üretilen çöp gazı gaz arıtma ünitesine yönlendirilir. Arıtma sonrasında arıtılan çöp gazı elektrik üretim santrallerine yönlendirilir. Düzenli depolama alanında yapılan gaz toplama boruları (rigol, ana hatlar, sifon vb.) boru imalatları dışarıdan hizmet alımı ile yapılmaktadır.

Mevcut olarak kurulu enerji üretim tesisinde 3 adet 1,413 MW gücünde kojenerasyon ünitesi bulunmaktadır. Firma sözleşmenin kalan süresi içerisinde yeni yatırım planlamamaktadır.

İskenderun Katı Atık Tesisi geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı

İskenderun tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 18'da verilmiştir.



Şekil 18 İskenderun Tesisi Akım Şeması.

14.2. İskenderun Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 87'de verilmiştir.

Tablo 87 İskenderun Tesisi Yıl Bazlı Kentsel Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	193.985
2019	188.999
2020	200.781
2021	205.198
2022	209.713
2023	214.326
2024	219.042
2025	223.861
2026	228.786
2027	233.819
2028	238.963
2029	244.220
2030	249.593
2031	255.084
2032	260.696
2033	266.431
2034	272.293
2035	278.283

14.3. İskenderun Tesisinin Kütle Dengesi

İskenderun tesisinin kütle dengesi Tablo 88'de verilmiştir.

Tablo 88 İskenderun Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık
	ton/yıl	ton/yı	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	ton/yıl	%
2018	193.985	0	193.985			193.985	100
2019	188.999	0	188.999			188.999	100
2020	200.781	0	200.781	112.223	88.558	200.781	100
2021	205.198	0	205.198	114.692	90.506	205.198	100
2022	209.713	0	209.713	117.215	92.497	209.713	100
2023	214.326	0	214.326	119.794	94.532	214.326	100
2024	219.042	0	219.042	122.430	96.612	219.042	100
2025	223.861	0	223.861	125.123	98.737	223.861	100
2026	228.786	0	228.786	127.876	100.910	228.786	100
2027	233.819	0	233.819	130.689	103.130	233.819	100
2028	238.963	0	238.963	133.564	105.399	238.963	100
2029	244.220	0	244.220	136.503	107.717	244.220	100
2030	249.593	0	249.593	139.506	110.087	249.593	100
2031	255.084	0	255.084	142.575	112.509	255.084	100
2032	260.696	0	260.696	145.711	114.984	260.696	100
2033	266.431	0	266.431	148.917	117.514	266.431	100
2034	272.293	0	272.293	152.193	120.099	272.293	100
2035	278.283	0	287.283	155.542	122.141	278.283	100

14.4. İskenderun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

İskenderun tesisinin mevcut ve projeksiyon dönemi boyunca çöp gazından enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 89'da verilmiştir.

Tablo 89 İskenderun Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2022	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2023	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2024	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2025	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2026	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,133	4.032.454
2027	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,053	1.598.023
2028	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,054	1.651.301
2029	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,056	1.691.732
2030	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,057	1.714.708
2031	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,059	1.790.644
2032	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,061	1.845.990
2033	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,064	1.938.373
2034	3	4,242	8.000	0,95	32.239.200	1.920.000	30.319.200	0,067	2.033.958
2035	3	4,242	8.000	0,95	13.602.293	810.082	12.792.210	0,068	873.826
		Toplam			**464.951.093**		**437.261.010**		**39.333.278**

14.5. İskenderun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

İskenderun Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 90'da verilmiştir.

Tablo 90 İskenderun Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	56.533	63.951	0	0	306.671	0	0	0	427.156
2022	58.554	66.014	0	0	313.240	0	0	0	437.808
2023	57.126	65.114	0	0	319.854	0	0	0	442.094
2024	61.150	68.924	0	0	326.806	0	0	0	456.881
2025	60.447	68.680	0	0	334.042	0	0	0	463.169
2026	59.743	68.444	0	0	341.491	0	0	0	469.678
2027	60.316	69.315	0	0	349.106	0	0	0	478.737
2028	60.671	70.006	0	0	356.891	0	0	0	487.568
2029	60.871	70.573	0	0	364.850	0	0	0	496.294
2030	60.893	70.995	0	0	372.986	0	0	0	504.874
2031	60.935	71.443	0	0	381.304	0	0	0	513.681
2032	61.161	72.059	0	0	389.807	0	0	0	523.027
2033	61.521	72.800	0	0	398.499	0	0	0	532.820
2034	62.005	73.657	0	0	407.386	0	0	0	543.047
2035	62.183	74.260	0	0	416.471	0	0	0	42.415
Toplam	**904.107**	**1.046.234**	**0**	**0**	**5.379.405**	**0**	**0**	**0**	**6.819.247**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

14.6. İskenderun Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

İskenderun Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 98'de verilmiştir.

Tablo 91 İskenderun Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2021		
1	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2022		
2	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2027		
3	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2028		
3	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2032		
3	Gaz motorları ağır bakımları	2	114.000	228.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2033		
3	Gaz motorları ağır bakımları	1	114.000	114.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

İskenderun tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 92'de verilmiştir.

Tablo 92 İskenderun Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	59.276
2022	60.580
2023	61.913
2024	63.275
2025	64.667
2026	66.090
2027	67.544
2028	69.030
2029	70.548
2030	72.100
2031	73.687
2032	75.308
2033	76.964
2034	78.658
2035	80.388

15. AKSARAY TESİSİ

Aksaray İl Mahalli İdareler Hizmet Birliği ile firma arasında 21.08.2020 tarihinde imzalanan sözleşme ile Arazi Üzerinde 25 Yıllığına Sınırlı Ayni Hak Tesis Etmek Suretiyle ön Ayrıştırma Tesisinin Kurulması ve İşletilmesi, Kompost Tesisinin Kurulması ve İşletilmesi, II. Sınıf Katı Atık Düzenli Depolama Tesisinin Yapımı ve İşletilmesi, Enerji Üretim Tesislerinin Yapımı ve İşletilmesi, Yardımcı Tesislerin Yapımı ve İşletilmesi işi başlamıştır.

Tesiste bulunan üniteler;

- Atık Kontrol ve Kabul Birimi – Kantar
- Tekerlek Yıkama Ünitesi
- Mekanik Ayırma Tesisi
- Gaz Arıtma Tesisi
- Enerji üretim Tesisi
- Düzenli Depolama Tesisi
- Kompost Tesisi
- Sızıntı Suyu Arıtma Tesisi
- İdari Bina ve Yardımcı Tesisler

Proje için fizibilite onayı 28.01.2021 tarihinde alınmış ve mekanik ayırma ve kompost tesisi için ÇED başvuru dosyası 05.02.2021 tarihinde bakanlık onayına sunulmuştur. Enerji üretim tesisleri için ise 06.11.2021 tarihinde ÇED kapsam dışı yazısı alınarak inşaat sürecine başlanmıştır.

Düzenli depolama bakanlık onay projesi hazırlanmıştır ve ÇED süreci sonrasında onaya sunulacaktır. Düzenli depolama inşaatına Kasım 2020 de başlanmış olup inşaat süreci devam etmektedir.

Haziran 2021 de bakanlık kabulü yapılması planlanan enerji üretim santralinde 2 adet 1,414 MW gücünde kojenerasyon ünitesi, çöp gazının düzenli depolanmadan toplanması için booster seti ve acil durum gaz yakma bacası bulunacaktır.

Sözleşme kapsamında bulunan mekanik ayırma ve kompost tesisi inşaatlarına Haziran 2021 de başlanacaktır.

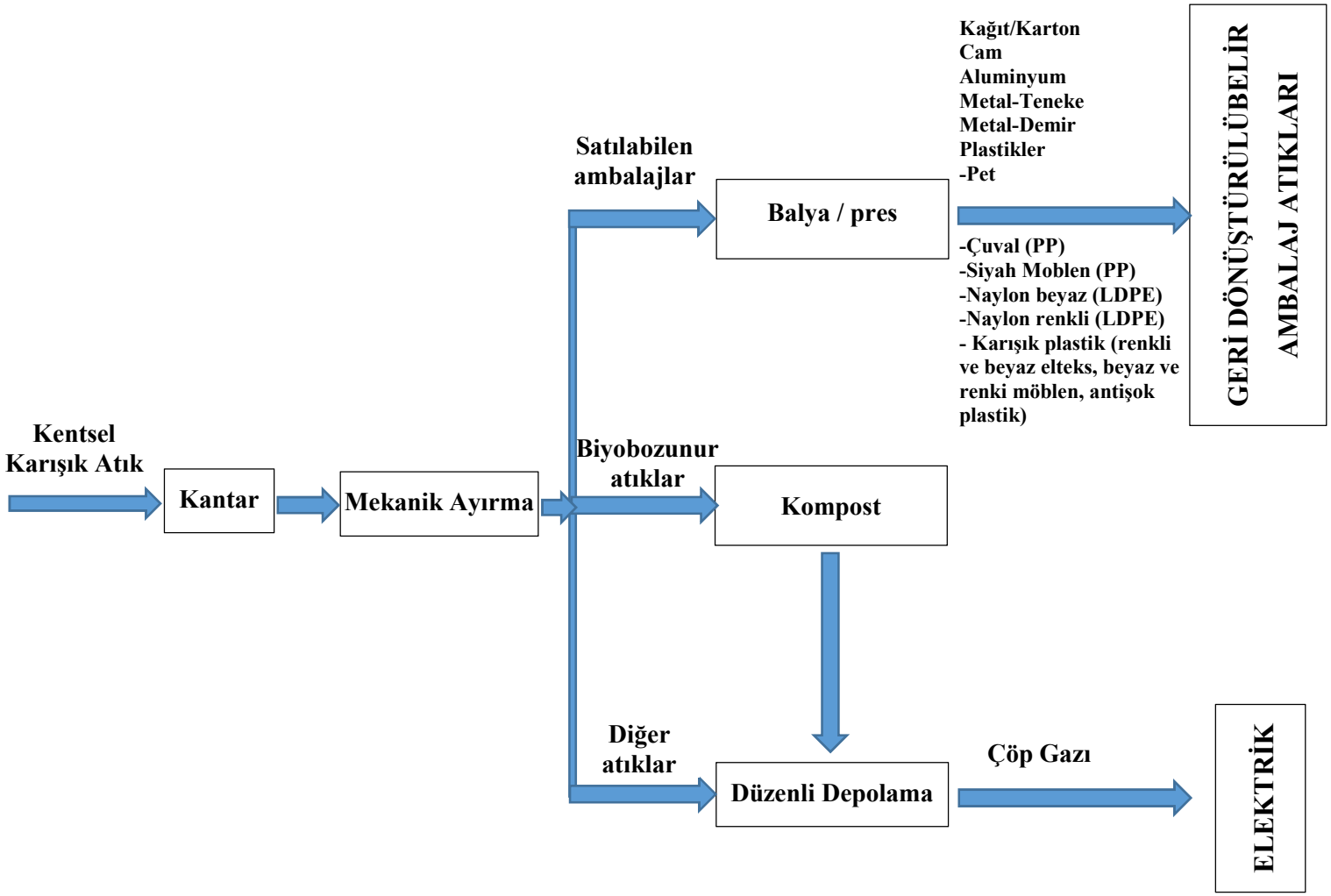
Aksaray Projesi, düzenli depolama ile emisyon azaltıcı özellik taşıyan bir proje olup, firma bu emisyonlarin hesaplanması ve gönüllü karbon piyasalarında değerlendirmesi amacıyla çalışma

yapmaktadır. Bu kapsamda, Aksaray projesi Uluslararası Gönüllü Emisyon Azaltım Sertifikasyonuna sahip olacaktır.

Aksaray Katı Atık Entegre Tesisi tüm alt birimleri geçici faaliyet belgesi alındığında ve üretime geçtiğinde öngörülen gelir kaynakları büyüklük / önem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

- Elektrik Enerjisi Satışı
- Geri Kazanılan Ambalaj Atıkları Satışı (kağıt ve karton, cam, plastikler, alüminyum, demir v.b. metaller,
- Karbon Sertifikası Gelirleri
- Bertaraf Gelirleri (Belediye atıkları dışında)

Aksaray tesisinin mevcut ve planlanan tesisler ile birlikte akım şeması Şekil 19'da verilmiştir.



Şekil 19 Aksaray Tesisi Akım Şeması

15.1. Aksaray Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Yıl bazlı atık miktarı tahminleri Tablo 93'te verilmiştir.

Tablo 93 Aksaray Tesisi Yıl Bazlı Atık Miktarı

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı
	ton/yıl
2018	97.348
2019	97.323
2020	97.477
2021	99.622
2022	101.813
2023	104.053
2024	106.342
2025	108.682
2026	111.073
2027	113.517
2028	116.014
2029	118.566
2030	121.175
2031	123.841
2032	126.565
2033	129.350
2034	132.195
2035	135.104
2036	138.076
2037	141.113
2038	144.218
2039	147.391
2040	150.633
2041	153.947
2042	157.334
2043	160.795
2044	164.333
2045	167.948

15.2. Aksaray Tesisinin Kütle Dengesi

Aksaray tesisinin kütle dengesi Tablo 94'te verilmiştir.

Tablo 94 Aksaray Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Tesise Gelen Kentsel Atık Miktarı	Tesise Gelen Endüstriyel Atık Miktarı	Tesise Gelen Toplam Atık Miktarı	Biyobozunur Atık Miktarı (<80 mm)	Diğer biyozunur olmayan atık miktarı (>80mm)	Yıllık Geri Kazanım Hedefi	Geri Kazanılacak Ambalaj Atıkları	Kompost Teisisi Kapasitesi	Kompost Üretim	Kompost Ürünü	Düzenli Depolamaya Alınacak Atık	Düzenli Depolamaya Alinacak Atık
	ton/yıl	ton/yı	ton/yıl	ton/yıl	ton /yıl	%	ton/yıl	%	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%
2018	97.348	0	97.348							0	97.348	100,00
2019	97.323	0	97.323							0	97.323	100,00
2020	97.477	0	97.477	44.602	52.875	0		0	0	0	97.477	100,00
2021	99.622	0	99.622	45.583	54.038	0		0	0	0	99.622	100,00
2022	101.813	0	101.813	46.586	55.227	3	3.054	25	25.453	7.636	80.942	79,50
2023	104.053	0	104.053	47.611	56.442	4	4.162	25	26.013	7.804	81.682	78,50
2024	106.342	0	106.342	48.658	57.684	5	5.317	25	26.586	7.976	82.415	77,50
2025	108.682	0	108.682	49.729	58.953	5	5.434	25	27.171	8.151	84.229	77,50
2026	111.073	0	111.073	50.823	60.250	5	5.554	25	27.768	8.330	86.082	77,50
2027	113.517	0	113.517	51.941	61.576	5	5.676	25	28.379	8.514	87.975	77,50
2028	116.014	0	116.014	53.084	62.930	5	5.801	25	29.003	8.701	89.911	77,50
2029	118.566	0	118.566	54.252	64.315	5	5.928	25	29.642	8.892	91.889	77,50
2030	121.175	0	121.175	55.445	65.730	5	6.059	25	30.294	9.088	93.910	77,50
2031	123.841	0	123.841	56.665	67.176	5	6.192	25	30.960	9.288	95.976	77,50
2032	126.565	0	126.565	57.912	68.653	5	6.328	25	31.641	9.492	98.088	77,50
2033	129.350	0	129.350	59.186	70.164	5	6.467	25	32.337	9.701	100.246	77,50
2034	132.195	0	132.195	60.488	71.707	5	6.610	25	33.049	9.915	102.451	77,50
2035	135.104	0	135.104	61.818	73.285	5	6.755	25	33.776	10.133	104.705	77,50
2036	138.076	0	138.076	63.178	74.897	5	6.904		34.519	10.356	107.009	77,50
2037	141.113	0	141.113	64.568	76.545	5	7.056		35.278	10.584	109.363	77,50
2038	144.218	0	144.218	65.989	78.229	5	7.211		36.054	10.816	111.769	77,50
2039	147.391	0	147.391	67.441	79.950	5	7.370		36.848	11.054	114.228	77,50
2040	150.633	0	150.633	68.924	81.709	5	7.532		37.658	11.298	116.741	77,50
2041	153.947	0	153.947	70.441	83.507	5	7.697		38.487	11.546	119.309	77,50
2042	157.334	0	157.334	71.990	85.344	5	7.867		39.334	11.800	121.934	77,50
2043	160.795	0	160.795	73.574	87.221	5	8.040		40.199	12.060	124.616	77,50
2044	164.333	0	164.333	75.193	89.140	5	8.217		41.083	12.325	127.358	77,50
2045	167.948	0	167.948	76.847	91.101	5	8.397		41.987	12.596	130.160	77,50

15.3. Aksaray Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Aksaray tesisinin projeksiyon dönemi boyunca çöp gazından enerji üretim miktarları ve geliri öngörüsü Tablo 95'te verilmiştir.

Tablo 95 Aksaray Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Motor Sayısı	Elektrik Kurulu Güç	Çalışma Süresi	Verim Oranı	Üretim	İç tüketim	Net Üretim	Enerji Satış Fiyatı	Net Elektrik Geliri
	Adet	MW	Saat	%	kWh	kWh	kWh	USD/kWh	USD
2021	2	2,828	8.000	0,267	6.040.139	1.280.000	4.760.139	0,0434	206.472
2022	2	2,828	8.000	0,914	20.686.819	1.280.000	19.406.819	0,1330	2.581.107
2023	2	2,828	8.000	0,914	20.686.819	1.280.000	19.406.819	0,1330	2.581.107
2024	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2025	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2026	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2027	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2028	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2029	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,1330	3.847.644
2030	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,057	1.636.122
2031	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,059	1.708.578
2032	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,061	1.761.388
2033	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,064	1.849.537
2034	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,067	1.940.741
2035	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,068	1.976.162
2036	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,070	2.016.214
2037	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,072	2.089.917
2038	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,075	2.178.497
2039	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,077	2.235.660
2040	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,079	2.294.289
2041	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,081	2.345.451
2042	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,083	2.397.755
2043	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,085	2.451.225
2044	3	4,242	8.000	0,909	30.849.658	1.920.000	28.929.658	0,087	2.505.887
2045	3	4,242	8.000	0,909	19.608.549	1.220.384	18.388.166	0,089	1.628.302
		Toplam			**714.865.135**		**669.484.752**		**63.681.799**

15.4. Aksaray Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Hammaddeye Bağlı Mekanik Ayırma Verimi ve Geliri Öngörüsü

Ambalaj atıkları satışından elde edilecek toplam gelir Tablo 96'da verilmiştir.

Tablo 96 Aksaray Tesisi Ambalaj Atıkları Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Atık Miktarı	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Ekonomik Değere Sahip Malzeme	Satış Fiyatı	Toplam Tutar
	ton	%	ton	USD	USD
2021	99.622	0	-	157,8	-
2022	101.813	3	2.291	163,4	374.301
2023	104.053	4	4.162	159,4	663.474
2024	106.342	5	5.317	170,6	907.294
2025	108.682	5	5.434	168,7	916.593
2026	111.073	5	5.554	166,7	925.852
2027	113.517	5	5.676	168,3	955.298
2028	116.014	5	5.801	169,3	982.053
2029	118.566	5	5.928	169,9	1.006.975
2030	121.175	5	6.059	169,9	1.029.497
2031	123.841	5	6.192	170,0	1.052.867
2032	126.565	5	6.328	170,7	1.080.023
2033	129.350	5	6.467	171,7	1.110.276
2034	132.195	5	6.610	173,0	1.143.630
2035	135.104	5	6.755	173,5	1.172.153
2036	138.076	5	6.904	173,3	1.196.364
2037	141.113	5	7.056	173,5	1.224.289
2038	144.218	5	7.211	174,2	1.255.849
2039	147.391	5	7.370	175,2	1.291.011
2040	150.633	5	7.532	175,6	1.322.749
2041	153.947	5	7.697	175,6	1.351.523
2042	157.334	5	7.867	176,0	1.384.412
2043	160.795	5	8.040	176,8	1.421.352
2044	164.333	5	8.217	178,0	1.462.323
2045	167.948	5	5.338	179,5	958.093
			Toplam		**26.188.252**

15.5. Aksaray Tesisi Karbon Sertifika Geliri

Karbon sertifikası geliri hesaplamak için elektrik jeneratörünün çalışma süresi ve verim oranı ile birlikte ürettiği elektrik miktarı dikkate alınmıştır. MW başına emniyetli tarafta kalarak LFG'lerde 23000 ton CO_2eq/yıl değeri kullanılmıştır. Bu değer Ecosystem Marketplace 2020 raporunda belirtilern 2,5 USD/ton CO_2eq ile çarpılarak toplam gelir hesaplanmıştır (Tablo 97).

Tablo 97 Aksaray Tesisi Karbon Sertifikası Geliri

Yıl	Karbon Kredisi Miktarı	Birim Fiyat	Karbon Kredi Geliri
	ton CO_2eq	USD/ton CO_2eq	USD
2022	59.340	2,50	0
2023	59.340	2,50	0
2024	88.550	2,50	518.075
2025	88.550	2,50	221.375
2026	88.550	2,50	221.375
2027	88.550	2,50	221.375
2028	88.550	2,50	221.375
2029	88.550	2,50	221.375
2030	88.550	2,50	221.375
2031	88.550	2,50	221.375
	Toplam		**2.067.700**

15.6. Aksaray Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Aksaray Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 98'de verilmiştir.

Tablo 98 Aksaray Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Düzenli Depolama	Mekanik Ayırma	ATY	Elektrik Üretim,	Biyometanizasyon	Kompost	Atık Transfer	Karbon Kredisi	Toplam Gider
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	47.148	143.076	0		76.370		0		17.369	283.962
2022	266.561	308.654	223.323		217.291		11.597		11.253	1.038.679
2023	260.059	303.103	240.322		221.879		11.928		48.769	1.086.060
2024	278.378	322.923	242.882		325.412		12.276		21.679	1.203.550
2025	275.177	321.305	254.599		332.617		12.642		22.159	1.218.498
2026	271.974	319.756	263.717		340.034		13.019		22.653	1.231.153
2027	274.582	324.211	271.078		347.617		13.409		23.158	1.254.056
2028	276.197	327.729	281.456		355.369		13.811		23.675	1.278.237
2029	277.109	330.613	292.023		363.294		14.228		24.203	1.301.469
2030	277.208	332.753	301.721		371.395		14.658		24.742	1.322.477
2031	277.399	335.073	310.089		379.677		15.102			1.317.340
2032	278.428	338.343	323.191		388.144		15.562			1.343.667
2033	280.065	342.329	335.237		396.800		16.037			1.370.468
2034	282.269	346.994	351.089		405.648		16.528			1.402.529
2035	283.081	350.345	367.940		414.694		17.035			1.433.097
2036	282.709	352.598	379.694		423.942		17.560			1.456.503
2037	283.080	355.724	391.952		433.396		18.103			1.482.255
2038	284.126	359.659	408.164		443.060		18.665			1.513.674
2039	285.794	364.353	426.633		452.941		19.245			1.548.967
2040	286.517	368.214	442.702		463.041		19.846			1.580.320
2041	286.447	371.403	459.195		473.367		20.468			1.610.881
2042	287.102	375.474	475.228		483.923		21.111			1.642.838
2043	288.417	380.368	492.142		494.715		21.776			1.677.418
2044	290.343	386.040	509.950		505.747		22.464			1.714.545
2045	292.840	392.456	528.669		517.025		23.177			1.114.978
Toplam	**6.773.011**	**8.453.498**	**8.572.999**		**9.627.396**	**0**	**400.246**	**0**	**239.659**	**33.427.620**

Sözleşmenin geçerli olduğu son faaliyet yılında; çalışılacak iş günü sayısına göre faaliyet giderlerinde düzenleme yapılmıştır.

15.7. Aksaray Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Aksaray Tesisinin Projeksiyon dönemi boyunca yapılacak ana yatırımların kapsamı, tutarı ve amacı Tablo 99'da verilmiştir.

Aksaray tesisinde projeksiyon dönemi boyunca yapılacak borulama yatırımları Tablo 100'de verilmiştir.

Tablo 99 Aksaray Tesisine Yapılacak Yatırımların Kapsamı, Tutarı ve Amacı

No	Ekipman/Hizmet Tanımı	Adet	Birim Fiyat	Toplam	Amaç
			2021		
1	Santral Kurulumu	1	1.230.000	1.230.000	Gaz motorları ve yardımcı ekipmanlar
2	Şalt Tesisi	1	447.900	447.900	OG ve AG Hücreleri
3	Enerji Nakil Hattı	1	685.000	685.000	Enerji Nakil hattı ve yardımcı elemanları
4	Ayrıştırma Tesis Kurulumu	1	1.150.000	1.150.000	Mekanik Ayırma Tesisi
5	Kompost	1	225.000	225.000	Kompost tesisi kurulumu
6	İdari Bina	1	50.000	50.000	Prefabrik ofis
7	Lot Yapımı	1	1.400.000	1.400.000	Düzenli depolama lot inşaatı
8	Borulama aksesuarları	1	150.000	150.000	İstasyon ve kollektor yapımı
	2021 toplam			**5.337.900**	
			2024		
9	İlave Gaz motoru- 1.414	1	456.000	456.000	ilave gaz motoru. Jenbacher
10	İlave Gaz motorlari icin elektrik işleri	1	75.000	75.000	ilave gaz motoru için ilave trafo, nötr hücre ve kablolamalar
	2024 toplam			**531.000**	
			2026		
11	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2031		
12	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2038		
13	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri
			2043		
14	Gaz motorları ağır bakımları	3	114.000	342.000	Gaz motorları ağır bakım yedek parça gideri

Tablo 100 Aksaray Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Borulama Yatırımları

Yıl	USD
2021	37.679
2022	34.397
2023	34.693
2024	35.387
2025	36.094
2026	36.816
2027	37.553
2028	38.304
2029	39.070
2030	39.851
2031	40.648
2032	41.461
2033	42.290
2034	43.136
2035	43.999
2036	44.879
2037	45.776
2038	46.692
2039	47.626
2040	48.578
2041	49.550
2042	50.541
2043	51.552
2044	52.583
2045	53.634

16. ÇİNE BİYOKÜTLE TESİSİ

Proje firmaya ait Ulubey Elektrik Üretim ve Enerji Yatırımları A.Ş. ve Biyomek Elektrik Enerjisi Üretimi ve Sanayi Ticaret A.Ş. firmaları üzerinden yürütülecektir. Ulubey Elektrik Üretim ve Enerji Yatırımları A.Ş. tarafından üretilecek hammadde, Biyomek Elektrik Enerjisi Üretimi ve Sanayi Ticaret A.Ş tarafından yakılarak elektrik enerjisine çevrilecek ve piyasaya arzı yapılacaktır.

16.1. Çine-Ulubey Tesisi Kapsamı ve Özellikleri

Aydın İli, Çine İlçesi, Çine Organize Sanayi Bölgesi 219 Ada, 10 Parsel üzerinde Ulubey Elektrik Üretim ve Enerji Yatırımları A.Ş. tarafından gerçekleştirilmesi planlanan "Yakıt Hazırlama Tesisi ve Stok Sahası" projesi Çine Organize Bölgesi sınırları içerisinde M19-C-15-A-2-D pafta, 219 ada, 10 parsel kayıtlı toplamda 53564,23 m² alan üzerinde gerçekleşecektir.

Söz konusu proje ile tarım ve orman atıkları (Pamuk çalısı, mısır sapı, ağaç kökü gibi ekonomik değeri olmayan ve ekonomiye geri kazandırılacak atıklar) yakıt olarak kullanıma uygun hale getirilecektir. Projenin 30 ton/saat tarım ve orman atıklarından 25 ton/saat yakıt hazırlama kapasitesi olacaktır. Tarım ve orman atıkları biyokütle enerji kaynağıdır.

Enerji üretiminde verimli ve uygun bir şekilde tarımsal ve ormansal atıkların kullanımı iki probleme birden çözüm sağlamaktadır;

- Tarım ve orman atıklarının Biyokütle Elektrik Santrallerinde yakıt olarak kullanılması ile temiz enerji üretimi.
- Tarım ve ormancılık sektöründe atıl olan, kullanılmayan ve işe yaramayan bu malzemelerin toplanması ve değerlendirilmesi.

Projenin amacı; tarım faaliyetinin olduğu sahalardan ve orman alanlarından atık olarak çıkan pamuk çalısı, mısır sapı ve orman atıkların toplanıp, kırıcılar yardımı ile fiziksel boyutlandırmasının yapılması, elek vasıtası ile toprağının ayrıştırılması ve enerji üretimine uygun biyokütle yakıtı haline getirilmesidir.

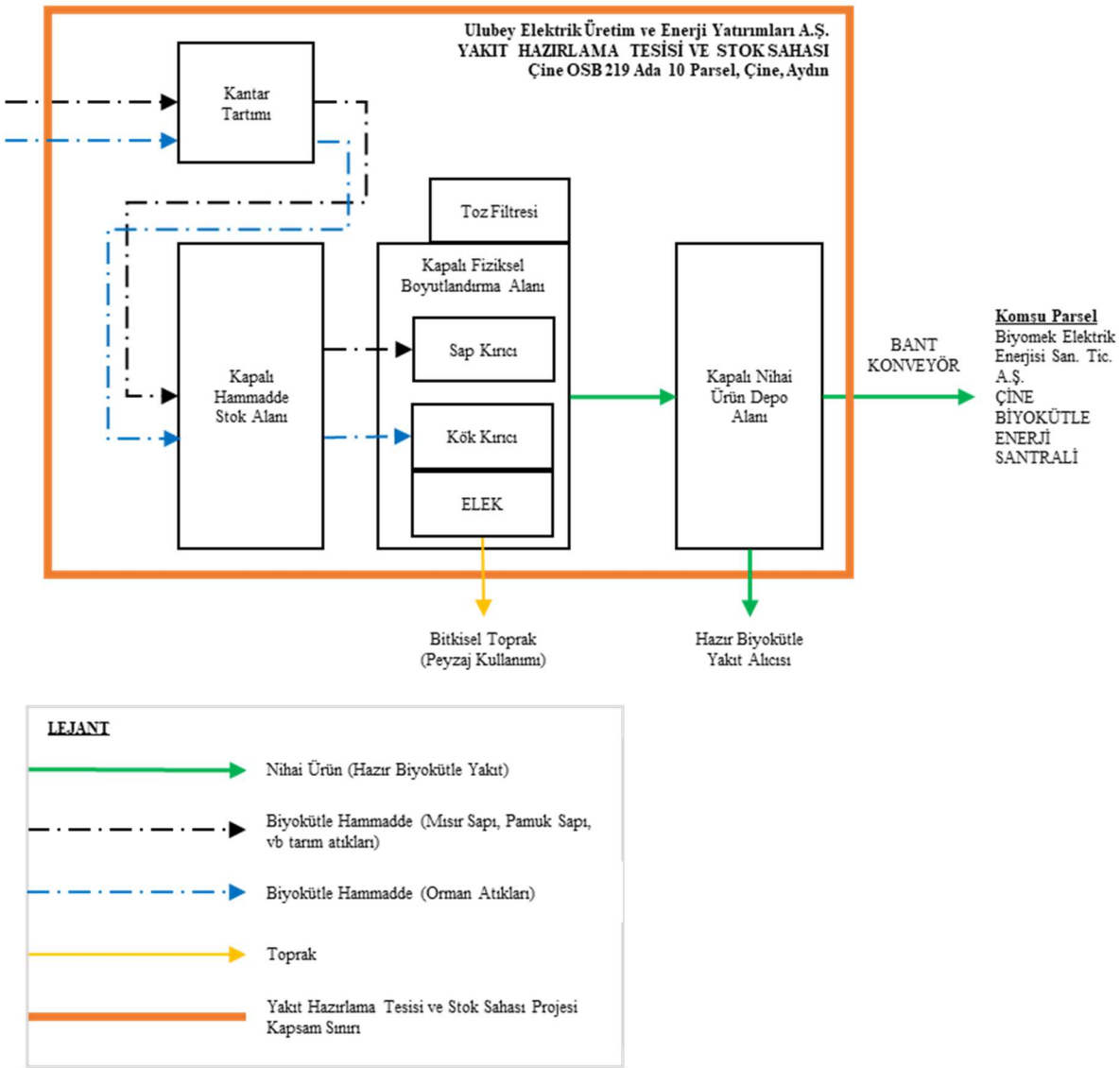
Hammadde olarak kullanılacak tarım ve orman atıkları, bölgede yer alan tarım üreticileri nedeni ile ulaşım ve temininde büyük kolaylıklar arz etmektedir. İşbu rapora konu bölgede tarım ve orman atıklarının biyokütle yakıt hammaddesi olarak potansiyelini artırmak amaçlanmıştır.

Çine-Ulubey Yakıt Hazırlama Tesisi ve Stok Sahası'nda tarım ve orman atıklarından üretilecek biyokütle yakıtlar, kapalı ve toz oluşumunu önleyecek şekilde izole edilmiş bant konveyör

vasıtası ile taşınarak, komşu parselde yer alan (Çine Organize Sanayi Bölgesi 219 Ada, 5 Numaralı Parsel) Biyomek firmasına satılarak yenilenebilir temiz elektrik enerjisi üretimi amacı ile yakıt olarak kullanılacaktır. Bu sayede nihai ürünün nakliye mesafesi sıfıra indirilmiş, nakliye için kamyon veya tır kullanım gereksinimi giderilmiştir.

Yakıt Hazırlama Tesisi ve Stok Sahası projesi kapsamında tesise gelecek olan tarım ve orman bütün halde veya balyalar halinde gelecektir. Biyoküte hammaddesinden enerji üretilebilmesi için yakıtların fiziksel olarak boyutlandırılması gerekmektedir. Bunun için kırıcı makineleri kullanılacaktır. Yalnızca fiziksel olarak boyutlandırma işlemi yapılacağı için, kırıcı teknolojisi en ideal teknolojidir.

Çine-Ulubey tesisinin akım şeması Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20 Çine-Ulubey Tesisi Akım Şeması

16.2. Çine-Biyomek Tesisi Kapsamı ve Özellikleri

Aydın ili, Çine ilçesi Organize sanayi bölgesinde devam eden Çine Biyokütle Enerji Santrali projesi kapsamında Ekonomik bir değeri olmayan bitkisel ve Ormansal atıkların çiftçiye ve Orman genel müdürlüğüne katma değer sağlamak ve fosil yakıtlar yerine Biyokütle atıklardan elektrik üretmesi suretiyle ekonomiye geri kazandırılması amaçlanmış olup 21.12.2020 tarihinde tesisin 1,4 MWe ile kısmi kabulü gerçekleştirilmiş ve 16.04.2021 tarihinde 13,6 MWe Geçici kabulünün yapılması hedeflenmiştir.

Tesiste bulunan üniteler;

- Yakıt kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Yakıt stok sahası (Kapalı stok sahası)
- Yakıt besleme ünitesi
- İleri itimli hareketli ızgaralı kazan ünitesi ve yardımcı ekipmanları
- Buhar türbini ve yardımcı ekipmanları ünitesi
- Generatör ve Güç elektroniği (Yerli Aksam)
- Dizel jeneratör
- OG Hücresi ve MCC odaları
- Kontrol sistemleri odası
- Trafo ve enerji nakil hatları
- Saf su üretim tesisi ve laboratuvar
- Yangın sistemi
- Soğutma Kulesi Tesisi (WCT)
- Düzenli kül cüruf depolama silosu
- İdari bina, Ambar, Yemekhane ve atölye tesislerinden oluşmaktadır.

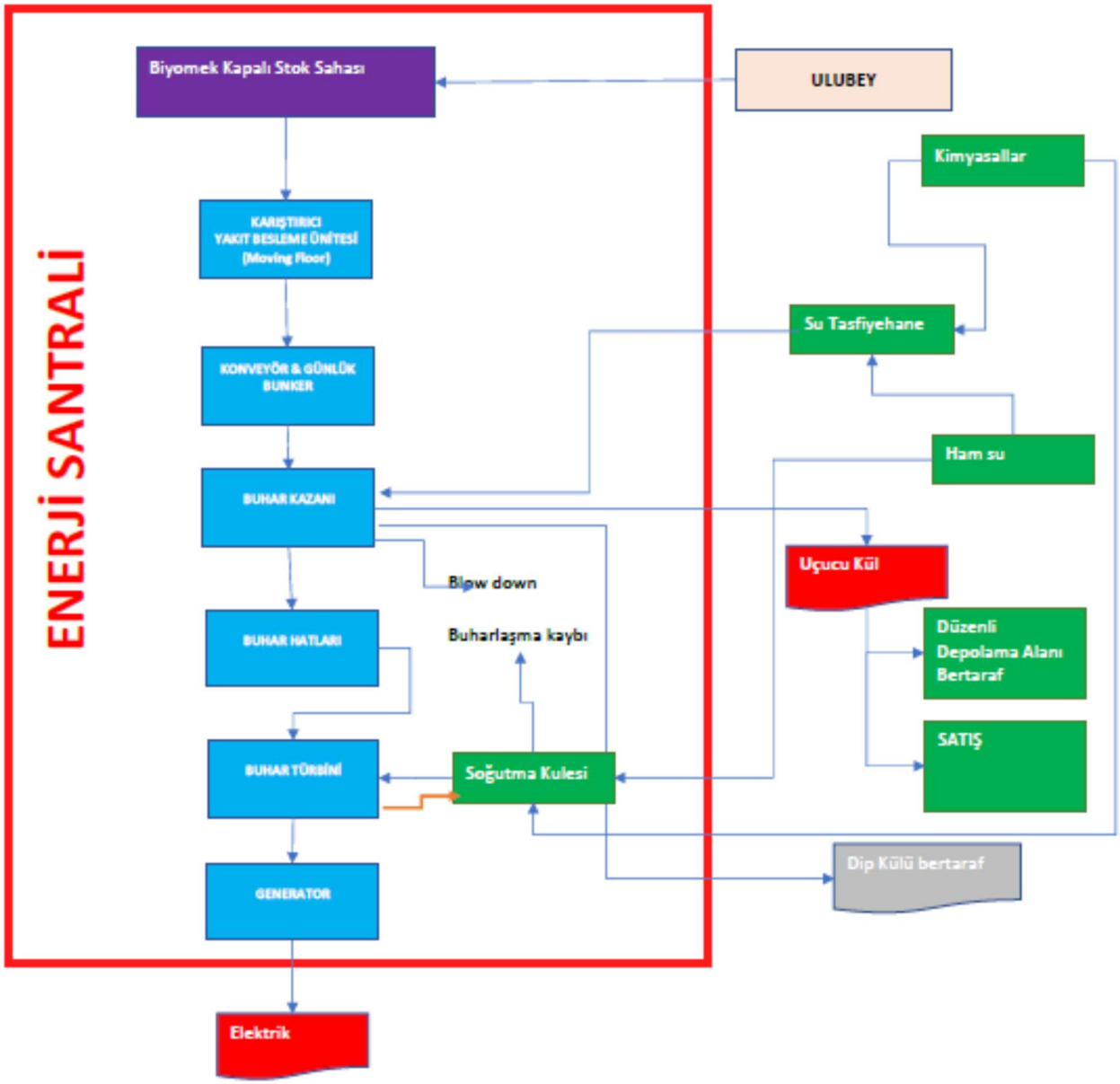
Tesise gelen Biyokütle atıklar ham madde kabül birimi tarafından ilgili prosedürler ışığında tesise kabülü sağlanır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli elektronik kantar ve Laboratuvar kullanılmaktadır. Kabul gören yakıtlar yapılarına göre stoklanır. İleri itimli ızgaralı kazan dizaynına uygun olarak yakıt boyutlandırma ve temizleme işlemi yapılarak yakmaya uygun hale getirilerek kapalı stok sahasına aktarılır. Kapalı stok sahasında uygun kriterlerde hazırlanmış olan yakıtlar Tesisin elektrik üretim kapasitesine uygun olarak tamamen otomasyon sistemiyle kontrol edilen ve yönetilen kontrol sistemleri sayesinde kazana beslenir. Tesisin günlük yakıt ihtiyacı 360 ton/gündür. Kazan buhar parametreleri 55ton/h 55bar 450 +-5 ^{0}C besi suyu sıcaklığı 105 ^{0}C'dir. Kazan tipi hareketli ızgaralıdır, iki fazdan oluşmaktadır.1. faz yanma odası ve ekran boruları 2. Faz Eva ve SH modülleridir. Kazanda yanma havası primer ve sekonder fanlarla sağlanmaktadır. Yanma sonucu açığa çıkan gazlar içeriğindeki küllerden filtrasyon sistemleri sayesinde arındırıldıktan sonra IDF ile bacadan deşarj edilmektedir. Resirkilasyon fanı kullanmak suretiyle baca gazı ısından faydalanarak sıcaklık kontrolü ve kazan verimi artırılır. Uçucu küller siklon ve torbalı filtre ile tutulur.

Tesisite elektrik üretimi Buhar Türbini ile yapılmaktadır. Buhar Türbin tipi CT32-60 su soğutmalı kondenserdir. Türbin dişli kutusu ile jeneratöre bağlantılıdır. Türbin devri 6800 d/dk jeneratör devri 1500 d/dk Türbin parametreleri 55 bar 450°C 55 ton/h egzoz basıncı 0,075 bara

egzoz sıcaklığı 40,41°C Türbin yardımcı ekipmanları; kazan besleme pompası, kondense tahliye pompası, soğutma suyu sistemi, kompresör hava sistemi, Türbin yatak yağlama pompaları, yağ soğutucu eşanjörler ve ölçü kontrol enstrümanlarıdır.

Tesis ve ekipmanların kontrolü PLC ve SCADA sistemi ile sağlanmaktadır. Jeneratör 19825 kVA 11000 volt olmak üzere otomatik kademe değiştiricili 11/31,5 kV 24 MVA gücündeki step up trafoya bağlanmaktadır. Generatörün bağlı olduğu barada bir adet 2500kVA bir adet 2000 kVA; toplamda 2 adet iç ihtiyaç dağıtım trafomuz mevcuttur. İç ihtiyaçların bağlı olduğu AG bara ya 1250kVA acil durum dizel generatörü ile acil durumlarda beslenebilmektedir. Step Up trafonun çıkışı 31.5 kV ENH hattına bağlıdır. Ayrıca, Tesisimizde Jeneratör ve Güç elektroniği yerli aksam olması dolayıyla 5 USD/MWe ilave destekleme mekanizmasından da yararlanmakta olup 13,6 MWe elektrik üretim kapasitesi YEKDEM tarifesinden 138 USD/MWe olarak faydalanmaktadır. Tesiste yıllık planlanan çalışma saati 8000 saat/yıl dır.

Çine-Biyomek tesisinin akım şeması Şekil 21'de verilmiştir.



Şekil 21 Çine-Biyomek Tesisi Akım Şeması

16.3. Çine Biyokütle Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Tesiste yakılacak biyokütle tipleri ve miktarları Tablo 101'de verilmiştir.

Tablo 101 Çine Biyokütle Tesisinde Yakılacak Biyokütle Tipleri ve Miktarları

Yıl	ATY	Tavuk Altlığı	Çam Kök	Pamuk Sapı	Mısır Sapı	Kuru Prina	Ağaç Kabuğu	Cips	Toplam
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl
2021	0	0	61.000	8.333	3.333	13.333	26.667	6.667	119.333
2022	0	0	61.000	8.333	3.333	13.333	26.667	6.667	119.333
2023	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2024	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2025	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2026	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2027	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2028	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2029	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2030	66.667	26.667	22.667	0	0	0	0	0	116.001
2031	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2032	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2033	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2034	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2035	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2036	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2037	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2038	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2039	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2040	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2041	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2042	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2043	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2044	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333
2045	80.000	35.333	0	0	0	0	0	0	115.333

16.4. Çine Tesisinin Kütle Dengesi

Çine tesisinin kütle dengesi Tablo 102'de verilmiştir.

Tablo 102 Çine Biyokütle Ulubey Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Yakıt Giriş	Baca Gazı Arıtma kimyasalları	Su şartlandırma Kimyasalları	Yıllık Üretine Termal Güç	Kazan Verimi	Türbin Verimi	Üretilebilecek Brüt Enerji	Net Elektrik Satışı	Buhar Satış	Kül Miktarı (Fly Ash-Bottom Ash)
	Ton/yıl	Ton/yıl	Ton/yıl	MWt/Yıl	%	%	MWe/Yıl	MWe/Yıl	Ton/Yıl	Ton/yıl
2021	119.333	0	98	408.991	91%	33%	66.267	63.467	0	12.183
2022	119.333	0	169	404.184	91%	33%	94.667	90.667	0	12.183
2023	116.001	50	169	408.996	91%	33%	113.600	108.800	0	12.117
2024	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2025	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2026	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2027	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2028	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2029	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2030	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2031	105.722	50	169	375.051	91%	33%	104.133	99.733	0	11.117
2032	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2033	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2034	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2035	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2036	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2037	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2038	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2039	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2040	105.722	50	169	375.051	91%	33%	104.133	99.733	0	11.117
2041	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2042	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2043	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2044	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117
2045	115.333	50	169	409.146	91%	33%	113.600	108.800	0	11.117

16.5. Çine Biyokütle Ulubey Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü

Sözleşme dönemince hammadde satışından elde edilmesi öngörülen satış gelirleri Tablo 103'te verilmiştir.

Tablo 103 Çine Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Biyokütle ton/yıl	Satış Geliri, USD/yıl
2021	119.333	4.057.333
2022	119.333	4.202.405
2023	116.000	2.578.768
2024	116.000	2.760.421
2025	116.000	2.728.682
2026	116.000	2.696.916
2027	116.000	2.722.786
2028	116.000	2.738.792
2029	116.000	2.747.841
2030	116.000	2.748.826
2031	115.333	1.989.020
2032	115.333	1.996.400
2033	115.333	2.008.142
2034	115.333	2.023.943
2035	115.333	2.029.766
2036	115.333	2.027.096
2037	115.333	2.029.757
2038	115.333	2.037.261
2039	115.333	2.049.218
2040	115.333	2.054.399
2021	115.333	2.053.902
Toplam		**60.589.875**

16.6. Çine Biyokütle Ulubey Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Ulubey hammadde hazırlama tesisi işletme gider kalemleri ve maliyetleri Tablo 104'te verilmiştir.

Tablo 104 Çine Biyokütle Ulubey Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal)

Yıl	Ham madde gideri	Personel gideri	Ofis gideri (Telefon, Mutfak, kırtasiye Mutfak v.s	İş makinesı Kira gideri	İş Makinesi Yakıt tüketimi	Elektrik gideri	Bakım&Onarım	Güvenlik hizmeti	Eğitim Gideri	İş güvenliği giderleri	Toplam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	3.079.398	130.216	1.588	197.706	89.722	79.400	19.056	15.880	3.176	2.620	3.618.762
2022	3.189.503	134.872	1.645	204.775	91.604	87.081	19.737	16.448	3.290	2.676	3.751.630
2023	1.962.073	64.186	1.605	103.500	43.872	34.270	19.256	16.047	3.209	2.733	2.250.752
2024	2.100.285	68.708	1.718	110.791	44.827	34.859	20.612	17.177	3.435	2.792	2.405.204
2025	2.076.136	67.918	1.698	109.517	45.820	36.428	20.375	16.979	3.396	2.854	2.381.122
2026	2.051.967	67.127	1.678	108.242	46.835	37.322	20.138	16.782	3.356	2.918	2.356.365
2027	2.071.650	67.771	1.694	109.281	47.873	38.571	20.331	16.943	3.389	2.983	2.380.485
2028	2.083.828	68.169	1.704	109.923	48.934	39.857	20.451	17.042	3.408	3.049	2.396.366
2029	2.090.713	68.395	1.710	110.286	50.018	40.832	20.518	17.099	3.420	3.117	2.406.109
2030	2.091.463	68.419	1.710	110.326	51.127	41.387	20.526	17.105	3.421	3.187	2.408.671
2031	1.790.840	68.466	1.712	59.052	52.260	43.220	29.098	17.116	3.423	3.258	2.068.445
2032	1.797.485	68.720	1.718	59.271	53.418	44.556	29.206	17.180	3.436	3.331	2.078.320
2033	1.808.057	69.124	1.728	59.620	54.602	46.785	29.378	17.281	3.456	3.405	2.093.436
2034	1.822.284	69.668	1.742	60.089	55.812	49.093	29.609	17.417	3.483	3.481	2.112.677
2035	1.827.527	69.869	1.747	60.262	57.048	49.989	29.694	17.467	3.493	3.558	2.120.654
2036	1.825.123	69.777	1.744	60.182	58.313	51.002	29.655	17.444	3.489	3.638	2.120.366
2037	1.827.519	69.868	1.747	60.261	59.605	52.866	29.694	17.467	3.493	3.719	2.126.239
2038	1.834.275	70.127	1.753	60.484	60.926	55.107	29.804	17.532	3.506	3.802	2.137.314
2039	1.845.041	70.538	1.763	60.839	62.276	56.553	29.979	17.635	3.527	3.887	2.152.037
2040	1.849.706	70.716	1.768	60.993	63.656	58.036	30.055	17.679	3.536	3.973	2.160.117
2041	1.849.258	70.699	1.767	60.978	65.066	59.330	30.047	17.675	3.535	4.062	2.162.418
2042	1.853.484	70.861	1.772	61.118	66.508	60.653	30.116	17.715	3.543	4.152	2.169.921
2043	1.861.976	71.186	1.780	61.398	67.982	62.006	30.254	17.796	3.559	4.245	2.182.181
2044	1.874.410	71.661	1.792	61.808	69.488	63.388	30.456	17.915	3.583	4.340	2.198.841
2045	1.890.528	72.277	1.807	62.339	71.028	64.802	30.718	18.069	3.614	4.436	2.219.619
Toplam	**50.354.530**	**1.859.338**	**43.089**	**2.183.041**	**1.478.618**	**1.287.389**	**648.763**	**430.890**	**86.178**	**86.215**	**58.458.052**

16.7. Çine Biyokütle Biyomek Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü

Sözleşme dönemince hammadde satışından elde edilmesi öngörülen satış gelirleri Tablo 105'te verilmiştir.

Tablo 105 Çine Biyokütle Biyomek Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Yıllık Elektrik Üretimi	Elektrik Satış Fiyatı	Yerel Teşvik Fiyatı	Elektrik Satış Geliri
	MWh	USD/MWh	USD/MWh	USD
2021	63.467	133	5	8.758.400
2022	90.667	133	5	12.512.000
2023	108.800	133	5	15.014.400
2024	108.800	133	5	15.014.400
2025	108.800	133	5	15.014.400
2026	108.800	133		14.470.400
2027	108.800	133		14.470.400
2028	108.800	133		14.470.400
2029	108.800	133		14.470.400
2030	108.800	133		14.470.400
2031	99.733	59		5.890.224
2032	108.800	61		6.624.309
2033	108.800	64		6.955.823
2034	108.800	67		7.298.829
2035	108.800	68		7.432.042
2036	108.800	70		7.582.672
2037	108.800	72		7.859.858
2038	108.800	75		8.192.994
2039	108.800	77		8.407.974
2040	99.733	79		7.909.428
2041	108.800	81		8.820.882
2042	108.800	83		9.017.588
2043	108.800	85		9.218.680
2044	108.800	87		9.424.257
2045	108.800	89		9.634.418
Toplam	**2.638.400**			**258.935.577**

16.8. Çine Biyokütle Biyomek Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Biyomek biyokütle yakma tesisi işletme gider kalemleri ve maliyetler ise Tablo 106'da verilmiştir.

Tablo 106 Çine Biyokütle Biyomek Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal)

Yıl	Hammadde Fiyatı	Elektrik Gideri	Personel Maaşları	İş Makineleri Kira Giderleri	İş Makineleri Yakıt tüketimi	Kimyasal ve Diger sarf malzeme giderleri	Güvenlik Hizmeti Giderleri	Bakım Onarım	İş Güvenliği ve Sağlığı Giderleri	Su kullanım gideri	Personel yemek gideri	Danışmanlık Hizmetleri	Personel taşıma gideri	Ofis Giderleri	Seyahat giderleri	Sertifika ve eğitim giderleri	Baca Gazı Arıtma	Sigorta Giderleri	Toplam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	2.366.771	16.092	308.660	55.580	18.527	53.801	46.317	64.843	9.263	41.685	30.569	15.880	47.640	6.948	4.632	4.632	0	105.867	3.197.706
2022	3.501.994	17.648	479.545	98.687	32.426	89.311	82.239	115.135	16.220	74.015	54.278	16.448	74.015	12.336	8.224	8.224	0	131.582	4.812.327
2023	2.578.768	17.364	467.847	96.279	33.111	81.644	80.233	112.326	16.563	72.210	52.954	16.047	72.210	12.035	8.023	8.023	346.606	128.373	4.200.614
2024	2.760.421	17.662	500.803	103.062	33.831	81.771	85.885	120.238	16.923	77.296	56.684	17.177	77.296	12.883	8.588	8.588	371.021	137.415	4.487.544
2025	2.728.682	18.457	495.045	101.877	34.581	76.462	84.897	118.856	17.297	76.407	56.032	16.979	76.407	12.735	8.490	8.490	366.756	135.835	4.434.284
2026	2.696.916	18.910	489.281	100.691	35.347	72.545	83.909	117.472	17.683	75.518	55.380	16.782	75.518	12.586	8.391	8.391	362.486	134.254	4.382.060
2027	2.722.786	19.542	493.975	101.656	36.131	70.423	84.714	118.599	18.077	76.242	55.911	16.943	76.242	12.707	8.471	8.471	365.963	135.542	4.422.397
2028	2.738.792	20.194	496.879	102.254	36.931	67.885	85.212	119.296	18.480	76.690	56.240	17.042	76.690	12.782	8.521	8.521	368.114	136.339	4.446.863
2029	2.747.841	20.688	498.520	102.592	37.750	65.652	85.493	119.690	18.893	76.944	56.426	17.099	76.944	12.824	8.549	8.549	369.331	136.789	4.460.573
2030	2.748.826	20.969	498.699	102.629	38.586	63.678	85.524	119.733	19.314	76.971	56.446	17.105	76.971	12.829	8.552	8.552	369.463	136.838	4.461.687
2031	1.989.014	21.898	499.041	102.699	39.441	61.927	85.582	155.760	19.745	77.024	56.484	17.116	77.024	12.837	8.558	8.558	480.631	136.932	3.850.274
2032	1.996.394	22.575	500.893	103.080	40.315	60.366	85.900	156.338	20.185	77.310	56.694	17.180	77.310	12.885	8.590	8.590	482.415	137.440	3.864.460
2033	2.008.136	23.705	503.839	103.686	41.209	58.973	86.405	157.258	20.635	77.765	57.027	17.281	77.765	12.961	8.641	8.641	485.252	138.248	3.887.426
2034	2.023.937	24.874	507.803	104.502	42.122	57.725	87.085	158.495	21.095	78.377	57.476	17.417	78.377	13.063	8.709	8.709	489.070	139.336	3.918.171
2035	2.029.761	25.328	509.264	104.803	43.055	56.224	87.336	158.951	21.566	78.602	57.642	17.467	78.602	13.100	8.734	8.734	490.477	139.737	3.929.382
2036	2.027.090	25.841	508.594	104.665	44.009	54.533	87.221	158.742	22.047	78.499	57.566	17.444	78.499	13.083	8.722	8.722	489.832	139.553	3.924.662
2037	2.029.751	26.785	509.262	104.802	44.985	53.032	87.335	158.950	22.538	78.602	57.641	17.467	78.602	13.100	8.734	8.734	490.475	139.737	3.930.532
2038	2.037.255	27.921	511.145	105.190	45.982	51.695	87.658	159.538	23.041	78.892	57.854	17.532	78.892	13.149	8.766	8.766	492.288	140.253	3.945.816
2039	2.049.212	28.653	514.145	105.807	47.001	50.501	88.173	160.474	23.555	79.355	58.194	17.635	79.355	13.226	8.817	8.817	495.178	141.076	3.969.174
2040	2.054.394	29.405	515.445	106.075	48.042	49.170	88.396	160.880	24.080	79.556	58.341	17.679	79.556	13.259	8.840	8.840	496.430	141.433	3.979.819
2041	2.053.896	30.061	515.320	106.049	49.107	47.743	88.374	160.841	24.617	79.537	58.327	17.675	79.537	13.256	8.837	8.837	496.310	141.399	3.979.722
2042	2.058.590	30.731	516.497	106.291	50.195	46.474	88.576	161.209	25.166	79.719	58.460	17.715	79.719	13.286	8.858	8.858	497.444	141.722	3.989.508
2043	2.068.022	31.416	518.864	106.778	51.307	45.342	88.982	161.947	25.727	80.084	58.728	17.796	80.084	13.347	8.898	8.898	499.723	142.371	4.008.315
2044	2.081.832	32.117	522.329	107.491	52.444	44.330	89.576	163.029	26.301	80.619	59.120	17.915	80.619	13.436	8.958	8.958	503.060	143.322	4.035.456
2045	2.099.733	32.833	526.820	108.416	53.606	43.424	90.346	164.431	26.887	81.312	59.629	18.069	81.312	13.552	9.035	9.035	507.386	144.554	4.070.380
Toplam	**58.198.814**	**601.667**	**12.408.514**	**2.545.641**	**1.030.042**	**1.504.628**	**2.121.368**	**3.523.032**	**515.896**	**1.909.231**	**1.400.103**	**430.890**	**1.915.186**	**318.205**	**212.137**	**212.137**	**10.315.711**	**3.425.949**	**102.589.151**

16.9. Çine Biyokütle Tesisine Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların

Çine Biyokütle Ulubey tesisi için 2021 yılında 3.236.750 USD (Tablo 107) tutarında yatırım yapılacaktır.

Tablo 107 Çine Biyokütle Ulubey tesisinin ilk yatırım maliyeti

İlk Yatırım Kalemi	Maliyet, USD
Projesel (Arazi Satın Alımı, Projelenedirme, Resmi daireler)	484.000,00
İnşaat İşleri	1.772.650,00
Elektro Mekanik İşler	980.100,00
Toplam	**3.236.750,00**

Çine Biyokütle Biyomek tesisinin yatırım maliyeti 25.839.336 USD (Tablo 108) olup 2020 yılında 20.671.469 USD yapılmış ve 2021 yılında 5.167.867 USD tutarında yatırım yapılacaktır.

Tablo 108 Çine Biyokütle Biyomek tesisinin ilk yatırım maliyeti

İlk Yatırım Kalemi	Maliyet, USD
Yatırım Dönemi Harcamaları (Arazi Dahil)	1.723.040
Yakıt İşleme ve Lojistik Ekipmanı	1.729.962
EPC Santral Kurulumu	17.787.000
Efor	8.288.500
Buhar Türbin-Jeneratörü& Kondenser	5.445.000
Ansaldo Kazan Kısımları (Nakliye dahil)	4.053.500
İnşaat	3.509.000
Şalt ve Trafo Merkezi Enerji Nakil Hattı (1.7km 34,5 kV)	1.090.333
Toplam	**25.839.336**

2022 Yılında ATY'nin yakıt olarak kullanılması için yapılacak kazan modifikasyonu için $900.000 tutarında yatırım yapılacaktır.

2031 yılında $650.000 tutarında kazan ve türbin için ana bakım ve yenileme yapılacaktır.

2040 yılında $350.000 tutarında türbin için ana bakım ve yenileme yapılacaktır.

17. EZİNE BİYOKÜTLE TESİSİ

17.1. Ezine Biyokütle Tesisi Kapsamı ve Özellikleri

Çanakkale İli, Ezine İlçesi Çınarköy Mevkii, Ezine Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi 128/2 ve 127/1 parseller üzerinde devam eden proje kapsamında; Ekonomik bir değeri olmayan Ormansal atıkların Orman genel müdürlüğüne katma değer sağlamak ve fosil yakıtlar yerine Biyokütle atıklardan elektrik üretmesi suretiyle ekonomiye geri kazandırılması ve Ezine Gıda İhtisas OSB ile yapılan sözleşme kapsamında OSB bölgesinin buhar ihtiyacının karşılanması da hedeflenmiştir.
Yatırım 2 Fazdan oluşmaktadır: (I.FAZ=1MWe+16,5MWe) (II.FAZ=12,5MWe)

Tesiste bulunan üniteler;

- Yakıt kontrol ve kabul birimi – Kantar
- Yakıt stok sahası (Kapalı stok sahası)
- Yakıt besleme ünitesi
- İleri itimli hareketli ızgaralı kazan ünitesi ve yardımcı ekipmanları
- Buhar türbini ve yardımcı ekipmanları ünitesi
- Generatör ve Güç elektroniği (Yerli Aksam)
- Dizel jeneratör
- OG Hücresi ve MCC odaları
- Kontrol sistemleri odası
- Trafo ve enerji nakil hatları
- Saf su üretim tesisi ve laboratuvar
- Yangın sistemi
- Düzenli kül cüruf depolama silosu
- İdari bina, Ambar, Yemekhane ve atölye tesislerinden oluşmaktadır.
- Buhar Türbini Tesisi (Backpressure)
- Soğutma Kulesi Tesisi (WCT)

Tesise gelen Biyokütle atıklar ham madde kabül birimi tarafından ilgili prosedürler ışığında tesise kabülü sağlanır. Bu amaçla tesiste 80 ton kapasiteli elektronik kantar ve Laboratuvar kullanılmaktadır. Kabul gören yakıtlar yapılarına göre stoklanır. İleri itimli ızgaralı kazan dizaynına uygun olarak yakıt boyutlandırma ve temizleme işlemi yapılarak yakmaya uygun hale getirilerek kapalı stok sahasına aktarılır. Kapalı stok sahasında uygun kriterlerde hazırlanmış olan yakıtlar Tesisin elektrik üretim kapasitesine uygun olarak tamamen otomasyon sistemiyle kontrol edilen ve yönetilen kontrol sistemleri sayesinde kazana beslenir. Tesisin günlük yakıt ihtiyacı I. Faz için 21,77*24=522 ton/gündür. Kazan çıkışında alınacak buhar parametreleri 55 bar 450 +-5 ^{0}C besi suyu sıcaklığı 130 ^{0}C'dir. Kazan tipi hareketli ızgaralıdır, iki fazdan oluşmaktadır.1. faz yanma odası ve ekran boruları
2. Faz Eva ve SH modülleridir. Kazanda yanma havası primer ve sekonder fanlarla sağlanmaktadır. Yanma sonucu açığa çıkan gazlar içeriğindeki küllerden filtrasyon sistemleri

sayesinde arındırıldıktan sonra IDF ile bacadan deşarj edilmektedir. Resirkilasyon fanı kullanmak suretiyle baca gazı ısından faydalanarak sıcaklık kontrolü ve kazan verimi artırılır. Uçucu küller siklon ve torbalı filtre ile tutulur.

Tesisimizde elektrik üretimi Buhar Türbini ile yapılacaktır. İlk fazı oluşturan 16,5 MWe + 1 MWe karşı basınçlı türbin için gerekli olan buhar ihtiyacı (100 m2 ızgara alanına sahip) ızgaralı kazan sisteminden sağlanacaktır. 16,5 MWe Buhar Türbini su soğutmalı kondenser olup 1 MWe buhar türbini karşı basınçlı olup elektrik üretiminin yanısıra 15 T/h doymuş buharı da Ezine OSB ye satacaktır. Türbin yardımcı ekipmanlarımız; kazan besleme pompası, kondense tahliye pompası, soğutma suyu sistemi, kompresör hava sistemi, Türbin yatak yağlama pompaları, yağ soğutucu eşanjörler ve ölçü kontrol enstrümanlarıdır.

Tesis ve ekipmanların kontrolü PLC ve SCADA sistemi ile sağlanacaktır. Ayrıca, tesisimizde jeneratör ve güç elektroniği yerli aksam olması dolayıyla 5 USD/MWe ilave destekleme mekanizmasından da yararlanacak olup kurulumu yapılacak olan ilk faz 17,5 MWe elektrik üretim kapasitesi Yekdem tarifesinden 138 USD/MWe olarak faydalanacaktır. Tesisimizin yıllık planlanan çalışma saati 8250 saat/yıl dır.

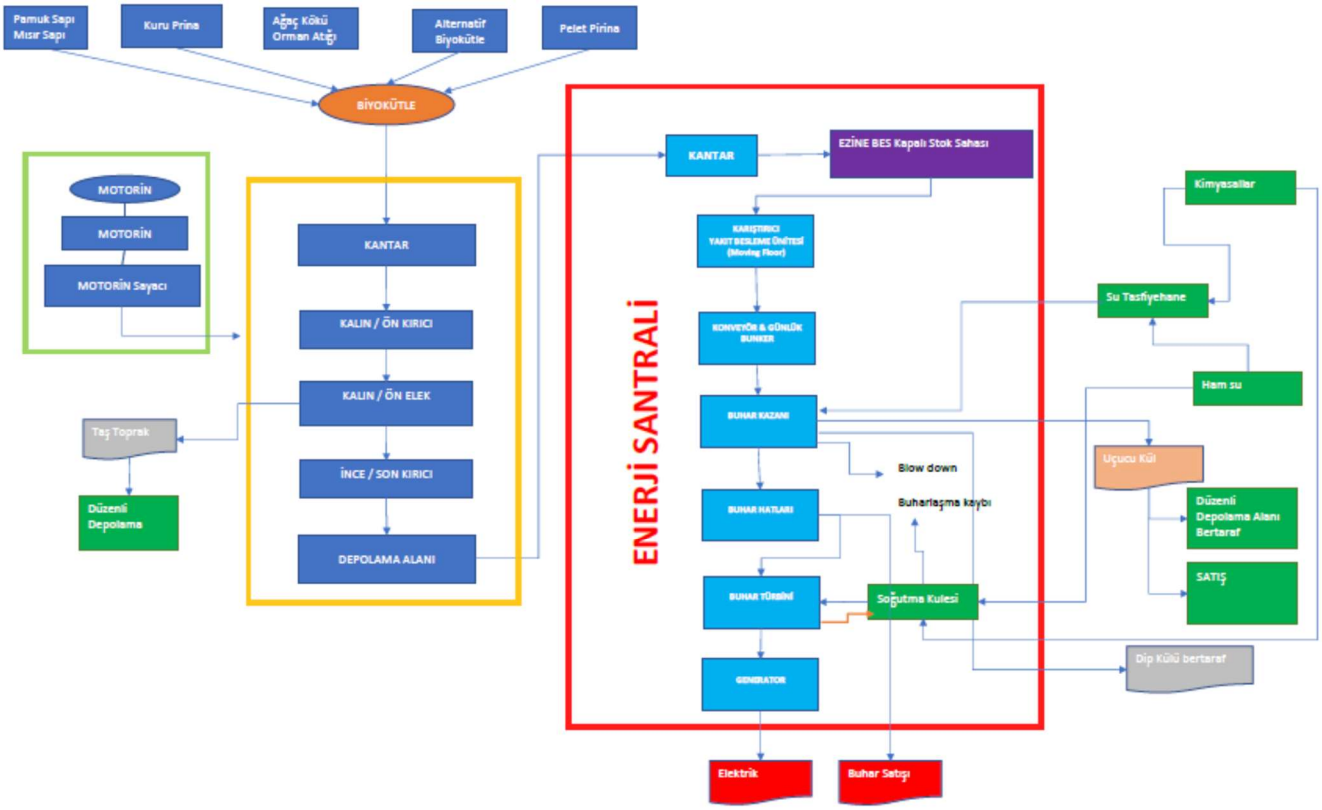
Tesisimizin düzenli depolama alanına depolanacak nihai atık miktarını azaltmak, yanabilir atıkları ekonomiye geri kazandırmak ve tesis karlılığını arttırmak amacıyla projeye uçucu kül kuru toplama sistemi kurulmasına karar verilmiş ve yatırım planlarına dahil edilmiştir. Tasarım çalışmaları devam ederken, bölgedeki alternatif müşteriler (çimento fabrikaları) ile de görüşmeler devam etmektedir.

Proje sahasında inşaat faaliyetleri OCAK 2021'de başlamıştır ve saha hafriyat çalışmaları, çevre düzenlemesi, orta gerilim sistemi bağlantısı, ana ve yardımcı tesisler inşaatı devam etmektedir. Ham stok sahalarında yakıt tedariği devam etmektedir. 2021 Haziran ayında devreye girecek olan 1MWe'lık ilk tesis çalışmaları devam etmektedir, 2021 Aralık ayında I. Fazın son ayağı olan 16,5 MWe'lik sistem ilk faz tamamlanmış olacaktır. 12,5MWe'lik II. Faz çalışmalarının 2022 yılı sonunda tamamlanması beklenmektedir.

İlerleyen dönemlerde Çanakkale Bölgesi içinde civar illerde organize sanayi bölgeleri ve mevcut fabrikalar ile görüşmeler yapılarak tesise ilave tarımsal alternatif yakıtları kazandırma için planlamalar güncel olarak devam etmektedir. Bu kapsamda bölge de tesis ziyaretleri yapılmakta ve yakıt envanteri çalışmaları yapılmaktadır.

Ezine Biyokütle Enerji Santrali tüm alt birimleri ile üretime geçtiğinde gelir kaynakları aşağıdaki gibi olacaktır.
Bertaraf Gelirleri (Uçucu Kül)
OSB bölgesi Buhar Satışı
Elektrik enerjisi satışı

Ezine tesisinin akım şeması Şekil 22'de verilmiştir.



Şekil 22 Ezine Tesisi Akım Şeması

17.2. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Tesiste yakılacak biyokütle tipleri ve miktarları Tablo 109'da verilmiştir.

Tablo 109 Ezine Biyokütle Faz 1 Tesisinde Yakılacak Biyokütle Tipleri ve Miktarları

Yıl	ATY	Çam Kök	Toplam
	ton/yıl	ton/yıl	ton/yıl
2021			
2022	0	134.745	134.745
2023	179.650	0	179.650
2024	179.650	0	179.650
2025	179.650	0	179.650
2026	179.650	0	179.650
2027	179.650	0	179.650
2028	179.650	0	179.650
2029	179.650	0	179.650
2030	179.650	0	179.650
2031	179.650	0	179.650
2032	179.650	0	179.650
2033	179.650	0	179.650
2034	179.650	0	179.650
2035	179.650	0	179.650
2036	179.650	0	179.650
2037	179.650	0	179.650
2038	179.650	0	179.650
2039	179.650	0	179.650
2040	179.650	0	179.650
2041	179.650	0	179.650
2042	179.650	0	179.650
2043	179.650	0	179.650
2044	179.650	0	179.650
2045	179.650	0	179.650
Toplam	**4.131.950**	**134.745**	**4.266.695**

17.3. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Kütle Dengesi

Ezine biyokütle Faz-1 tesisinin kütle dengesi Tablo 110'da verilmiştir.

Tablo 110 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Kütle Dengesi

Yıllar	Yakıt Giriş	Baca Gazı Arıtma Kimyasalları	Su şartlandırma Kimyasalları	Yıllık Üretilen Termal Güç	Kazan Verimi	Türbin Verimi	Üretilebilecek Brüt Enerji	Net Elektrik Satışı	Buhar Satışına Esas Termal Güç	6 Bara-180°C buhar entalpisi (kCal/Kg)	Buhar Satış	Kül Miktarı (Fly Ash-Bottom Ash)
	Ton/yıl	Ton/yıl	Ton/yıl	MWt/Yıl	%	%	MWe/Yıl	MWe/Yıl	MWt	kCal/kG	Ton/Yıl	Ton/yıl
2021												
2022	134.745	0	147,4375	423.037	0,91	0,382	110.138	99.402	106.204	680	134.316	20.212
2023	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2024	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2025	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2026	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2027	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2028	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2029	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2030	150.956	787	252,75	459.570	0,91	0,382	128.563	132.536	89.733	680	123.803	9.770
2031	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2032	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2033	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2034	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2035	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2036	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2037	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2038	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2039	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2040	164.679	787	252,75	459.570	0,91	0,382	140.250	132.536	56.112	680	123.803	9.021
2041	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2042	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2043	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2044	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
2045	179.650	787	252,75	501.349	0,91	0,382	140.250	132.536	97.891	680	123.803	9.770
Toplam	**4.223.030**	**18.101**	**5.961**	**11.870.502**			**3.324.200**	**3.147.730**	**2.307.761**	**16.320**	**2.981.794**	**244.162**

17.4. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Hammadde Girdi Öngörüsü ve Sürdürebilirliği

Tesiste yakılacak biyokütle tipleri ve miktarları Tablo 111'de verilmiştir.

Tablo 111 Ezine Biyokütle Faz 2 Tesisinde Yakılacak Biyokütle Tipleri ve Miktarları

Yıllar	ATY	Toplam
	ton/yıl	ton/yıl
2021		
2022		
2023	87.966	87.966
2024	117.288	117.288
2025	117.288	117.288
2026	117.288	117.288
2027	117.288	117.288
2028	117.288	117.288
2029	117.288	117.288
2030	117.288	117.288
2031	117.288	117.288
2032	117.288	117.288
2033	117.288	117.288
2034	117.288	117.288
2035	117.288	117.288
2036	117.288	117.288
2037	117.288	117.288
2038	117.288	117.288
2039	117.288	117.288
2040	117.288	117.288
2041	117.288	117.288
2042	117.288	117.288
2043	117.288	117.288
2044	117.288	117.288
2045	117.288	117.288
Toplam	**2.668.302**	**2.668.302**

17.5. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Kütle Dengesi

Ezine Biyokütle Faz-2 tesisinin kütle dengesi Tablo 112'de verilmiştir.

Tablo 112 Ezine Biyokütle Faz-2 Biyokütle Tesisinin Kütle Dengesi

Yıl	Yakıt Giriş	Baca Gazı Arıtma kimyasalları	Su şartlandırma Kimyasalları	Yıllık Üretine Termal Güç	Kazan Verimi	Türbin Verimi	Üretilebilecek Brüt Enerji	Net Elektrik Satışı	Buhar satışına esas termal güç	6 Bara-180 °C buhar entalpisi	Buhar Satış	Kül Miktarı (Fly Ash-Bottom Ash)
	Ton/yıl	Ton/yıl	Ton/yıl	MWt/Yıl	%	%	MWe/Yıl	MWe/Yıl	MWt	kCal/kG	Ton/Yıl	Ton/yıl
2021												
2022												
2023	87.966	533	98,29166667	332.430	0,9	0,35	104.715	71.156	0	680	0	4.398
2024	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	139.620	94.818	0	680	0	6.397
2025	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	139.620	94.818	0	680	0	6.397
2026	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	139.620	94.818	0	680	0	6.397
2027	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	139.620	94.818	0	680	0	6.397
2028	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	139.620	94.818	0	680	0	6.397
2029	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	139.620	94.818	0	680	0	6.397
2030	107.514	533	168,5	406.303	0,9	0,35	127.985	94.818	0	680	0	5.909
2031	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2032	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2033	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2034	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2035	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2036	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2037	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2038	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2039	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2040	107.514	533	168,5	406.303	0,9	0,35	73.425	67.778	173.208	680	123.750	5.909
2041	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2042	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2043	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2044	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
2045	117.288	533	168,5	443.240	0,9	0,35	73.425	67.778	210.144	680	123.750	6.397
Toplam	**2.648.754**	**12.259**	**3.805**	**10.009.826**			**2.171.798**	**1.751.552**	**3.115.228**	**15.640**	**1.856.250**	**144.164**

17.6. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü

Sözleşme dönemince elde edilmesi öngörülen satış gelirleri Tablo 113'te verilmiştir.

Tablo 113 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Yıllık Elektrik Üretimi	Elektrik Satış Fiyatı	Yerel Teşvik Fiyatı	Elektrik Satış Geliri	Buhar satışı	Kül Satış Geliri*	Toplam Satışlar
	MWh	USD/MWh	USD/MWh	USD	USD	USD	USD
2022	99.402	133,00	5,00	13.717.502	0	27.525	13.745.027
2023	132.536	133,00	5,00	18.290.003	2.581.394	37.475	20.908.872
2024	132.536	133,00	5,00	18.290.003	2.637.500	38.289	20.965.792
2025	132.536	133,00	5,00	18.290.003	2.695.894	39.137	21.025.034
2026	132.536	133,00	5,00	18.290.003	2.756.013	40.010	21.086.026
2027	132.536	133,00	0,00	17.627.321	2.817.472	40.902	20.485.695
2028	132.536	133,00	0,00	17.627.321	2.880.302	41.814	20.549.437
2029	132.536	133,00	0,00	17.627.321	2.944.532	42.746	20.614.599
2030	121.492	133,00	0,00	16.158.378	3.010.195	43.700	20.681.216
2031	132.536	59,06	0,00	7.827.555	3.077.323	44.674	10.949.552
2032	132.536	60,89	0,00	8.069.496	3.145.947	45.670	11.261.113
2033	132.536	63,93	0,00	8.473.334	3.216.102	46.689	11.736.125
2034	132.536	67,08	0,00	8.891.171	3.287.821	47.730	12.226.722
2035	132.536	68,31	0,00	9.053.446	3.361.139	48.794	12.463.379
2036	132.536	69,69	0,00	9.236.938	3.436.092	49.882	12.722.912
2037	132.536	72,24	0,00	9.574.596	3.512.717	50.995	13.138.308
2038	132.536	75,30	0,00	9.980.410	3.591.051	52.132	13.623.593
2039	132.536	77,28	0,00	10.242.291	3.671.131	53.294	13.966.716
2040	121.492	79,31	0,00	9.634.982	3.752.998	54.483	14.318.370
2041	132.536	81,07	0,00	10.745.282	3.836.689	55.698	14.637.669
2042	132.536	82,88	0,00	10.984.902	3.922.248	56.940	14.964.090
2043	132.536	84,73	0,00	11.229.865	4.009.714	58.210	15.297.789
2044	132.536	86,62	0,00	11.480.291	4.099.130	59.508	15.638.929
2045	132.536	88,55	0,00	11.736.301	4.190.541	60.835	15.987.677
Toplam	**3.125.647**			**303.078.713**	**76.433.944**	**1.137.129**	**380.649.792**

*(Tahmini) (%4 kül, 5 USD/ton)

17.7. Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Ezine Biyokütle Faz-1 tesisi işletme gider kalemleri ve maliyetleri Tablo 114'te verilmiştir.

Tablo 114 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal)

Yıl	Hammadde Fiyatı	Elektrik Gideri	Personel Maaşları	İş Makineleri Kira Giderleri	İş Makineleri Yakıt tüketimi	Kimyasal ve Diger sarf malzeme giderleri	Güvenlik Hizmeti Giderleri	Bakım Onarım	İş Güvenliği ve Sağlığı Giderleri	Su kullanım gideri	Personel yemek gideri	Danışmanlık Hizmetleri	Personel taşıma gideri	Ofis Giderleri	Seyahat giderleri	Sertifika ve eğitim giderleri	Baca Gazı Arıtma	Sigorta Giderleri	Toplam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2.021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	4.884.428	11.582	503.303	123.359	66.879	78.147	74.015	111.023	12.165	74.015	40.708	24.672	55.511	12.336	6.168	6.168	349.721	123.359	6.557.558
2023	3.902.989	15.193	654.700	160.466	91.056	95.251	96.279	144.419	16.563	96.279	52.954	32.093	72.210	16.047	8.023	8.023	454.920	160.466	6.077.931
2024	4.177.922	15.454	700.818	171.769	93.036	95.400	103.062	154.592	16.923	103.062	56.684	34.354	77.296	17.177	8.588	8.588	486.966	171.769	6.493.460
2025	4.129.885	16.150	692.760	169.794	95.098	89.205	101.877	152.815	17.297	101.877	56.032	33.959	76.407	16.979	8.490	8.490	481.367	169.794	6.418.276
2026	4.081.807	16.546	684.696	167.818	97.205	84.636	100.691	151.036	17.683	100.691	55.380	33.564	75.518	16.782	8.391	8.391	475.763	167.818	6.344.412
2027	4.120.962	17.100	691.264	169.427	99.359	82.160	101.656	152.485	18.077	101.656	55.911	33.885	76.242	16.943	8.471	8.471	480.327	169.427	6.403.824
2028	4.145.186	17.670	695.327	170.423	101.561	79.199	102.254	153.381	18.480	102.254	56.240	34.085	76.690	17.042	8.521	8.521	483.150	170.423	6.440.408
2029	4.158.881	18.102	697.624	170.986	103.812	76.594	102.592	153.888	18.893	102.592	56.426	34.197	76.944	17.099	8.549	8.549	484.746	170.986	6.461.461
2030	4.160.373	18.348	697.875	171.048	106.112	74.292	102.629	153.943	19.314	102.629	56.446	34.210	76.971	17.105	8.552	8.552	484.920	171.048	6.464.366
2031	4.163.226	19.161	698.353	171.165	108.464	72.248	102.699	154.048	19.745	102.699	56.484	34.233	77.024	17.116	8.558	8.558	485.253	171.165	6.470.199
2032	4.178.673	19.753	700.944	171.800	110.867	70.427	103.080	154.620	20.185	103.080	56.694	34.360	77.310	17.180	8.590	8.590	487.053	171.800	6.495.008
2033	4.203.251	20.742	705.067	172.811	113.324	68.801	103.686	155.530	20.635	103.686	57.027	34.562	77.765	17.281	8.641	8.641	489.918	172.811	6.534.178
2034	4.236.324	21.764	710.615	174.170	115.835	67.346	104.502	156.753	21.095	104.502	57.476	34.834	78.377	17.417	8.709	8.709	493.773	174.170	6.586.371
2035	4.248.513	22.162	712.660	174.671	118.402	65.594	104.803	157.204	21.566	104.803	57.642	34.934	78.602	17.467	8.734	8.734	495.194	174.671	6.606.355
2036	4.242.923	22.611	711.722	174.442	121.026	63.621	104.665	156.997	22.047	104.665	57.566	34.888	78.499	17.444	8.722	8.722	494.542	174.442	6.599.543
2037	4.248.493	23.437	712.656	174.671	123.708	61.870	104.802	157.204	22.538	104.802	57.641	34.934	78.602	17.467	8.734	8.734	495.191	174.671	6.610.155
2038	4.264.199	24.431	715.291	175.316	126.449	60.311	105.190	157.785	23.041	105.190	57.854	35.063	78.892	17.532	8.766	8.766	497.022	175.316	6.636.414
2039	4.289.227	25.072	719.489	176.345	129.251	58.917	105.807	158.711	23.555	105.807	58.194	35.269	79.355	17.635	8.817	8.817	499.939	176.345	6.676.554
2040	4.300.072	25.729	721.308	176.791	132.116	57.365	106.075	159.112	24.080	106.075	58.341	35.358	79.556	17.679	8.840	8.840	501.203	176.791	6.695.331
2041	4.299.031	26.303	721.134	176.748	135.043	55.700	106.049	159.074	24.617	106.049	58.327	35.350	79.537	17.675	8.837	8.837	501.082	176.748	6.696.141
2042	4.308.855	26.890	722.781	177.152	138.036	54.219	106.291	159.437	25.166	106.291	58.460	35.430	79.719	17.715	8.858	8.858	502.227	177.152	6.713.538
2043	4.328.597	27.489	726.093	177.964	141.095	52.899	106.778	160.168	25.727	106.778	58.728	35.593	80.084	17.796	8.898	8.898	504.528	177.964	6.746.078
2044	4.357.504	28.102	730.942	179.152	144.221	51.719	107.491	161.237	26.301	107.491	59.120	35.830	80.619	17.915	8.958	8.958	507.897	179.152	6.792.611
2045	4.394.974	28.729	737.227	180.693	147.417	50.661	108.416	162.624	26.887	108.416	59.629	36.139	81.312	18.069	9.035	9.035	512.265	180.693	6.852.219
Toplam	**101.826.294**	**508.518**	**16.764.650**	**4.108.983**	**2.759.373**	**1.666.582**	**2.465.390**	**3.698.085**	**502.578**	**2.465.390**	**1.355.964**	**821.797**	**1.849.042**	**410.898**	**205.449**	**205.449**	**11.648.966**	**4.108.983**	**157.372.390**

17.8. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Satış Geliri Öngörüsü

Sözleşme dönemince hammadde satışından elde edilmesi öngörülen satış gelirleri Tablo 115'te verilmiştir.

Tablo 115 Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Enerji Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü (Nominal)

Yıl	Yıllık Elektrik Üretimi	Elektrik Satış Fiyatı	Yerel Teşvik Fiyatı	Elektrik Satış Geliri	Buhar satışı	Kül Satış Geliri*	Toplam Satışlar
	MWh	USD/MWh	USD/MWh	USD	USD	USD	USD
2022	0	133	5	0	0		0
2023	71.113	133	5	9.813.655	0	18.349	9.832.005
2024	94.818	133	5	13.084.873	0	24.998	13.109.871
2025	94.818	133	5	13.084.873	0	25.551	13.110.425
2026	94.818	133	5	13.084.873	0	26.121	13.110.994
2027	94.818	133	0	12.610.784	0	26.703	12.637.487
2028	94.818	133	0	12.610.784	0	27.299	12.638.083
2029	94.818	133	0	12.610.784	0	27.908	12.638.692
2030	86.916	133	0	11.559.885	0	28.530	11.588.415
2031	67.778	59	0	4.002.943	3.077.323	29.166	4.155.859
2032	67.778	61	0	4.126.669	3.145.947	29.817	7.302.433
2033	67.778	64	0	4.333.189	3.216.102	30.482	7.579.772
2034	67.778	67	0	4.546.867	3.287.821	31.161	7.865.849
2035	67.778	68	0	4.629.853	3.361.139	31.856	8.022.849
2036	67.778	70	0	4.723.689	3.436.092	32.567	8.192.348
2037	67.778	72	0	4.896.365	3.512.717	33.293	8.442.375
2038	67.778	75	0	5.103.895	3.591.051	34.035	8.728.981
2039	67.778	77	0	5.237.818	3.671.131	34.794	8.943.744
2040	62.130	79	0	4.927.245	3.752.998	35.570	8.715.813
2041	67.778	81	0	5.495.043	3.836.689	36.363	9.368.096
2042	67.778	83	0	5.617.583	3.922.248	37.174	9.577.005
2043	67.778	85	0	5.742.855	4.009.714	38.003	9.790.572
2044	67.778	87	0	5.870.920	4.099.130	38.851	10.008.902
2045	67.778	89	0	6.001.842	4.190.541	39.717	10.232.100
Toplam	**1.737.957**	**2.314**	**25**	**173.717.289**	**51.157.070**	**718.311**	**225.592.669**

*(Tahmini) (%4 kül, 5 USD/ton)

17.9. Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Ezine Biyokütle Faz-2 tesisi işletme gider kalemleri ve maliyetleri Tablo 116'da verilmiştir.

Tablo 116 Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisi İşletme Maliyetleri (Nominal)

Yıl	Hammadde Fiyatı	Elektrik Gideri	Personel Maaşları	İş Makineleri Kira Giderleri	İş Makineleri Yakıt tüketimi	Kimyasal ve Diger sarf malzeme giderleri	Güvenlik Hizmeti Giderleri	Bakım Onarım	İş Güvenliği ve Sağlığı Giderleri	Su kullanım gideri	Personel yemek gideri	Danışmanlık Hizmetleri	Personel taşıma gideri	Ofis Giderleri	Seyahat giderleri	Sertifika ve eğitim giderleri	Baca Gazı Arıtma	Sigorta Giderleri	Toplam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021																			
2022																			
2023	1.911.107	6.554	86.651	36.105	121.063	25.514	12.035	60.175	6.211	48.140	6.499	0	18.052	3.009	3.009	3.610	234.681	60.175	2.642.589
2024	2.727.638	8.889	123.674	51.531	164.928	34.071	17.177	85.885	8.461	68.708	9.276	0	25.765	4.294	4.294	5.153	334.950	85.885	3.760.578
2025	2.696.276	9.289	122.252	50.938	168.583	31.859	16.979	84.897	8.649	67.918	9.169	0	25.469	4.245	4.245	5.094	331.099	84.897	3.721.857
2026	2.664.887	9.517	120.829	50.345	172.318	30.227	16.782	83.909	8.842	67.127	9.062	0	25.173	4.195	4.195	5.035	327.244	83.909	3.683.596
2027	2.690.450	9.836	121.988	50.828	176.137	29.343	16.943	84.714	9.039	67.771	9.149	0	25.414	4.236	4.236	5.083	330.383	84.714	3.720.262
2028	2.706.265	10.163	122.705	51.127	180.040	28.285	17.042	85.212	9.240	68.169	9.203	0	25.563	4.261	4.261	5.113	332.325	85.212	3.744.187
2029	2.715.207	10.412	123.110	51.296	184.030	27.355	17.099	85.493	9.446	68.395	9.233	0	25.648	4.275	4.275	5.130	333.423	85.493	3.759.319
2030	2.716.181	10.554	123.154	51.314	188.108	26.533	17.105	85.524	9.657	68.419	9.237	0	25.657	4.276	4.276	5.131	333.543	85.524	3.764.193
2031	2.718.043	11.021	123.239	51.349	192.276	25.803	17.116	85.582	9.872	68.466	9.243	0	25.675	4.279	4.279	5.135	333.772	85.582	3.770.734
2032	2.728.128	11.362	123.696	51.540	196.537	25.153	17.180	85.900	10.092	68.720	9.277	0	25.770	4.295	4.295	5.154	335.010	85.900	3.788.010
2033	2.744.174	11.930	124.424	51.843	200.893	24.572	17.281	86.405	10.318	69.124	9.332	0	25.922	4.320	4.320	5.184	336.981	86.405	3.813.428
2034	2.765.766	12.519	125.403	52.251	205.344	24.052	17.417	87.085	10.548	69.668	9.405	0	26.126	4.354	4.354	5.225	339.632	87.085	3.846.235
2035	2.773.724	12.747	125.763	52.401	209.895	23.427	17.467	87.336	10.783	69.869	9.432	0	26.201	4.367	4.367	5.240	340.609	87.336	3.860.964
2036	2.770.075	13.005	125.598	52.332	214.546	22.722	17.444	87.221	11.023	69.777	9.420	0	26.166	4.361	4.361	5.233	340.161	87.221	3.860.667
2037	2.773.711	13.481	125.763	52.401	219.300	22.097	17.467	87.335	11.269	69.868	9.432	0	26.201	4.367	4.367	5.240	340.608	87.335	3.870.242
2038	2.783.965	14.052	126.228	52.595	224.160	21.539	17.532	87.658	11.520	70.127	9.467	0	26.297	4.383	4.383	5.259	341.867	87.658	3.888.692
2039	2.800.305	14.421	126.969	52.904	229.127	21.042	17.635	88.173	11.777	70.538	9.523	0	26.452	4.409	4.409	5.290	343.873	88.173	3.915.019
2040	2.807.386	14.799	127.290	53.037	234.205	20.488	17.679	88.396	12.040	70.716	9.547	0	26.519	4.420	4.420	5.304	344.743	88.396	3.929.383
2041	2.806.706	15.129	127.259	53.025	239.395	19.893	17.675	88.374	12.308	70.699	9.544	0	26.512	4.419	4.419	5.302	344.659	88.374	3.933.693
2042	2.813.120	15.467	127.550	53.146	244.700	19.364	17.715	88.576	12.583	70.861	9.566	0	26.573	4.429	4.429	5.315	345.447	88.576	3.947.415
2043	2.826.009	15.811	128.134	53.389	250.122	18.892	17.796	88.982	12.863	71.186	9.610	0	26.695	4.449	4.449	5.339	347.030	88.982	3.969.740
2044	2.844.881	16.164	128.990	53.746	255.665	18.471	17.915	89.576	13.150	71.661	9.674	0	26.873	4.479	4.479	5.375	349.347	89.576	4.000.022
2045	2.869.344	16.524	130.099	54.208	261.331	18.093	18.069	90.346	13.444	72.277	9.757	0	27.104	4.517	4.517	5.421	352.351	90.346	4.037.750
Toplam	**62.653.349**	**285.832**	**2.840.766**	**1.183.652**	**4.732.704**	**558.794**	**394.551**	**1.972.754**	**243.136**	**1.578.203**	**213.057**	**0**	**591.826**	**98.638**	**98.638**	**118.365**	**7.693.740**	**1.972.754**	**87.228.574**

17.10. Ezine Biyokütle Tesisine Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Ezine Faz 1 toplam yatırım bedeli 34.526.500 USD (Tablo 117) olup 2021 yılında 29.347.525 USD ve 2022 yılında 5.178.975 USD yatırım yapılacaktır.

Tablo 117 Ezine Biyokütle Faz-1 Tesisinin İlk Yatırım Maliyeti

İlk Yatırım Kalemi	Maliyet, USD
Yatırım Dönemi Harcamaları (Arazi Dahil)	2.000.000
Yakıt İşleme ve Lojistik Ekipmanı	1.500.000
EPC Santral Kurulumu	20.812.000
TGM Türbin (16,5 MWe)	4.840.000
1. Ünite	544.500
EBOP	1.200.000
İnşaat	3.630.000
Toplam	**34.526.500**

Ezine Faz 2 toplam yatırım bedeli 20.750.000 USD (Tablo 118) olup 2022 yılında 12.450.000 USD ve 2023 yılında 8.300.000 USD yatırım yapılacaktır.

Tablo 118 Ezine Biyokütle Faz-2 Tesisinin İlk Yatırım Maliyeti

İlk Yatırım Kalemi	Maliyet, USD
Yatırım Dönemi Harcamaları (Arazi Dahil)	100.000
Yakıt İşleme ve Lojistik Ekipmanı	250.000
EPC Santral Kurulumu	16.500.000
TGM Türbin (12,5 MWe)	2.500.000
1. Ünite	0
EBOP	400.000
İnşaat	1.000.000
Toplam	**20.750.000**

2030 yılında faz 1 ve faz 2 için; 700.000 tutarında türbin için ana bakım ve yenileme yapılacaktır.

2040 yılında faz 1 ve faz 2 için; 700.000 tutarında türbin için ana bakım ve yenileme yapılacaktır.

18. SİVAS SERA TESİSİ

18.1. Sivas Sera Tesisi Kapsamı ve Özellikleri

Nov Enerji Elektrik Üretim A.Ş., Sivas Tesisi kapsamında enerji santrallerinde elektrik üretimi yapmaktadır. Enerji üretim santrallerinde kojenerasyon sistemleri ile elektrik enerjisi yanında ısı enerjisi de üretilmektedir. Bu ısının atıl kalmaması için firma tarafından Sivas Tesis alanına yakın bir arazi alınarak sera projesi geliştirilmiştir. Sera yatırımı ve işletilmesi Maven Tarım AŞ firması olarak yapılacaktır.

Söz konusu projenin gerçekleştirileceği Sivas ilinde jeotermal kaynaklar mevcuttur ve bu kaynaklar kullanılarak modern cam seralar inşa edilmiş ve Türkiye genelinde dönüme verimi 45 – 50 ton olan sirenzo cinsi salkım domatesin dönüme verimi 60 tona kadar ulaşmıştır. Dönüme bu kadar yüksek verimin olmasının başlıca sebepleri ilk olarak güneşlenmedir. Sivas ili güneşlenme sıralamasında Türkiye de ilk beş' e girmektedir.

Öncelikle her meyve ve sebzenin olduğu gibi domatesin de birçok cinsi ve çeşidi vardır. Yapılacak olan sera içerisinde salkım domates çeşidi yetiştirilecektir. Salkım domates genel olarak sera gibi ekolojik şartların koşullandırıldığı ve insan müdahalesiyle hindistan cevizi kabuğu veya cam yünü elyaf gibi suni yetiştirme ortamlarında bir otomasyon vasıtasıyla kontrollü olarak yetiştirildiğinden, herhangi bir ilin veya ülkenin özel bir çeşidi değildir.
Salkım domates mevcut pazarın %95 ine hitap etmektedir ve yılın her ayı ve her mevsimi kendine ait bir müşterisi ve fiyat borsası vardır. Ayrıca salkım domates lokomotif bir üründür seracılığa ilk başlayan firmalar için yetiştirme tekniği ve yetişmiş personel açısından en kolay üretim yöntemidir.

Güneşlenme salkım domates için kuru madde oranın artmasında birinci faktördür. Kuru madde oranı arttıkça salkım domatesin birim ağırlığı artmakta bu da verime olum yönde etki göstermektedir. Örneğin; Salkım Domatesin ihtiyacı olan 800-900 joule ışık ihtiyacını kış şartlarında bile öğlen saatlerinde tamamlamaktadır. Ayrıca Sivas ilinde hava oransal neminin düşük olması yaz aylarında Akdeniz ve ege bölgelerinde üretimin yapılamadığı dönemlerde çok rahatlıkla üretim yapılmasını ve dolayısıyla pazara hâkim olunmasını sağlayacaktır. Diğer yandan hava oransal neminin düşük olması bakteriyel hastalıkların çok daha az oluşmasına ve dolayısıyla çok daha az pestisit kullanımına ve daha sağlıklı ürünlerin yetiştirileceği anlamına gelmektedir.

Seracılıkta bilindiğinin aksine ısıtma değil soğutma aşırı maliyet tutmakta ve sıcak aylarda üretimi imkânsız kılmaktadır. Sivas ilinin karasal iklim değerleri düşünüldüğünde yaz aylarında

çok rahat yetiştiricilik mümkün olacaktır. Sera ısıtmasında da enerji üretim tesislerinden gelecek olan atık ısısından faydalanacağımız için proje ısıtma maliyetleri ekonomik olarak çözülmüş olacaktır.

Yetişmiş teknik eleman ihtiyacı da Cumhuriyet üniversitesi Bitkisel ve Hayvansal Bölümü mezun öğrencilerinden temin edilecektir. Ayrıca Sivas ilinin Trabzon limanına çok yakın olması ve Rusya pazarına kolay ulaşım sağlanması demektir.
Sera inşaatının yapılacağı alanda, hafriyat çalışmaları devam etmektedir. Daha sonra sera yapım süreci ve mekanik – elektrik montajı yapılacaktır.

18.2. Sivas Sera Tesisinin Isı Enerjsisi Girdisi ve Sürdürebilirliği

Enerji üretim santrallerin de atık ısının kazanılması ve bu atık ısının sera tesisinde kullanılması için kullanılan kojenerasyon ünitelerine ilave edilen eşanjör ve atık ısı kazanları ile üretilen ısı enerjisi geri kazanılmaktadır. Isının transferi sıcak suyun borular ile taşınması ile yapılmaktadır. Bu amaçla enerji üretim tesisi ve sera tesisi arasında sıcak su boruları tesis edilecektir.

Bu amaçla su kazanları, dengeleme kapları, üç yollu vanalar ve sıcak su borulamaları kullanılmaktadır. Enerji üretim tesisinden çıkan 93°C sıcak su sera sisteminde bulunan ısı dağıtım vana grupları vasıtasıyla sera içi ısıtma sistemlerine aktarılır. Sera işletme sıcaklığı 14°C olarak seçilmiştir. Seranın ısıtılması ile geri dönüş su sıcaklığı 65°C olacaktır.

Sivas ili hava sıcaklıklarındaki değişimlere göre sera ısı ihtiyacı değişmektedir. Hava soğukluğuna bağlı olarak Ocak, şubat, mart ve aralık aylarında enerji üretim tesisinde üretilen ısı yeterli gelmemektedir. Bu durumda üretimin etkilenmemesi için bir kazan ile ısı eksikliği giderilecektir. Bu amaçla kurulacak olan kazan kömür ile beslenecektir. Sivas sera tesisinde gerekli ısı hesabı ve ek yakıt maliyet hesabı Tablo 119'da verilmiştir.

Tablo 119 Sivas Sera Tesisinde Gerekli Isı Hesabı ve Ek Yakıt Maliyet Hesabı

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklıklar °C	-3,3	-2,3	0,7	5,3	9,7	12,9	15,8	16	11,8	7,2	2,5	-0,8
Sera içi Sıcaklık °C	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Sera içi ΔT °C	17,3	16,3	13,3	8,7	4,3	1,1	-1,8	-2	2,2	6,8	11,5	14,8
Isıtılacak alan m^2	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Gerekli Isı kcal/saat	3.114.000	2.934.000	2.394.000	1.566.000	774.000	198.000	-324.000	-360.000	396.000	1.224.000	2.070.000	2.664.000
Mevcut Isı kcal/Saat	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000	2.352.000
Gerekli ilave ısı kcal/saat	762.000	582.000	42.000	-	-	-	-	-	-	-	-	312.000
kcal /gün - (günde 16 saat)	12.192.000	9.312.000	672.000									4.992.000
kcal/ ay	365.760.000	279.360.000	20.160.000									149.760.000
kcal/ ay - verim 70%	522.514.286	399.085.714	28.800.000									213.942.857
Gerekli Köömür Miktarı, kg/ay*	116.114	88.686	6.400									47.543
Gerekli kömür TL/ay**	**63.862,86**	**48.777,14**	**3.520,00**									**26.148,57**

* Kömür Isıl Değeri 4.500 kcal/kg

** 1 kg kömür 2021 yılı fiyatı olarak 0,55 TL/kg alınmıştır.

18.3. Sivas Sera Tesisinin Mevcut ve Projeksiyon Dönemi Boyunca Ürün Üretim Miktarları ve Geliri Öngörüsü

Sivas sera tesisi üretim kapasitesi ve satış geliri Tablo 120'de verilmiştir.

Tablo 120 Sivas Sera Tesisi Üretim Kapasitesi ve Satış Geliri (Nominal)

Yıl	Üretim Kapasitesi	Sera Yüzey Alanı	Birim Satış Fiyatı	Toplam Gelir
	ton/da/yıl	m^2	Euro	Euro
2021	-	-	-	-
2022	60	44.000	0,90	2.376.000
2023	60	44.000	0,90	2.376.000
2024	60	44.000	0,90	2.376.000
2025	60	44.000	0,90	2.376.000
2026	60	44.000	0,90	2.376.000
2027	60	44.000	0,90	2.376.000
2028	60	44.000	0,90	2.376.000
2029	60	44.000	0,90	2.376.000
2030	60	44.000	0,90	2.376.000
Toplam				**23.364.000**

18.4. Sivas Sera Tesisinin Projeksiyon Dönemi Boyunca Faaliyet Giderleri

Sivas Sera Tesisi tüm faaliyet giderleri Tablo 121'de verilmiştir.

Tablo 121 Sivas Sera Tesisi Tüm Faaliyet Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel	Ambalaj Pazarlama	Bitki, bitki ihtiyaçları	Su, Gübre ve İlaçlama	Diğer	Elektrik	İdari Giderler	Tamir/Bakım	Toplam
	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL	TL
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	1.762.898	1.160.602	975.555	844.074	422.037	292.179	255.119	211.019	6.717.679
2023	1.851.042	1.218.632	1.024.333	886.278	443.139	306.788	267.874	221.569	7.053.563
2024	1.943.594	1.279.563	1.075.550	930.592	465.296	322.128	281.268	232.648	7.406.241
2025	2.040.774	1.343.542	1.129.327	977.121	488.561	338.234	295.332	244.280	7.776.553
2026	2.142.813	1.410.719	1.185.794	1.025.977	512.989	355.146	310.098	256.494	8.165.381
2027	2.249.954	1.481.255	1.245.083	1.077.276	538.638	372.903	325.603	269.319	8.573.650
2028	2.362.451	1.555.317	1.307.338	1.131.140	565.570	391.548	341.883	282.785	9.002.332
2029	2.480.574	1.633.083	1.372.704	1.187.697	593.848	411.126	358.977	296.924	9.452.449
2030	2.604.603	1.714.737	1.441.340	1.247.082	623.541	431.682	376.926	311.770	9.925.071

18.5. Sivas Sera Tesisinde Projeksiyon Dönemi Boyunca Yapılacak Yatırımların Kapsamı Tutarı ve Amacı

Sivas Sera Tesisinde Projeksiyon dönemi boyunca yatırım planı yapılmamıştır.

19. BİOTREND MERKEZ OFİS GİDERLERİ

Firma merkez giderleri Tablo 122'de verilmiştir.

Tablo 122 Firma Merkez Giderleri (Nominal)

Yıl	Personel Ücret ve Giderleri	Müşavirlik ve Danışmanlık Giderleri	Kira Giderleri	Enerji Yakıt ve Su Giderleri	Diğer	Toplam
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
2021	1.372.571	134.475	111.656	58.806	442.860	2.120.368
2022	1.421.648	139.283	115.649	60.909	458.694	2.196.183
2023	1.386.968	135.885	112.827	59.423	447.505	2.142.608
2024	1.484.668	145.457	120.775	63.609	479.028	2.293.537
2025	1.467.598	143.785	119.387	62.878	473.520	2.267.168
2026	1.450.513	142.111	117.997	62.146	468.008	2.240.775
2027	1.464.427	143.474	119.129	62.742	472.497	2.262.269
2028	1.473.035	144.318	119.829	63.111	475.275	2.275.568
2029	1.477.902	144.794	120.225	63.319	476.845	2.283.085
2030	1.478.432	144.846	120.268	63.342	477.016	2.283.904
2031	1.479.446	144.946	120.350	63.385	477.343	2.285.470
2032	1.484.935	145.484	120.797	63.621	479.114	2.293.951
2033	1.493.669	146.339	121.507	63.995	481.932	2.307.442
2034	1.505.422	147.491	122.463	64.498	485.724	2.325.598
2035	1.509.754	147.915	122.816	64.684	487.122	2.332.291
2036	1.507.767	147.720	122.654	64.599	486.481	2.329.221
2037	1.509.746	147.914	122.815	64.684	487.120	2.332.279
2038	1.515.328	148.461	123.269	64.923	488.920	2.340.901
2039	1.524.222	149.333	123.993	65.304	491.790	2.354.642
2040	1.528.076	149.710	124.306	65.469	493.033	2.360.594
2041	1.527.706	149.674	124.276	65.453	492.914	2.360.023
2042	1.531.197	150.016	124.560	65.603	494.040	2.365.416
2043	1.538.212	150.703	125.131	65.903	496.304	2.376.253
2044	1.548.485	151.710	125.967	66.343	499.618	2.392.123
2045	1.561.800	153.014	127.050	66.914	503.915	2.412.693
2046	1.577.989	154.600	128.367	67.607	509.138	2.437.701
2047	1.596.918	156.455	129.907	68.418	515.246	2.466.944
Toplam	**40.418.434**	**3.959.913**	**3.287.970**	**1.731.688**	**13.041.002**	**62.439.007**

- Personel ücret ve giderleri: Merkez ofis çalışanları ücretleri bu kapsamda verilmiştir. Merkez ofisten tüm SPV lere teknik tasarım, devreye alma çalışmaları, tesislerde kapasite artış planlamalarının yapılması, izin ve lisans süreçlerinin takibi, lokal ve merkezi satınalmalarının takibi konusunda destek vermektedir. Biotrend merkez ofisinde iş geliştirme, bütçe raporlama, muhasebe ve finans birimleri de bulunmaktadır. Tüm SPV lere destek birimleri merkez ofiste toplanmıştır. Personel giderlerinde ayrıca kıdem & ihbar, yemek, giyim, eğitim ve servis giderleri Merkez ofis giderleri arasında müşavirlik ve danışmanlık giderleri ayrıca verilmiştir.
- Kira giderleri kapsamında firmanın İstanbul ofis kira giderleri verilmiştir.
- Enerji yakıt ve su giderleri kapsamında, merkez ofis enerji ve su giderleri ile şirket araçlarının yakıt giderleri verilmiştir.

20. SONUÇLAR / ÖZET

Bu raporda firmanın mevcut tesislerinin gelecekte yapmayı planladığı yatırımlar da dikkate alınarak, teknik değerlendirilme ve maliyet analizi yapılmıştır. Maliyet analizlerinde mevcut yatırımlar ve işletme giderleri dikkate alınmış olup yüksek gelir elde edilen üretimlerden atık ambalaj, ATY ve sera ürün satışları günümüz piyasa koşullarına göre belirlenmiştir. Bu kapsamda maliyet analizinde kullanılan proforma faturalar da ekte verilmiştir. Elektrik satışları için YEKDEM teşvik dışı dönemde uzman firma tarafından hazırlanan rapor kapsamında berlilenen maliyetler kullanılmış olup aynı şekilde ekte verilmiştir. Atık tedarikçi kurumlar (atık yönetim tesisleri için belediyeler) ile yapılan sözleşmeler gereği bazı gelir kalemlerinde gelir paylaşımı yapılmakta olup bu oranlar bu bölümde verilmemiştir. Tesislerin gelir ve giderlerini oluşturan kalemler Tablo 123'te yıllara göre maliyet değişimi de Tablo 124 ve Tablo 125'te topluca verilmiştir.

Tablo 123. Tesislerin Gelir ve Giderlerini Oluşturan Kalemler

Tesisler	**Gelir ve Gider Kalemleri**								
	Elektrik	**Ambalaj**	**ATY**	**Karbon Kredisi**	**Bertaraf**	**Biyokütle Yakıt**	**Buhar**	**Kül**	**Sera**
İzmir-Harmandalı	✓	✓	✓	✓					
Menderes	✓	✓	✓	✓					
Balıkesir	✓	✓	✓	✓					
İnegöl 2	✓	✓	✓	✓	✓				
Bergama	✓	✓	✓	✓					
Uşak	✓	✓	✓	✓					
Malatya	✓			✓					
İskenderun	✓								
Sivas	✓								
İnegöl 1	✓								
Aksaray	✓	✓		✓					
Giresun	✓			✓					
Aydın/Biyomek	✓								
Aydın/Ulubey						✓			
Ezine Faz 1	✓						✓	✓	
Ezine Faz 2	✓						✓	✓	
Sivas Sera									✓

Tablo 124 Tesislerin İşletme Dönemi Boyunca Gelir ve Gider Maliyetleri -1

Yıl	İzmir-Harmandalı		Menderes		Balıkesir		İnegöl-2		Bergama		Uşak		Malatya		İskenderun	
	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler
2021	30.128.437	4.008.934		116.178	8.225.656	1.374.155	2.484.618	1.768.910	3.591.487	1.787.943	2.818.850	1.283.075	2.998.912	1.562.895	4.032.454	427.156
2022	35.830.268	6.379.007	7.750.882	2.185.173	9.931.339	2.309.320	9.598.630	3.772.216	6.347.215	2.451.570	4.938.391	1.699.657	4.984.704	1.658.329	4.032.454	437.808
2023	44.211.327	7.089.522	17.036.061	5.260.426	15.696.956	3.287.118	12.432.335	4.493.207	8.903.818	2.678.740	5.960.292	1.814.563	5.165.785	1.706.056	4.032.454	442.094
2024	43.136.031	7.085.355	30.298.720	6.306.788	16.295.636	3.569.218	17.081.536	4.629.750	9.246.628	2.768.935	6.430.519	1.963.999	4.915.399	1.734.346	4.032.454	456.881
2025	44.798.113	7.087.466	37.551.672	7.187.101	17.677.111	3.650.502	17.250.911	4.744.418	11.194.617	2.930.032	6.444.161	1.988.737	5.153.922	1.744.504	4.032.454	463.169
2026	44.642.638	7.128.068	41.820.567	7.513.881	19.203.998	3.717.153	17.344.361	4.840.852	11.237.845	2.974.085	6.457.746	2.009.685	5.064.601	1.769.124	4.032.454	469.678
2027	44.775.714	7.277.583	42.366.480	7.860.780	19.612.252	4.036.414	17.602.381	4.974.361	11.375.307	3.050.080	6.500.943	2.054.147	4.404.599	1.808.167	1.598.023	478.737
2028	43.044.579	7.375.738	42.858.264	8.071.560	20.448.305	4.143.343	17.838.565	5.108.607	11.500.212	3.124.066	6.540.195	2.096.381	4.419.220	1.833.036	1.651.301	487.568
2029	41.277.661	7.463.305	43.313.005	8.261.817	20.967.398	4.260.090	18.059.904	5.232.409	11.616.554	3.190.510	6.576.755	2.343.937	4.430.314	1.869.359	1.691.732	496.294
2030	26.536.833	7.571.362	43.719.895	8.422.880	13.796.022	4.347.202	18.261.830	5.340.976	11.721.698	3.246.388	3.865.367	2.377.175	1.653.023	639.067	1.714.708	504.874
2031	24.778.007	7.561.292	31.860.234	8.561.225	13.479.863	4.441.029	18.470.764	5.724.160	7.791.647	3.295.724	3.664.892	2.406.537			1.790.644	513.681
2032	25.159.020	7.705.460	31.166.076	8.788.668	13.753.437	4.598.665	13.584.685	5.872.876	8.007.329	3.376.319	3.770.266	2.451.280			1.845.990	523.027
2033	10.104.377	7.510.449	32.227.227	9.407.903	14.190.833	4.760.283	14.041.532	6.061.801	8.296.962	3.481.089	3.924.038	2.507.107			1.938.373	532.820
2034			33.365.066	9.719.589	14.598.141	4.919.600	14.530.302	6.261.022	5.281.625	2.205.100	4.086.152	2.567.210			2.033.958	543.047
2035			34.087.603	9.934.456	14.889.443	5.036.141	14.858.558	6.404.341			4.171.953	2.610.604			873.826	42.415
2036			34.752.275	10.153.214	15.149.365	5.153.485	15.161.998	6.550.556			4.257.175	2.650.994				
2037			6.843.000	2.003.099	15.572.217	5.332.265	15.568.911	6.737.890			4.389.605	2.703.060				
2038					15.951.141	5.663.438	16.037.787	6.948.412			4.545.830	2.762.609				
2039					16.273.859	5.825.378	8.481.951	3.679.672			4.668.351	2.819.122				
2040					16.573.098	6.026.895					4.787.669	2.873.203				
2041					16.825.016	6.185.175					4.893.372	2.923.485				
2042					17.112.979	6.353.092					5.006.530	2.978.458				
2043					17.436.399	6.530.579					5.127.076	3.037.922				
2044					17.795.109	6.717.642					5.255.016	3.101.729				
2045					18.189.293	6.914.349					5.390.412	3.169.778				
2046					18.619.442	7.127.072					5.533.381	3.242.004				
2047					7.111.614	2.738.632					2.756.392	1.609.716				

Tablo 125 Tesislerin İşletme Dönemi Boyunca Gelir ve Gider Maliyetleri -2

Yıl	Sivas		İnegöl-2		Aksaray		Giresun		Aydın/Biyomek		Aydın/Ulubey		Ezine Faz 1		Ezine Faz 2	
	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler	Gelirler	Giderler
2021	2.699.057	465.867	2.340.972	319.835	206.472	283.962	645.443	564.664	8.758.400	3.197.706	4.057.333	3.618.762				
2022	2.699.057	479.445	2.340.972	327.400	2.955.408	1.038.679	2.642.168	708.799	12.512.000	4.812.327	4.202.405	3.751.630	13.745.027	6.557.558		
2023	2.699.057	482.966	2.340.972	329.879	3.244.581	1.086.060	2.642.168	744.593	15.014.400	4.200.614	2.578.768	2.250.752	20.908.871	6.077.931	9.832.005	2.642.589
2024	2.699.057	503.033	2.340.972	341.641	5.273.013	1.203.550	4.372.964	850.473	15.014.400	4.487.544	2.760.421	2.405.204	20.965.792	6.493.460	13.109.871	3.760.578
2025	2.699.057	509.470	2.340.972	346.162	4.985.612	1.218.498	4.069.019	856.748	15.014.400	4.434.284	2.728.682	2.381.122	21.025.034	6.418.276	13.110.425	3.721.857
2026	1.034.980	516.187	2.340.972	350.854	4.994.872	1.231.153	4.069.019	863.371	14.470.400	4.382.060	2.696.916	2.356.365	21.086.025	6.344.412	13.110.994	3.683.596
2027	1.069.611	526.944	2.340.972	357.720	5.024.317	1.254.056	4.069.019	879.164	14.470.400	4.422.397	2.722.786	2.380.485	20.485.695	6.403.824	12.637.487	3.720.262
2028	1.105.272	537.315	2.340.972	364.381	5.051.073	1.278.237	4.069.019	893.770	14.470.400	4.446.863	2.738.792	2.396.366	20.549.437	6.440.408	12.638.083	3.744.187
2029	797.287	385.498	982.106	370.944	5.075.994	1.301.469	4.069.019	907.644	14.470.400	4.460.573	2.747.841	2.406.109	20.614.600	6.461.461	12.638.692	3.759.319
2030			995.444	377.374	5.098.517	1.322.477	4.069.019	920.622	14.470.400	4.461.687	2.748.826	2.408.671	19.212.273	6.464.366	11.588.415	3.764.193
2031			1.039.528	383.990	2.982.820	1.317.340	1.446.483	908.801	5.890.224	3.850.274	1.989.020	2.068.445	10.949.552	6.470.199	7.109.432	3.770.734
2032			1.071.658	391.059	2.841.411	1.343.667	1.446.483	923.364	6.624.309	3.864.460	1.996.400	2.078.320	11.261.113	6.495.008	7.302.433	3.788.010
2033			1.125.289	398.503	2.959.813	1.370.468	1.446.483	939.230	6.955.823	3.887.426	2.008.142	2.093.436	11.736.124	6.534.178	7.579.772	3.813.428
2034			1.180.780	406.312	3.084.371	1.402.529	1.446.483	956.349	7.298.829	3.918.171	2.023.943	2.112.677	12.226.722	6.586.371	7.865.849	3.846.235
2035			1.202.330	413.806	3.148.315	1.433.097	780.704	524.464	7.432.042	3.929.382	2.029.766	2.120.654	12.463.380	6.606.355	8.022.849	3.860.964
2036			1.226.699	421.062	3.212.578	1.456.503			7.582.672	3.924.662	2.027.096	2.120.366	12.722.913	6.599.543	8.192.348	3.860.667
2037			1.271.541	428.758	3.314.206	1.482.255			7.859.858	3.930.532	2.029.757	2.126.239	13.138.308	6.610.155	8.442.375	3.870.242
2038			1.325.435	436.876	3.434.347	1.513.674			8.192.994	3.945.816	2.037.261	2.137.314	13.623.593	6.636.414	8.728.981	3.888.692
2039			1.360.213	445.400	3.526.671	1.548.967			8.407.974	3.969.174	2.049.218	2.152.037	13.966.717	6.676.554	8.943.744	3.915.019
2040			804.948	266.909	3.617.038	1.580.320			7.909.428	3.979.819	2.054.399	2.160.117	13.442.462	6.695.331	8.715.813	3.929.383
2041					3.696.974	1.610.881			8.820.882	3.979.722	2.053.902	2.162.418	14.637.669	6.696.141	9.368.096	3.933.693
2042					3.782.167	1.642.838			9.017.588	3.989.508	2.058.595	2.169.921	14.964.089	6.713.538	9.577.005	3.947.415
2043					3.872.577	1.677.418			9.218.680	4.008.315	2.068.028	2.182.181	15.297.788	6.746.078	9.790.572	3.969.740
2044					3.968.210	1.714.545			9.424.257	4.035.456	2.081.838	2.198.841	15.638.929	6.792.611	10.008.902	4.000.022
2045					2.586.395	1.114.978			9.634.418	4.070.380	2.099.739	2.219.619	15.987.677	6.852.219	10.232.100	4.037.750
2046																
2047																

KAYNAKÇA

EHCIP (2005). Envest Planners, Technical Assistance for Environmental Heavy-Cost Investment Planning Project, Report on Strategic Investment Planning for the Solid Waste Sector, (2005).Turkey.

ÇŞB (2006).Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor Cilt I, 2006.

ÇŞB (2006).Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Katı Atık Ana Planı Nihai Rapor Cilt II, 2006.

Donofrio, S., Maguire, P., Zwick, S., Merry, W. (2020). Ecosystem Marketplace Insight Brief Voluntary Carbon and Post-Pandemic Recovery, A Special Climate Week NTC 2020 Installment of Ecosystem Marketplace's State of Voluntary Carbon Markets Report, Washington, DC.

Öztürk, İ. (2010). Katı Atık Yönetimi ve AB Uyumlu Uygulamaları, İstaç Teknik Kitaplar Serisi #2.

Tchobanoglous, G., Kreith, F. (2002). Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill, New York.

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (2005), Resmi Gazete, 25819, 10 Mayıs 2005.