



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Ankara İli Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Geri Dönüşüm Tesisi

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Ankara İli Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Geri Dönüşüm Tesisi Ön Fizibilite Raporu



2021

MART

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, yatırımcı çekmek amacıyla Ankara İlinde Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya Geri Dönüşüm Tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Ankara Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Ankara Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Ankara Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Ankara Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ	7
2. EKONOMİK ANALİZ.....	9
2.1 Sektörün Tanımı	9
2.2 Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	10
2.2.1 Yatırım Teşvik Sistemi.....	10
2.2.2 Diğer Destekler	10
2.3 Sektörün Profili	10
2.4 Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	20
2.5 Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	21
2.6 Girdi Piyasası.....	24
2.7 Pazar ve Satış Analizi	24
3. TEKNİK ANALİZ.....	26
3.1 Kuruluş Yeri Seçimi.....	26
3.2 Üretim Teknolojisi	26
3.3 İnsan Kaynakları	28
4. FİNANSAL ANALİZ	30
4.1 Sabit Yatırım Tutarı	30
4.2 Yatırımın Geri Dönüş Süresi	31
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ.....	32

TABLolar

Tablo 1. Geri Kazanılan Ürün GTİP No ve Açıklamaları	9
Tablo 2. Yatırım Teşvik Sistemi	10
Tablo 3. Elde Edilen Hammaddeler ve Kullanım Alanları	12
Tablo 4. Ankara'da Faaliyette Olan Firma Sayısı, Personel Bilgileri ve Üretim Kapasitesi	20
Tablo 5. Değerli Metallerin İthalat-İhracat Verileri, Dolar (\$)	21
Tablo 6. Geri Kazanılacak Atık Kodları	22
Tablo 7. Geri Dönüşüm Kapasiteleri	22
Tablo 8. 3 AEEE Dönüşümden Elde Edilebilecek Azami Hammadde Miktarı (Teorik)	22
Tablo 9. Tesis İçin Öngörülen Geri Kazanılan Hammadde Miktarı	23
Tablo 10. Günlük Üretim Projeksiyonu	23
Tablo 11. Yıllık Üretim Projeksiyonu (200 Günlük Çalışma Yılı).....	23
Tablo 12. Toplama ve İşleme Maliyetleri ve Materyal Satış Gelirleri	24
Tablo 13. Günlük Satış Geliri Projeksiyonu (TL)	25
Tablo 14. Yıllık Satış Geliri Projeksiyonu (200 Günlük Çalışma Yılı – TL).....	26
Tablo 15. İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu	29
Tablo 16. Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası) İstatistikleri	29
Tablo 17. Genç Nüfus İstatistikleri ve Bu İstatistiğin Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı	29
Tablo 18. Ankara İli Sincan ve Yenimahalle İlçeleri Nüfusu	29
Tablo 19. Ankara İli Sincan ve Yenimahalle İlçelerinin Eğitim Kademelerine Göre Durumu ..	30
Tablo 20. İstihdam Edilecek Personelin Unvanları, Sayıları, Maaş Bilgileri	30
Tablo 21. Sabit Yatırım Tutarı.....	30
Tablo 22. Yapı İçerisinde Bulunması Gerekli Alanlar	31
Tablo 23. Tesis İçerisinde Bulunması Gerekli Makine-Teçhizat	31
Tablo 24. Gelir Gider Tablosu.....	32

ŞEKİLLER

Şekil 1. Oluşan AEEE Miktarı ve Projeksiyonu (Milyon Ton).....	13
Şekil 2. Oluşan AEEE Miktarı (Milyon Ton).....	13
Şekil 3. Geri Dönüştürülen AEEE Miktarı (Milyon Ton)	14

Şekil 4. Türkiye’de AEEE’lerin Ekonomik Değeri (TL).....	15
Şekil 5. Türkiye’de Toplanan AEEE’lerin Hurda ve Geri Dönüşüm İşlemi Sonrası Değeri (TL)	15
Şekil 6. AEEE İşleme Tesisi Sayısı.....	17
Şekil 7. Yıllara Göre Toplanan AEEE Miktarı.....	18
Şekil 8. Yıllar İtibariyle Ankara İlinde AEEE İşleyen Tesis Sayısı.....	19
Şekil 9. Ankara İlinde Yıllar İtibariyle AEEE Toplama Miktarları (Ton).....	20

ANKARA İLİ ATIK ELEKTRİKLİ VE ELEKTRONİK EŞYA GERİ DÖNÜŞÜM TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşya (AEEE) Geri Dönüşüm Tesisi	
Üretilecek Ürün/Hizmet	Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşya (AEEE)'lerin geri dönüşüm işlemlerine tabi tutulması sonucu ihtiva ettikleri değerli metaller elde edilecektir.	
Yatırım Yeri (İl- İlçe)	Ankara/Yenimahalle-Sincan	
Tesisin Teknik Kapasitesi	900 ton/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	1.625.000 \$	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	-	
İstihdam Kapasitesi	32	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	5,5 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	38.32.01	
İlgili GTİP Numarası	7108.00.00.00.00 7106.00.00.00.00 7110.29.00.00.00 7110.19.80.00.00 7400.00.00.00.00 7300.00.00.00.00 7600.00.00.00.00 8000.00.00.00.00 7800.00.00.00.00 3900.00.00.00.00	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Türkiye	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 12. Sorumlu Üretim ve Tüketim Amaç 11. Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Amaç 8. İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme
Diğer İlgili Hususlar	AEEE geri dönüşüm sektörü henüz Türkiye'de oturmuş bir sektör değildir. Bu nedenle kamu kurumlarının ve firmaların dahil olduğu birçok yatırım yapılmasının yanında atık geri dönüşümü konusunda halkın bilinçlendirilmesi gerekmektedir.	

Subject of the Project	Waste Electrical And Electronic Equipment (WEEE) Recycling Facility	
Information about the Product/Service	As a result of recycling process of AWEEE, the precious metals they contain will be obtained.	
Investment Location (Province-District)	Ankara/Yenimahalle-Sincan	
Technical Capacity of the Facility	900 tones/year	
Fixed Investment Cost (USD)	1.625.000 \$	
Investment Period	1 year	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	-	
Employment Capacity	32	
Payback Period of Investment	5,5 years	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	38.32.01	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	7108.00.00.00.00 7106.00.00.00.00 7110.29.00.00.00 7110.19.80.00.00 7400.00.00.00.00 7300.00.00.00.00 7600.00.00.00.00 8000.00.00.00.00 7800.00.00.00.00 3900.00.00.00.00	
Target Country of Investment	Turkey	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	Goal 12. Responsible Consumption and Production Goal 11. Sustainable Cities and Communities	Goal 8. Decent Work and Economic Growth
Other Related Issues	WEEE recycling sector has not yet been established in Turkey. For this reason, it is necessary to raise the awareness of the public about waste recycling as well as making many investments including public institutions and companies.	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1 Sektörün Tanımı

Günümüzde hızla değişen ve gelişen teknoloji insanların tüketim alışkanlıklarını değiştirmektedir. Bu gelişmeler ve değişimler ile elektrikli ve elektronik eşyaların (EEE) özellikleri de sürekli değişmektedir. Bunun bir sonucu olarak piyasadaki eşyaların kullanım süreleri azalmakta, bu durum ise atık elektrikli ve elektronik eşya (AEEE) oluşma ve birikme sürecini hızlandırmaktadır. AEEE'ler üretilen atık miktarlarının artış hızından ve aynı zamanda teknolojik ilerlemenin ve yaşam standartlarının büyümesinin bir etkisi olarak satılan eşyaların sürekli çeşitlendirilmesi ile doğrudan ilişkilidir. Tüm dünyada kaynakların sınırlı olması nedeniyle de ortaya çıkan atıkların geri dönüşümde kullanılması zorunlu hale gelmiştir.

AEEE'lerin geri dönüşümü, etkin bir atık yönetiminin en temel öğeleri arasında yer almaktadır. Avrupa Birliği Direktifleri'nde ve ulusal mevzuatta yer aldığı üzere geri dönüşüm yönteminde AEEE'ler fiziksel veya kimyasal işlemlere tabi tutularak yeniden bir ürün veya hammadde haline getirilmektedir. AEEE'lerin, geri dönüşüm yöntemiyle yeniden değerlendirilmesi, doğal kaynakların ve çevrenin olduğu kadar ekonomik sürdürülebilirliğin de korunması anlamına gelmektedir. Sağlanan bu faydaların yanı sıra geri dönüşüm işlemleri madencilik maliyetlerini düşürmektedir. Tüm dünyada büyük bir öneme sahip olan geri dönüşüm sektörüne yatırım yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu doğrultuda yatırım konusu olan elektrikli ve elektronik atıkların geri dönüşümü tesisi mimarlık ve mühendislik meslek grubunda, geri dönüşüm sektöründe ve 38.32-Tasnif edilmiş materyallerin geri kazanımı faaliyet alanında yer almaktadır. Bu sınıf kapsamında tasnif edilmiş metal ve metal dışı atıklar, hurdalar ve diğer parçaların geri dönüşüm işlemleri sınıflandırılırken yatırım konusu 38.32.01-Tasnif edilmiş metal atıklar, hurdalar ve diğer parçaların genellikle mekanik veya kimyasal değişim işlemleri ile geri kazanılması olarak belirlenmiştir.

Yatırım sonucunda kurulacak tesiste, elektrikli ve elektronik eşyaların kullanım ömrü dolduğu andaki bütün bileşenleri, unsurları ve ihtiva ettiği sarf malzemeleri geri dönüşüm işlemlerine tabi tutularak değerli metallerin (altın, gümüş, paladyum, platin, bakır, demir, alüminyum, kalay, kurşun ve plastik vb.) geri kazanılması planlanmaktadır. Bu bağlamda elde edilebilecek ürünlerin GTİP numaraları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Geri Kazanılan Ürün GTİP No ve Açıklamaları

GTİP No	GTİP Açıklama
7108.00.00.00.00	Altın (platin kaplamalı altın dahil) (işlenmemiş veya yarı işlenmiş ya da pudra halinde)
7106.00.00.00.00	Gümüş (altın veya platin yaldızlı gümüş dahil) (işlenmemiş veya yarı işlenmiş ya da pudra halinde)
7110.29.00.00.00	Paladyum-Diğerleri
7110.19.80.00.00	Platin-Diğerleri
7400.00.00.00.00	Bakır ve Bakırdan Eşya
7300.00.00.00.00	Demir veya Çelikten Eşya
7600.00.00.00.00	Alüminyum ve Alüminyumdan Eşya
8000.00.00.00.00	Kalay ve Kalaydan Eşya
7800.00.00.00.00	Kurşun ve Kurşundan Eşya
3900.00.00.00.00	Plastikler ve Mamulleri

Kaynak: Ticaret Bakanlığı – Tarife Arama Motoru, 2020

2.2 Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1 Yatırım Teşvik Sistemi

Tablo 2. Yatırım Teşvik Sistemi

İlin Olduğu Bölge	Ankara – 1. Bölge
Genel Teşvik	Yararlanabilir
Bölgesel Teşvik	Evet
Öncelikli Yatırım	Evet
Bölgesel Teşvik Asgari Şartlar	2017-2022 yıllarında yapılacak yatırım harcamaları için vergi indirimi Yatırıma Katkı Oranına 15 puan ilave edilmekte, vergi indirimi oranı %100 olmakta ve 2017-2021 yılları arası bina-inşaat harcamalarına KDV İadesi uygulanmaktadır. Mevcut bir tesis kendi ihtiyacı için arıtma tesisi kuruyor ise, bölgesel teşvik kapsamında değerlendirilmez, çevre yatırımı olarak değerlendirilebilir. Bu çerçevede sadece KDV İstisnası, Gümrük Vergisi Muafiyeti ilave olarak faiz desteği unsurlarından yararlanabilir. Çevre yatırımlarında faiz desteği limiti 1.800.000 TL'dir. Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında Çevre Lisansına tabi yatırımlar öncelikli yatırım kapsamında değerlendirilerek 5. bölge teşviklerinden (6. bölge hariç) yararlanmaktadır.
Yatırımla İlgili Özel Şartlar	5. Bölge
Yararlanılacak Teşvik Bölgesi	Var
KDV İstisnası	Var
Gümrük Vergisi Muafiyeti	Var
Yatırım Yeri Tahsisi	7 yıl %35 Yatırıma Katkı Oranı
SGK İşveren Hissesi Desteği	Vergi İndirim Oranı %80, Yatırıma Katkı Oranı %40
Vergi İndirimi Desteği	TL 5 puan, Döviz 2 puan İndirimli, 1 Milyon 400 Bin TL'yi geçemez.
Faiz Desteği	Uygulanmamaktadır.
SGK İşçi Hissesi Desteği	Uygulanmamaktadır.
Gelir Vergisi Stopajı Desteği	Yararlanabilir

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020

Yatırım teşvik belgesine ilişkin müracaatlar, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen E-TUYS adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Yalnızca nitelikli elektronik sertifika sahibi olan ve yetkilendirme başvurusu talebi Bakanlık tarafından onaylanmış kişiler E-TUYS aracılığıyla yatırım teşvik işlemlerini yürütmek üzere sisteme erişebilmektedir. Bu nedenle, yatırımcıların ilk etapta yetkilendirme işlemini gerçekleştirmek üzere Bakanlığa gerekli belgeleri ile müracaat etmeleri gerekmektedir. Yetkilendirme başvurusunun Bakanlıkça onaylanmasını müteakip, yetkilendirilen kişilere e-posta aracılığıyla onay mesajı iletilmektedir. Bu aşamadan sonra yetkili kişiler, E-TUYS uygulamasına bağlanıp yatırımcı bilgilerini güncelleyebilmekte ve yatırım teşvik belgesi müracaatında bulunabilmektedir.

2.2.2 Diğer Destekler

Yapılan araştırmalarda yatırıma yönelik başka bir destek türüne rastlanılmamıştır.

2.3 Sektörün Profili

Tüm dünyada hızla artan kentsel nüfus sonucunda atık üretiminde ciddi seviyelerde bir yükselme gözlemlenmektedir. AEEE'ler de son yıllardaki teknolojik gelişmeler ve tüketim alışkanlıkları ile dünyada en hızlı artış gösteren atık kollarından biri haline gelmiştir. AEEE'lerin artması; teknolojik ilerlemenin ve yaşam standartlarının değişmesinin etkisi sonucunda satılan eşyaların sürekli çeşitlendirilmesi ile doğrudan ilişkilidir. Ekonomik açıdan yüksek değer arz eden önemli bir atık grubu olarak değerlendirilen

bu sektör döngüsel ekonomiye katkının ve sıfır atık yaklaşımının devamı için en önemli yapı taşı niteliğindedir.

AEEE'ler içerdiği tehlikeli maddeler nedeniyle uygun şekilde yönetilmedikleri takdirde ciddi çevre ve sağlık sorunlarına neden olabilecek karmaşık bir malzeme ve bileşen karışımıdır. Dahası, modern elektroniklerin üretimi, kısıtlı ve pahalı kaynakların kullanılmasını gerektirmektedir. Örneğin, dünya çapında toplam altının yaklaşık %10'u bu eşyaların üretimi için kullanılmaktadır. Çevre yönetimini iyileştirmek, döngüsel ekonomiye katkıda bulunmak ve kaynak verimliliğini artırmak için EEE'lerin kullanım ömürlerini tamamlanmasının ardından toplanması, işlenmesi ve geri dönüştürülmesi esastır.

Mevcutta ve gelecekte artan atık üretimi ile başa çıkılabilmesi amacıyla atık yönetiminin doğru bir şekilde yapılabilmesi gerekmektedir. Atıkların içinde bulunan değerli metallerin geri dönüştürülerek piyasaya sunulması önemli bir ekonomik katkı sağlamaktadır. AEEE'lerin ekonomik değeri London Metal Exchange ve maddi değer hesaplamaları Türkiye'deki pazar fiyatları da dahil edilerek ortalama fiyat üzerinden yapılmıştır (TÜBİSAD, 2019).

Dünyada bir yıl içerisinde AEEE'lerin içerdiği altın miktarının 300 ton olduğu belirtilmektedir. Bu da madenlerden çıkarılan altının neredeyse %11'ine denk gelmektedir. Madencilikten 240 milyon kiloda 1 kilo altın elde edilebilirken, 100 bin kilo elektronik atıktan aynı miktarda altın elde edilebilmektedir. Benzer şekilde, madencilik ile 200 kilodan toplam 1 kilo demir çıkarılabilmekte iken aynı miktarda demir sadece 2 kilo AEEE'lerden elde edilebilmektedir. Yine madencilik faaliyetleri ile 200 kilodan çıkarılabilen toplam bakır miktarı da 1 kiloyken aynı miktarda bakır 13 kilo AEEE'lerden sağlanabilmektedir. Dolayısıyla AEEE'lerin geri dönüştürülerek sağladığı ekonomik fayda oldukça yüksektir.

Gelişen teknolojiyle ortaya çıkan birçok elektrikli ve elektronik eşyanın içeriğindeki nadir ve değerli metallerin geri dönüşümü, bu ürünlerin sürdürülebilirliği için ön şarttır. Elektrikli ve elektronik eşyalar düşünüldüğünde ilk akla gelen ürünler bilgisayarlar, cep telefonları, televizyonlar, beyaz eşyalar ve küçük ev aletleri gibi çok farklı kullanım alanları olan ürünlerdir. Elektrikli ve elektronik eşyalar AEEE Direktifi'ne göre 6 grupta toplanmıştır.

- Buzdolabı/soğutucular/iklimlendirme cihazları
- Büyük beyaz eşyalar (buzdolabı/ soğutucular/ iklimlendirme cihazları hariç) cihazları
- Televizyon ve monitörler
- Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları (Televizyon ve monitörler hariç)
- Aydınlatma ekipmanları
- Küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleri

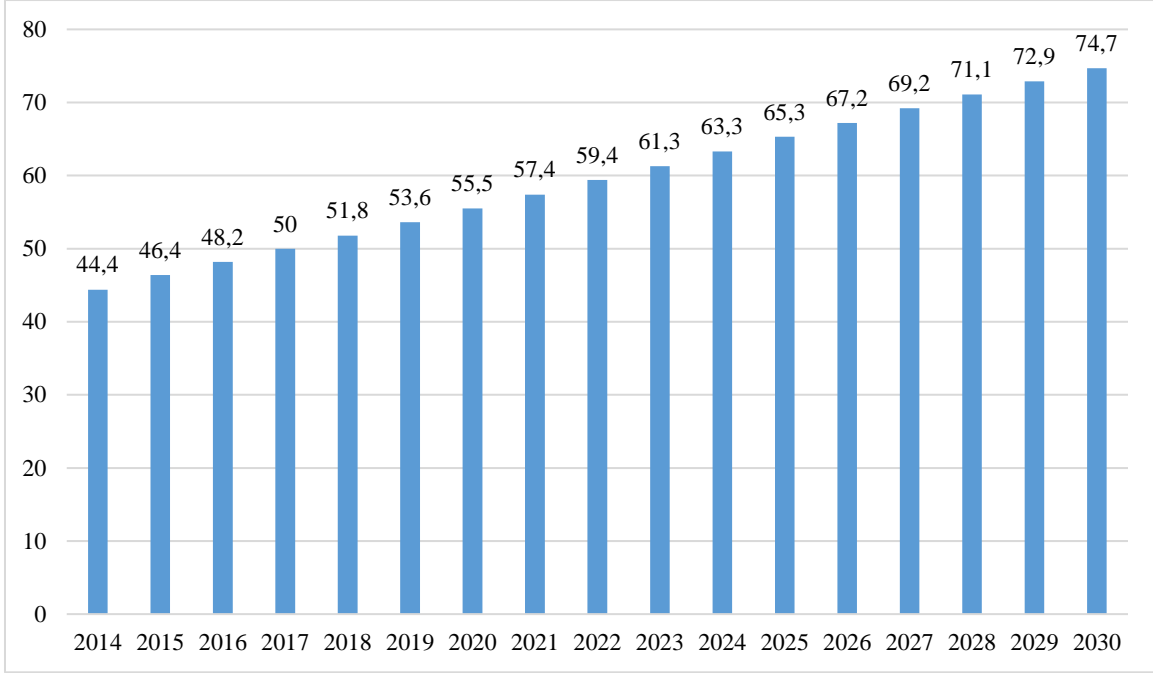
Yukarıda belirtilen tüm ürünler önemli derecede altın, gümüş, paladyum, platin, bakır, demir, alüminyum, kalay, kurşun ve plastik gibi değerli metaller içermektedir. Bu değerli metallerin kullanım alanları ise oldukça geniştir. Bu metaller endüstriyel kullanımın yanı sıra kuyumculuk alanında da kullanılmaktadır. Geri dönüştürülen ürünlerden elde edilecek değerli metallerin kullanım alanları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 3. Elde Edilen Hammaddeler ve Kullanım Alanları

Hammadde	Kullanım Alanları
Altın	Elektrik ve elektronik sanayi, uzay ve havacılık, inşaat sektörü, yiyecek ve içecek sektörü, para, kuyumculuk, potansiyometre, altın suyu, kaplama, bilişim sektörü
Gümüş	Fotoğraf endüstrisi, elektronik parçalar, bozuk para üretimi, süs eşyası ve takılar, alaşımlar, dişçilik endüstrisi
Paladyum	Metal çubuk ve madeni para üretimi, beyaz altın alaşımları, elektronik endüstrisi, fotoğraf endüstrisi, hidrojen arıtma ve depolama, dişçilik endüstrisi
Platin	Dişçilik endüstrisi, kuyumculuk, laboratuvar aletleri ve cihazları, elektrik kontakları, elektrik fırınlar, jet ve füze motorlarının ağız kaplamaları, petrol ürünlerinin işlenmesi, termometre ve elektrotlar
Bakır	Yüksek, orta ve düşük voltaj güç kabloları, enerji tasarruflu jeneratör, motorlar, transformatörler, yenilenebilir enerji üretim kaynakları
Demir	Bilgisayarların önemli bir parçası olan manyetik depolama alanlarının üretimi, demir-çelik sektörü, inşaat sektörü, otomotiv sektörü
Alüminyum	Mutfak malzemeleri, CD üretimi, uçaklar ve uzay araçları, bisikletler, pencere sistemleri, içecek kutuları, elektrikli araçlar
Kalay	Otomotiv endüstrisi, uçak ve gemi endüstrisi, elektrik ve elektronik sanayi, kimya sanayi, matbaacılık, mutfak malzemeleri ve cam endüstrisi
Kurşun	Elektrik, elektronik sanayi, akü sanayisi, kablo kaplamaları, silah sanayisi, folyo ve ambalaj sanayi

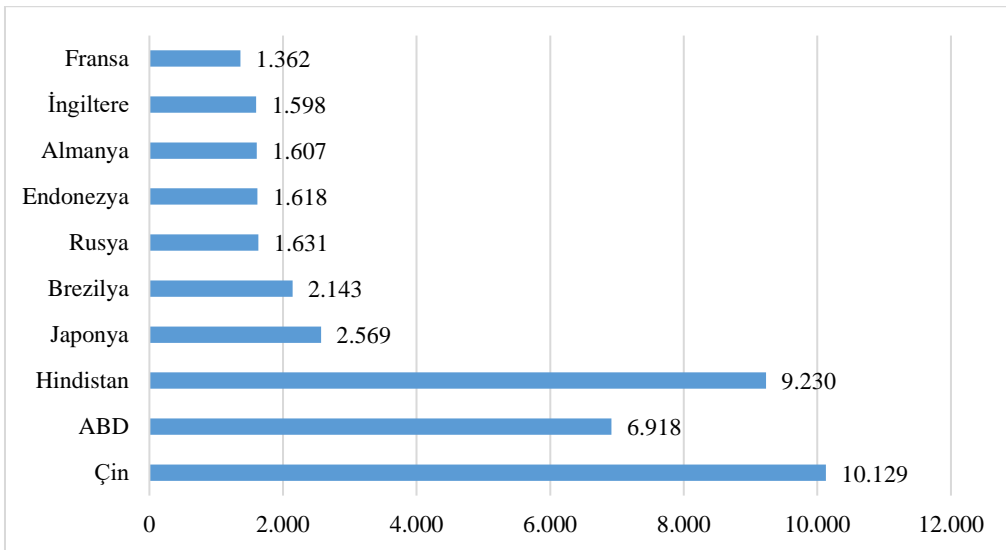
AEEE'lerin geri dönüşümü, atık ve geri dönüşüm sanayinin bir parçasıdır. Bu sektör büyük ölçüde AEEE Direktifinin uygulanmaya başlaması ile hızla büyüyen bir alt sektör haline gelmiştir. Aynı zamanda geri dönüşüm, tüm dünyada ekonomik ve çevresel gereklilikler neticesinde ortaya çıkmış ve geri dönüşüm sektörü ana sanayi sektörlerinin bir tedarikçisi haline gelmiştir. Dolayısıyla tüm ana sanayi sektörlerinde ortaya çıkan atıklar geri dönüşüm sektörünün hammaddesi durumunda ve geri dönüştürülen ve işlenen atıklar ise tüm ana sanayi sektörlerinin hammaddesi durumundadır. Dolayısıyla geri dönüşüm sektörü tüm ana sanayi sektörleri ile döngüsel bir bağlantı içerisinde bulunmaktadır.

Tüm dünyada artan AEEE miktarı EEEE'lerin kullanım oranının artması ve bunların kısa kullanım ömrüne sahip olmaları gibi nedenlerle sürekli olarak artış göstermektedir. The Global E-Waste Monitor 2020 raporunda yer alan bilgilere göre tüm dünyada EEE tüketiminin toplam ağırlığı yılda ortalama olarak 2,5 milyon ton artmaktadır. 2017 yılında yayımlanan The Global E-Waste Monitor raporunda her yıl AEEE miktarının yaklaşık %5 oranında artış göstereceği düşünüldükçe 2030 yılında kadar bir projeksiyon gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1. Oluşan AEEE Miktarı ve Projeksiyonu (Milyon Ton)

Kaynak: UNU, 2020

2019 yılında tüm dünyada 53,6 milyon ton AEEE oluşmuştur. Asya 24,9 milyon ton ile dünyada en fazla elektronik atık üreten bölgeyken 13,1 milyon ton ile Amerika, 12 milyon ton ile Avrupa, 2,9 milyon ton ile Afrika ve 0,7 ton ile Okyanusya Asya'yı takip etmiştir. 2014 yılı ile kıyaslandığında 9,2 milyon ton artış gösteren elektronik atıkların 2030 yılına kadar 74,7 milyon ton olması beklenmektedir. 2019 yılında kişi başına düşen ortalama AEEE miktarı ise 7,3 kg olarak belirlenmiştir. AEEE'lerin en büyük üreticisi Asya ve Amerika iken kişi başına düşen AEEE miktarında Avrupa 16,2 kg ile birinci sırada, Okyanusya 16,1 kg ile ikinci sırada yer almaktadır. Amerika 13,3 kg, Asya 5,6 kg ve Afrika 2,5 kg ile son sıralarda yer almaktadır. 2019 yılında dünyada en fazla AEEE üreten ülkeler aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

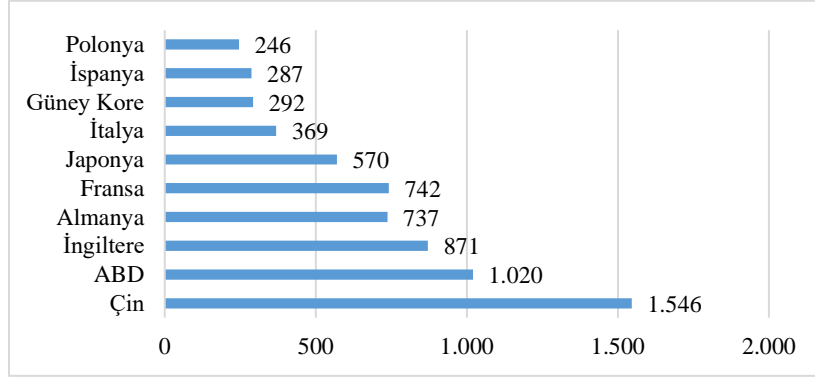
Şekil 2. Oluşan AEEE Miktarı (Milyon Ton)

Kaynak: Statista, 2020

2019 yılında küresel ölçekte oluşan AEEE miktarı 53,6 milyon ton (7,3 ton/kişi) iken bu atıkların sadece %17,4'üne tekabül eden 9,3 milyon ton atık kayıtlı bir şekilde toplanmış ve geri dönüştürülmüştür (E-Waste Monitor, 2020).

Dünyada %42,5 ile en yüksek geri dönüşüm oranına sahip Avrupa'nın arkasından %11,7 ile Asya, %9,4 ile Amerika ve %8,8 ile Okyanusya gelmektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere dünyadaki AEEE oluşma oranları ile kıyaslandığında geri dönüşüm faaliyetlerinin geride kaldığı anlaşılmaktadır.

Şekil 3. Geri Dönüştürülen AEEE Miktarı (Milyon Ton)



Kaynak: Statista, 2020

Türkiye genelinde büyük bir kazanç imkânı bulunan AEEE geri dönüşüm sektöründe mevcut geri dönüşüm faaliyetleri sayesinde 2019 yılında 10 milyon \$'lık hammadde kazancı elde edilebilmiş, 57 milyon \$'lık hammadde kaybı yaşanmıştır (Marmara Belediyeler Birliği, 2020). Döngüsel ekonomiye sağlayacağı katkı sayesinde AEEE geri dönüşüm sektörünün önemli bir sektör olması nedeniyle tüm dünyada artan bir şekilde faaliyetler gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'de 38.32 faaliyet kodu ile faaliyet gösteren firma sayısı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4. Ülke Genelinde Sektörde Faaliyet Gösteren Firma Sayısı

İller	Kayıtlı Üretici	Personel Bilgileri					Toplam
		M	T	U	İ	İD	
Tüm İller	2.534	2803	2028	4854	58313	7787	76300

M. Mühendis; T. Teknisyen; U. Usta; İ. İşçi; İD. İdari

Kaynak: TOBB Sanayi Veri Tabanı, 2019

Yapılan araştırmalar neticesinde 38.32 ve 38.32.01 faaliyet kodu ile faaliyet gösteren firma sayılarına ulaşılabilmektedir ancak tüm Türkiye ve Ankara ilinde bu alanda faaliyet gösterip AEEE'lerin geri dönüşümünden elde ettikleri üretim miktarlarına erişilemediği için firmaların son beş yılda gerçekleştirdiği üretim rakamları verilememektedir.

Türkiye bazında TOBB Sanayi Veri Tabanında 38.32.00 tasnif edilmiş materyallerin geri kazanımı alanında kayıtlı üretici bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Yapılan araştırmalarda yalnızca 2019 yılı verilerine ulaşılabilmektedir.

Tablo 5. Üretim Kapasitesi ve Personel Bilgileri

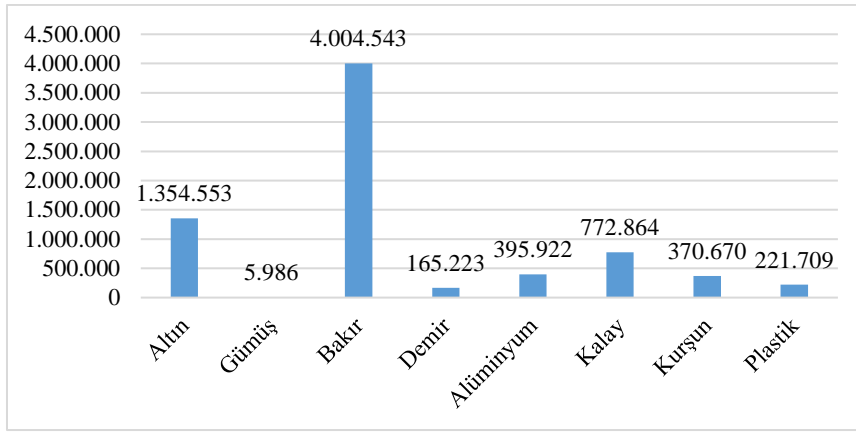
İller	Kayıtlı Üretici	Personel Bilgileri						Üretim Kapasitesi	
		M	T	U	İ	İD	Toplam	Adet	Kilogram
Tüm İller	187	266	210	328	4.336	571	5.711	6,958,632	1,330,507,501

M. Mühendis; T. Teknisyen; U. Usta; İ. İşçi; İD. İdari

Kaynak: TOBB Sanayi Veri Tabanı, 2019

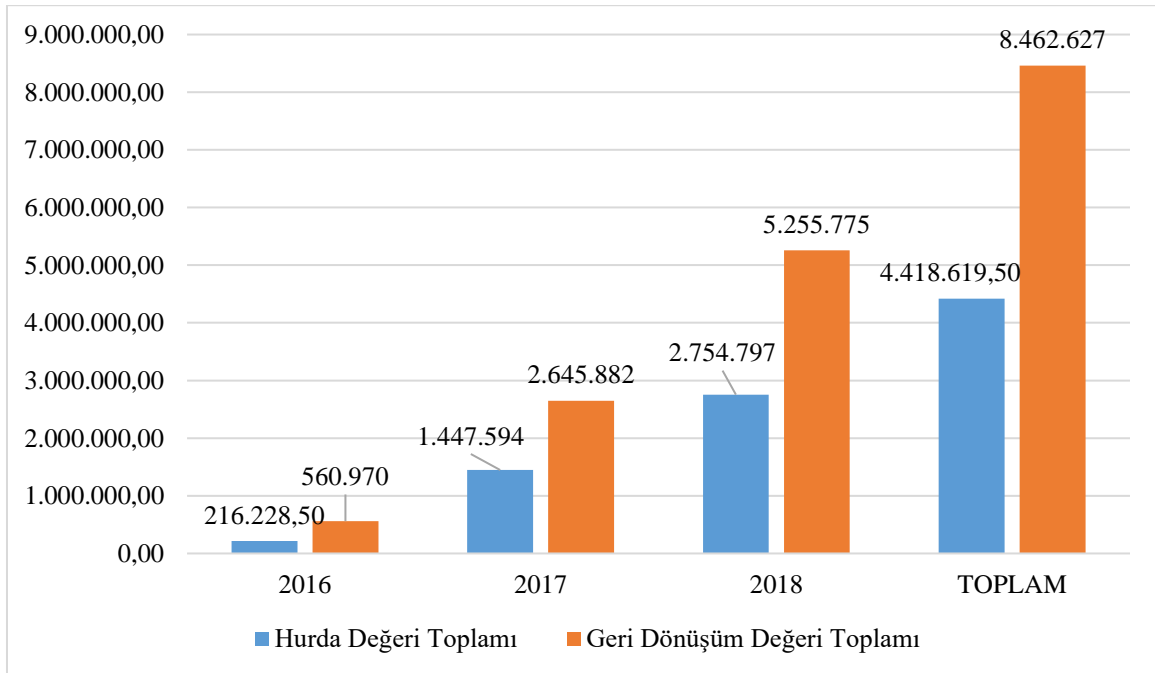
Toplanan AEEE'lerin hurda değeri ve geri dönüşüm işlemi sonrası değerli metallerin karşılaştırılması aşağıdaki grafikte yer almaktadır. Karşılaştırmaya bakıldığında tüm dünyada geri dönüşüm işlemlerinin artması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Şekil 4. Türkiye'de AEEE'lerin Ekonomik Değeri (TL)



Kaynak: TÜBİSAD, 2019

Şekil 5. Türkiye'de Toplanan AEEE'lerin Hurda ve Geri Dönüşüm İşlemi Sonrası Değeri (TL)



Kaynak: TÜBİSAD, 2019

AEEE'lerin yarattığı çevresel ve ekonomik sorunlar tüm dünyayı daha fazla geri dönüşüm yapmaya yönlendirmektedir. Bu girişimin neticesinde AEEE yönetimine yönelik birçok çalışma gerçekleştirilmekte ve yasal düzenlemeler yayımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar sayesinde ise atıklar yalnızca atık olmaktan çıkıp yeni ürün ve hammadde olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. AEEE'lerin sürdürülebilir yönetimini sağlamak, belirlenen geri dönüşüm hedefleriyle ekonomik katkıda bulunmak ve doğal kaynakların korunmasını sağlamak amacıyla 2012 yılında AB Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE) Direktifi yayımlanmıştır. 2015 yılında AB ölçeğinde gerçekleştirilen "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşya (AEEE) Toplama Hedefleri Çalışması" başlıklı Avrupa Komisyonu raporuna göre ise Türkiye için oluşan AEEE miktarı, 2019 yılı için toplam 594 bin ton olarak öngörülmüştür.

Tablo 6. Türkiye İçin Oluşan AEEE Projeksiyonu – Oluşan Atık (1000 Ton)

Yıllar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Toplam	503	523	542	560	578	594	610	626	642	657	672

Kaynak: Avrupa Komisyonu, 2015

Tablo 7. Türkiye İçin Oluşan AEEE Projeksiyonu (Oluşan Atığın 85%'i), (1000 Ton)

Yıllar	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Toplam	428	445	461	476	491	505	519	532	545	558	571

Kaynak: Avrupa Komisyonu, 2015

Türkiye, AB çevre politikasının sahip olduğu ilkeler neticesinde uyumlaştırma konusunda yeni projeler yürütülmesi ve yeni yasal düzenlemeler hazırlanması amacıyla çalışmalar gerçekleştirmektedir. AB direktiflerinin ulusal mevzuat ile uyumlaştırılması için yayımlanan yönetmeliğe göre çok geniş ürün ve kullanım seçeneklerine sahip elektrikli ve elektronik eşyalar 10 ana başlık altında gruplanmıştır. Büyük ev eşyaları, küçük ev aletleri, bilişim ve telekomünikasyon ekipmanları, tüketici ekipmanları, aydınlatma ekipmanları, elektrikli ve elektronik aletler (büyük ve sabit sanayi aletleri hariç olmak üzere), oyuncaklar, eğlence ve spor aletleri, tıbbi cihazlar (implantasyon ürünleri ve hastalık bulaşıcı temaslarda bulunan ürünler hariç), izleme ve kontrol aletleri ve otomat sınıflarına dâhil olan elektrikli ve elektronik eşyalar ile elektrik ampulleri ve evsel amaçlı kullanılan aydınlatma gereçlerini kapsamaktadır. Türkiye, AEEE Yönetmeliği'nde AB hedeflerine paralel olarak geri kazanım ve geri dönüşüm hedefleri belirlemiştir. Geri kazanım işlemleri ile atıkların fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemlerle başka bir ürüne veya enerjiye çevrilmesi sağlanırken yeniden değerlendirilmesi mümkün olan atıkların fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçerek ikincil hammaddeye dönüştürülmesi ve üretim sürecine yeniden dahil edilmesi geri dönüşüm olarak adlandırılmaktadır.

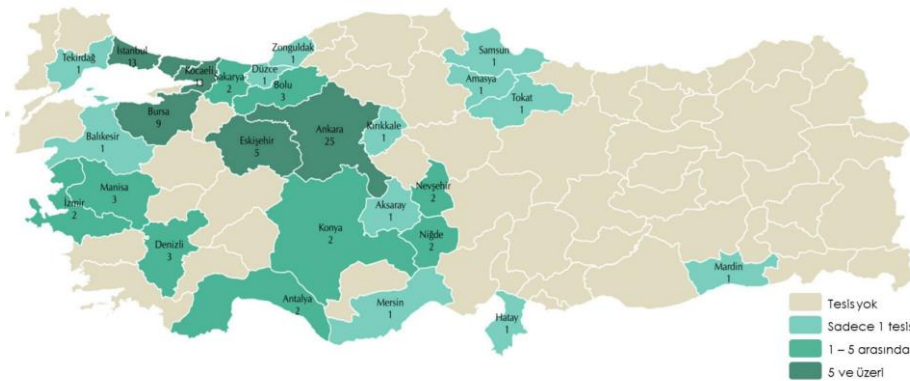
Tablo 8. Geri Kazanım Hedefleri – Geri Dönüşüm Hedefleri

EEE Kategorileri	Geri Kazanım Hedefleri		Geri Dönüşüm Hedefleri	
	2013	2018	2013	2018
	Ağırlıkça % olarak			
Büyük Ev Eşyaları	65	75	75	80
Küçük Ev Aletleri	40	50	55	70
Bilişim ve Telekomünikasyon Ekipmanları	50	65	60	75
Tüketici Ekipmanları	50	65	60	75
Işıklandırma Cihaz ve Aletleri	20	50	50	70
Gaz Deşarj Lambaları	55	80	70	80
Elektrikli ve Elektronik Aletler	40	50	50	70
Oyuncaklar, Eğlence, Spor Aletleri	40	50	50	70
Tıbbi Cihazlar	-	-	-	-
İzleme ve Kontrol Cihaz ve Aletleri	40	50	50	70
Otomatlar	65	75	70	80

Kaynak: ÇŞB, 2012

Gerek yönetmeliğin yayımlanması gerekse geri dönüşüm faaliyetlerinin sağladığı ekonomik faydanın anlaşılması sayesinde Türkiye’de atık yönetim uygulaması başlamıştır. Bu bağlamda belediyeler, atık getirme merkezleri kurarak AEEE’leri toplamakla yükümlüken AEEE üreticileri ise atıkların toplanması, işlenmesi ve bertaraf edilmesi ile yükümlüdür. Ancak yapılan araştırmalar neticesinde geri dönüşüm sektörünün Türkiye’de tam anlamıyla etkin bir şekilde yürütülemediği kanısına varılmıştır. Piyasaya sürülen EEE’ler, oluşan AEEE’ler ve geri dönüştürülen atıklara yönelik dokümantasyon, süreç yönetimi, yeni girişimler yapılması gibi sektörü dinamik hale getirecek bazı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu yükümlülükler neticesinde Türkiye’de AEEE işleme tesislerinde nispeten bir artış söz konusu olmuştur ancak kamu kurumlarının ve bu alanda faaliyet gösteren atık toplama ve işleme tesislerinin daha etkin faaliyetler göstermesi gerektiği düşünülmektedir.

Şekil 6. AEEE İşleme Tesisi Sayısı



Kaynak: Marmara Belediyeler Birliği, 2020

Türkiye’deki lisanslı AEEE işleme tesisi sayısı 2018 yılı sonunda 98’e ulaşmıştır. Gelişmiş sanayinin bulunduğu İstanbul, Kocaeli ve Ankara en fazla tesisleşmenin gerçekleştiği illerdir.

Tablo 9. 2017 Yılında Piyasaya Sürülen Toplam ve Kişi Başına EEE Miktarı

	Piyasaya Sürülen EEE Miktarı (ton)	Kişi Başına Piyasaya Sürülen EEE Miktarı (kg.)
Türkiye	956.952	11,99

Kaynak: Marmara Belediyeler Birliği, 2020

Piyasaya sürülen EEE'lerin %76,5*'i AEEE'ye dönüşür varsayımı ile 2017 için AEEE miktarı 731.787 ton olarak belirlenmiştir. (*Piyasaya sürülen EEE'lerin %65'i ile oluşan AEEE'nin %85'inin birbirine eşit olması varsayımı ile $0,65/0,85=0,765$)

Tablo 10. EEE ve AEEE İstatistik Veriler

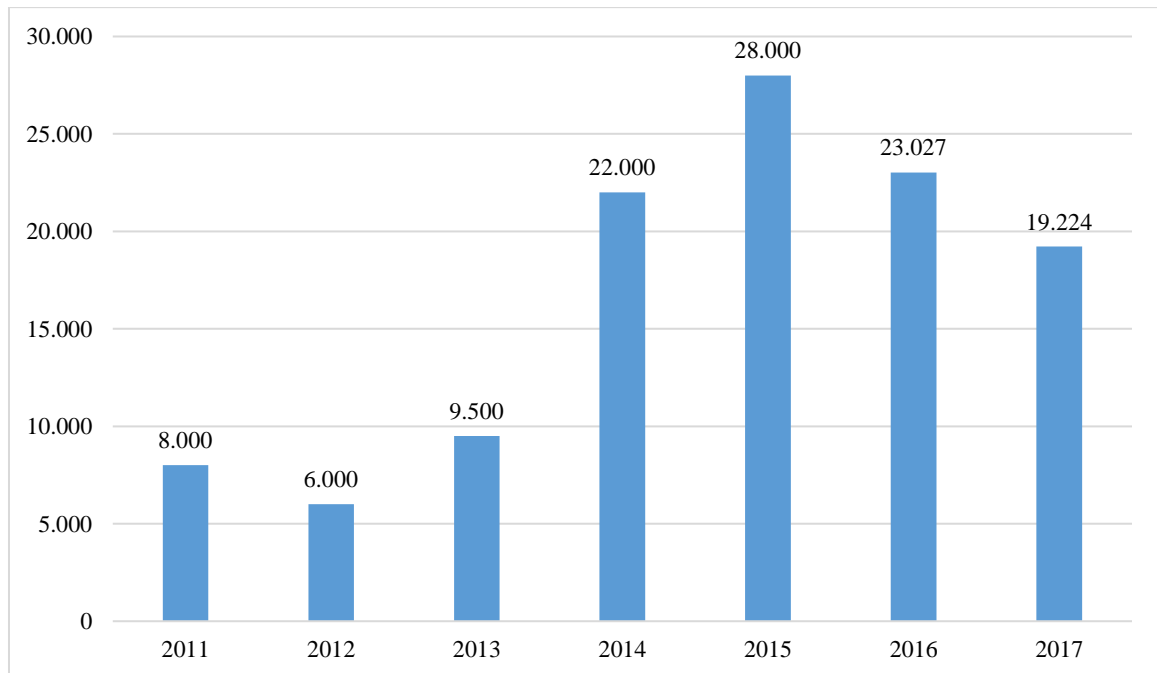
Piyasaya Sunulan EEE Miktarı	1.273 bin ton
Oluşan AEEE Miktarı	847 bin ton
Resmi Olarak Toplanan AEEE Miktarı	125 bin ton*
AEEE Toplama Oranı	%18
Piyasaya Sunulan Kişi Başı EEE Miktarı	10,2 kg
Oluşan Kişi Başı AEEE Miktarı	15,3 kg

*2015 yılı referansı

Kaynak: The Global E-Waste Statistics Partnership, 2019

The Global E-Waste Statistics Partnership 2019 yılı verilerine göre Türkiye'de piyasaya 1.273 ton EEE sunulmuşken bu EEE'lerden 847 bin ton atık oluşmuştur. Geri Dönüşümcüler Konfederasyonu'nun 2019 yılında yayınladığı bir rapora göre ise 2019 yılında 661 ton atık oluşmuşken bu atıkların %20'si kayıtlı olarak toplanmıştır. AEEE geri dönüşümünden elde edilen kaynağın ise 1 milyar TL olduğu öngörülmektedir. Türkiye'de kişi başı üretilen atık miktarı ise 10,2 kilogram olarak belirlenmişken Geri Dönüşümcüler Konfederasyonu'nun 2019 yılında yayınladığı bir rapora göre kişi başı üretilen atık miktarı 8,3 kilogramdır.

Şekil 7. Yıllara Göre Toplanan AEEE Miktarı



Kaynak: ÇŞB, 2019

2014 yılında Avrupa Komisyonu için hazırlanan etki analizi raporuna göre Türkiye'nin 2014, 2015 ve 2016 yılları piyasaya sürülen toplam EEE ortalaması 750 bin ton olarak hesaplanmıştır (EC, 2014). Ancak Türkiye 2017 yılında sadece 19 bin ton AEEE toplayarak yaklaşık %3'lük bir oranla hem AB ülkelerinin hem de ulusal hedeflerin oldukça gerisinde kalmıştır. Yine aynı raporda Türkiye'deki toplam AEEE miktarının 2024 yılına gelindiğinde %12 artış göstererek 672 bin tona ulaşacağı tahmin edilmektedir.

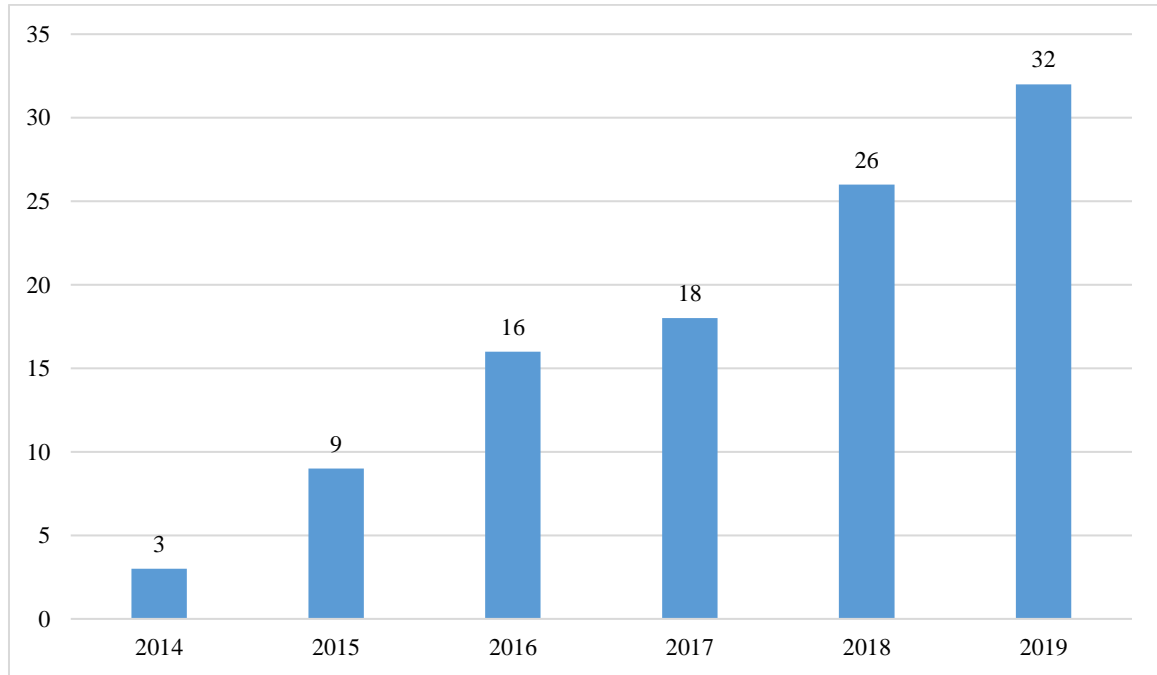
Yatırımın gerçekleştirileceği Ankara ilinde ise Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre Ankara Büyükşehir Belediyesi, AEEE'lerin il genelinde etkin toplanması amacıyla ilçe belediyelerince yürütülen çalışmaları koordine etmekte ve bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerine katılmaktadır. Şimdiye kadar Ankara'da AEEE Getirme Merkezi ve Aktarma Merkezi kurulmasına rağmen AEEE işleme sayısı yıllar boyunca sürekli artış göstererek 2019 yılı itibarıyla 32'ye ulaşmıştır. İşleme tesislerinde ise 2019 yılında toplam 13.317,77 ton AEEE işlenmiştir.

Tablo 11. Ankara İlinde 2019 Yılı AEEE Toplanan ve İşlenen Miktarlar

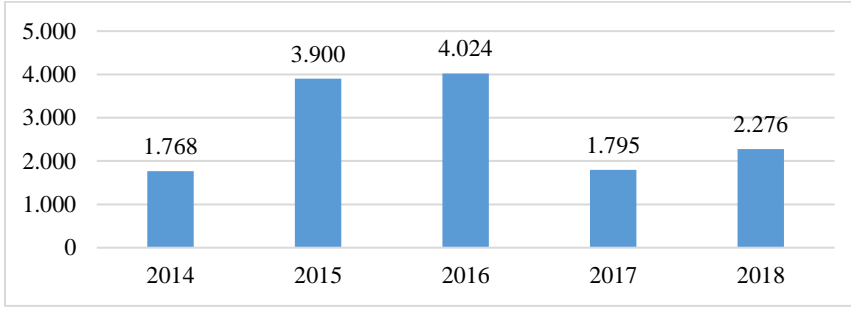
Belediyeler Tarafından Oluşturulan AEEE Getirme Merkezleri Sayısı	AEEE'lerin Toplanması Amacıyla Oluşturulan Aktarma Merkezleri Sayısı	Getirme Merkezlerinde ve Aktarma Merkezlerinde Biriken AEEE Miktarı (ton)	AEEE İşleme Tesisi Sayısı	İşlenen AEEE Miktarı (ton)
-	-	-	32	13.317,77

Kaynak: Atık Yönetim Uygulaması, 2020

Şekil 8. Yıllar İtibarıyla Ankara İlinde AEEE İşleyen Tesis Sayısı



Kaynak: Atık Yönetim Uygulaması, 2020

Şekil 9. Ankara İlinde Yıllar İtibariyle AEEE Toplama Miktarları (Ton)

Kaynak: Atık Yönetim Uygulaması, 2020

Yıllar içerisinde AEEE toplama miktarları farklılık göstermektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan alınan veriler incelendiğinde 2017 ve 2018'de işletme sayısı artmasına rağmen toplanan atık miktarında düşüş gözlenmiştir. Bu azalışın bir çelişki oluşturduğu düşünülmekle birlikte bu konuda yegâne veri kaynağı lisanslayıcı otorite olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı verisidir. 2019 yılında toplanan toplam AEEE sayısı hakkında yeterli bilgiye ulaşılamamıştır ancak Ankara Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü verilerine göre 2019 yılında sıfır atık yönetimi kapsamında %1,46'lık oranla yaklaşık 896 ton AEEE toplandığı bilgisi yer almaktadır.

Ankara bazında TOBB Sanayi Veri Tabanında 38.32.00 tasnif edilmiş materyallerin geri kazanımı alanında kayıtlı üretici bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Yapılan araştırmalarda yalnızca 2019 yılı verilerine ulaşılabilmektedir.

Tablo 4. Ankara'da Faaliyette Olan Firma Sayısı, Personel Bilgileri ve Üretim Kapasitesi

İller	Kayıtlı Üretici	Personel Bilgileri						Üretim Kapasitesi	
		M	T	U	İ	İD	Toplam	Adet	Kilogram
Ankara	12	8	6	10	124	13	161	105,000	33,291,000

M. Mühendis; T. Teknisyen; U. Usta; İ. İşçi; İD. İdari

Kaynak: TOBB Sanayi Veri Tabanı, 2019

2.4 Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Türkiye önemli bir üretim merkezi olmasına rağmen Türkiye'de geri dönüşüm sektörünün henüz tam anlamıyla ilerlememiş olması nedeniyle kaynağında ayrıştırmak yeterli düzeyde değildir. Türkiye'de henüz atıkların kaynağında ayrıştırılamaması, yeterli atık üretilmemesi ve geri dönüşüm sağlanamaması sebebiyle hammadde olarak kullanmak amacıyla Türkiye elektronik atık ithalinde önemli bir oyuncu konumundadır. Türkiye'de başlatılan Sıfır Atık Projesi ile atıkların kaynağında ayrı toplanması, atık sektörüne kazandırılması ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir. Bu proje ile geri dönüştürülebilir atıkların toplanması ile toplanan atık miktarının artacağı düşünüldüğünde ileriki zamanlarda yeterli bir düzeye gelmesi beklenmektedir. Mevcut durum düşünüldüğünde ise yetersiz geri dönüşüm altyapısı nedeniyle geri dönüştürülebilir atıklar ithal edilmektedir. Türkiye'nin ithalat istatistiklerine ise aşağıdaki açıklanan sebepler nedeniyle ulaşılamamaktadır.

1992 yılında yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Sınırlar Ötesi Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi, tehlikeli ve diğer atıkların sınır ötesine taşınması, bertaraf edilmesi ve geri dönüşümden kaynaklanabilecek tehlikelerin ortadan kaldırılmasını amaçlamaktadır. Sözleşmeye taraf olan 183 ülke bulunmasına rağmen ülkeler tüm AEEE süreçlerine yönelik raporlama yükümlülüklerini yerine getirmediği için AEEE ihracatı ve ithalatına yönelik istatistikler ya tutulmamakta

ya da yeterli kalitede olmamaktadır. Diğer bir yandan ülkelerin ithalat ve ihracat işlemleri küresel Uyumlaştırılmış Sistemi (HS) kodları kullanılarak uluslararası ticaret istatistikleri olarak tutulmaktadır. Ancak HS kodlarında yeni, kullanılmış veya atık ayrımı yapılmamaktadır. Bu nedenle ithalata ve ihracata konu olan AEEE'lere yönelik bilgiye erişilememektedir.

Ek olarak değerli metallerin dış ticaret verilerine ulaşılabilenken AEEE'lerin geri dönüşüm süreçlerinden elde edilen değerli metallerin ihracat ve ithalat verilerine ulaşılabilir. Yurtiçi talep miktarı ise bu nedenlerden dolayı hesaplanamamaktadır. Ancak yurtiçi talebe ilişkin gösterge olabilmesi amacıyla değerli metallerin 2019 yılı dış ticaret verileri aşağıda yer almaktadır. Tabloda görüleceği üzere paladyum ve demir dışında tüm hammaddelerde ülkemiz net ithalatçı konumundadır. Paladyumun ülkemizde bulunmayan bir maden olması sebebiyle işlenmemiş şekilde ithal edilerek özellikle kuyumculuk sektöründe işlenip katma değeri artırılıp ihraç edilmesi sonucu net artı durumu olduğu, demir konusunda ise ülkemizin hem rezerv olarak hem de demir-çelik sanayisindeki gücü sebebiyle net ihraççı ancak işlemek için yurtdışından demir ithal ettiği bilinmektedir. Bu bağlamda tesisin tüm ürünleri için ithal ikamesi imkânı ile iç talep konusunda güçlü bir potansiyele sahip olduğu ve ürünlerin satışında sorunla karşılaşmayacağı değerlendirilmektedir.

Tablo 5. Değerli Metallerin İthalat-İhracat Verileri, Dolar (\$)

Hammadde	İthalat (\$)	İhracat (\$)	Net Dış Ticaret
Altın	11.268.688.334	2.000.620.267	-9.268.068.067
Gümüş	190.928.229	31.071.925	-159.856.304
Paladyum	55.444	1.547.504	1.492.060
Platin	2.136.251	88.452	-2.047.799
Bakır	3.036.877.337	1.521.846.921	-1.515.030.416
Demir	2.604.844.343	6.689.571.292	4.084.726.949
Alüminyum	3.636.636.289	3.116.410.351	-520.225.938
Kalay	85.903.252	7.059.901	-78.843.351
Kurşun	271.625.801	29.516.990	-242.108.811
Plastik	11.800.079.651	6.804.620.352	-4.995.459.299

Kaynak: UNComtrade, 2019

2.5 Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Yatırım projesinin temel amacı atıklardaki değerli metallerin geri kazanılmasıdır. Geri kazanılacak hammaddeler sanayide yoğun olarak kullanılan ve birçoğu ülkemizce ithal edilen maddeler oldukları için herhangi bir pazar kısıtı söz konusu değildir. Bu bağlamda tesiste atık elektrikli ve elektronik eşya geri dönüşümü kapsamında işlenebilecek ve geri kazanılacak atık kodları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 6. Geri Kazanılacak Atık Kodları

Atık Kodu	Atık Kodu Tanım	Sınıf
09 01 07	Gümüş veya da gümüş bileşenleri içeren fotoğraf filmi ve kâğıdı	
16 02 13*	16 02 09'dan 16 02 12'ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçalar (3) içeren ıskarta ekipmanlar	A
16 02 14	16 02 09'dan 16 02 13'e kadar olanların dışındaki ıskarta ekipmanlar	
16 02 15*	ıskarta ekipmanlardan çıkartılmış tehlikeli parçalar	
16 02 16	16 02 15 dışındaki ıskarta ekipmanlardan çıkartılmış parçalar	
17 04 01	Bakır, bronz, pirinç	
17 04 09*	Tehlikeli maddelerle kontamine olmuş metal atıkları	M
17 04 10*	Yağ, katran ve diğer tehlikeli maddeler içeren kablolar	M
17 04 11	17 04 10 dışındaki kablolar	
20 01 35*	20 01 21 ve 20 01 23 dışındaki tehlikeli parçalar (7) içeren ve ıskartaya çıkmış elektrikli ve elektronik ekipmanlar	A
20 01 36	20 01 21, 20 01 23 ve 20 01 35 dışındaki ıskarta elektrikli ve elektronik ekipmanlar	
20 01 40	Metaller	

Ön fizibiliteye konu tesis 900 ton/yıl atık işleme kapasitesi üzerine kurgulanmıştır. Tesise kabul edilmesi öngörülen atıklar ve elde edilecek geri dönüştürülmüş malzemeler aşağıdaki tablolarda yer almaktadır.

Tablo 7. Geri Dönüşüm Kapasiteleri

İşlenen Hammadde	Atık Kodu	Kapasite ton/gün
Elektronik Kart ve İşlemciler	16 02 13*, 16 02 15*, 20 01 35*, 16 02 14, 16 02 16, 20 01 36	2,7
Hurda Bakır Kablo	17 04 10*, 17 04 11	0,29
Hurda Bakır Metal	17,04 09*, 17 04 01, 20 01 40	
Röntgen Atıkları	09 01 07	0,01

Yatırım projesi tamamlandığında kurulacak tesisin günlük azami 3 ton (2,7 ton elektronik kart ve işlemciler, 0,3 ton bakır hurda ve röntgen filmleri) kapasiteye sahip olması öngörülmektedir. Bu azami kapasiteye ulaşılması ve geri dönüştürülen atıklar teorik standartlara uygun ve modern ürünler olması durumunda ise aşağıdaki tabloda gösterilen hammaddeler gr-kg/ton atıktan elde edilebilecektir.

Tablo 8. 3 AEEE Dönüşümden Elde Edilebilecek Azami Hammadde Miktarı (Teorik)

Geri Kazanılan Hammadde	Formu	İşlenen Atık Başına Azami Kazanım Miktarı (Kapasite)
Altın	Külçe	21 gr./ton
Gümüş	Külçe	170 gr. /ton
Paladyum	Külçe	37 gr./ton
Platin	Külçe	5 gr./ton
Bakır	Levha	110 kg./ton
Demir	Çeşitli Boyutlarda	42 kg./ton
Alüminyum	Granül	16 kg./ton
Kalay	Granül	5 kg./ton
Kurşun	Granül	5 kg./ton
Plastik	Granül	120 kg./ton

Buraya kadar sunulan kapasiteler bilimsel olarak kabul gören teorik katsayılar üzerinden verilmiş ideal durum verileridir. Ancak doğal olarak tesise gelen tüm atıklar yoğun bir şekilde PCB karttan oluşmayacak, taşıma/nakliye/depolama esnasında zarar görüp geri kazanılma vasfını önemli ölçüde

kaybedebilecektir. Bu bağlamda tesisin ilk yıl %60'tan başlayarak her yıl %10 artışla 4. yıl itibariyle tam kapasite geri dönüşüme erişmesi ve geri dönüşümde kazanılan miktarların da değerli metaller için (Altın, Gümüş, Paladyum ve Platin) teorik dönüşüm oranlarının %10'u olarak alınması gerçeğe daha uygun olarak tespit edilmiş ve bu çalışmada kapsamındaki hesaplamalarda bu varsayımlar esas alınmıştır. Günlük öngörülen birim geri kazanım miktarı aşağıda sunulmuştur.

Tablo 9. Tesis İçin Öngörülen Geri Kazanılan Hammadde Miktarı

3 Ton/Gün Dönüşüm Kapasiteli Tesis İçin

Geri Kazanılan Hammadde	Öngörülen Geri Kazanım Miktarı
Altın	2,1 gr./ton
Gümüş	17 gr./ton
Paladyum	3,7 gr./ton
Platin	5 gr./ton
Bakır	110 kg./ton
Demir	42 kg./ton
Alüminyum	16 kg./ton
Kalay	5 kg./ton
Kurşun	5 kg./ton
Plastik	120 kg./ton

Tablo 10. Günlük Üretim Projeksiyonu

	2021	2022	2023	2024	2025
İşlenen Atık Miktarı (kg)	1.800	2.100	2.400	3.000	3.000
Geri Kazanılan Hammadde					
Altın (gr.)	3,78	4,41	5,04	6,3	6,3
Gümüş (gr.)	30,6	35,7	40,8	51	51
Paladyum (gr.)	6,66	7,77	8,88	11,1	11,1
Platin (gr.)	0,9	1,05	1,2	1,5	1,5
Bakır (kg.)	198	231	264	330	330
Demir (kg.)	75,6	88,2	100,8	126	126
Alüminyum (kg.)	28,8	33,6	38,4	48	48
Kalay (kg.)	9	10,5	12	15	15
Kurşun (kg.)	9	10,5	12	15	15
Plastik (kg.)	216	252	288	360	360

Tablo 11. Yıllık Üretim Projeksiyonu (200 Günlük Çalışma Yılı)

	2021	2022	2023	2024	2025
İşlenen Atık Miktarı (kg)	1.800	2.100	2.400	3.000	3.000
Geri Kazanılan Hammadde					
Altın (gr.)	756	882	1.008	1.260	1.260
Gümüş (gr.)	6.120	7.140	8.160	10.200	10.200
Paladyum (gr.)	1.332	1.554	1.776	2.220	2.220
Platin (gr.)	180	210	240	300	300
Bakır (kg.)	39.600	46.200	52.800	66.000	66.000
Demir (kg.)	15.120	17.640	20.160	25.200	25.200
Alüminyum (kg.)	5.760	6.720	7.680	9.600	9.600
Kalay (kg.)	1.800	2.100	2.400	3.000	3.000
Kurşun (kg.)	1.800	2.100	2.400	3.000	3.000
Plastik (kg.)	43.200	50.400	57.600	72.000	72.000

2.6 Girdi Piyasası

Tesiste ana hammadde olarak elektronik kart ve işlemciler ile hurda bakır kablolar, hurda bakır metaller ve röntgen filmi atıkları kullanılacaktır. Bu atıklar işlenerek ihtiva ettikleri metallerin geri kazanılması planlanmaktadır. Elektronik kartların atıktan ayrılmış bir şekilde tesise getirilmesi planlanırken hurda kablolar tesis içerisinde ayrıştırılacak olup hurda bakır metaller ve röntgen atıkları ise tesiste işlem görecektir şekilde piyasadan temin edilecektir. Hammaddeler, piyasadan doğrudan temin yanında çevre mevzuatına uygun bir şekilde lisansa sahip toplama, ayırma ve geri dönüşüm firmalarından da temin edilebilecektir.

Geri dönüşüme yönelik olarak uygulanacak işlemler sırasında bazı kimyasallar kullanılması planlanmaktadır. Ergitme süreçlerinde borax ve CaCO₃, elektroliz süreçlerinde sülfürik asit, bakır sülfat, boneglue, kostik soda, aniyonik polielektrolit ve demir sülfat, rafinasyon süreçlerinde ise nitrik asit, hidroklorik asit, üre, hidrat, amonyum klorür, etil alkol, amonyum hidroksit, hidrojen peroksit, sülfürik asit, kostik soda, aniyonik polielektrolit demir sülfat ile scrubber süreçlerinde ise kostik soda kullanılacaktır. Kullanılacak tüm bu kimyasallar kapalı paketler halinde yurtiçi ve yurtdışı tedarikçilerden temin edilebilecektir. Tesiste kullanılacak tüm kimyasalların isimleri ve miktarları yatırım öncesinde alınacak ÇED raporunda sunulacaktır. Ayrıca tesise kabul edilecek kimyasal malzemelerin güvenlik bilgi formları temin edilecektir. Tüm kimyasallar sızdırmaz zemin üzerinde diğer malzemelerden ayrı olarak ve birbiri ile karışmayacak şekilde ve yan yana oldukları zaman tehlike yaratabilecek malzemeler birbirinden uzakta tutulacaktır. Aynı zamanda her bir malzemenin üzerine uyarı kartları konulacak olup personelin bilgileneceği sağlanacaktır. Diğer bir yandan personelin güvenliğini sağlamak amacıyla tüm personele Kimyasallarla Çalışmalarda İş Güvenliği Eğitimi, Kimyasallarla Güvenli Çalışma Eğitimi gibi eğitimler verilecektir.

2.7 Pazar ve Satış Analizi

Tüm dünyada geliştirilen atık politikaları sayesinde ikincil hammaddeler için yeni pazarlar oluşmaktadır. AEEE'lerin geri dönüştürülerek piyasaya sunulması büyük bir ekonomik gelir kaynağı yaratma potansiyeline sahiptir. Bugüne kadar dünyada ve Türkiye'de geri dönüşüm sektörü çok ilerleme kat edememiş olsa dahi bu sektörün canlandırılması ve bulunan büyük pazar boşluğunun doldurulması gerekmektedir. AEEE Yönetmeliği Belediye Uygulama Rehberi'ne göre AEEE kategorilerinin toplama ve işleme maliyetleri ile potansiyel satış gelirlerinin düzeyi aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 12. Toplama ve İşleme Maliyetleri ve Materyal Satış Gelirleri

Atık Kolu	Toplama ve İşleme Maliyetleri (Ortalama)	Materyal Satış Geliri (Potansiyel)
Buzdolabı / soğutucular / iklimlendirme cihazları	Yüksek	Orta
Büyük beyaz eşyalar (buzdolabı / soğutucular / iklimlendirme cihazları hariç)	Orta	Orta
Televizyon ve monitörler	Yüksek	Yüksek
Bilişim ve telekomünikasyon ve tüketici ekipmanları (Televizyon ve monitörler hariç)	Orta	Yüksek
Aydınlatma ekipmanları	Yüksek	Orta
Küçük ev aletleri, elektrikli ve elektronik aletler, oyuncaklar, spor ve eğlence ekipmanları, izleme ve kontrol aletleri	Düşük	Yüksek

Kaynak: REC, 2016

Tüm dünyada teknolojik gelişmeler ışığında nüfus artışına da paralel olarak EEE kullanımının bitmeyeceği aksine sürekli olarak artacağı beklenmektedir. Bu artışın devam edeceği ve 2030 yılına kadar hammadde kullanımının 2 katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla EEE kullanımının artışına paralel olarak da oluşan AEEE miktarı da sürekli bir artış eğilimi içerisinde olacaktır. Döngüsel ekonomi sayesinde üretimde, tüketimde, atık yönetimde yapılacak yatırımlar ile gelecekte ihtiyaç duyulacak hammaddenin temini kolaylaşarak sürdürülebilir bir durum yaratılabilecektir.

Türkiye geri dönüşüm sektöründe istenilen seviyede değildir. Atık dönüşümü; ülke ekonomisi, doğal kaynakların ve çevrenin korunması gibi birçok alana pozitif katkı sunmaktadır. Ankara ili ise sanayinin ve yoğun nüfusun bulunduğu bir il olarak yatırım yapılması açısından uygun konumdadır. Nüfusun fazla olması ve Ankara'da piyasaya sürülen EEE'ler ve oluşan AEEE'ler referans alındığında geri dönüşüm faaliyetlerinin gerekli olduğu görülmektedir.

Aynı zamanda geri dönüşüm faaliyetleri sonucunda elde edilecek değerli metallerin hem dünyada hem de Türkiye'de talep-arz durumunda değişiklik göstermemesi, aksine bu değerli metallere olan talebin artacağı düşünülmektedir. Geri dönüşüm süreçlerinin ardından ülke içinde değerli metallerin rezervi korunmuş olacak ve ülkemizin bu bakımdan dışarıdan ihtiyaç duyup satın almaya çalışacağı metaller geri dönüşüm faaliyetleri ile yurtdışında tutulabilecektir. Yapılan çalışmalar neticesinde elde edilecek olan değerli metaller külçe veya granül olarak, plastik ve alüminyum yalnızca granül olarak ve bakır ise plaka olarak piyasaya sunulabilecektir.

Elde edilen tüm üretimin satılacağı varsayımına dayanarak hesaplanan satış miktarı ve satış gelir projeksiyonuna aşağıdaki tabloda yer verilmiştir. Tablolarda birim fiyat 2020 yılı Kasım ayı başı itibarıyla piyasa toptan satış fiyatları referans alınarak hazırlanmıştır. Araştırmanın ölçeği sebebiyle izleyen yıllar için fiyatların sabit kalacağı varsayılmıştır.

Tablo 13. Günlük Satış Geliri Projeksiyonu (TL)

Ürün	Fiyat TL/gr	2021	2022	2023	2024	2025
Altın	500	1.890	2.205	2.520	3.150	3.150
Gümüş	7	214	250	286	357	357
Paladyum	650	4.329	5.051	5.772	7.215	7.215
Platin	240	216	252	288	360	360
Bakır	59	11.682	13.629	15.576	19.470	19.470
Demir	11	832	970	1.109	1.386	1.386
Alüminyum	16	461	538	614	768	768
Kalay	155	1.395	1.628	1.860	2.325	2.325
Kurşun	15	135	158	180	225	225
Plastik	12	2.592	3.024	3.456	4.320	4.320
TOPLAM (TL)		23.746	27.703	31.661	39.576	39.576
TOPLAM (\$)		2.968	3.462	3.957	4.947	4.947

1 \$ = 8 TL

Tablo 14. Yıllık Satış Geliri Projeksiyonu (200 Günlük Çalışma Yılı – TL)

Ürün	Fiyat TL/gr	2021	2022	2023	2024	2025
Altın	500	378.000	441.000	504.000	630.000	630.000
Gümüş	7	42.840	49.980	57.120	71.400	71.400
Paladyum	650	865.800	1.010.100	1.154.400	1.443.000	1.443.000
Platin	240	43.200	50.400	57.600	72.000	72.000
Bakır	59	2.336.400	2.725.800	3.115.200	3.894.000	3.894.000
Demir	11	166.320	194.040	221.760	277.200	277.200
Alüminyum	16	92.160	107.520	122.880	153.600	153.600
Kalay	155	279.000	325.500	372.000	465.000	465.000
Kurşun	15	27.000	31.500	36.000	45.000	45.000
Plastik	12	518.400	604.800	691.200	864.000	864.000
TOPLAM (TL)		4.749.120	5.540.640	6.332.160	7.915.200	7.915.200
TOPLAM (\$)		593.640	692.580	791.520	989.400	989.400

1 \$ = 8 TL

3. TEKNİK ANALİZ

3.1 Kuruluş Yeri Seçimi

Yatırım projesinin hayata geçirilmesi için yer seçimi önemli bir husustur. Yer seçimi yapılırken aşağıda listelenen unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Ulaşım sistemine göre konum
- Topoğrafik koşullar
- Sanayi faaliyetlerinin gerçekleştirildiği bir bölgesi olması
- Yerleşim alanlarından uzak olması
- Hammadde temininin kolaylıkla sağlanabilecek olması
- Alt yapı hizmetlerinin durumu (enerji, sektöre uygun yer tahsisi, haberleşme vb.)

Kuruluş yeri olarak öncelikle sanayi faaliyetlerinin gerçekleştirildiği bir bölgenin tercih edilmesi doğru olacaktır. Tesisin atıklarını rehabilite etmek ve ek yatırım zorunluluğundan kaçınmak amacıyla Ankara'da bulunan organize sanayi bölgeleri ve buldukları mevkiiler incelenmiştir. 6 adet OSB ise hammadde temininin kolaylıkla sağlanmayacak olması sebebiyle tercih edilmemiştir. 1 OSB ise yerleşim alanlarına yakın olması sebebiyle incelenmemiştir. 3 adet OSB ihtisaslaşmış olması sebebiyle listeden çıkarılmıştır. Bu bağlamda İvedik OSB (Yenimahalle) ve ASO 1. OSB (Sincan)'lerin bulunduğu alanlar yatırım konusu için uygun kuruluş yerleri olarak belirlenmiştir.

Aynı zamanda yer seçimi yapılırken personel istihdamı da göz önünde bulundurulmuştur. Tesiste çalışacak kişilerin yakın yerleşimlerden sağlanabilecek olması bir avantaj olarak görülmektedir. Personel istihdamının yanı sıra hizmet, araç-gereç vb. ihtiyaçların bölgeden sağlanabilecek olması da bölge ekonomisine katkıda bulunacaktır.

3.2 Üretim Teknolojisi

Geri dönüşüm süreçlerinde yöntem belirlenirken AEEE'lerin içerdikleri maddeler, maddelerin birbirleriyle ilişkisi, şekil, boyut ve işlev yönünden sahip oldukları özellikler dikkate alınmalıdır. Süreçlerin verimliliğini artırmak amacıyla atıkların farklı özelliklerine göre esneklik payı olan yöntemlerin (elle sökme, boyut küçültme, kesme vb.) seçilmesi gerekmektedir. Yatırıma konu olan geri dönüşüm tesisinde ise AEEE'ler ön işlem, kırma-ayırıştırma, ergitme, elektroliz, rafinasyon, nötralizasyon ve laboratuvar kontrolleri işlemlerinden geçirecektir.

Tesise kabul edilecek olan elektronik kartlar ve işlemciler, içinde bulunduğu atıklar önceden ana eşyadan ayrıştırılmış olarak alınacaktır ve tehlikeli atıklar sebebiyle ön işleme tabi tutulacaktır. Hurda bakır kablolar ise piyasadan işlem uygulanmadan toplanacak, ön işleme tabi tutulacak, metal ve plastik kısımları birbirinden ayrıştırıldıktan sonra ergitme işleminden geçirecektir. Hurda bakırlar ise elektroliz

işleminde tabii tutulacaktır. Röntgen film atıkları ise rafinasyon süreci ile işleme alınacak kimyasal işlemler sonucunda geri dönüştürülecektir.

Ön İşlem Süreci.

- Tehlikeli atık kapsamında olan atıklara tehlikelilik özellikleri giderildikten sonra tehlikesiz atık kapsamında uygulanan süreçler uygulanacaktır.
- Kablolar kesme makinası ile kesildikten sonra yıkamaya verilecektir.
- Atıklar kostik vb. solvent kullanılarak sıcak basınçlı su ile yıkanacaktır. Kuruma işleminin tamamlanmasının ardından atıklar kırma-ayırıştırma sürecine gönderilecektir.

Kırma-Ayırıştırma Süreci.

- Piyasadan toplanan elektronik kartlar öncelikle seramik, plastik vb. kaplama malzemelerinden bakır kablolar ise plastik bölümlerinden ayrıştırılacaktır. Bu işlemin gerçekleştirilmesi için ön kırıcı kullanılacaktır.
- Kırma-ayırıştırma faaliyetleri içerisinde kırma, eleme, hava ve su ile ayırma, kurutma ve toz tutucu siklon bölümleri yer alacaktır.
- Atıklar ön kırıcı ve kırıcıdan geçirilerek ihtiyaca göre belirlenmiş ve en çok verimi sağlayacak olan boyutlara elekler yardımıyla ayrılacaktır.
- Malzemeler kırıcıdan çıktıktan sonra manyetik ayırıştırma yapılarak demir ve demir dışı olarak ayrılmaya çalışılacaktır.
- Manyetik ayırıştırma ile ayrıştırılamayan demir dışı malzemeler ise yoğunluk ayırıştırma bölümüne alınarak su içerisinde ayrıştırılacaktır. Bu işlem sonucunda metaller alt kısımda plastikler ise su yüzeyinde toplanacaktır. Bu bölümde ayrıca hava da verilerek hafif metallerin kalkması sağlanabilecektir.
- Su üstünde kalan alüminyum ve plastik malzemeler sallantılı masaya gönderilerek eleme işlemi gerçekleştirilerek alüminyum ve plastik olarak ikiye ayrılacaktır. Alüminyum ve plastik granül olarak satışa sunulacaktır.
- Plastik üzerinde kalan değerli metaller ise sallantılı masanın altında kalacağı için kırma-ayırıştırma işlemi sonucunda elde edilen demir dışı malzemelere dahil edilecektir.
- Demir dışı malzemelerin tümü ikinci aşama olan ergitme aşamasına gönderilecektir.
- Demir içerikli malzemeler ise tekrar sallantılı masaya gönderilerek içeride kalan demir dışı malzemeler tekrar kazanılacaktır. Bu malzemeler ise ergitme aşamasına gönderilecektir.
- Kırma-ayırıştırma işlemleri sırasında kırıcılar toz tutucu siklonlara bağlanacaktır. İşlemler sırasında siklonlarda tutulan değerli metaller sisteme dahil edilerek diğer malzemeler ile birlikte ergitme aşamasına gönderilecektir.
- Son işlemin ardından kalan demir içerikli malzemeler ise granül olarak satışa sunulacaktır.

Ergitme Süreci.

- Kalsiyum ve karbonat gibi kimyasallar kullanılarak indüksiyon ocağında ergitme işlemi yapılacaktır.
- Karıştırma ve uzaklaştırma metodu ile kalay ve kurşun, kırma-ayırıştırma aşamasından gelen demir içeriği alınmış bakır ve diğer değerli metallerin bulunduğu karışımdan ayrıştırılacaktır.
- Toz halinde bakırdan ayrılan kalay, kurşun ve diğer değerli metaller jet pulse toz tutucu filtreler ile tutulacak daha sonra karışık bir şekilde bar olarak elde edilecektir. Bu malzemeler bu şekilde satışa sunulabilecektir.
- İndüksiyon ocağında kalan bakır ise ergitilerek anot döküm ünitesine alınacaktır.
- Anot hazırlama işleminde bakır elektrolizi için hazırlanan barlar kalıplara dökülecek ve soğumaya bırakılacaktır.
- Barlar halinde şekil verilen bakır mobil vinçe asılarak genel prosesin üçüncü aşaması olan elektroliz aşamasına gönderilecektir.
- İndüksiyon ocağının dibinde kalan cüruf ise laboratuvar analizlerine tutulacaktır. Analiz sonucuna göre ise ihtiva ettiği değerli metal oranına göre tekrar ocağa gönderilecektir. Değerli metalin yetersiz olması durumunda ise tehlikeli atık olarak depolanacaktır.

Elektroliz Süreci.

- Anot olarak gelen barlar bu süreçte elektroliz havuzlarına yerleştirilecektir. Bu sayede ise karışım halinde bulunan bakır ve diğer metallerin ayrıştırılması sağlanacaktır.
- Çeşitli kimyasallar kullanılarak hazırlanan elektrolit içerisinde 28 gün süren işleme tabi tutulacaktır. Bu işlem sonucunda %99 saflıkta bakır elde edilecektir. Anotta ise diğer değerli metaller kalacaktır.
- Elektroliz işleminin ardından elde edilen bakır levhalar olarak satışa sunulabilecektir.
- Kalan anot karışımı ise rafinasyon aşamasına gönderilecektir.
- İşlem sonrasında kalan elektolit reçinelerden geçirilerek içerisindeki asitlerin bir kısmının geri kazanılması sağlanacaktır. Kazanılmayan kısım ise nötralizasyon işlemine tabi tutularak sızdırmaz bir yapı içerisinde toplanacaktır.
- Atık suyun reçineden geçirilmesi sırasında oluşabilecek muhtemel bileşiklerin bertaraf edilmesi için ise scrubber kullanılacaktır.

Rafinasyon Süreci.

- Değerli metal ihtiva eden anot çamuru içerisindeki değerli metallerin maksimum saflıkta geri kazanılması sağlanacaktır.
- Tesise kabul edilecek röntgen filmleri bu aşamadan itibaren işleme tutulacaktır.
- Rafinasyon makinesi içerisinde yer alan titanyum kazanlarda ısı yardımı ile uygun kimyasallar kullanılarak liç işlemi yapılacaktır. Değerli metaller bu işlem sonrasında elde edilebilecektir.
- Değerli metaller, çöktürme tankları içerisinde çöktürülecek ve vakum pompası ile süzülecektir. Toz halinde elde edilen altın, gümüş, platin, paladyum ergitmeye alınmadan önce laboratuvar aşamasına geçilecek ve testlere tabi tutulacaktır.

Nötralizasyon Süreci.

- Tüm süreçlerde oluşacak atık sular toplanarak nötralizasyon sistemine aktarılacaktır. Atık sular nötralize edilerek pH8 değerinde su elde edilecektir. Arıtılmış su ise sızdırmaz bir yapı içerisinde toplanacaktır.
- Nötralizasyon işlemi sonucunda taklarda değerli metal içeren çamur oluşabilecektir. Bu çamur filtre presten geçirilecek sudan ayrıştırıldıktan sonra analize tabi tutulacak ve laboratuvar aşamasına geçilecektir.
- Filtre press işleminden sonra oluşan sıvı kısım klorlanıp, zeolit filtreden geçirilerek ph dengesi sağlandıktan sonra sızdırmaz bir yapı içerisinde toplanacaktır.

Laboratuvar Süreci.

- Rafinasyon süreci sonrasında ve nötralizasyon aşamasında oluşan çamurların sudan arındırılması sonrası oluşan filtre kekleri ayar kontrolünden geçirilecektir.
- Küpelyasyon işlemi altın tozu, gümüş tozu ve platin grubu metaller üzerinde gerçekleştirilerek oranları tespit edilecektir. Laboratuvar kriterlerine uyan değerli metaller ergitme işlemine tabi tutularak külçeler halinde satışa sunulabilecektir.

Bu işlemler sonucunda sızdırmaz yapı içerisinde saklananlar ASKİ altyapı sistemine veya lisanslı atık geri kazanım firmalarına gönderilebilecektir.

Tesiste 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri uygulanacaktır. Dolayısıyla uygulanacak yöntemlerin modern ve uygulanabilir bir teknoloji olduğu ve seçilen teknolojinin optimum koşulları sağlayacağı düşünülmektedir. Tesiste yapılacak tüm işlemler için tercih edilen makine ve ekipmanların son teknoloji ve yüksek verime sahip olması sebebiyle alternatif teknoloji yöntemleri aranmamıştır. Tüm bu süreçlerde kullanılacak makine-ekipman listesine finansal analiz bölümünde yer verilmiştir.

3.3 İnsan Kaynakları

Ankara'da okuma yazma bilmeyenlerin sayısı her geçen gün azalmaktayken eğitilmiş kişi sayısı da sürekli bir artış göstermektedir. Lise ve üstü eğitim seviyesindeki insanların sayısı toplam nüfusun yarısına yakındır. Özellikle üniversite ve yüksek lisans eğitilmiş nüfusta dikkat çekici bir artış gözlenmektedir.

Tablo 15. İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu

	Okuma yazma bilmeyen	Okuma yazma bilen okul bitirmeyen	İlkokul mezunu	İlköğretim mezunu	Ortaokul ve dengi meslek okulu mezunu	Lise ve dengi meslek okulu mezunu	Yüksekokul veya fakülte mezunu	Yüksek lisans mezunu	Doktora mezunu
2015	105.614	106.141	806.011	480.855	455.670	1.098.877	873.359	102.453	30.486
2016	101.182	101.915	775.462	424.037	519.435	1.143.608	916.477	106.026	30.744
2017	96.648	97.414	760.882	433.982	540.990	1.163.619	940.790	129.315	33.979
2018	89.896	89.201	690.819	428.692	549.522	1.209.863	974.756	140.171	33.831
2019	84.912	85.410	676.819	274.256	728.500	1.240.303	1.022.142	151.235	34.442

Kaynak: TÜİK, 2020

Tablo 16. Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası) İstatistikleri

	Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 yaş arası)	Toplam Nüfusa Oranı%
2015	3.893.294	73,87
2016	3.950.008	73,88
2017	4.019.688	73,82
2018	4.054.115	73,66
2019	4.154.515	73,67

Kaynak: TÜİK, 2020

2019 yılı itibarıyla 4.154.515'lik bir nüfus dikkat çekerken doğum oranlarının azalması ile çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranında azalış görülmektedir.

Tablo 17. Genç Nüfus İstatistikleri ve Bu İstatistiğin Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı

	Genç Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı %
2015	818.855	3.893.294	21,03
2016	814.323	3.950.008	20,62
2017	826.042	4.019.688	20,55
2018	828.997	4.054.115	20,45
2019	837.494	4.154.515	20,16

Kaynak: TÜİK, 2020

Son 5 yılda genç nüfusta (15-24 yaş arası) sürekli bir artış olmasına rağmen yine doğum oranlarının azalması ile genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranında azalış görülmektedir.

Ankara'nın Sincan ve Yenimahalle ilçelerinde bulunan OSB'lere yakın alanlar yatırım konusu için uygun koşullara sahiptir. Bu iki ilçenin verileri aşağıdaki gibidir:

Tablo 18. Ankara İli Sincan ve Yenimahalle İlçeleri Nüfusu

İlçe	Nüfus
Sincan	518.893
Yenimahalle	663.580

Kaynak: TÜİK, 2020

Tablo 19. Ankara İli Sincan ve Yenimahalle İlçelerinin Eğitim Kademelerine Göre Durumu

	Okuma yazma bilmeyen	Okuma yazma bilen okul bitirmeyen	İlkokul mezunu	İlköğretim mezunu	Ortaokul ve dengi meslek okulu mezunu	Lise ve dengi meslek okulu mezunu	Yüksekokul veya fakülte mezunu	Yüksek lisans mezunu	Doktora mezunu
Sincan	8.366	7.938	73.701	40.432	93.211	116.304	54.973	3.410	390
Yenimahalle	8.089	7.886	69.536	21.903	74.176	159.099	159.260	23.889	4.134

Kaynak: TÜİK, 2020

Bu ilçelerde 15 yaş ve üstü nüfusun eğitim durumuna bakıldığında ise ilçe nüfusun çoğunluğunun lise veya yüksekokul olduğu görülmektedir. Eğitimli nüfus açısından ise Yenimahalle ilçesi ön plana çıkmaktadır.

Şirketi yönetmek için bir genel müdüre ihtiyaç duyulacağı varsayılmaktadır. Departman yöneticileriyle ilgili olarak, bir departman müdürünün en fazla 25 çalışanı koordine edebileceği varsayılmaktadır. Başlangıç aşamasında 5 kalifiye işçi ve 4 idari personel olması gerektiği düşünülmektedir. Bu bilgilere ve ek varsayımlara göre, çalışan başına ortalama çalışma saatinin yılda yaklaşık 2.750 saat olduğu tahmin edilmektedir. Yönetim ve idari personel ile birlikte tesisin ilk yılında 32 kişilik bir kadroya ihtiyacı olacaktır.

Tesiste yapılacak mekanik ve kimyasal süreçlerin yoğun olması nedeniyle istihdam edilecek personelin öncelikle ilgili alanda yüksekokul veya fakülte mezunu olması tercih edilecektir. Bununla birlikte çok sayıda lise mezunu olduğu dikkate alındığında, tesiste çalışmak için iş başvurusu yapan meslek lisesi mezunlarının tercih edilmesi de mümkündür. Bu kişilerin nitelikli personel tarafından eğitilmesi planlanmaktadır. Tüm personelin işe başlamasının ardından ise İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleri verilecektir.

Tablo 20. İstihdam Edilecek Personelin Unvanları, Sayıları, Maaş Bilgileri

İstihdam Edilecek Personel	Brüt Maaş (TL)	Brüt Maaş (Dolar)	Sayısı	Aylık Gider	Yıllık Gider
Genel Müdür	30.000	3.615	1	30.000	360.000
Departman Müdürü	15.000	1.807	2	30.000	360.000
Kalifiye İşçi	5.000	602	5	25.000	300.000
İşçi	4.000	482	20	80.000	960.000
İdari Personel	6.000	723	4	24.000	288.000
TOPLAM			32	189.000	2.268.000

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1 Sabit Yatırım Tutarı

Tablo 21. Sabit Yatırım Tutarı

Sabit Yatırım Tutarı	Maliyet (TL)	Maliyet (\$)
Bina-İnşaat	3.100.000	387.500
Makine ve Teçhizat	8.800.000	1.100.000
Ruhsat, Harç, Kiralama, Teminat	400.000	50.000

Genel Giderler	500.000	62.500
Beklenmeyen Giderler	200.000	25.000
TOPLAM	13.000.000	1.625.000

Geri dönüşüm tesisi için ihtiyaç duyulan alanlar, personel planlaması ve diğer özel alan gereksinimleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Toplam 2.000 m² kapalı alan için yıllık 194 \$/m² maliyet öngörülmüştür. Yapılan bu hesaplama sonucunda 387.500 \$ yapı maliyetine ulaşılmıştır.

Tablo 22. Yapı İçerisinde Bulunması Gerekli Alanlar

Gerekli Alanlar	m ²
Açık Alan	400
İdari Alan	100
Ortak Alan	100
EEE Söküm Alanı, AEEE Geri Dönüşüm Alanı	1.000
Depo	400
TOPLAM	2.000

Girdi ve işleme ile ilgili varsayımlara göre, tesiste bulunması gereken ekipmanlar için mevcut iş planı, yaklaşık 1.100.000 \$ tutarında ekipman yatırımı gereksinimlerine dayanmaktadır.

Tablo 23. Tesis İçerisinde Bulunması Gerekli Makine-Teçhizat

Gerekli Makine-Teçhizat			
Ön Kırıcı	Bıçak Bileme Sistemi	Redresör	3 Parça Elektroliz Nötralizasyon Sistemi
İkincil Kırıcı	2 Kafalı İndüksiyon Ocağı	Bakır Bas-Bar Donanımı	Klor Filtresi
Manyetik Separatör	İndüksiyon Ocağı Soğutma Sistemi	Sirkülasyon ve Isıtma Sistemi	Zeolit Filtresi
Densite Separatörü	Jet-Pulse Toz Tutma Sistemi	150lt Kapasiteli Titanyum Reaktör	Filtre Press
Sallantılı Masa	Anot Döküm Sistemi	NOx Gaz Yıkama Sistemi	Islak Analiz Laboratuvarı
Siklon Toz Fanı	Davlumbaz	Değerli Metal Çöktürme Sistemi	Termo-Scientific Niton XL-2 Analiz Cihazı
Toz Tutma Sistemi	Mobil Anot Asım Vinci	Aside Dayanıklı Sıvı Vakum Sistemi	Pt-Pd Ergitme Sistemi ve Soğutucusu
Plastik Öğütücü	Isıtmalı Elektroliz Havuzu	Değerli Metal Filtresi	Karbon Filtre
Konveyör	Reçine Geri Kazanım Sistemi	3 Parça Hidro-Metallurjik Nötralizasyon Sistemi	Ger Kazanım

4.2 Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın geri dönüş süresi öngörülen karlılık ve sabit yatırım tutarına bağlı olarak hesaplanan bir değerdir. Daha önce açıklandığı üzere bu ön fizibilite çalışması ölçeği ve amacı sebebiyle bu hesaplamalar basitleştirilerek gerçekleştirilmiştir. Detaylı fizibilite analizinde özellikle geri kazanılacak ürünlerin fiyatlarının dünya piyasalarına paralel ve dolara bağlı olarak dalgalandığı göz önüne alınmalıdır.

Tablo 24. Gelir Gider Tablosu

Gelir Gider Tablosu	Maliyet (TL)	Maliyet (\$)
Personel	2.268.000	283.500
Girdi Hurda Alımı	900.000	112.500
Diğer Girdi Giderleri	800.000	100.000
Öngörülmeyen Giderler	132.000	16.500
Giderler Toplamı	4.100.000	512.500
Satış Gelirleri	6.490.000	811.250
Yıllık Brüt Kar	2.390.000	298.750

1 \$ = 8 TL

Yukarıdaki basitleştirilmiş gelir gider tablosunda görüleceği üzere tesisin ilk yıldan itibaren kara geçmesi ve 5,5 yıl itibarıyla kendini amorti etmesi beklenmektedir (Sabit Yatırım/Brüt Kar => 13.000.000/2.390.000= 5,44). Burada not edilmesi gereken bir husus gelirlerin 2.7 nolu başlıkta detaylandırılan projeksiyonlar ışığında 5 yıllık projeksiyonun ortalaması olarak alındığıdır.

Tesis yatırımının ömrü atık sektörünün durumuna, ekonomik dengelere ve sürekli gelişen teknolojiye bağlı değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle net bir ömür belirlenememekle birlikte tesisin sürdürülebilirliği için makine-ekipman bakımları gibi gerekli tüm çalışmaların yapılması ile tesisin 15 yıl çalışabileceği öngörülmektedir. Ömrünü tamamlayan makine-ekipmanların yenilenmesi ile tesisin daha uzun süre sürdürülebilir olması sağlanabilecektir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Geri dönüşüm süreçlerinde AEEE'lerin plastik ve metal gibi yeniden değerlendirilebilir parçaların maksimum seviyede zararlı ve zehirli bileşenlerden ayrılması hedeflenmektedir. Buna ek olarak AEEE'lerin içerisinde yer alan değerli metallerin değerlendirilmesi de oldukça önemlidir. Çevreye ve insan sağlığına verdiği zararlar sebebiyle AEEE'lerin içerdiği zararlı ve zehirli bileşenlerin geri dönüştürülmesi, geri dönüştürülemedikleri durumlarda da uygun teknoloji ve yöntemlerle bertaraf edilmesi gerekmektedir. Tesiste yapılacak işlemler sırasında olası bazı çevresel etkiler tespit edilmiştir. Araçlardan oluşacak egzozun hava kalitesine olumsuz bir etki yaratmaması amacıyla araçlar düzenli bakımdan geçirilecektir. Araçlardan veya faaliyetlerden kaynaklanabilecek yakıt veya tehlikeli atıkların sızıntıları çevreye olumsuz etki yaratabilecektir ancak bunun için araçların düzenli bakımının yapılmasının yanı sıra tehlikeli atıkların geçici depolama sahası içerisinde tutulması için tüm alanlarda zemin sızdırmazlığı sağlanacaktır.

Geri dönüşüm faaliyetleri ile çevreye ve insan sağlığına olan zarar minimize edilirken aynı zamanda ikincil hammadde pazarının oluşmasına, doğal kaynakların korunmasına ve istihdam yaratılmasına katkı sağlanmaktadır. Öncelikle kuruluş yeri seçimi yapılırken tesisin bulunacağı yere yakın hammadde tedarikçileri incelenmiştir. Hammaddeler yakın çevrede bulunan toplama, ayırma ve geri dönüşüm firmalarından temin edilebileceği için bölgenin ekonomik refah seviyesine katkıda bulunulacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda AEEE'lerden geri kazanılan değerli materyallerin piyasaya arz edilmesi ile ikincil bir hammadde pazarının oluşması sağlanacaktır. Diğer bir yandan madencilik faaliyetleri sonucunda elde edilen değerli materyallerin atıklardan daha fazla elde edilebilmesi sayesinde doğal kaynaklar korunmuş olacaktır. Ek olarak tesis faaliyete geçtikten sonra yerel halk için bir iş imkanı yaratılmış olacaktır. Dolayısıyla bölgede bulunan işsizlik oranının düşürülmesine katkı sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Akputat, O. (2020). AB ve Türkiye'de AEEE Mevcut Durumu ve Çözüm Önerileri, Mevcut AEEE Yönetmeliği'nin Güncel AB Mevzuatına Uyumlaştırılması Projesi -AEEE 2021-, Marmara Belediyeler Birliği, Çevre Platformu Toplantısı.
- Akputat, O. (2020). Atığın Ötesinde Dünyada ve Türkiye'de Elektronik Atık Mevcut Durumu Araştırma Raporu.
- Ankara Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü, (2020). Ankara İli 2019 Yılı Çevre Durum Raporu.
- Atık Yönetim Uygulaması
- Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann,P., (2017). The Global E-waste Monitor, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna.
- Baldé, C.P., Forti V., Kuehr, R., Bel, G., (2019). The Global E-waste Monitor 2020. Quantities, flows and the circular economy potential. United Nations University UNU) /United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Rotterdam.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2012). AEEE Kontrolü Yönetmeliği.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2016) Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023.
- EDİAD, Atık Yönetimi ve Sürdürülebilirlik İçin Yol Haritası, Yarın Dergisi Sayı 63.
- Geri Dönüşümcüler Konfederasyonu, (2019). Ülkemizde Geri Dönüşüm Sektörü.
- <http://www.gumruk.com.tr/>
- <https://www.statista.com/>
- <https://www.yatirimadestek.gov.tr/>
- Sayman, R.Ü., Akputat, O., (2016). Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği Belediye Uygulama Rehberi, Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye.
- Şentürk, İ., (2019). Elektrikli ve Elektronik Eşya Atıklarının Geri Dönüşümü Konusunda Halkın Bilinç Düzeyinin Ölçülmesi. Sivas İli Örneği, Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 11(18), 956-978. DOI. 10.26466/opus.548371.
- Tanner, N.S., Evimizdeki Değer E-Atıklar Sunumu, TÜBİSAD
- Tarek M.M., Dina S.S., (2018). Economic Feasibility Study of E-Waste Recycling Facility in Egypt , Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 05, Issue 02, pp.26-35.
- Ticaret Bakanlığı – Tarife Arama Motoru, 2020.
- TOBB Sanayi Veri Tabanı
- TÜBİSAD AEEE Yetkilendirilmiş Kuruluşu Faaliyet Raporu
- TÜİK, Nüfus İstatistikleri
- Uykan, M., (2005). Elektrikli Elektronik Ekipmanların Geri Dönüşümü, Demontaj Yöntemleri ve Maliyet Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi.
- Yatırım Teşvik Sistemi (Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020)

Ek-1. Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

Üretim Akım Şeması

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken hammadde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

İş Akış Şeması

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sari olarak tablo formatında hazırlanabilir.

Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

İşletme Sermayesi

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

Finansman Kaynakları

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

Yatırımın Kârlılığı

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

Nakit Akım Tablosu

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n (NA_t / (1+k)^t)$$

NA_t . t. Dönemdeki Nakit Akışı

k. Faiz Oranı

n. Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Cari Oran = Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

Likidite Oranı= (Dönen Varlıklar- Stoklar)/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

Başabaş Noktası

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

Başabaş Noktası = Sabit Giderler / (Birim Fiyat–Birim Değişken Gider)

Ek-2. Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı



Ařađı Öveçler Mah. 1322. Cad. No. 11 06460 Çankaya / ANKARA
Tel. 0 (312) 310 03 00 – Faks. 0 (312) 309 34 07

E-posta. bilgi@ankaraka.org.tr| www.ankaraka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz



Ařađı Öveçler Mah. 1322. Cad. No. 11 06460 Çankaya / ANKARA
Tel. 0 (312) 310 03 00 – Faks. 0 (312) 309 34 07

E-posta. bilgi@ankaraka.org.tr| www.ankaraka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz