

ETİ BAKIR
MADENCİLİK İŞLETMELERİ

KARBON VE SU
AYAK İZİ
RAPORU

2022



İÇİNDEKİLER

GİRİŞ	3
1. RAPOR HAKKINDA	4
2. ETİ BAKIR HAKKINDA	5
3. ETİ BAKIR ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ VE İKLİM PROGRAMI	7
4 . KARBON VE SU AYAK İZİ	8
4.1. Karbon Ayak İzi	9
4.2. Su Ayak İzi	11
5. SÜRDÜRÜLEBİLİR MADENCİLİKTE ÖNE ÇIKANLAR	13
5.1. Sıfır Atık Yönetimi	14
5.2. Pasa Alanlarındaki Rehabilitasyon	14
5.3. Kai-Zen	15
5.4. Emisyon Yutakları	16
5.5. Tohum Bankası	19
5.6. Yeni Yatırımlar	24
5.7. Çevre Müfettişleri	24
6. GENEL DEĞERLENDİRME VE HEDEFLER	25
7. METODOLOJİ VE EK BİLGİLER	26
7.1. Karbon Ayak İzi	26
7.2. Su Ayak İzi	27

TABLO VE GRAFİK LİSTESİ

TABLolar

Tablo 1. Eti Bakır'a Bağlı İşletmeler	6
Tablo 2. İşletmelerde Motorin, Doğal Gaz ve Elektrik Kullanımı Nedeniyle Oluşan Kapsam-1 ve Kapsam-2 Emisyonları	9
Tablo 3. Maden İşletmelerinin Motorin ve Elektrik Tüketimleri	10
Tablo 4. Eti Bakır'a Bağlı İşletmelerin Su Ayak İzleri	12
Tablo 5. Tasarruf Değerleri	14
Tablo 6. İşletmelerin Ağaç Sayıları, Özellikleri ve Bu Ağaçların Tuttuğu Karbondioksit Emisyonları	17
Tablo 7. Aktiviteye Bağlı Sanal Su Miktarları	27

GRAFİKLER

Grafik 1. Üretim Akış Şeması	5
Grafik 2. Tesislerimiz	6
Grafik 3. Bakır Cevheri Üretimi Yapan İşletmelerden Oluşan Kapsam-1 Emisyonuna İşletme Katkıları (2022)	10
Grafik 4. Eti Bakır İşletmelerinin Su Ayak İzi	11
Grafik 5. İşletmelerin Toplam Su Ayak İzleri	12

GİRİŞ

Bakırın geçmişi en az 10.000 yıl öncesine dayanmaktadır. Elektrik iletkenliği, termal iletkenlik, korozyon direnci, işlenebilirlik gibi benzersiz fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olan bakır, bu özellikleri sayesinde yaşam kalitesi ve sürdürülebilir ekonomik büyüme için çok önemli bir hammaddedir. Tüm dünyada bakırın yaklaşık yüzde 70'i, elektrik uygulamalarında kullanılmaktadır. Değerli metallere sonra elektriği en iyi ileten metal olan bakır, elektrik üretiminden, iletim ve dağıtım şebekelerine kadar tüm elektrik sistemlerinde kullanılmaktadır. Bakır, tüm dünyada, verimli enerjinin yanı sıra güvenilir ve güvenli bir güç kaynağı oluşturmak için kilit hammadde olarak kabul edilmektedir.

KULLANIM ALANLARI

BİNALAR



- Elektrik tesisatları
- Güneş enerjisiyle ısınma
- Klimalar
- Su, gaz ve motorlu aletler

ULAŞIM



- Demiryolları
(Elektrik enerjisi hatları - Katener)
- Otomotiv tesisatları
- Aküler
- Elektrikli otomobil motorları

ELEKTRİK SİSTEMLERİ



- Yenilenebilir üretim tesisleri
- İletim ve dağıtım sistemleri
- Denizaltı ve yeraltı kablo sistemleri
- Şebeke depolama sistemleri

DİĞER



- Telekomünikasyon
- Elektronik aletler
- Tarım
- İç Tasarım

Bakır; birincil bakır kaynakları olarak adlandırılan bakır cevheri ve ikincil bakır kaynakları olarak adlandırılan hurda olmak üzere iki kaynaktan üretilmektedir. Bakır endüstrisi; bakır madenlerini, izabe tesisleri, rafinerileri, geri dönüşüm tesislerini ve yarı mamul ürünlerin imalatçıları kapsamaktadır. Gelişmiş ve yeni gelişmekte olan ülkelerin ulusal ekonomileri için çok önemli bir katkı sağlayan bakır sektörü, tüm dünyada 1 milyondan fazla kişiyi doğrudan istihdam etmektedir.

1. RAPOR HAKKINDA

Bu rapor, Eti Bakır ve bağlı 9 tesisin operasyonlarında cevherden katodik bakıra kadar geçen süreçte bakır üretiminden kaynaklanan sera gazı emisyonları ve su tüketimlerine ait ayrıntılı ve kapsamlı bir döküm sunmaktadır. Bu bilgiye ek olarak Eti Bakır'ın diğer üretim unsurları ile ilgili de bilgi sunulmuştur.

Karbon ayak izinde 2022 yılı kapsamında, tesislerin faaliyetlerinin ölçümlenerek hazırlandığı bu raporda, dünyadaki diğer sanayi şirketlerinde olduğu gibi Kapsam-1 ve Kapsam-2 alınmış, Kapsam-3 hesap dışı bırakılmıştır. Bu raporda toplanan tüm veriler Dünya Kaynakları Enstitüsü'nün Sera Gazı Protokolüne uygunluk, bütünlük, tutarlılık, şeffaflık ve doğruluk ilkeleri doğrultusunda hazırlanmıştır.

Suyun sınırlı olması, iklim değişikliği, artan nüfus, teknolojinin gelişmesi, kentleşme ve tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler, su kaynakları üzerinde bir baskı yaratmaktadır.

Tüm bu gelişmelerle, çevresel etkiyi en aza indirmek için madencilik faaliyetlerinde su kaynaklarını analitik bir yöntemle takip etme zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Türkiye'de madencilik faaliyeti gösteren tesisler arasında su ayak izi hesaplayan ilk şirket olan Eti Bakır, su kaynaklarının korunması için su ayak izi verilerinin azaltılmasını hedeflemektedir. Mavi ve gri su ayak izlerinin toplamının hesaplandığı raporda, ISO 14046 Su Ayak İzi standardı kullanılmıştır.

2. ETİ BAKIR HAKKINDA

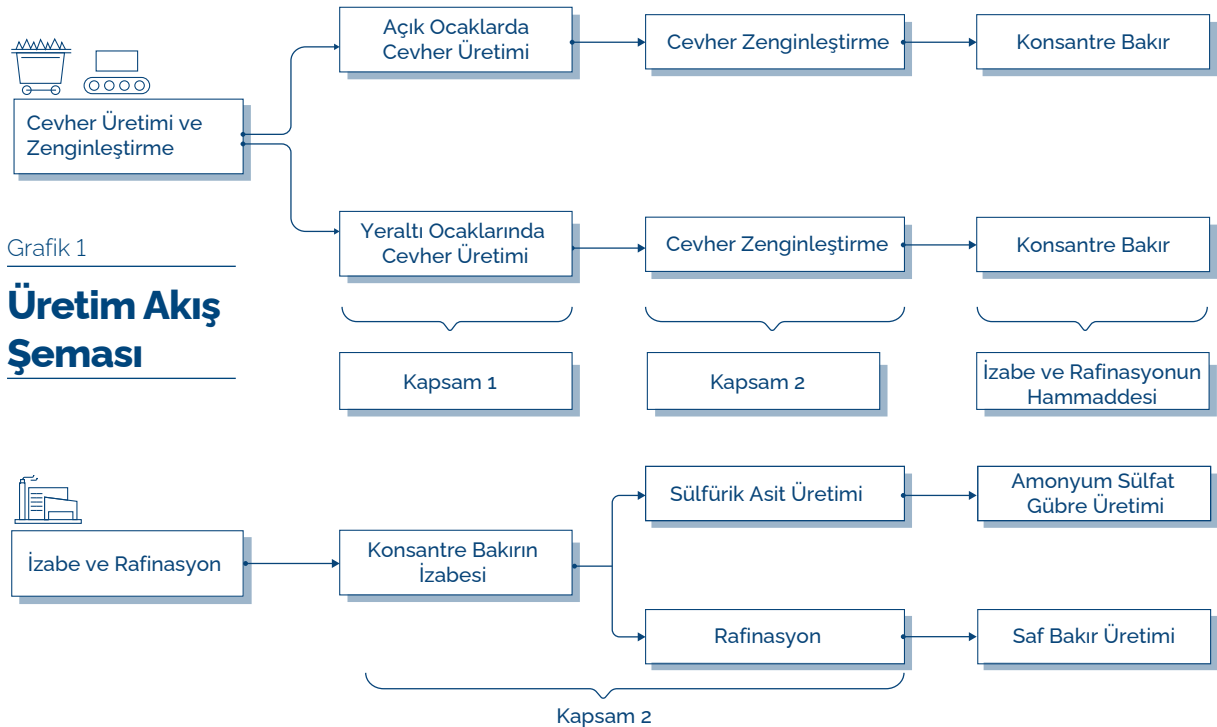
Türkiye'de bakırmadenciliğinde cevherden son ürüne kadar üretim yapabilen tek entegre şirket olan Eti Bakır, yıllık 70.000 tonluk katot bakır üretimiyle ülke ihtiyacının yaklaşık %20'sini karşılamaktadır. 2004 yılında Özelleştirme İdaresi'nden alınarak Cengiz Holding bünyesi altında faaliyet göstermeye başlayan Eti Bakır, her yıl cari açığın kapanmasına 750 milyon dolarlık katkıda bulunmaktadır.

Eti Bakır'a ait 9 işletmenin 6'sı yeraltı madenlerinden ya da açık ocaklardan bakır cevheri üreten tesisler olup; Kastamonu, Giresun, Artvin (iki tesis), Siirt ve Adıyaman il sınırları içinde bulunmaktadır. Bu maden işletmelerinde üretilen ve konsantre edilen bakır cevherleri, Samsun'da bulunan izabe ve elektroliz tesisinde zenginleştirilerek %99,99 saflıkta katot bakır elde edilmektedir. Bu tesiste

ayrıca amonyum sülfat gübresi de üretilmektedir. Bunların dışında, yeraltı madeninden antimuan cevheri üreten bir tesis İzmir'de; açık ocaklardan fosfat kayası elde ederek DAP gübresi üreten ve metal geri kazanımı yapan bir tesis de Mardin'de bulunmaktadır.

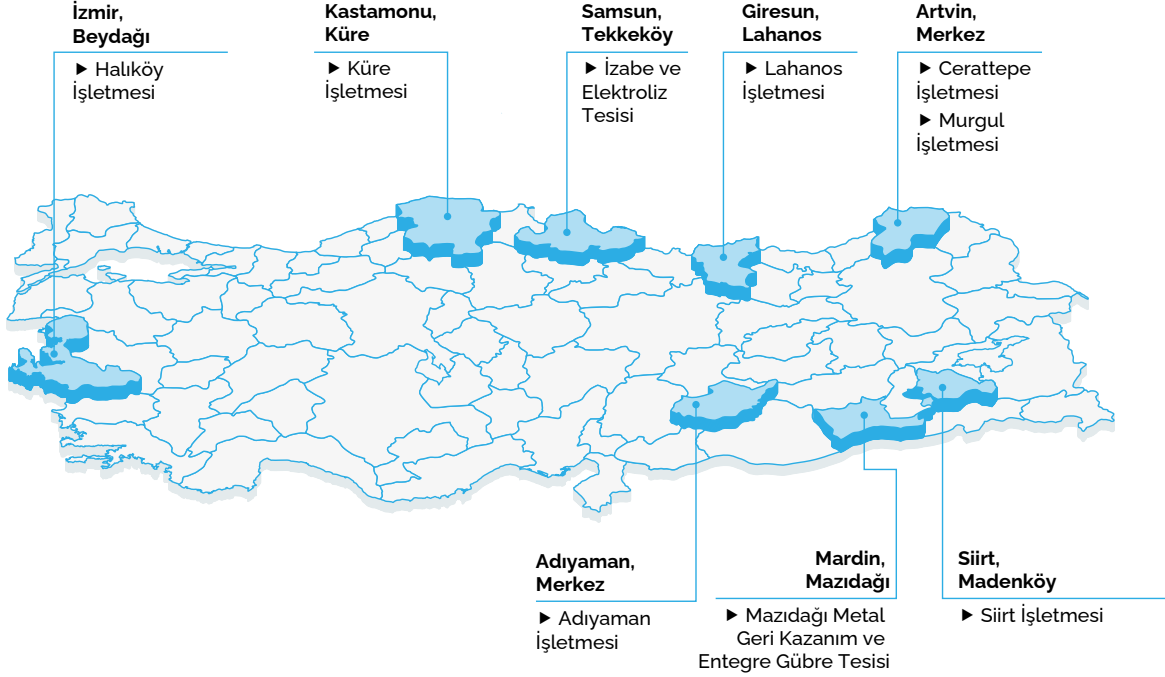
Bakır maden ocaklarının tamamında tüvenan cevheri üretilip, kırma-eleme, öğütme, flotasyon ve filtrasyon gibi temel süreçlerin bulunduğu tesisler yer alırken, bu süreçlerin sonucunda elde edilen bakır konsantresi, Samsun'daki izabe tesisine gönderilmektedir.

Eti Bakır, yıllık 70.000 tonluk katot bakır üretimiyle ülke ihtiyacının yaklaşık %20'sini karşılamaktadır.



Grafik 2

Tesislerimiz



Tesis Sayısı

9 adet

Tüvenan Bakır

6,9 milyon ton

Antimuan Cevheri

9.122 ton

Tüvenan Fosfat

1 milyon ton

Tablo 1

Eti Bakır'a Bağlı İşletmeler

Tesis	İşlenen Ürün	Elde Edilen Ürün
Kastamonu Küre	Tüvenan bakır	Konsantre bakır Konsantre pirit
Giresun Lahanos	Tüvenan bakır	Konsantre bakır
Artvin Cerattepe	Tüvenan bakır	Tüvenan bakır
Artvin Murgul	Tüvenan bakır	Konsantre bakır Konsantre pirit
Siirt	Tüvenan bakır	Konsantre bakır
Adıyaman	Tüvenan bakır	Konsantre bakır
Samsun	Konsantre bakır Silis kumu Amonyak (susuz) Sülfürik asit (%98)	Katot bakır (%99,99) Kıymetli metal çökeltisi (Anot çamuru) Sülfürik asit (%98) Amonyum sülfat Oksijen (gaz) Oksijen (sıvı) Azot (gaz) Azot (sıvı) Argon (sıvı)
İzmir Halıköy	Ham antimuan cev.	Konsantre antimuan
Mardin Mazıdağı	Konsantre fosfat Pirit - DAP Gübresi	Katot bakır Kobalt karbonat Çinko karbonat Demir keki

3. ETİ BAKIR ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ VE İKLİM PROGRAMI



Tüm Eti Bakır işletmelerinde mevcut çevresel altyapı standardını eşitlemek, değişen ülke ve dünya koşullarına göre sürekli güncellemek için planlardan oluşan bir alt yapı kurgulanmıştır. Bu alt yapı "yaptığını yaz-yazdığını yap" temel felsefesi ile ilerlemektedir.

Değerini ispat etmiş yöntemleri kullanarak tüm Eti Bakır işletmelerinde; yöneticilerden alt kademelere kadar tüm çalışanlar tarafından şirketin hedeflerine odaklanılmaktadır. Bu amaçla yayımlanan ve sürekli güncellenen planlar kullanılmaktadır.

Eti Bakır'da **"Yönetim sistemi ne kadar güçlendirilirse kabul görmüş iklim programlarına yapılan destek de o kadar fazla olacaktır"** görüşü benimsenmektedir.

Yanda değinilen planların yanı sıra ihtiyaca göre yeni planlar oluşturulmaktadır. Eti Bakır tarafından sürdürülen **Çevre Yönetim Sistemi** içerik olarak salt çevresel değerlerden oluşmamaktadır. Dünya Bankası ve diğer çatı kuruluşlar tarafından esas alınan konuların yanı sıra çevre yönetim sistemindeki konular beraber değerlendirilmiştir.

İş gücü yönetim planı

- 1) Alt Yüklenici Yönetim Planı
- 2) Tedarik Zinciri Yönetim Planı
- 3) Yıllık Eğitim Planı
- 4) İş Sağlığı ve Yönetimi Planı
- 5) Halk Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Planı
- 6) Güvenlik Yönetim Planı
- 7) Kamp Sahası Yönetim Planı
- 8) Kapama Rehabilitasyon Planı
- 9) Hava Kalitesi Yönetim Planı
- 10) Gürültü Yönetim Planı
- 11) Maden Atıkları Depolama Yönetim Planı
- 12) Atık Yönetim Planı
- 13) Atık Mu Yönetim Planı
- 14) Toprak Yönetim Planı
- 15) Dökülme Müdahale Yön. Planı
- 16) Kimyasallar Yönetim Planı
- 17) Kaynak Verimliliği Yön. Planı
- 18) Acil Durum Hazırlık ve Yönetim Müdahale Planı
- 19) Trafik Yönetim Planı
- 20) Tehlikeli Madde Taşıma Yönetim Planı
- 21) İşe Alım ve Şikayet Yönetim Planı
- 22) Sosyal Yatırım Yönetim Planı
- 23) Biyoçeşitlilik Yönetim Planı
- 24) Su Yönetim Planı
- 25) Paydaş Katılım Planı
- 26) Karbon Ayak İzi Yönetimi
- 27) Su Ayak İzi Yönetimi

4. KARBON VE SU AYAK İZİ

Eti Bakır'da, uzun dönemli hedefler tanımlamadan önce veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler bir sonraki yıllar ile karşılaştırmak için raporlanırken üretim ve ayak izi değerleri kabul edilebilir standartlarla karşılaştırılmıştır.

4.1.KARBON AYAK İZİ

İşletmelerin faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları, TS ISO EN 14064 kapsamında tesislerin ihtiyacı olan enerji, ısı ve/veya buharın sağlanması için tüketilen fosil yakıtlardan oluşan "Kapsam-1, Doğrudan Sera Gazı Emisyonu" ve dışarıdan tedarik edilen elektrik, ısı, buhar tüketimi kaynaklı enerji tüketimi nedeniyle oluşan "Kapsam-2, Enerji Dolaylı Sera Gazı Emisyonu" şeklinde ikiye ayrılarak hesaplanmıştır. "Kapsam-3, Diğer Dolaylı Sera Gazı Emisyonları" ise değerlendirme dışında bırakılmıştır. Eti Bakır A.Ş. bünyesindeki maden işletmelerinde enerji ihtiyacı için kullanılan motorin, doğal gaz, LNG ve kömür gibi fosil yakıtların tüketimlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonları Kapsam-1, dışarıdan tedarik edilen elektrik tüketimi nedeniyle dolaylı olarak sorumlu olunan emisyonlar ise Kapsam-2 çerçevesinde hesaplanmıştır.

Eti Bakır'ın tüm tesislerinin Kapsam-1 emisyonları, 2022 yılında 275.695 ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl, Kapsam-2 emisyonları ise 307.429 ton olmuştur.

Kapsam-1 Toplam
Emisyon



275.695 ton

Kapsam-2 Toplam
Emisyon



307.429 ton

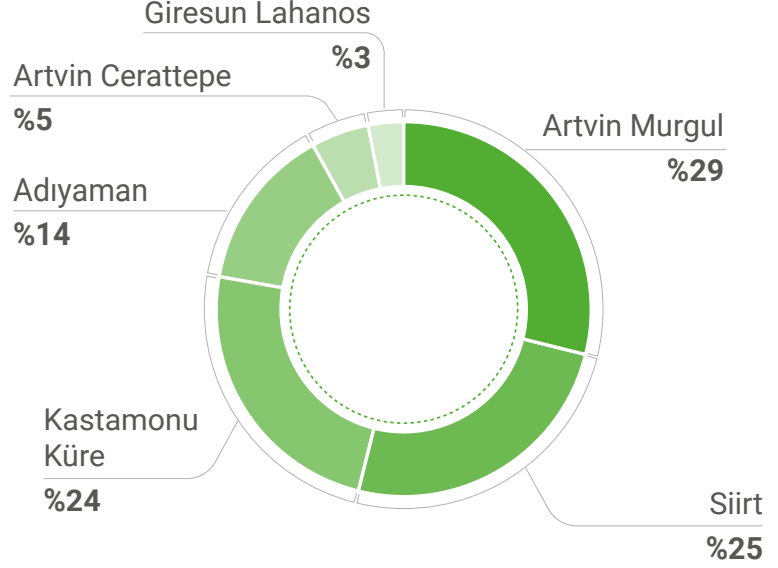
Tablo 2

İşletmelerde Motorin, Doğal Gaz ve Elektrik Kullanımı Nedeniyle Oluşan Kapsam-1 ve Kapsam-2 Emisyonları

İşletme Adı	KAPSAM 1 (ton/CO ₂)			KAPSAM 2 (ton/CO ₂)	KAPSAM 1+2 (ton/CO ₂)
	Motorin	Doğalgaz	Toplam	Elektrik	TOPLAM
İzmir Halıköy İşletmesi	114	0	114	912	1.026
Kastamonu Küre İşletmesi	9.247	325	10.082	41.190	51.272
Samsun İzabe ve Elektroliz Tesisi	1.525	16.231	17.756	63.330	81.086
Giresun Lahanos İşletmesi	1.428	0	1.428	3.542	4.970
Artvin Murgul İşletmesi	11.898	0	11.898	41.443	53.341
Artvin Cerattepe İşletmesi	1.929	0	1.929	1.152	3.081
Adıyaman İşletmesi	5.892	0	5.892	14.272	20.164
Siirt Madenköy İşletmesi	10.214	0	10.214	28.407	38.621
Mazıdağı Metal Geri Kazanım ve Entegre Gübre Tesisleri	12.866	203.516	216.382	113.181	329.563
TOPLAM	55.113	220.072	275.695	307.429	583.124

Grafik 3

Bakır Cevheri Üretimi Yapan İşletmelerde Oluşan Kapsam-1 Emisyonları



Eti Bakır'ın bakır üretimi için oluşturduğu toplam CO₂ emisyonu 253.560 tondur. Bu emisyonun %23'ü (Kapsam-1) motorin ve doğal gaz kaynaklı, %77'si (Kapsam-2) ise elektrik kullanımı kaynaklıdır. 2022 yılında üretilen katodik bakır (%99,99 saflık) miktarı 70.000 tondur.

Emisyon yutakları öncesinde her bir kilogram katodik bakır için salınan karbondioksit emisyonu 3,62 kilogramdır. Emisyon yutaklarında absorbe edilen karbondioksit sonrasında bu oran 3,16 kilograma düşmektedir. Bu değer, cevherin madenlerde üretilmesi, zenginleştirilmesi

ve rafinasyonu sürecinin tamamını içermektedir.

Codelco, Freeport-McMoran, Glencore, BHP ve Southern Copper şirketlerinin ortalama emisyon değeri 3,7 kilogramdır. Eti Bakır işletmelerinde kullanılan temel enerji kaynakları motorin ve elektriktir. İşletmelerin içinde bulunan sosyal tesislerin ve ofislerin ısıtılması için kömür ve LNG tüketimi de mevcuttur. 2022'de 13.259 ton motorin, 461.128.140 kWh elektrik, 7.727.658 metreküp doğal gaz, 117,2 ton LNG ve 424,2 ton kömür tüketimi gerçekleşmiştir.

Tablo 3

Maden İşletmelerinin Motorin ve Elektrik Tüketimleri (ton/kWh)

İşletme Adı	Motorin Tük. (ton)	Elektrik Tük. (kWh)
İzmir Halıköy İşletmesi	35,8	2.163.915
Kastamonu Küre İşletmesi	2.902,1	97.782.934
Samsun İzabe ve Elektroliz Tesisi	478,7	150.341.588
Giresun Lahanos İşletmesi	448,1	8.408.427
Artvin Murgul İşletmesi	3.734,3	98.381.613
Artvin Cerattepe İşletmesi	605,5	2.734.700
Adıyaman İşletmesi	1.849,1	33.880.114
Siirt İşletmesi	3.205,5	67.434.850
TOPLAM	13.259,1	461.128.140

4.2.SU AYAK İZİ

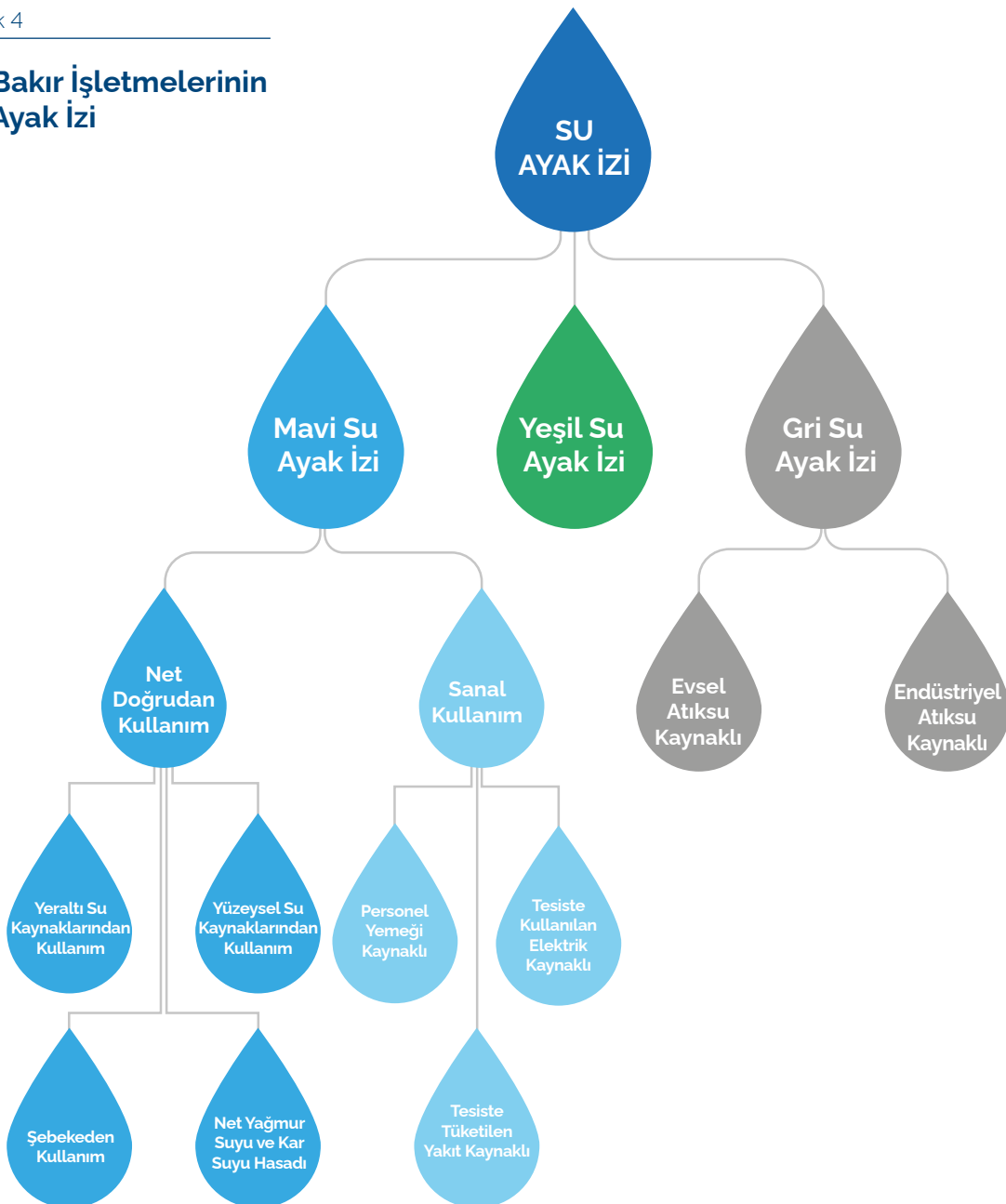
Su ayak izinin hesaplanmasında, Su Ayak İzi Ağı (Water Footprint Network) Metodu (Hoekstra vd. 2011) kullanılmıştır. Su ayak izi hesaplamasında aşağıdaki şekilde verilen bileşenler hesaba katılmıştır. Buna göre;



Su ayak izi = Mavi su ayak izi + Yeşil su ayak izi + Gri su ayak izi

Grafik 4

Eti Bakır İşletmelerinin Su Ayak İzi



Eti Bakır işletmelerinde katodik bakırın üretilmesi sırasında cevherden nihai ürüne kadar; cevherin üretilmesi, flotasyon metodu ile zenginleştirilmesi ve Samsun'da bulunan izabe tesisinde %99,99 saflığa ulaşmasını kapsayan tüm üretim süreçlerinde su tüketilmektedir. Bu amaçla hedef öncelikle suyun geri kullanımınıdır. İnşa edilen atık depolama tesislerinde biriktirilen proses suları tekrar kullanılmaktadır. Maksimum verimlilikte su kullanımını sonrası Eti Bakır işletmelerinde

farklı oranlarda ayak izi meydana gelmektedir. Bu duruma sebebiyet veren unsurlar; iklim, cevherin yapısı, tenör, üretim yöntemi olarak sayılabilir.

Artvin Cerattepe işletmesinde sadece cevher üretimi bulunmaktadır. Bu sebeple su tüketimi oldukça düşüktür. Artvin Murgul işletmesi açık ocak yöntemi ile çalışmaktadır. Adıyaman, Kastamonu ve Siirt'te bulunan ve Eti Bakır'ın asıl cevher kaynağı olan üç işletmenin ortalama su ayak izi değeri 40,9'dur.

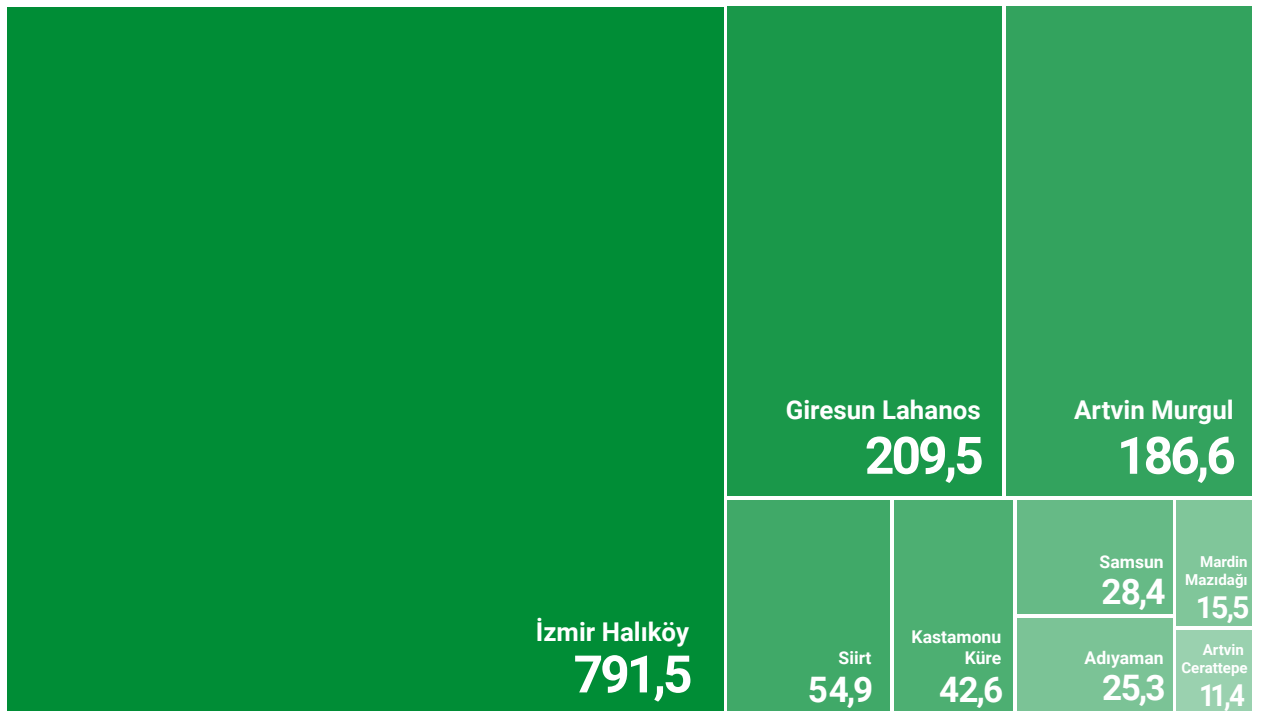
Tablo 4

Eti Bakır'a Bağlı İşletmelerin Su Ayak İzleri (m³ su/ton)

İşletme	Mavi Su Ayak İzi	Gri Su Ayak İzi	Toplam Su Ayak İzi
Adıyaman	6,7	18,6	25,3
Artvin - Cerattepe	3,6	7,8	11,4
Artvin - Murgul	134,3	52,2	186,6
Giresun Lahanos	113,3	96,1	209,5
Kastamonu - Küre	38,8	3,8	42,6
Samsun	19,2	9,2	28,4
Siirt	34,9	20,0	54,9
İzmir - Halıköy	444,8	346,7	791,5
Mardin - Mazıdağı	12,9	2,6	15,5

Grafik 5

İşletmelerin Toplam Su Ayak İzleri (m³ su/ton)



5 SÜRDÜRÜLEBİLİR MADENCİLİKTE ÖNE ÇIKANLAR

5.1.SIFIR ATIK YÖNETİMİ

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Sıfır Atık Belgesi'ni 2020 yılında almaya hak kazanan Eti Bakır, bu süreçte tüm tesislerinde atık yönetimi alanında önemli kazanımlar elde etmiştir.

Sıfır atık, atık yönetimi ve kaynağında ayrıştırma çalışmalarını titizlikle yürüten Eti Bakır, atıklardan geri kazanım ve geri

dönüşüm yöntemlerini uygulayarak Türkiye ekonomisine etkin sıfır atık yönetimiyle katkı sağlamaktadır.

Aşağıdaki tabloda sıfır atık kapsamında Eti Bakır işletmelerinde toplanan geri dönüşüm malzemelerinden elde edilen tasarruf değeri sunulmuştur.

Mottomuz **"Gelecek atıktadır."**

Tablo 5		Petrol (Litre)	Enerji (kWh)	Depolama Alanı (m ³)	Sera Gazı (kg)	Kurtarılan ağaç (adet)
Tasarruf Değerleri	Adıyaman	704	3.121	2	87	6
	Cerattepe	5.607	12.414	4	88	7
	Halıköy	1.451	4.668	0	85	6
	Samsun	2.410	23.035	16	877	70
	Mazıdağı	87.994	286.864	171	6.111	374
	Murgul	16.287	38.836	18	391	11
	Siirt	2.785	12.345	8	345	25
	Küre	3.369	44.201	25	1.637	152
	Lahanos	391	4.157	3	155	14
	Toplam	120.295	426.520	245	9.690	659

5.2. PASA ALANLARINDA REHABİLİTASYON

Madencilik sektöründe sıfır karbon yolculuğuna öncülük eden ve gelecek beş yıl içinde karbon ayak izini yüzde 10 düşürmek için çalışmalar yürüten Eti Bakır, son 20 yılda maden teknolojileri, altyapı ve Ar-Ge inovasyonlarının yanı sıra karbon ve su ayak izinin düşürülmesi konusunda yatırımlara imza atmıştır.

Maden sahalarının çevreci rehabilitasyonu için önemli projeleri hayata geçiren Eti Bakır'ın Artvin Çoruh Üniversitesi iş

birliği, TÜBİTAK ile Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) desteğiyle yürüttüğü, 18 ay süren Ar-Ge projesiyle, maden bölgelerinde toprağın ıslahı için özel bitkiler araştırılmıştır. Türkiye'de madencilik alanında bir ilk olan projeye; hintyağı, ayçiçeği, kavak ve huş bitkilerinin kullanıldığı çalışmalardan elde edilen sonuçların toprağın rehabilitasyonunu en iyi şekilde sağlandığı sonucu çıkmıştır.

5.3.KAI-ZEN

Eti Bakır Mazıdağı Metal Geri Kazanım ve Entegre Gübre Tesisleri, işletmelerin operasyonel süreçlerinde organizasyonların ihtiyaca daha iyi cevap verebilmesi için sürekli iyileştirilmesine dayanan 'Yalın Üretim' yönetim sistemine 2020 yılında başlamıştır. Bu süreç 2023 yılı itibarıyla tüm Eti Bakır işletmelerine yayılmıştır.

'Yalın Üretim' araçlarından Kai-Zen'i, yani 'sürekli iyileştirme'yi ilke edinen tesisler, bunu tüm operasyonel süreçlerinin odağına alarak çalışanlarına proje geliştirmeleri konusunda hedefler koymaktadır.

Kai-Zen çalışmalarında Eti Bakır'ın toplam iyileştirme çalışmalarında; enerji, malzeme, makine ekipman ve iş gücü tasarrufu ile 5S çalışmaları, çevreye olumsuz etkilerin azaltılması, iş güvenliği tedbirlerinin ve çalışan memnuniyetinin artırılması konularına odaklanılmaktadır.

Üretimde en iyi uygulamaların ve verimliliğin sağlanması hedeflenen Kai-Zen uygulamaları kapsamında 2022'de 600 iyileştirme çalışması hayata geçirilmiştir.

Bu çalışmalarla 497 ailenin bir yıllık tüketimine karşılık gelen 1.491.274 kilovatsaat elektrik tasarrufu, 2.900 ailenin bir yıllık tüketimine karşılık gelen 4.350.067 standart metreküp doğalgaz tasarrufu, 2.043 ailenin bir yıllık tüketimine karşılık gelen 661.993 metreküp su tasarrufu ve Türkiye'nin en uzak iki noktası arasındaki mesafenin 2.636 kez seyahat edilebileceği 242.010 litre motorin tasarrufu sağlanmıştır. Tüm tasarruflar ve yapılan diğer iyileştirme çalışmaları sonucu Eti Bakır'ın Mazıdağı İşletmesinde, 2022'de 29.064 tonluk sera gazı salımının önüne geçilmiştir. Bu sayede 20 santimetrelik gövde çapına sahip geniş yapraklı 45.249 ağaç tarafından emilebilen sera gazı engellenmiştir.

5.4. EMİSYON YUTAKLARI

AĞAÇLANDIRMA

Eti Bakır işletme sahalarında farklı dönemlerde ağaçlandırma çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

Özellikle ömrünü tamamlayan maden ocaklarının kapatılması ve bölgenin rehabilitasyon çalışmaları kapsamında yöreye özgü ağaç türlerinin yanı sıra yapılan araştırmalar sonucunda toprak için en uygun ağaçlar dikilerek yeni yeşil alanlar oluşturulmaktadır. Bu yeni ağaç toplulukları (meşcereler) sürdürülebilir çevre ve ormanlar ilişkisi açısından büyük önem taşımaktadır.

Ağaçların biyolojik faaliyetlerini sürdürebilmeleri için havadaki karbondioksiti alarak fotosentez yoluyla oksijen verirken bu esnada aldıkları karbonu ömürleri boyunca gövdelerinde biriktirirler. Bu nedenle ağaçlar (ve dolayısıyla ormanlar), sera gazları için en önemli karbondioksit yutaklarının başında gelmektedir.

Ağaçların yuttuğu karbondioksit emisyonları ağacın türü, yaşı, çapı ve boyu gibi fiziksel özelliklerine göre değişmektedir.

Bir ağacın gövdesinde depoladığı karbon miktarının belirlenebilmesi için öncelikle ağacın toprak üstünde kalan kısmının (biyokütle) kuru ağırlığının hesaplanması gerekir.

Yapılan hesaplamalar sonucunda Eti Bakır işletmelerinin ağaçlandırma çalışmalarına ilişkin bilgiler elde edilmiş ve ağaçlandırılan bu alanlarda depolanan toplam karbona karşılık gelen CO₂ emisyonları yaklaşık olarak

hesaplanmıştır. Emisyon miktarları hesaplanırken ağaç türlerine özel katsayılar, ABD Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından hazırlanan ve çok sayıda ağaç türü için ölçümlerle belirlenmiş katsayıların yer aldığı rapordan temin edilmiştir.

Son 10 yılda işletmelerin ağaçlandırma çalışmalarına ağırlık verilmiştir. En büyük karbondioksit yutağına sahip Artvin Murgul işletmesinde yaklaşık 11 yıl önce dikilmiş 70.000 fazla ağaç bulunmakta olup bu ağaçların bugüne kadar gövdelerinde bağladıkları karbon miktarı yaklaşık 33.600 ton karbondioksit eşdeğeridir.

İkinci büyük yutak alan ise Kastamonu Küre işletmesinde bulunmaktadır. Ortalama 11 yaşında 450.000 ibreli ve geniş yapraklı karışık ağaçtan oluşan meşcere ile yaklaşık 24.500 ton karbondioksit tutumu sağlanmıştır. Bu işletmeleri sırasıyla Samsun, Siirt ve İzmir Halıköy işletmeleri izlemektedir.

Yeni dikilen ağaçlarla sera gazı tutumları artacak

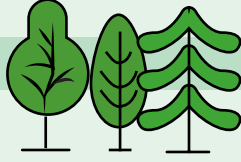
Yeni tesislerde son birkaç yılda dikimi yapılan ağaçların da önümüzdeki yıllarda sera gazı tutumlarını artıracığı öngörülmektedir. Son üç yılda Siirt İşletmesinde yaklaşık 350.000 adet ve Mardin Mazıdağı Metal Geri Kazanım ve Entegre Gübre Tesislerinde 53.500 adet yeni ağaç dikimi gerçekleşmiştir. 2022 yılında karbondioksit tutulumunun 60.956 tonu, dikilen ağaçlardan gelmiştir.

İşletmelerin Ağaç Sayıları, Özellikleri ve Bu Ağaçların Tuttuğu Karbondioksit Emisyonları

TOPLAM AĞAÇ SAYISI 1.949.279 adet

TOPLAM CO₂ Emisyon 60.956 ton

SAMSUN



GENİŞ YAPRAKLI

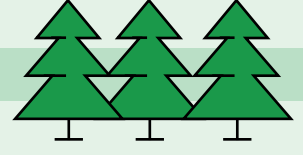
Geniş yapraklı 30.000 adet

Yaş: 27

Çap: 2,5 cm

CO₂ Emisyon: 13.377,9 ton

İZMİR / HALIKÖY



İĞNE YAPRAKLI

Fıstık Çamı 230 adet

Kızılačam 1.766 adet

Yaş: 48

Çap: 20 cm

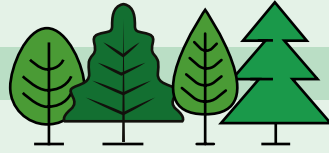
CO₂ Emisyon: 40,9 ton

Yaş: 38

Çap: 20 cm

CO₂ Emisyon: 314,2 ton

ARTVİN / CERATTEPE



GENİŞ YAPRAKLI

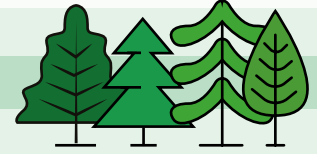
Akasya, Kestan, Ardıç 2.000 adet

Yaş: 4

Çap: 2 cm

CO₂ Emisyon: 2,3 ton

ARTVİN / MURGUL



GENİŞ YAPRAKLI

Akasya 98.000 adet

KARIŞIK

Akasya, Çam 614.000 adet

Yaş: 5

Çap: 2,5 cm

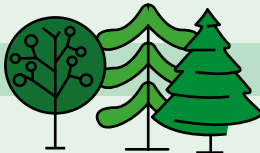
CO₂ Emisyon: 187,7 ton

Yaş: 11

Çap: 11,5 cm

CO₂ Emisyon: 33.425,4 ton

ADIYAMAN



İĞNE YAPRAKLI

Çam 3.650 adet

Meyve ağacı, Limon, Servi 355 adet

Yaş: 4

Çap: 2 cm

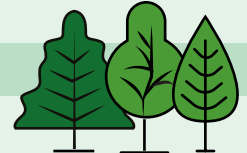
CO₂ Emisyon: 4,7 ton

Yaş: 2

Çap: 1,5 cm

CO₂ Emisyon: 0,7 ton

GİRESUN / LAHANOS



GENİŞ YAPRAKLI

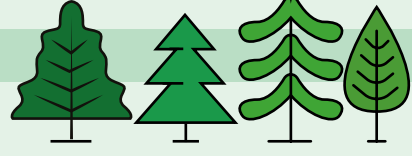
Kızılağaç, Akasya, Söğüt 100 adet

Yaş: 4

Çap: 2 cm

CO₂ Emisyon: 0,1 ton

SİİRT



İğne Yapraklı

Çam 200.550 adet

Yaş: 5

Çap: 3 cm

CO₂ Emisyon: 615,6 ton

Geniş Yapraklı

Akasya 500.000 adet

Yaş: 5

Çap: 5 cm

CO₂ Emisyon: 5.512,3 ton

İğne Yapraklı

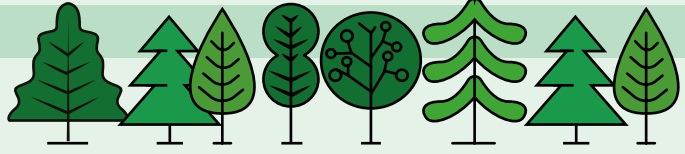
Fıstık Çamı 1.250 adet

Yaş: 1

Çap: 2 cm

CO₂ Emisyon: 1,6 ton

MARDİN / MAZIDAĞI



GENİŞ YAPRAKLI

Akasya 500.000 adet

Yaş: 5

Çap: 5 cm

CO₂ Emisyon: 5.512,3 ton

Bıttım (Fıstık) 110.000 adet

Yaş: 1

Çap: 1 cm

CO₂ Emisyon: 2,3 ton

Badem 3.000 adet

Yaş: 2

Çap: 1 cm

CO₂ Emisyon: 0,6 ton

Lale Ağacı, Çınar, Akçaağaç, Söğüt, Oya ağacı vb. 101 adet

Yaş: 6

Çap: 3 cm

CO₂ Emisyon: 11,7 ton

Çınar, Dut 70 adet

Yaş: 3

Çap: 7 cm

CO₂ Emisyon: 1,8 ton

İĞNE YAPRAKLI

Fıstık Çamı 1.250 adet

Yaş: 1

Çap: 2 cm

CO₂ Emisyon: 1,6 ton

Kızılçam-Karaçam 280 adet

Yaş: 4

Çap: 13 cm

CO₂ Emisyon: 19,8 ton

Sedir 12.000 adet

Yaş: 1

Çap: 1 cm

CO₂ Emisyon: 3,5 ton

Kızılçam 17.000 adet

Yaş: 1

Çap: 1 cm

CO₂ Emisyon: 5 ton

Çam 3.870 adet

Yaş: 4

Çap: 6 cm

CO₂ Emisyon: 52,4 ton

Sedir türleri 57 adet

Yaş: 5

Çap: 13 cm

CO₂ Emisyon: 4 ton

ENERJİ ÜRETİMİ

Murgul Hidroelektrik Santrali (HES)



Sanayi bölgelerinde kurulan ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektrik üretimi de önemli yutaklar arasında sayılmaktadır. Eti Bakır tarafından işletilen ve Kabaca Deresi üzerinde kurulu bulunan Murgul Hidroelektrik Santrali (HES), 4,7 MW kurulu güce sahiptir. Santral, 2022 yılında 48.424.124 kWh elektrik üreterek 20.398 ton karbondioksit eşdeğeri bir emisyon yutağına sahip olmuştur.

Mazıdağı Termik Enerji Santrali

İşletmede yakıt olarak doğal gaz kullanan bir gaz motoru ile elektrik üretilmekte ve işletme bünyesindeki bazı proseslerde kullanılmaktadır. 2022 yılında işletmede gaz motoru ile üretilen elektrik miktarı 68.996.258 kWh olmuştur. Bu üretimle şirket, 29.064 ton karbondioksit tutumu sağlamıştır.

5.5. TOHUM BANKASI




Eti Bakır, tesislerinin bulunduğu arazilerde, bölgeye ait endemik tohumların korunması için çalışmalar yürütmektedir. Toplanan tohumlar, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Türkiye Tohum Gen Bankası'na teslim edilmektedir. Bugüne kadar tesislerde toplanan tohumlar şunlardır:

Tespit Edilen Endemik/ Önemli Bitki Türleri	Alınan Koruma Önlemleri	Bitki Görseli
Symphytum sylvaticum Boiss	Tohum Toplama	
Iris lazica Albov	Taşıma	
Lonicera japonica Thunb	Tohum Toplama	

Tespit Edilen Endemik/ Önemli Bitki Türleri	Alınan Koruma Önlemleri	Bitki Görself
Digitalis lamarckii Ivanina	Tohum Toplama	
Paronychia carica Chaudri var. stipulata	Tohum Toplama	
Verbascum stenostachyum Hub.-Mor.	Tohum Toplama	
Onosma taurica Pallas ex Willd. var. brevifolia D.C.	Tohum Toplama	
Saponaria prostrata Willd. Subsp. prostrata	Tohum Toplama	
Astragalus lycius Boiss	Tohum Toplama	
Carduus nutans L. subsp. trojanus	Tohum Toplama	

Tespit Edilen Endemik/ Önemli Bitki Türleri	Alınan Koruma Önlemleri	Bitki Görseli
Jurinea pontica Hauskn. & Freyn	Tohum Toplama	
Linaria corifolia Desf.	Tohum Toplama	
Verbascum stenostachyum Hub.-Mor.	Tohum Toplama	
Origanum sipyleum L.	Tohum Toplama	
Asperula lilaciflora Boiss. subsp. phrygia (Bornm.) Schönb.-Tem.	Tohum Toplama	
Iris schachtii Markgr	Taşıma	
Ferulago humilis Boiss.	Tohum Toplama	

Tespit Edilen Endemik/ Önemli Bitki Türleri	Alınan Koruma Önlemleri	Bitki Görself
Campanula lyrata subsp. lyrata	Tohum Toplama	
Stachys tmolea Boiss.	Tohum Toplama	
Fritillaria bithynica Baker	Taşıma	
Cyclamen hederifolium Aiton	Taşıma	
Crocus candidus E.D.Clarke	Taşıma	
Jurinea pontica Hausskn. & Frey ex Hausskn	Tohum Toplama	
Alyssum caespitosum Bieb.	Tohum Toplama	

Tespit Edilen Endemik/ Önemli Bitki Türleri	Alınan Koruma Önlemleri	Bitki Görself
<i>Asyneuma limonifolium</i> (L.) Janchen subsp. <i>pestalozzae</i> (Boiss.) Dambolt	Tohum Toplama	
<i>Euphorbia falcata</i> L. subsp. <i>macrostegia</i> (Bornm.) O. Schwarz	Tohum Toplama	
<i>Nepeta viscida</i> Boiss.	Tohum Toplama	
<i>Verbascum parviflorum</i> Lam.	Tohum Toplama	

5.6. YENİ YATIRIMLAR

Sera gazı emisyonlarını düşürmek için teknoloji ve Ar-Ge yatırımları ile yutak sayılarını artırmayı hedefleyen Eti Bakır, yenilenebilir enerji kaynakları yatırımlarına da başlamıştır. Bu kapsamda Eti Bakır, tesislerin bulunduğu bölgelere yakın arazilerde 100 MW kurulu güce sahip güneş enerji santralleri yatırımlarını 2024 yılında tamamlamayı planlamaktadır.

Samsun İzabe ve Elektroliz Tesisinin arazisinde yeni gübre yatırımı devam eden Eti Bakır, 1,5 milyar liralık bu yatırımla proseste ortaya çıkan sülfürik asidi ekonomiye kazandırmayı amaçlamaktadır. Yıllık 250 bin ton DAP gübresi üretim kapasitesi bulunan tesis, katot bakır üretimi sonucu ortaya çıkan sülfürik asit ve baca gazı arıtma sisteminde elde edilen amonyum sülfat çözeltisinin değerlendirilmesini sağlayacaktır. Tesisin 2025 yılında tamamlanması hedeflenmektedir.



5.7 ÇEVRE MÜFETTİŞLERİ

İnsanı ve çevreyi odağına koyan Eti Bakır, sürdürülebilir bir gelecek için verdiği eğitimlerle öğrencileri bilinçlendirmektedir. Bu kapsamda "Çevre Müfettişleri" adını verdiği eğitim projesine devam eden Eti Bakır, 2022 yılında 45 okulda 1.500 öğrenciye ulaşmıştır. Çevre hassasiyeti, enerji verimliliği, geri dönüşüm ve atık yönetimi gibi başlıkların yer aldığı eğitim kapsamında aynı zamanda "Atık Pil Toplama" kampanyası da yapılmaktadır. Projeye 2022'de 25 kilogramdan fazla pil toplayan şirket öğrenciler arasından seçtiği 225 Çevre Müfettişinin eğitimlerine sürekli olarak devam ederken her yıl yeni okullara ulaşmayı amaçlamaktadır.

6. GENEL DEĞERLENDİRME VE HEDEFLER

Madencilik sektöründe pek çok projeyi hayata geçiren Eti Bakır'ın odağında insan ve çevre bulunmaktadır. En iyi üretimi, en verimli ve çevreye duyarlı bir şekilde ekonomiye kazandırmayı hedefleyen Eti Bakır, karbon ve su ayak izini azaltmak için çalışmalarını sürdürmektedir. Sanayi tesislerinin yanında kurulması planlanan güneş enerji santralleriyle hedeflerine hızla ulaşacağını öngören Eti Bakır, beş yılda karbon ve su ayak izini %10 düşürmeyi planlamaktadır.



Beş yılda karbon ve su ayak izinde hedeflenen düşüş

%10

7. METODOLOJİ VE EK BİLGİLER

7.1 KARBON AYAK İZİ

Kapsam-1: Üretimde fosil yakıtların kullanılması sonucu oluşan sera gazları. (Doğrudan sera gazı emisyonu)

Kapsam-2: Elektriğin dolaylı üretimi için kullanılan yakıtlardan kaynaklanan sera gazı (Dolaylı sera gazı emisyonu)

Kapsam-1 çerçevesinde işletmelerde yakıtların yakılması sonucu oluşan sera gazları içinde ağırlıklı olarak karbondioksit (CO₂) bulunur. Her ne kadar CO₂ ile birlikte bir miktar metan (CH₄) ve nitroz oksit (N₂O) emisyonu da oluşsa bunların toplam sera gazları içindeki payı oldukça küçüktür. Örneğin motorin yanması sonucunda oluşan sera gazlarının %99,99'undan fazlası CO₂'dir (motorin için emisyon faktörleri sırasıyla EFCO₂ = 74,1 ton/TJ, EFCH₄ = 0,003 ton/TJ ve EFN₂O = 0,0006 ton/TJ şeklindedir). Bu nedenle bu çalışma kapsamında CH₄ ve N₂O emisyonları işletmeler bazında toplam emisyonları merteye olarak değiştirmeyeceği için hesaplamalara dahil edilmemiştir. Çalışma kapsamında karbondioksit emisyonu aşağıdaki eşitlik uyarınca hesaplanmıştır:

CO₂ emisyonu (ton/yıl) = Yakıt tüketimi (TJ/yıl) x Emisyon faktörü (kg CO₂/TJ)

Kütlesel yakıt tüketiminin ısı değeri bazında (TJ biriminde) elde edilebilmesi için yakıtın net kalorifik değerinin (NKD) bilinmesi gerekmektedir. Hesaplamalarda kullanılan NKD (TJ/Gg olarak) ve emisyon faktörleri (kg emisyon/TJ olarak), Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi ve Raporlanması Hakkında Tebliğ ile IPCC'nin 2006 kılavuzundan Kapsam-2 çerçevesinde işletmelerin şebekeden kullandığı elektrik ile neden olduğu sera gazları hesaplanmıştır.

Bu emisyonların hesaplanmasında ülkemize özgü emisyon faktörü kullanılmış olup, bu faktörün elde edilmesinde aşağıdaki faaliyet verileri ve metodoloji uygulanmıştır: Uluslararası Enerji Kurumu'nun (IEA) web sitesinde Türkiye için sera gazı emisyonlarına ilişkin verilen en güncel rakamlar 2021 yılına aittir (<https://www.iea.org/countries/turkiye>). Buna göre; ülke genelinde elektrik üretiminden kaynaklanan toplam CO₂ emisyonu 141 milyon ton olarak açıklanmıştır. Aynı yıl, T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), toplam ulusal elektrik üretimini 334.723,1 GWh olarak bildirmiştir. Bu iki veri kullanılarak birim elektrik üretimi başına düşen CO₂ emisyonu 0,421 kg CO₂/kWh olarak bulunmuştur. Kapsam-2 emisyonları hesaplanırken ülkeye özgü bu güncel emisyon faktörü kullanılmıştır.

7.2. SU AYAK İZİ

Mavi su ayak izi: Bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı tatlı su kaynaklarının toplam hacmi olup tatlı su kaynaklarıdır.

Yeşil su ayak izi: Bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyudur. Yeşil su ayak izinde, dikkate alınan yağmur suyu; toprakta ya da bir süre için toprak üstünde tutulan yağmur suyudur. Eti Bakır işletmelerinde ayak izi hesaplamasında bu unsur dikkate alınmamıştır.

Gri su ayak izi: Kirliliğe yönelik bir gösterge olup mevcut su kalitesi standartlarına göre kirlilik yükünün bertaraf edilmesi ya da azaltılması için kullanılan tatlı su miktarını ifade eder.

Su ayak izinin hesaplanmasında farklı yaklaşımlar kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygını ISO 14046 (ISO, 2014) Su Ayak İzi Standardı kullanarak yapılan hesaplamadır. ISO 14046, su ayak izlerini değerlendirmek ve raporlamak konusundaki ilkeleri, gereklilikleri ve kılavuzları tanımlayan uluslararası bir standarttır. Yaşam döngüsü değerlendirmesini (LCA) temel alarak ürünlere, yöntemlere ve kuruluşlara uygulanır. Bir diğer yaklaşım olan, Su Ayak İzi Ağı (Water Footprint Network) Metodu (Hoekstra vd. 2011) daha yaygın ve madencilik faaliyetleri için daha uygun olacağı için bu çalışma kapsamında kullanılacaktır. Su ayak izi hesaplamasında aşağıdaki şekilde verilen bileşenler hesaba katılacaktır. Buna göre;

Su ayak izi = Mavi su ayak izi + Yeşil su ayak izi + Gri su ayak izi

Tablo 7

Aktiviteye Bağlı Sanal Su Miktarları	
Doğal Gaz (m ³ /lt)	9,251
Fuel oil (lt/lt)	30,75- 62,50
Motorin (lt/lt)	2,81 – 5,62
Taşıma için Benzin (km/lt)	0,16 – 0, 33
Taşıma için Motorin (km/lt)	0,18 – 0,26
Elektrik (MWh/lt)	1.800
Yemek (öğün/lt)	4756,88
LNG (kg/lt)	2,60
Kömür (kg/lt)	1,09

Mavi su ayak izi hesabında, iki bileşen bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, üretimde kullanılan suyun doğrudan hesaplandığı gerçek su kullanımınıdır. Üretim esnasında bir işletme su ihtiyacını, akarsu veya işletme civarındaki durgun su (göl, baraj, rezervuar) kaynaklarından, yeraltı su kaynaklarından veya yerleşim yerlerine yakın yerlerde şehir su şebekesinden karşılayabilir. Bunun yanı sıra, işletme içerisinde yer alan atık depolama sahaları ve yeniden kullanım amaçlı depolama sahalarına düşen yağışın toplanması (yağmur hasadı) neticesinde işletme su ihtiyacını karşılayabilmektedir. Net yağmur suyu hasadının hesabında buharlaşmada dikkate alınarak net hasat hesaplanmalıdır. Mavi su ayak izi hesabındaki ikinci bileşen sanal su kullanımınıdır.

Sanal su, üretim esnasında tükettiğimiz mal ve hizmetlerin üretim ve işleme süreçlerinde kullanılan suyu ifade eder. Diğer bir ifadeyle, sanal su kullanımı, dolaylı kullanımdır. Örneğin, üretim sürecinde çalışan personelin yemeğinin hazırlanmasında kullanılan su sanal suyun bir alt bileşenidir. Üretim esnasında, tesiste kullanılan elektrik ve iş makinelerinin tükettiği yakıtın, işletmeye gelmesine kadar kullanılan su, sanal suyun diğer alt bileşenleridir.

Sanal su kullanımı hesabında, işletmelerde çalışan personel sayısı, yıllık tüketilen yakıt ve elektrik dikkate alınarak, sanal su kullanımı ortaya çıkarılmıştır.

Yağış:

Depolar, çöktürme havuzları ve atık tesisi üzerindeki yağışın hacmini hesaplamak için:

$$V_{\text{yağış}} \text{ (mL/yıl)} = 0,01 \times R \times YA$$

R, raporlama döneminde ölçülen yağış miktarıdır (mm).

YA, depolama tesisinin ha cinsinden yüzey alanıdır.

Buharlaşma:

Buharlaşma aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$V_{\text{buharlaşma}} = 0,01 \times S_{\text{buharlaşma}} \times Pan_{\text{buharlaşma}} \times f$$

$S_{\text{buharlaşma}}$, Buharlaşmanın hesaplanacağı suyun kapladığı ortalama yüzey alanıdır (ha).

$Pan_{\text{buharlaşma}}$, raporlama dönemi boyunca ölçülen tava buharlaşma oranlarının (2000 mm / yıl) değeridir. O bölge için Meteoroloji Ofisi verilerinden temin edilecektir.

f, tava buharlaşma ölçümlerini için düzeltme faktörüdür. 0,75'lik bir oran kullanılacaktır.

Gri su ayak izinin hesaplanmasında, personelden kaynaklı evsel atık sular ve prosesten kaynaklı endüstriyel atık sular ayrı değerlendirilerek, işletmelerden kaynaklanan atık suların alıcı ortamlarda bıraktığı izleri minimize etmek için gerekli seyreltme su miktarları ayrı ayrı belirlenmiştir.

Gri su ayak izi hesaplamasında;

(Atık su debisi x Deşarj edilen atık suyun kirlilik konsantrasyonu) – (Atık su oluşumunu sağlayan ham temiz su debisi x Ham suyun kirlilik konsantrasyonu) tesisten gelen, üretimden kaynaklanan kirlilik yükünü verir.

Elde edilen yükün, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde yer alan Su Kalite Sınıflarından 1 sınıf su için müsaade edilen kirlilik konsantrasyonu olan Çevresel Kalite Standartları (ÇKS) değerine bölünmesiyle gri su ayak izi miktarı elde edilmiştir.



ETİ BAKIR MADENCİLİK İŞLETMELERİ



İSTANBUL

Altunizade Kısıklı Cad. No: 37
34662 Üsküdar, İstanbul / TÜRKİYE

Tel: +90 (216) 554 53 00 (Pbx)

Faks: +90 (216) 474 97 30 - 474 11 22

KASTAMONU

37900 Küre
Kastamonu / TÜRKİYE

Tel: +90 (366) 751 20 04 (Pbx)

Faks: +90 (366) 751 30 55

İLETİŞİM

mining@etibakir.com.tr

kurumsaliletisim@cengiz.com.tr

www.etibakir.com.tr

Bu rapor sadece dijital olarak hazırlanmıştır.