



GÜMÜŞHANE İLİ MADEN COĞRAFYASI

**2024
YÜKSEK LİSANS TEZİ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

Sümeyra KAYAHAN

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Muhammed ORAL**

GÜMÜŞHANE İLİ MADEN COĞRAFYASI

SümeYra KAYAHAN

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Muhammed ORAL

T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK
Nisan 2024

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	4
DOĞRULUK BEYANI	5
ÖNSÖZ	6
ÖZ.....	7
ABSTRACT.....	8
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	9
ARCHIVE RECORD INFORMATION	10
KISALTMALAR	11
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	12
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	13
KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER	14
GİRİŞ	14
1.BÖLÜM	22
1.DÜNYA VE TÜRKİYE ÖLÇEĞİNDE MADENCİLİĞİN BOYUTLARI.....	22
1.1.Maden Coğrafyası	22
1.2.Maden Yataklarının Oluşumu	23
1.2.1.Endojen Maden Yatakları	23
1.2.2.Eksojen Maden Yatakları.....	25
1.3.Maden Kullanımının Tarihçesi.....	26
1.3.1.Anadolu Madenciliğinin Tarihçesi.....	28
1.3.2.Türkiye Cumhuriyetinde Maden Sektörü	30
1.4.Maden Teknolojileri	32

1.5.Madencilik Faaliyetlerinin Ekonomik Boyutu	38
1.5.1.Dünya Ekonomisinde Madenciliğin Yeri	38
1.5.2.Türkiye Ekonomisinde Madenciliğin Yeri	42
2. BÖLÜM	50
2.1.Gümüşhane İli Yeri ve Sınırları	50
2.2.Maden Yataklanmasıyla İlişkili Olarak Gümüşhane İli Doğal Çevre Özellikleri.....	51
2.2.1.Gümüşhane İli Jeolojisi.....	51
2.2.2.Gümüşhane ili Jeomorfolojisi.....	52
2.3.Gümüşhane İli Tarihçesi	54
2.4.Gümüşhane İli Madenciliği	58
2.4.1.Altın Madeni (Au)	60
2.4.2.Gümüş Madeni (Ag).....	63
2.4.3. Bakır-Kurşun-Çinko Madeni (Cu+Pb+Zn)	65
2.4.4. Gümüşhane İlinde Yer Alan Endüstriyel ve Enerji Hammaddeleri	71
3.ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	82
3.1.Madencilik Faaliyetleri ve Çevre İlişkisi	82
3.1.1.Madencilik Faaliyetlerinde Siyanür Kullanımı	83
3.2.Maden Ocakları Kapsamında Gümüşhane İli Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporları.....	85
3.3.Gümüşhane İli Maden Rehabilitasyon Alanları.....	89
3.4.Gümüşhane İlinde Madencilik Faaliyetine Bağlı Kurulabilecek Sanayi Tesisleri	91
3.5.Maden Kazaları ve Maden Kazalarına Karşı Alınabilecek Önlemler	93
4.DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	96
4.1.Bulgular.....	96
SONUÇ	113
KAYNAKÇA	118
HARİTALAR LİSTESİ	129
TABLolar LİSTESİ	130
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	131
GRAFİKLER LİSTESİ.....	133

ÖZGEÇMİŞ	134
-----------------------	------------



TEZ ONAY SAYFASI

Sümeýra KAYAHAN tarafından hazırlanan “GÜMÜŞHANE İLİ MADEN COĞRAFYASI” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Muhammed ORAL

.....

Tez Danışmanı, Coğrafya Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Coğrafya Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 04/04/2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Turhan ÇETİN (GÜ)

.....

Üye : Prof. Dr. Ünal ÖZDEMİR (KBÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Muhammed ORAL (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans Tezi derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Sümeyra KAYAHAN

İmza :

ÖNSÖZ

Madenlerin insanoğlunun keşfinden günümüze kadar geçen zaman diliminde vazgeçilmez yeri olmuştur. Yaşamı kolaylaştıran pratik gereçlerin yapımında kullanılmış olan ve hâlâ bu gereçlerin yapımında kullanılan madenlere talep her geçen gün artış göstermektedir. Madenlerin gelişen teknolojiyle kullanım alanları artmış ve madenlere olan talep önemli ölçüde yoğunlaşmıştır. Sınırlı rezerve sahip olan madenlerin çıkarımı, işletimi ve pazarlanması ekonomik kalkınmayı büyük oranda desteklemektedir. Gümüşhane ilinin kuruluşu temelde içerisinde barındırdığı madenlere ve yörede yapılan madencilik faaliyetlerine dayanmaktadır. Bu nedenle yöre madenciliğinin ekonomik kalkınma üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Bu çalışma ‘‘Gümüşhane İli Maden Coğrafyası’’ başlığı altında Gümüşhane ili madencilik faaliyetlerinin yerel ve ulusal ölçekte ekonomik kalkınmaya etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Araştırma sürecinde her zaman bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren ve desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Muhammed ORAL’a teşekkür ederim. Lisan ve Yüksek Lisans sürecinde emeği geçen Prof.Dr. Ünal ÖZDEMİR’e, Prof. Dr. Fatih AYDIN’a, Prof. Dr. Osman ÇEPNİ’ye ve Karabük Üniversitesi Coğrafya bölümü hocalarıma teşekkür ederim. Bu süreçte her türlü desteği sağlayan sevgili aileme teşekkür ederim. Araştırma sürecinde bilgi ve tecrübelerinden çokça yararlandığım kıymetli arkadaşım Abdulkadir Geylani YALÇIN’a teşekkür ederim. Ve son olarak zorlu süreçte yanımda olan kıymetli arkadaşlarım Aslıhan DEMİR’e , Merve YILDIZ’a ve Aleyna ULAŞ’a teşekkür ederim.

ÖZ

Türkiye, maden çeşitliliği bakımından zengin bir coğrafyaya sahiptir. Ekonomik kalkınmaya katkı sağlamak amacıyla madenlerin çıkarılması, işletilmesi ve pazarlanması önem arz etmektedir. Gümüşhane ili, içerisinde yer aldığı jeolojik kuşak neticesinde maden çeşitliliği ve maden yataklarının durumu açısından zengin olanaklara sahiptir. Gümüşhane ilinde yer alan madenlerin çıkarımı, işletimi, pazarlanması gibi maden faaliyetleri il içerisinde yapılmaktadır.

Gümüşhane ili madenciliği konusu hakkında araştırmaları bulunan ve maden sahalarında aktif görev yapmakta olan yetkili kişilerle nitel araştırma yöntemi kapsamında yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak ise Gümüşhane ili madencilik faaliyetlerinin Gümüşhane ve Türkiye ekonomisine doğrudan ve dolaylı olarak katkı sağladığı bulgusuna varılmıştır. Ayrıca çalışma sahasının da içerisinde bulunduğu Doğu Pontid’ler orojenik kuşağının maden yatakları bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Çalışma sahasının maden varlığı oldukça yüksektir. Gümüşhane ilinde yapılan madencilik faaliyetlerinin yerel ekonomiye önemli ölçüde katkı sağladığı bilinmektedir. Buna bağlı olarak madenlerin ekonomik katkılarının devam edebilmesi açısından azalan maden rezervlerine karşın arama faaliyetlerinin devam etmesi ve detaylı saha incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için devlet ve özel sektör işbirliği yapılmaya başlanılmıştır. İşbirliği olarak üniversitelerin “*Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyona Farklılaşması ve İhtisaslaşması*” kapsamında maden ihtisaslaşması Gümüşhane Üniversitesi tarafından yürütülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altın; Gümüş; Bakır; Çinko; Ekonomi; Gümüşhane; Maden Coğrafyası

ABSTRACT

Turkey has a rich geography in terms of mineral diversity. It is important to extract, operate and market minerals in order to contribute to economic development. Gümüşhane province has rich opportunities in terms of mineral diversity and mineral deposits as a result of the geological belt in which it is located. Mining activities such as extraction, operation and marketing of the mines in Gümüşhane are carried out within the province.

Translated with DeepL.com (free version)Semi-structured interviews were conducted using qualitative research method with qualified people who have research on mining in Gümüşhane province and who are actively working in mining sites. As a result, it was found that mining activities in Gümüşhane province contribute directly and indirectly to the economy of Gümüşhane and Turkey. In addition, the Eastern Pontides orogenic belt, where the study area is located, is known to be rich in mineral deposits. The mining potential of the study area is quite high. It is known that mining activities in Gümüşhane province contribute significantly to the local economy. Accordingly, in order for the economic contribution of mines to continue, exploration activities should continue and detailed field investigations should be carried out despite the decreasing mineral reserves. For this purpose, cooperation between the state and the private sector has begun. As a cooperation, mining specialization within the scope of Regional Development Oriented Mission Differentiation and Specialization of Universities is carried out by Gümüşhane University.

Keywords: Gold; Silver; Copper; Zinc; Economy; Gümüşhane; Mining Geography

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Gümüşhane İli Maden Coğrafyası
Tezin Yazarı	Sümevra KAYAHAN
Tezin Danışmanı	Doç. Dr. Muhammed ORAL
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	04/04/2024
Tezin Alanı	Coğrafya Anabilim Dalı
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	134
Anahtar Kelimeler	Altın; Gümüş; Bakır; Çinko; Ekonomi; Gümüşhane; Maden Coğrafyası

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Mining Geography Of Gümüşhane Province
Author of the Thesis	Sümeyra KAYAHAN
Advisor of the Thesis	Assoc. Prof. Dr. Muhammed ORAL
Status of the Thesis	Master's Degree
Date of the Thesis	04/04/2024
Field of the Thesis	Department of Geography
Place of the Thesis	UNIKA/IGP
Total Page Number	134
Keywords	Gold; Silver; Copper; Zinc; Economy; Gümüşhane; Mining Geography

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ag	: Gümüş
Al	: Alüminyum
Au	: Altın
CaO	: Kalsiyum Oksit
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
KCAL	: Kilo kalori
MAPEG	: Maden ve Petrol Arama Genel Müdürlüğü
MgO	: Magnezyum Oksit
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
Pb	: Kurşun
Zn	: Çinko

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Madenlerin çıkartılması, işletilmesi ve pazarlanması tarihi dönemler boyunca önem arz eden bir konu olmuştur. Tarihi çağlardan itibaren her geçen gün madenlerin kullanım alanları genişlemiştir. Örneğin, altın madeni merkez bankası rezervi olarak kullanılmasının yanı sıra birçok kullanım alanına sahiptir. Gümüş, uzay araçlarının yapımında önemli yere sahip olduğu bilinmektedir. Bakır, birçok alanda kullanılmasının yanı sıra iyi bir iletken olmasından dolayı elektronik aletlerde önemli ölçüde kullanılmaktadır. Buna bağlı olarak gelişen teknoloji içerisinde madenlerin insanlık açısından ikame edilemeyecek konuma sahip olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda madenlerin çıkarımı ve işletilmesi gibi alanlarda faaliyet gösteren işçi, mühendis, nakliyeciler vb. birçok kişiye istihdam alanı oluşturmaktadır.

Bu çalışma coğrafi bağlamda Gümüşhane ili madencilik faaliyetlerinin yerel ve ulusal ekonomiye katkılarını, Gümüşhane ili madenciliğinin mevcut durum ve potansiyeli ile sürdürülebilirlik ve geliştirme olanaklarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda çalışma dört adet araştırma sorusu dikkate alınarak yürütülmüştür.

(1)Gümüşhane ilinde çıkarımı yapılan madenlerin yerel ve ulusal ekonomiye katkısı ne boyuttadır?

(2) Gümüşhane ilinde madencilik (çıkartımı, işletilmesi, pazarlanması) nasıldır?

(3)Gümüşhane ili madenciliğinin önemi hususunda mevcut durum ve projeksiyonlar nelerdir?

(4)Gümüşhane ili madenciliği dünya ve Türkiye ölçeğinde ne durumdadır?

Bu çerçevede Gümüşhane Valiliği, Gümüşhane Üniversitesi jeoloji mühendisliği, Jeofizik mühendisliği ve Maden mühendisliği öğretim üyeleri, ilgili maden kuruluşları ve sahada bulunan maden mühendisleriyle görüşülmüştür. Görüşmelerde sorular katılımcılara yöneltilmiştir. Kuramsal çerçevenin dışında sahayı yakından gözlemleyen uzmanların fikirleri ve konuyla alakalı görüşlerini alabilmek, Gümüşhane'nin madencilik faaliyetleri hakkında literatürde bulunmayan bilgileri alabilmek için bu yöntem kullanılmıştır.

Çalışma sahası olan Gümüşhane ili maden yatakları değerlendirildiğinde zengin bir konumda olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda diğer madencilik alanlarında (jeoloji

mühendisliği, maden mühendisliği, ekonomi vb.) yapılan çalışmalarından farklı olarak madencilik coğrafi bir bakış açısından değerlendirmenin yanı sıra nitel araştırma yöntemleriyle ele alınmıştır. Gümüşhane ilinin maden coğrafyası bağlamında ele alınması hedeflenmiştir.

Madenlerle ilgi farklı disiplinler tarafından ortaya koyulmuş birçok çalışma olmasına rağmen madenler coğrafi bağlamda ele alınmamıştır. Bu çalışma esnasında yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış sorular alanında uzman kişilere yöneltilmiş ve alınan cevaplar doğrultusunda sonuç ve analizler elde edilmiştir. Bu doğrultuda hem beşeri ve ekonomik coğrafya alanına hem de diğer disiplinlerin literatürüne katkı sağlanması hedeflenmiştir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada, ilk olarak ilgili alan yazını da taranmıştır. Taranan bu çalışmalar konularına göre sınıflandırılmış olup konuyla doğrudan bağlantılı olan çalışmalar neticesinde kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Madencilik alanında yapılan literatür taramasında coğrafya dışında diğer disiplinlerin alan yazını da taranmıştır. Coğrafya literatürünün dışında; Jeoloji Mühendisliği, Maden Mühendisliği, Tarih, Ekonomi gibi disiplinlerin çalışmalarından yararlanılmıştır.

Çalışma alanı olarak Gümüşhane ili belirlenmiştir. Şehrin adında da anlaşılacağı üzere gerek ilk çağlarda, gerek Osmanlı döneminde gerekse günümüzde madencilik faaliyetlerinin sıkça yapılıyor olması çalışma sahası olarak belirlenmesinde önemli ölçüde etkilidir. Çalışma sahasında bulunan maden ocakları ve Madencilik alanında Bölgesel Kalkınma Üniversitesi olarak belirlenmiş olan Gümüşhane Üniversitesine gidilmiştir. Maden ocakları ve Gümüşhane Üniversitesi bünyesinde alanında uzmanlaşmış kişilerle görüşülmüş ve konu hakkında görüşleri alınmıştır.

Birincil veri olarak bilimsel bulgulara dayandırmak amacıyla araştırma Gümüşhane ilinde bulunan maden ocaklarına gidilmiş ve uzman kişilere sorular sorularak doğrudan görüşmeler yapılmıştır. İlgili birçok maden ocağında görev yapan uzman 6 kişi, Gümüşhane Üniversitesinde görev yapmakta olan 2 Öğretim üyesi, Gümüşhane İl Özel İdaresinde görev yapmakta olan 2 kişi ve Gümüşhane Valiliğinde

görev yapmakta olan 1 kişiyi kapsayan görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapan kişiler Katılımcı= K olarak kodlanmıştır.

Bu araştırmada veri toplama amacıyla yüz yüze görüşmeler ve çalışma sahasında gözlem metotları kullanılmıştır. Bunların haricinde MTA, TÜİK ve MAPEG gibi ulusal ölçekte çalışmalar yürüten kuruluşlardan yararlanılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen verilerle birlikte; haritalar (ARCGIS 10.4.1), tablo ve grafikler (Microsoft Word- Excel) programlarında faydalanılarak oluşturulmuştur.

KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

Maden ocaklarını kapsayan saha çalışmalarında saha gizliliği açısından bazı sahalarda fotoğraf çekilmesine izin verilmemiştir. Saha fotoğraflarının bir kısmı Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından yayınlanan faaliyet raporlarından elde edilmiştir.

GİRİŞ

İnsanlar tarih boyunca doğa ile etkileşim içinde olmuşlardır. Daha sonra yerleşik hayatla birlikte tarımsal faaliyetler hız kazanmıştır. İnsanlar madenlerden yararlanarak gündelik hayatta ihtiyaç duyduğu birçok şeyi yapmaya başlamışlardır. İlerleyen süreçlerde önce tarım devrimiyle önemli ölçüde artan nüfusun daha sonra Sanayi Devriminin yaşanmasıyla ciddi oranda artış göstermiştir. Buna bağlı olarak artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla madenlere olan talep ciddi oranda artış göstermiştir. Hammaddede olarak kullanılan madenlerin temin edilebilmesi için maden ocakları kurulmuştur.

Madenler, jeolojik etmenler neticesinde meydana gelmiş, olağanüstü elementler barındıran kayalardır. Metalik madenler, endüstriyel hammaddeler, enerji hammaddeleri şeklinde üç grup halinde incelenmektedir (URL 36).

Maden, yerkabuğu (sial) içerisinde yer alan doğal kaynaklara verilen isimdir. Madenler, mineral topluluklarından oluşmaktadır. Madenlerin bir kısmı ergiyen bir kısmı ise yanıcı olarak nitelendirilebilir. Ergiyen madenlere metalik madenler olarak adlandırılmıştır. Kayalar içerisinde bulunan ve ergimiş olan minerallere *cevher*, cevher oranına ise *tenör* adı verilmektedir. Cevherler işletildiğinde kâr elde edilmesi

gerekmektedir (Doğanay ve Çavuş, 2016, s.229). Dolayısıyla madenin tümü kayıpsız olarak mamul hale getirilemez.

Doğal kaynakların işletilebilir biçimde belli bir alanda, ülkede ya da tüm dünyada bulunduğu düşünülen toplam miktara *rezerv* denilmektedir. Rezervleri altı grup halinde sınıflandırmak mümkündür. En güvenilir rezerv olarak bilinen, yanılma payının %20 fazla veya %20 az olarak nitelendirilen ve ekonomik planlamalarda esas alınan rezerv sınıfına *görünür rezerv* denilmektedir. Yanılma payının %40'tan fazla ya da %40'tan az olan ve jeolojik ve jeofizik etütlerini yeterli ölçüde olmayan rezervler *muhtemel rezerv* olarak kabul edilir. Tahminlere dayanan ve yanılma payının %50 oranında olan rezerv sınıfı *potansiyel rezerv* olarak adlandırılmaktadır. *Potansiyel rezerv*, diğer üç rezerv sınıfının (görünür, muhtemel, mümkün) toplamı olarak ifade edilen rezerv sınıfıdır. Bir maden yatağında var olan maden miktarının ekonomik yönden işletilebilir yüzdesine işletilebilir rezerv denilmektedir. Görünür rezerv ve muhtemel rezerv olarak bilinen rezervlerin şuan için ekonomik açıdan işletilmesi maliyetli durumdadır. Lakin ilerleyen zamanlarda teknolojik gelişmelere bağlı olarak değerlendirilebileceği düşünülen rezervler baz rezerv olarak nitelendirilmektedir (Doğanay, vd. 2015, s. 265).

Çalışma sahası olarak belirlenen Gümüşhane ilinin metalik madenler yönünden zengin olduğu bilinmektedir. Sahada önemli ölçüde altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun vb. madenler yataklanma göstermiştir. Bakır madeni filiz sayısı 250 civarında olduğu bilinmektedir. Rezervlerde en çok rastlanan filizler bakırlı pirit ve kolkopirittir. Kurşun ve çinko madeni doğada bileşikler halinde bulunmaktadırlar. Kurşun-çinko veya kurşun-çinko-gümüş bileşikleri ayrıştırıldığında kurşunun en fazla işletilen filizi galenit, çinko madeni ayrıştırıldığında en fazla rastlanılan filiz sfalerit olduğu bilinmektedir. Altın ve gümüş madeni saf halde bulunmasının yanı sıra çinko-kurşun, bakır, kurşun-çinko filiz bileşikleri içerisinde bulunmaktadır (Doğanay ve Çavuş, 2016, s. 167, Doğanay ve Altaş, 2022, s. 176-208).

Küresel bazda başlıca mineral kaynakları incelendiğinde orantılı bir dağılışı göstermemektedir. Haritada ifade edilen 14 mineralin Afrika kıtasının güney ve güneybatısında yoğunlaştığı görülmektedir. Dünyanın en büyük ekonomisine sahip olan ABD topraklarında yaygın olarak bakır, gümüş, altın ve çinko olduğu görülmektedir. Avrupa topraklarında ise titanyum, bakır, krom, boksit, manganez ve çinko gibi

mineraller dağılışı göstermiştir. Bunun yanı sıra Asya kıtasında yaygın olarak gümüş, kurşun, nikel, altın gibi önemli mineraller yer almaktadır (Harita 1).



Harita 1: Dünya mineral dağılışı haritası

Kaynak: URL 8’den faydalanılarak oluşturulmuştur.

Türkiye’de 30 civarında endüstriyel hammadde, 13 metalik maden ve 4 enerji hammaddesinin dağılışı göstermektedir. Türkiye enerji hammaddesi açısından kayda değer yataklara sahip değildir. Fakat metalik madenler ve endüstriyel hammaddeler ülkemizin kuzeydoğusunda daha yoğun görülse de maden yatakları Türkiye geneline yayılmış bulunmaktadır (Harita 2). Haritada 10 adet endüstriyel hammaddenin dağılışı verilmiştir.



Harita 2: Türkiye maden dağılışı haritası

Kaynak: MTA verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

Türkiye'nin jeopolitik konumunda etkili olan yeraltı ve yerüstü kaynakları ülke siyasetinde belirleyici etkiye sahiptir. Bu bağlamda önümüze çıkan ilk kavram jeopolitik konum olmaktadır. Bir ülkenin sahip olduğu niteliklere (fiziki ve beşerî) göre dış politika üretmesine jeopolitik denilmektedir. Bu anlamda etimolojik olarak jeopolitik, geopolitics “toprak siyaseti” anlamına gelmektedir.

Türkiye yer aldığı konum itibarıyla 8 ülke (Yunanistan, Bulgaristan, Gürcistan, Ermenistan, Nahçıvan (Azerbaycan), İran, Irak ve Suriye) kara komşusu, 7 ülke de (Akdeniz ile Lübnan, Mısır, İsrail, Libya Karadeniz ile Rusya, Romanya, Ukrayna) deniz komşuluğu bulunmaktadır. Konum olarak önemli bir noktada bulunan Türkiye çevresinde meydana gelen olaylardan olumlu veya olumsuz, doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmektedir (Doğan ve Sertkaya Doğan, 2022, s. 330-335). Madenler ve enerji kaynakları üretim ve tüketim alanlarında talep gören kaynaklar olduğunda stratejik açıdan jeopolitik üzerinde etkili olmaktadır (Oral, 2020, s. 44).

Diğer taraftan magmanın yeryüzüne yakın yerlere kadar yaklaşp minerallerin kristalleşmesiyle maden yatakları oluşmaktadır. Magmanın bu tür faaliyetleri sonucunda endejen yataklar, oluşan maden yataklarının dış etmenler tarafından taşınarak birikmesi sonucunda eksojen yataklar oluşmaktadır (Doğanay vd.2015, s. 266). Yer kabuğunun oluşumundaki element dağılımı ve dağılıma sebep olan oluşum şekilleri maden yatağı ve yer kabuğunun oluşumunda doğrudan etkilidir. Metalik elementlerin birleştirici maddelerle (silikat) homojen olan dağılımından belli bir bölgede, belli bir değişim neticesinde toplanması maden yataklarının oluşumunu tanımlamaktadır (Uzkut, 1977, s.2-32).

Yer kabuğunun oluşumu esnasında oluşmamış daha sonra fiziksel aşınmaya uğrayıp dış etmenler tarafından taşınarak uygun ortamlarda çökmesi sonucunda oluşmuş yataklara Plaser (Kırıntı) yatak adı verilmektedir. Aşınma sonucunda taşınan madenler yoğunluklarına bağlı olarak birikim göstermektedir. Otokton (yerli) ve allakton (taşınmış) yataklar olarak sınıflandırmak mümkündür. Otokton yataklara yamaç kırıntı yatakları örnek olarak gösterilirken, otokton yataklara rüzgâr, alüvyal ve denizel ve buzul plaserleri örnek olarak verilmektedir (URL 34).

Madencilik tarihi açısından ele alındığında ise genellikle Akdeniz çevresinde yaşayan toplumlar metalik madenleri ilk işleyenlerden olmuşlardır. Fenikeliler var olduğu dönemde önemli metalik maden işleten toplumlar arasında yer almış ve ticaretinde bulunmuştur. Bulunan ilk madenlerden olan bakır bu dönemde önemli rol oynayarak çağa (Kalkolitik, Bakır Devri) ismini vermiştir. (Gültekin, 1995, s. 75-76). Hızla artan dünya nüfusu ve ihtiyaçlara binaen madencilik faaliyetleri hız kazanarak küresel ölçekte yapılan savaşlarda madenciliğin önemi fazladır. II. Dünya Savaşından sonrasında Avrupalı devletlerin hem ekonomik hem siyasi anlamda kendilerini toparlamak amacıyla bazı topluluklar kurmuştur. Günümüzde Avrupa Birliğinin temellerini oluşturan Avrupa Kömür Çelik Topluluğu, 1951 yılında kurulmuştur (URL 38).

Anadolu da madencilik alanında ki gelişmelere bakıldığında madencilikte tarih boyunca ön planda olduğu görülmektedir. Jeolojik yapısından dolayı maden ve mineral açısından zengin durumda olan Anadolu'da ilk çağlardan itibaren madencilik faaliyeti yapılmaktadır. İlk olarak bakırla karşılaşan insanlar, günümüzden yaklaşık olarak 10.000 yıl öncesinde Çayönü tepesi ve Aşıklı Köyü sakinlerince balık avlamak ve süs

eşyası yapımında madenleri kullanmaya başlamıştır. Metalik madenlerin ergitilerek kullanılması M.Ö.4 binli yıllarda yaygınlaşmıştır. Kalkolitik çağın son döneminde hemen her toplum madenlerden yararlanmaya başlamıştır. Gümüş ve kurşunun tarihteki yerini alması M.Ö. 4 binli yıllarının ortalarına rastlamaktadır (Yalçın, 2016, s.4-8). Anadolu’da kurşun ve çinko madenciliğinin M.Ö. 400 yıllarında başladığı bilinmektedir (Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001, s. 48). İzmir çevresinde bulunan Sardes kenti Lidyalıların başkenti olduğu ve önemli altın merkezlerinden olduğu bilinmektedir. Maden sanayinin orta çağda Anadolu da mali kayıtlara bakıldığında önemini kaybetmediği görülmektedir. Anadolu madenciliğinin tekrar yükselmesinde XIX yüzyıla rastlamakla birlikte burada bulunan krom, barosit ve taşkömürü önemli rol oynamıştır. Osmanlı devleti içerisinde yer alan maden ocaklarının yabancı sermaye altına girmesi yıkılma dönemine rastlamaktadır (Topyaka ve Bircan,1968, s. 171-172).

Cumhuriyet dönemine gelindiğinde yabancı sermaye elinde bulunan maden ocakları nitelikli iş gücünün azlığından dolayı olumsuz etkilenmekteydi. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren donanımlı kişiler yetiştirmek adına okullar açılmış ve yurt dışına eğitim amaçlı kişiler gönderilmiştir. 17 Şubat 1923 yılında İzmir İktisat Kongresinde madencilik açısından önemli kararlar alınmış ve meclise sunulmuştur. Birinci beş yıllık sanayi planı dönemine denk gelen 1933-1940 yılları arasında daha önce yapılan maden girişimlerinin başarısızlığının aksine günümüze kadar ulaşan birçok maden şirketi kurulmuştur. Bu planda madencilğe ayrılan pay %26,9 oranındadır. II. Dünya Savaşından etkilenen cumhuriyet madenciliği 1945 sonrasında yabancı sermayeler desteğiyle madencilik faaliyetlerine devam edilmiştir. 1963 yılında Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı kurulmuştur.1980 sonrası dönemde madencilik politikaları tekrar ele alınmıştır. Madenciliğin devletleştirme ve özel sektöre teşvik girişiminde bulunulmuştur (Kartalkanat, 1991). Ayrıca 1927 yılında Teşvik-i Sanayi Kanunun çıkarılmasıyla 15 yıllık süreçte uygulanması kabul görülmüştür. Sanayinin özel sektör teşebbüsünde yeni kurulacak şirketlere imtiyazlar çoğaltılmıştır. Kalkınma planının desteklenmesi açısından yerli ve milli bankaların kurulması planlanmış 19 Nisan 1925 tarihinde Türkiye Sanayi ve Maadin Bankası kurulmuştur (URL 40).

Anadolu topraklarında yapılan madencilik faaliyetleri kadar eski olan Gümüşhane madencilik faaliyetleri tarihi çağlardan itibaren büyük önem arz etmektedir. Gümüşhane ili; Hititler, Persler, Romalılar, Bizanslar, Trabzon Rum İmparatorluğu, Osmanlı Devleti gibi pek çok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Osmanlı Devleti

açısından önemli yere sahip olan Gümüşhane ilinde son dönemlere doğru teknolojik gelişmelerden yararlanılamaması nedeniyle düşüşe geçmiştir. Gümüşhane ilinde Osmanlı döneminde işletilen 100 tane ocağının varlığı bilinmektedir (Üçüncüoğlu ve Kömürlü, 2015, s. 97). Gümüşhane ili madenciliği tarihte Hititlerden günümüze dek önemi artarak devam etmiştir. Madenlerin her geçen gün kullanım alanları genişlemesiyle madenlere olan talepte artış göstermektedir.

Artan ihtiyaçlar doğrultusunda madenlerin kullanım alanları genişlemiştir. Bu doğrultuda ülkelerin merkez bankalarında da rezerv olarak bulundurduğu altının kullanım alanları incelendiğinde kuyumculuk sektörü, diş hekimliği alanında, gümüş, platin ve paladyum ile alaşımı neticesinde uzay endüstrisinde, kimya endüstrisinde, külçe altın yapımı vb. şekillerde kullanılmaktadır (Sertkaya Doğan, 2005, s. 152). Gümüş madeninin kullanıldığı alanlar ise altın madeniyle benzer olarak diş hekimliğinde ve süs eşyası yapımında kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra; para üretiminde, pil yapımında ve elektronik aletlerde sıkça kullanılmaktadır. Akü sanayinin en büyük kaynağını olan kurşun, akü sanayinin yanı sıra; mühimmat imali, benzin ve tüplü televizyon gibi aletlerin yapımında kullanılmaktadır. Bakır, kimyasal ve fiziksel özelliklerinden dolayı endüstri, ulaşım sanayi, inşaat, kimya vb. alanlarda kullanılmaktadır (URL 37). Günümüzde yaşam koşullarının daha iyi düzeyde oluşu tüketilen maden miktarını artırmış ve kaynak kullanımına bağımlı hale getirmiştir. 20.yy ortalarından itibaren günümüze kadar olan süreçte hava yolu kullanımının artması, buzdolabı, çamaşır makinası, bulaşık makinası, bilgisayar, tablet vb. gereçlerin kullanımının da artması madenleri tüm dünya açısından stratejik bir unsur haline getirmiştir (Özgüç ve Tümerterkin, 2016, s. 280).

Buradan hareketlen madenlerin insanlık için önemi ilk çağlardan itibaren artarak devam etmiştir. İlk olarak görünüşünden etkilenen insanlar daha sonrasında işleme ve pratik alet yapımı gibi pek çok alanda madenlerden yararlanmıştır. Bilgi birikiminin artmasıyla teknolojik gelişmelere katkı sağlayan madenler, insan hayatı üzerinde ikame edilemez yere sahip olmuştur. Hızla ilerleyen teknolojik gelişmelere bağlı olarak madenlere olan talep artarak devam etmektedir.

Tarihi süreçlerden günümüze dek madenlerden yararlanmak amacıyla birçok araç tasarlanıp kullanılmıştır. İlkel kazı yöntemleriyle başlayan madencilik faaliyetleri Sanayi Devriminin yaşanmasıyla birlikte önemli ölçüde gelişmeler göstermiştir.

Günümüzde mekanize sistemler, ağır tonajlı araçlar ve çeşitli yöntemler kullanılarak cevher çıkarma, zenginleştirme, işleme vb. işlemler yapılmaktadır.

İlk çağlardan itibaren maden keşfeden ve işlemeye başlayan birçok medeniyetin ekonomik anlamda güç sahibi olduğu bilinmektedir. Bugün dünyanın en büyük ekonomileri madenlerden etkin bir şekilde yararlanmaktadır.



1.BÖLÜM

1.DÜNYA VE TÜRKİYE ÖLÇEĞİNDE MADENCİLİĞİN BOYUTLARI

1.1. Maden Coğrafyası

Doğal kaynak, insan hayatını ve ekonomisini doğrudan veya dolaylı yollarla etkileyen maddelerin tamamıdır. Doğal kaynaklar içerik açısından oldukça geniş alana sahiptir. Doğal kaynaklar içerisinde ye alan madenler, yeraltı kaynağı olarak nitelendirilmektedir. Belirli derinlikte ve farklı konumlarda bulunan, iç ve dış kuvvetler etkisi altında oluşmuş, işletildiğinde kâr sağlayan mineral bileşimleri maden olarak tanımlanmaktadır (Doğanay ve Altaş, 2022, s. 2-6). Ekonomi, insan ve eserleri doğal mekân ve etmenlerinden olumlu veya olumsuz etkilenmektedir. Doğal mekân etmenleri ve insan etkileşimi incelendiği takdirde coğrafi önem atfetmektedir (Doğanay, vd., 2015, s. 3).

İnsanoğlu ilk çağlarda avcılık ve toplayıcılıkla hayatını idame ettirmekteydi. Madenlerin keşfederek kullanılmaya başlanmasıyla pek çok araç-gereç icat edilmiştir. İnsanoğlunun giderek bilgi birikiminin artması ve madenleri daha etkin kullanmasıyla günümüze kadar geçen süreçte pek çok yenilik ortaya çıkmıştır.

İnsan hayatının hemen her noktasında bulunan madenler, oluşumu ve dağılışı fiziki coğrafyanın parçasını oluşturuyor olsa da gelişen teknoloji ve sanayinin kaynak noktasında bulunması, sınırlı rezerv oranlarıyla ekonomik ve stratejik öneme sahip olması, insanlara istihdam olanağı sağlaması vb. durumlardan da anlaşılacağı üzere insan hayatı üzerinde ikame edilemeyen yere sahiptir. Temelinde insan ve mekân etkileşimini ele alan bir bilim olan coğrafya, madenlerin insan hayatı için oluşturduğu önem ve madenlerin dağılışı, çıkarımı, işletilmesi pazarlanması gibi hususlar dikkate alınarak değerlendirildiğinde madenlerin coğrafya bilimi ile bağlantısı ortaya çıkmaktadır. Madenlerin bu bağlamda beşerî ve ekonomik coğrafya başlığı altında incelenmesi kaçınılmaz olmuştur.

1.2. Maden Yataklarının Oluşumu

Maden yataklarının oluşumunu anlayabilmek için yer kürenin nasıl oluştuğunu ve katmanlarının özelliklerini incelemek doğru olacaktır.

Deprem esnasında odak noktasından açığa çıkan dalgalarının yerküreden farklı hızda geçişi yerin yüzeyinden dünyanın merkezine doğru farklı katmanların olduğunu kanıtlamaktadır. Dünya dıştan içe doğru olmak suretiyle kabuk, manto, dış çekirdek ve iç çekirdek şeklindedir (Atalay, 2016, s. 48-50). İç çekirdeğin ve dış çekirdeğin jeokimyasal bileşiminin %89'unu demir (Fe), %6'sını Nikel (Ni) ve %4.5'ini su oluşturmaktadır. Alt ve üst manto, %21 silisyum (Si), %22 magnezyum (Mg), %44,8 oksijen (O), %6,3 (Fe) demirden oluşmaktadır. Bu katmanlaşmanın en dışında kabuk katmanı yer almaktadır. Okyanusal kabuk ve kıtasal kabuk olarak iki alt katmana ayrılan kabuk, toplamda dünya hacminin %2'sinden daha azını oluşturduğu bilinmektedir. Oluştığında homojen durumda olan yeryuvarı, akışkan maddelerin yer çekiminin etkisi ve yoğunluk farkından dolayı bileşenlerine ve ağırlıklarına göre katmanlaşmışlardır (Ayaz, 2017, s.2-4).

Masif yapı özelliği gösteren granitik ve bazaltik bölgelerde metalik madenlerin oluşumu gözlemlenirken, kabuk içerisinde yer alan tortul bölgelerde ham petrol, doğalgaz ve kömür rezervi oluşmuştur. Bu kısım üst mantoyu oluşturmaktadır (Doğanay ve Sever, 2016, s. 95).

Maden yataklarının oluşumları iki başlık altında incelemek mümkündür. Madenlerin oluşması ve yataklanması iç süreçlerin ve magmanın etkisi altında oluşmasına endojen yataklar, depolanma ve çökelme sonucunda oluşan yataklar sedimenter yataklar veya eksojen yataklar olarak adlandırılmaktadır (Doğanay, vd. 2015, s.266).

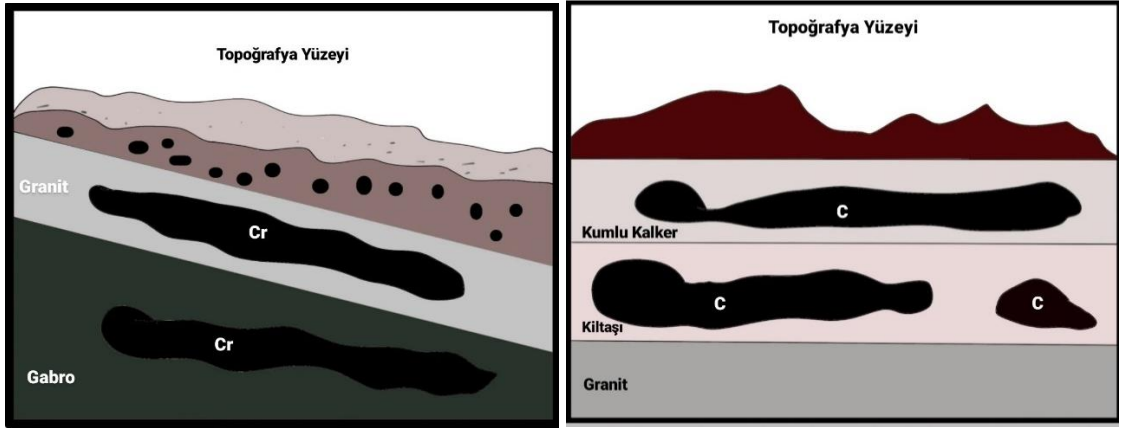
1.2.1. Endojen Maden Yatakları

Yer kabuğu başlangıçta çok ince olarak bulunsa da hızlı bir şekilde soğuması neticesinde katılaşmış ve bileşiminde değişimler meydana gelmiştir. Hızlı bir soğuma gösteren yerküre magma içinde ciddi ölçüde uçucu madde birikimi sağlamıştır. Manto içerisinde yer alan yumuşak tabakaya ulaşan uçucu maddeler, metaller ve alkaliler

burada ilk olarak maden yataklarını ve çeşitli jeolojik olayları meydana getirmiştir (Uzkut,1975, s. 104).

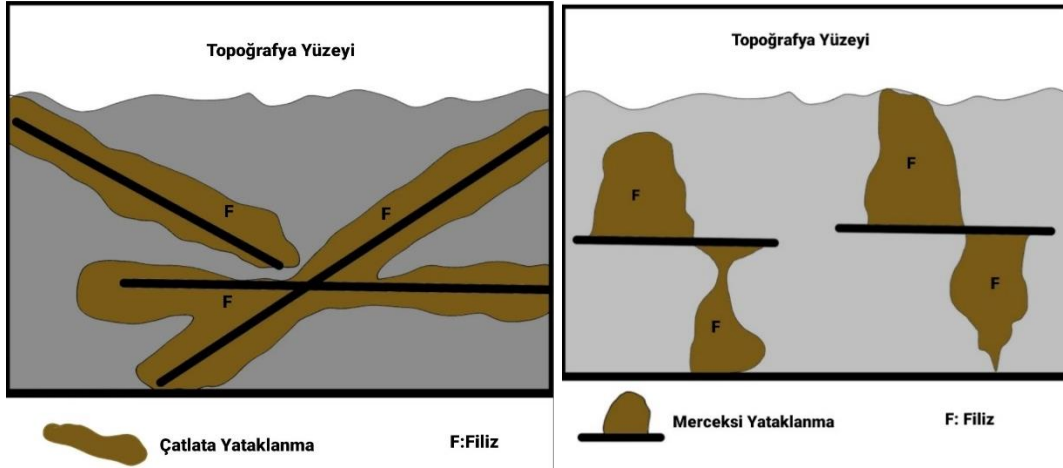
Madenlerin oluşum esnasında içinde yer aldığı kaya formasyonu arasında bulunan yaş ilişkisiyle sinjenetik ve epijenetik olarak iki başlık altında incelenmektedir. *Sinjenetik maden yatakları*, magmanın yeryüzüne yaklaşması sonucunda soğuyarak billurlaşması neticesinde oluşmaktadır. Bu tür maden yatakları içinde bulunduğu kaya formasyonu ile aynı yaştadır. Sijenetik maden yatakları içerisinde sedimeter (eksojen) yataklarda incelenmektedir. Eksojen yataklarda içerisinde bulunduğu formasyonla aynı yaştadır. *Epijenetik yataklar* ise içinde bulunduğu kaya formasyonu ile farklı yaşlarda olan maden yataklarını ifade etmektedir. Magmanın belirli kırılma anlarından sokularak kristalleşmesi sonucunda oluşmuş damarlı yataklar, magmadaki minerallerin kaya formasyonunun tamamını sarmasıyla replasman madenleri ve sokulum yapan magmanın temas ettiği kontak zonlarda maden yatakları oluşabilmektedir (Tümertekin ve Özgüç, 2016, s. 292-293) .

Maden yataklarında başlıca üç tip maden yataklanma şekli görülmektedir. Bulunduğu katmana paralel olan ve yatak uzunluğu genişliğinden daha fazla olan yataklara *Katmanlar Biçiminde Yataklanma* (Katmandamar, Filon) adı verilmektedir. Bu yataklanma tipinde kayacın katman yapısı konkordant veya diskordant olarak ta görülebilir. Belli bir çizgi (çatlak, fay vb.) boyunca oluşmuş maden yataklarına *Damar Biçiminde Yataklanma* adı verilmektedir. Son yataklanma şekli olan *Merceksi Yataklanma* ise yaygın olarak metamorfik şistler içerisinde yer alan daha lokal yataklardır (Doğanay ve Altaş, 2022, s. 60-61).



Fotoğraf 1: Katmanlar şeklinde maden yatakları

Kaynak: Doğanay ve Altaş, 2022, s.60-61 faydalanılarak oluşturulmuştur.



Fotoğraf 2: (b) Damar şeklinde yataklanma tipi, (c) Merceksi yataklanma tipi.

Kaynak: Doğanay ve Altaş, 2022, s. 60-61 faydalanılarak oluşturulmuştur.

1.2.2. Eksojen Maden Yatakları

Kırıntı, plaser veya sedimenter yatak olarak adlandırılan eksojen yataklar maden yataklarının yeryüzünde görünür hale gelmesinin ardında çeşitli dış etmenler tarafından aşındırılarak farklı bir bölgede biriktirilmesi sonucunda oluşan ikincil yataklardır.

Eksojen maden yatakları minerallerin dış etmenler tarafından aşındırılıp mineral yoğunluklarına göre depolanmasıyla oluşmuştur. Eksojen yatakların oluşmasında iki önemli evre söz konusudur. İlk evre minarelin ayrışması veya içinde yer aldığı kayaç formasyonundan serbest kalmasıdır. İkinci evre ise büyük oranda akarsu, rüzgâr, buzul gibi dış etmenler tarafından taşınarak birikmesidir (URL 34). Dış etmenler tarafından aşındırılan mineraller kıyı şeridi, deniz ve okyanus tabanları gibi alanlarda birikmiştir. Taşınan mineraller, özgül ağırlık ve yuvarlaklıklarına göre birikim yapmışlardır. 2,9 üzerinde özgül ağırlığa sahip olan mineraller eksojen yatakların oluşumuna olanak sağlamıştır. Akarsular tarafından taşınan ve oluşturulan eksojen yataklar, akarsuyun kolları dâhil topladığı alüvyonlar eğim ve hızın azaldığı yerde birikim yapmak suretiyle maden yataklarını oluşturmuşlardır (Yalçın, 2012, s. 189-190).

Plaserlerin taşınma ve birikmesi açısından incelendiğinde akarsu plaserleri, rüzgâr plaserleri, yamaç plaserleri ve deniz plaserleri gibi incelemek mümkündür. *Akarsu plaserleri* alüvyonlarla beraber taşınan minerallerin akarsu hızının ve eğiminin azaldığında belirli alanlarda biriktirmesiyle oluşmuştur. En çok rastlanan plaser tipi

akarsu plaserleridir. *Rüzgâr plaserleri*, akarsu taşınmasıyla hemen hemen aynı şekilde oluşmaktadır. Taşınan kırıntıların ağırlıkları ve boyutları her iki plaser içinde önem arz etmektedir. *Yamaç plaserleri*, yamaç veya tepelerde açığa çıkmış (mostra vermiş) maden yataklarının ayrışmadan kurtularak eğim yönünde hareket etmesi sonucunda oluşan yataklardır. Yamaç plaserlerine *Moloz Yatağı* adı da verilmektedir. Dalgaların oluşturduğu biriktirme daha karmaşık olaylar içermektedir. Kıyı akıntıları plaser parçalarının sıralanışında önemli etkiye sahiptir. Deniz plaserlerinin önemli kaynağı akarsu tarafından taşınmış olan plaserlerdir (Gümüş, 1999, s. 83-95).

Deniz ve okyanus tabanları fazlaca çözünmüş mineraller içermektedir. Yine önemli ölçüde doğalgaz, petrol ve mineral barındıran derin deniz ve okyanus alanlarında tarihi dönemlerden itibaren araştırmalar yapılmaktadır. 1970’li yıllardan itibaren teknoloji ve sermaye bakımından iyi olan ülkeler araştırmalara devam etmektedir (Ehsani ve Sivrikaya, 2017, s. 400-401). Deniz dibi madenciliği yeni bir terim olmasa da derin deniz madenciliği günümüze çok yakın zamanlarda ortaya çıkmıştır. Geçmişten günümüze dek birçok ülke sığ sularda madencilik faaliyeti gerçekleştirmiştir. Günümüzde artan maden talebi karşısında madencilik faaliyetleri artık derin deniz ve okyanus alanlarında da gerçekleştirilmektedir (Karapınar, 2015, s. 72). Deniz dibinde birikmiş yatakların keşfedilmesi 100 yıl kadar öncesine dayanarak İngilizler tarafından gerçekleştirilmiştir. Deniz dibi maden yataklarına özellikle Atlantik ve Pasifik tabanlarında sıkça rastlanılmaktadır. Deniz tabanında yaygın olarak bulunan petrol, doğalgaz, kömür, kükürt, kaya tuzu gibi doğal kaynaklar; İngiltere, Japonya, Tayvan, Şili gibi ülkelerde kullanılmaktadır (Göktekin, 2018, s. 300-306).

1.3. Maden Kullanımının Tarihçesi

Neolitik dönemde insanlar, ihtiyaca yönelik ilk olarak ahşap daha sonrasında seramik ürünlerle birlikte az da olsa madenleri de kullanmaya başlamıştır. Bu dönemde kullanılan madenler; altın, gümüş ve doğal bakır şeklindedir. Neolitik dönem sonunda madenlerin ısı karşısında eridiğini fark eden insanoğlu metalürjik anlamda önemli bir yol kat etmiştir. Kalkolitik dönemde ilk bakır olacak şekilde birçok maden işletilmiş ve insanlık yararına kullanılmıştır. İşletilen madenlerden biri olan bakırın kırılğan olması nedeniyle başka bir alternatif arayan insanoğlu bakır-kalay alaşımını keşfederek çağa adını vermiş olan tunç’u bulmuşlardır. Bir diğer önemli gelişme ise M.Ö. II. ve I. yıllarda

gerçekleşmiştir. Demir ve karbon alaşımı kullanılarak çelik üretimi yapılmıştır (Başak, 2010, s. 15-16). Bundan hareketle insanlar, tarihi dönemlerden günümüze kadar yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirmek ve bu faaliyetleri kolaylaştırmak amacıyla hep arayış içinde olduğu görülmüştür. Neolitik dönemden başlayan ve demir çağına kadar olan çağlarda madencilik büyük önem arz etmiştir

İnsanlık tarihinin en önemli noktalarından birisi tarım devrimi olarak bilinmektedir. İnsanoğlu avcılık toplayıcılıkla sürdürdüğü yaşamını yerleşik hayata geçerek üretici olarak devam ettirmiştir. Küçük sulamalı tarım, saban tarımı gibi yöntemlerden günümüzde artık endüstriyel tarım, biyo-teknolojik tarıma geçiş yapılmıştır (Davutoğlu, 2022, s. 2117). İnsanlık tarihinde yaşanan bu devrim niteliğindeki gelişmelerde şüphesiz ki madenlerin önemli yeri bulunmaktadır. Yerleşik hayata geçilmesinin ardından tarımsal faaliyetlerde kullanılan araç gereçlerin yapımında madenler önemli ölçüde kullanılmaktadır. Günümüzde yapılan tarımsal faaliyetlerde kullanılan makine ve ekipmanlarda da madenlerden faydalanılarak üretilmiştir.

İnsanoğlunun madenlerle tanışması M.Ö. VII. binli yıllara dayansa da Orta Doğu'nun madenlerle tanışması ve kullanılması M.S. VII. yüzyıla uzanmaktadır. Bu dönemde İslam coğrafyasında kurşun bol bir şekilde bulunuyordu. Ön Asya, Çin ve Antik Hint ile karşılaştırma yapıldığında odun ve taşkömürünün daha az olmasından kaynaklı olarak madencilik faaliyetleri yavaş ilerlemiştir. Buna rağmen İslam dünyası kaplama ve oyma sanatıyla ilgilenmiş, kurşun ile cami kubbelerini örtme, taşların birbirine tutturulması vb. alanlarda madenlerden faydalanmışlardır. Orta çağ Avrupa'sında madencilik; silah yapımı, ev, kilise, kale vb. yerlerde madenler kullanılmıştır (Tez, 2011, s. 61-72).

Madencilik faaliyetleri; oyma, kaplama, kale ve kilise yapımı vb. faaliyetlerden Sanayi Devrimi sonrasında hızla artış gösteren hammadde ve enerji kullanımına evrilmiştir. Hammadde ve enerji ihtiyacı sanayi devrimiyle birlikte önemli oranda artış göstermiştir. İngiltere'den Avrupa ülkelerine doğru yayılan ve artan sanayi dallarında doğal kaynaklar önem kazanmıştır. Kömür, demir ve petrol çağdaş sanayinin önemli kaynakları haline gelmiştir (Doğanay ve Altaş, 2022, s. 19-23).

Sanayi Devrimi, ilkel olarak nitelendirilen imalathanelerden güçlü makinaların, dokuma endüstrisi vb. makine yoğunluklu sanayi tesislerine geçiş sürecini ifade etmektedir. XVIII. yüzyıl sonu ve XIX. yüzyıl başlarından itibaren İngiltere'de

görölmeye başlanmıştır. 1850’li yıllardan sonra ABD, Sovyetler Birliğı, Fransa, Almanya, İtalya gibi batılı ölkeler de yayılış göstermiştir. Sanayi Devriminin ortaya çıkmasında Smeton’un buharlı makınayı bulması, James Watt ve arkadaşı Matthew Boulton’un tarafından güçlü makineleri dokuma endüstrisine uyarlamasıyla başlamıştır (Doğanay, vd., 2015, s. 314).

Sanayi Devrimiyle birlikte madenler ve enerji hammaddelerine olan talep artış göstermiştir. Madenlerin rezerv açısından sınırlı (yenilenmeyen) oluşu ölkeler açısından stratejik önem arz etmektedir. Madenlerin rezerv bakımından sınırlı oluşunun ölkelerin ekonomileri üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Bu bağlamda Avrupa’da bulunan devletlerin birleşme hareketleri 18. yüzyılda başlamıştır. Buna rağmen ekonomik birlik sağlamak amacıyla kurulan topluluk 1951 yılında kurulan Avrupa Kömür Çelik Topluluğı olmuştur. 1957 yılında yapılmış olan Roma Antlaşmasının sonrasında Avrupa Ekonomik Topluluğı adını almıştır. 1993 yılında Maastrich Antlaşmasının yapılmasıyla günümüzdeki Avrupa Birliğini oluşturmuşlardır. Başta 6 (Almanya, Fransa, Belçika, Lüksemburg, Hollanda ve İtalya) ölkeler ile kurulan Avrupa Kömür Çelik Topluluğı günümüzde 27 üye ölkesi olan Avrupa Birliğı haline gelmiştir (Kıraç ve İlhan, 2010, s. 198). Buradan hareketle madenlerin önemi hususunda küreselleşen dünyada belli topluluklar kurulmuş ve geliştirilmiştir. İlkçağlardan günümüze dek önemi artarak giden madenlerin ilerleyen zamanlarda da önemini koruyacağı görölmektedir.

1.3.1. Anadolu Madenciliğinin Tarihçesi

Anadolu topraklarında hüküm sürmüş medeniyetlerin madencilik alanında gösterdiği başarının temel nedeni Anadolu’nun maden bakımından zengin olmasından ileri gelmektedir. Bölgede ilk çağlarda yeryüzüne yakın maden yataklarının ilk olarak kullanıldığı düşünölmektedir. Fakat bunlar içerisinde yazının henüz keşfedilmediğı M.Ö. 3 bin yılında kullanıldığı tespit edilen yerler mevcuttur. Bunlar; Gümüşköy, Derekutuğun, Bakırçay, Gümüşhacıköy, Murgul, Küre, , Hisarcık, Kestel ve Aktepe’dir (Fidan, 2016a, s. 56). Kütahya dolaylarında bulunan ve yörenin en köklü yerleşmelerinden olan Gümüşköy bölgenin maden ve metalürjik anlamda ileri gelen merkezlerinden biri olmuştur. Gümüşköy yeraltı madenciliğı açısından gelişmiş olup düzenli ve bilgi birikimiyle faaliyetlerini gerçekleştirmiştir. Bu gelişmelerin yanı sıra

yine Kütahya civarında yer alan Aktepe’de 1979 yılında Etibank’ın gerçekleştirdiği sondaj çalışması sırasında geçmiş dönemlere ait üç adet maden galerisi tespit edilmiştir. Yine Aktepe maden sahasında 1977 yılında saptanan ve M.S. II. yüzyıla dayanan maden kırma-öğütme makinesi tespit edilmiştir bu elde edilen makine, alanının ilk örneği olmuştur (Kaptan, 1982, s. 146).

İzmir yakınlarında yer alan Sardes şehri olarak bilinen tarihte paranın ilk olarak basıldığı yerdir (Tosun, 2019, s. 25). M.Ö. 2000-1200 tarihleri arasında madencilikte önemli gelişmeler yaşayan Etiler madeni parayı çok daha önce kullandığı bilinse de ekonomistler arkeolojik olarak ilk madeni paranın (altın ve gümüş karışımı) Lidyalılar tarafından Anadolu’da kullanıldığını ifade etmektedirler (Topkaya ve Bircan, 1968, s. 170-171). M.Ö. 7250-6750 yılları arası döneme rastladığı bilinen bakır boncuk, fazlaca obsidyen, bakır iğne ve tıg gibi eşya bulgulara Diyarbakır’ın Ergani ilçesi yakınlarında yer alan Çayönü höyüğünün kazıları sırasında rastlanmıştır. Konya ili Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatalhöyük’te bakır döküm sanatı ve madencilğine ait rastlantılar Anadolu madencilik faaliyetlerinin kökeni olarak kabul edilir (Tez, 2011, s. 12-13).

Osmanlı dönemi madenciliği incelendiğinde 1958 yılında Arazi Kanunnamesi yürürlüğe girmiştir. Osmanlı devletinin kuruluşundan Arazi Kanunnamesi ’ne kadar geçen süre zarfında maden ocakları şer-i hükümlere göre yönetildiği bilinmektedir. Buna bağlı olarak devlet, maden yataklarının işletilmesi hususunda maden ocaklarının bulunduğu civar köylerde belli başlı imtiyazlar sağlamıştır. Bunun yanı sıra Osmanlı Devletinin maden arama ve işletme konusunda önemli adımlarda bulunduğu bilinmektedir. Yeni maden yataklarının aranması için “arayıcı” olarak adlandırılan bir grup ekip bulunmaktadır. Bununla beraber maden ocağı bulunduğu zaman ihbar edildiğinde kişilere ödüller verildiği bilinmektedir (Kartalkanat, 1990, s. 70). Şer-i hükümlere göre yönetilen maden ocaklarını üç grup halinde toplamak mümkündür. İlk olarak devletin kendi toprağında veya vakıf topraklarında bulunan madenler devlet tarafından işletilmiştir. İkinci olarak devlet sermayesiyle, devletin gözetimi altında yapılmış ve kârın 1/5 oranında devlete vergi alınması şartıyla işletilmiştir. Üçüncü olarak ise kiraya verilerek yahut alınan borcun yerine sayılarak maden ocakları işletilmiştir. Arazi Kanunnamesiyle bu sistem tamamen değişerek maden yatağı şahıs arazisinde bulunsu dahi devlet hazinesine geçecek, hazineye geçen toprakların kıymetince toprak sahibine tazminat ödenmesi gibi kararlar alınmıştır (Turan,1981, s. 49-50). Osmanlı Devletinde yeni tespit edilen maden yataklarından alınan numunelerle

işletme açmak için yeterli cevher olup olmadığına dair araştırmalar yapılmıştır. XIX. yüzyıl içerisinde artık durumu iyi olmayan Osmanlı Devleti işletilmeye değer maden yataklarının bir kısmını işletilmek üzere ayırıp diğer işletilebilecek maden yataklarını kişiselleştirilmiş veya dost olarak nitelendirdiği yabancı sermayelere verdiği bilinmektedir (Tızlak, 1996, s.705-706).

Osmanlı Devleti XIX. yüzyıl maden ocakları incelendiğinde 475 yerde maden ocağı bulunduğu bilinmektedir. Bu maden ocaklarından en fazla olanı 62 adet ocağa sahip olan gümüş madenidir. Ayrıca sıralayacak olursak bakır, simli kurşun, krom, kurşun, zımpara, altın, manganez, antimon, çinko ve kömür gibi daha birçok maden yatağına sahip olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra 475 adet maden yatağından 328 adet maden yatağı günümüzde Türkiye Cumhuriyeti sınırları içerisinde yer almaktadır (Bayartan, 2008, s. 149). Buradan hareketle Osmanlı Devletinin ve günümüzde Türkiye Cumhuriyetinin sahip olduğu Anadolu toprakları jeopolitik açıdan önemli getiri sağlamıştır. Anadolu topraklarının maden yatakları ve maden çeşitliliği açısından zengin oluşuyla ilk çağlardan günümüze kadar geçen süreçte ev sahipliği yaptığı devletleri ekonomik anlamda ön plana çıkardığı görülmektedir. Osmanlı Devletinin son dönemlerde güç kaybetmesi ve buna bağlı olarak uyguladığı maden politikaları sebebiyle Anadolu madenleri Türkiye Cumhuriyeti dönemine kadar yabancı sermayesi altına girdiği bilinmektedir.

1.3.2. Türkiye Cumhuriyetinde Maden Sektörü

Cumhuriyetin ilk yıllarında Osmanlı Devletinin son dönemlerinde yabancılaşan madenlerimiz ülke ekonomisine artıracak düşüldüğünde gerekli çalışmalar yapılmıştır. 17 Şubat-4 Mart tarihleri arasında gerçekleştirilen İzmir iktisat Kongresinde ülke ekonomisinin planlanması yapılıyorken ekonomi alanında getirisi yüksek olan madenler göz ardı edilmemiştir. Bu dönemde madencilik alanında yapılan faaliyetler yetersiz olmuş olsa da Türkiye Cumhuriyeti madenciliğini ilerletmek adına adımlar atılmıştır (İleri, 2011, s. 288). Madencilik alanında kişiler yetiştirmek maksadıyla 1924 yılında Zonguldak Maden Mühendis Mektebi açılmıştır (Dölen, 2021, s. 1). Kamu destekli yatırımların tesisleşme sürecini idare etmek maksadıyla 1933 yılında Sümerbank kurulmuştur (Polatoğlu, 2021, s. 261). 1935 yılında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ülkemizde bulunan kaynakları arama ve araştırması gibi alanlarda

faaliyet göstermek amacıyla kurulmuştur (URL 39). Ülkemizin önemli sanayi kuruluşlarından olan Karabük Demir Çelik Fabrikası, Atatürk'ün talimatlarıyla 1937 yılında temelleri atılmış ve 1939 yılında faaliyete geçmiştir (URL 20).

1929 yılında gerçekleşen ekonomik buhrandan sonra Sovyet Rusya hemen hemen hiç etkilenmediğinin görülmesi üzerine planlı döneme geçilme kararı alınmıştır. Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı için Sovyet Rusya ve ABD desteği alınarak plan oluşturulmuştur. Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı içerisinde tüketimin temel öğeleri olan ürünlerin üretiminin ithalat amaçlı yapılması planlanmıştır. Planlanan amaç dâhilinde Sümerbank ve Etibank sermaye oluşturulması maksadıyla görevlendirilmiştir (URL 33).

1945-1960 döneminde II. Dünya Savaşı sonrasında ekonomik açıdan iyi durumda olmayan Türkiye Cumhuriyeti, batılı ülkelerle ekonomik ilişkilerde bulunarak İkinci Sanayi Kalkınma Planını bu doğrultuda hazırlamıştır. Öncelikle Ulaştırma ve haberleşme olmak üzere enerji ve demir-çelik alanında ABD'den dış yardım almıştır (Soykan ve Mutluer, 1995, s. 40).

1960 ve 1980 yılları arasındaki dönemde 1961 Anayasasına bağlı olarak planlı kalkınmanın öngörülmesiyle kalkınmalar demokratik bir dayanağa bağlanmıştır. Toplum yararına olan yatırımlar planlanmıştır. Bundan ötürü tabii kaynakların aranması ve işletilmesi gibi durumlar devletin himayesi altındadır. Devlet ve özel sektör yatırımcılarının arama ve işletme hususunda birleşmesiyle yahut doğrudan özel sektör tarafından yapılmasını kanun izniyle yapılması gerektiğini ifade ederek ilk kez hukuki bir dayanağa yani Anayasa güvencesine alınmıştır (Kartalkanat, 1991, s. 56).

1980 sonrası dönem için liberalizmin etkisiyle özelleştirmeye gidilmiştir. Devlet artık altyapı çalışmalarına yönelmiştir. Yurt dışında yapılan özelleştirme faaliyetleriyle paralel olarak devletin özel sektöre devri başlamıştır. Sektörde yaşanan özelleştirmeye bağlı olarak maden işletmeleri ve büyük ölçüde maden aramaları özel sektöre bırakılmıştır (URL 35).

Madencilik faaliyetleri, doğal kaynak olan madenlerin milli menfaatlere göre araması, işletilmesi, üzerinde hak talep edilmesi ve terk edilmesi durumlarını belirli usullere ve esaslara göre yapılmasını amaçlayan kanun düzenlemesi 15.06.1985 tarihinde 18785 sayı ile resmi gazetede yayımlanmıştır. Yayımlanan kanuna ek maddeler ve bazı düzeltmeler getirilmiştir (URL 19).

Ülkemizde bölgeler arasında yaşanan ekonomik dengesizlikleri azaltmak amacıyla 1960 sonrası dönemde planlı ekonomik döneme geçilmiştir. Planlı dönemdeki başarısızlık neticesinde Avrupa Birliğine geçiş sürecini hızlandırmak amacıyla Bölgesel Kalkınma Ajansları 25 Ocak 2006 yılı itibariyle kurulmuştur. Bölgesel Kalkınma Ajansları, ekonomik canlılığı sağlamak ve bölgede yapılması planlanan girişimleri destekleyerek ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesini amaçlamaktır (Eren ve Cidecigiller, 2011, s. 408). Bölgeler arasında gelişmişlik farkına bağlı olarak yaşanan ekonomik dengesizlikler bulunmaktadır. Gelişmişliği düşük olan bölgelerde yapılan madencilik faaliyetleri gibi birçok faaliyetler bölgesel kalkınma ajansları tarafından desteklenmektedir.

Görüldüğü üzeri insanların madenlere bağlılığı hemen hemen insanlık tarihi kadar eski dönemlere dayanmaktadır. Anadolu tarihi incelendiğinde bu topraklarda yaşamış insanların madenlerle yakın ilişkiler içinde olduğu görülmektedir. İhtiyaçlar dâhilinde maden ve maden metalürjisine pek çok katkı sağladıkları bilinmektedir. Anadolu topraklarında hüküm sürmüş birçok medeniyet gücü elinde barındırdığı görülmektedir. Osmanlı Döneminde XIX. yüzyılda ortaya çıkan olumsuz koşullardan etkilenen madencilik faaliyetleri yaşanan gelişmelerin gerisinde kalmıştır. Osmanlı döneminde madencilik alanında yaşanan gerileme Cumhuriyet dönemi madenciliğini de etkilediği görülmektedir. Cumhuriyetin İlk yıllarından itibaren doğal kaynakların ülke ekonomisine katkı sağlaması planlanmakta ve madencilik faaliyetlerini geliştirmek amacıyla belirli kuruluşların açılışı ve faaliyeti görülmektedir. Cumhuriyetin kuruluşundan 100. Yılına kadar geçen süre zarfında madencilik faaliyetleri geliştirilmiş ve sistematigi oluşturulmuştur. Günümüzde madencilik faaliyetinin gelişmesi adına faaliyet gösteren birçok kuruluş mevcuttur.

1.4.Maden Teknolojileri

Avcı ve toplayıcı yaşam sürdüren insanoğlu kazı işlemleri için ilk olarak uçları sert materyalleri kullanmıştır. Kullanılan bu materyaller yumuşak dokuya sahip olan toprağı kazmakta işe yaramaktadır. İlerleyen süreçte madenleri keşfeden insanoğlu artık sert kayaları da kazmak adına alternatif yollar aramaya başlamışlardır. Kama ve çekiç gibi aletlerin ortaya çıkmasıyla aşınmaya karşı direnci daha düşük zeminler kazılmıştır. Sert kayaları kazmak için farklı metot geliştirmesi gereksiniminden doğan ihtiyaçla

ilerleyen zamanlarda ateş kurma yöntemi bulunmuştur. 1556 yılında Agricola tarafından ortaya koyulan eserde ateş kurma yönteminden bahsedilmektedir. Ateş kurma yöntemi, maden bulunduran kayalardan oluşan bir mağara veya tünellerde alanın veya damarın büyüklüğüne göre ateş yakarak yumuşayan madeni daha kolay kazılması hedeflemektedir (Yaşar, 2020, s. 68-71). Tarihi dönemlerde insan faaliyetlerine bakıldığında insanoğlunun ihtiyaçlarını giderme ve keşfetme arzusuyla doğadan yararlanma konusunda önemli adımlar attığı görülmektedir.

Zaman içerisinde insanoğlunun bulundukları koşullar değişikliğe uğramıştır ve buna bağlı olarak madencilik faaliyetleri ciddi boyutlarda gelişme göstermiştir. Gelişmeler her geçen gün hızını artırarak devam etmiş ve bugün gelinen noktada her bir önceki döneme nazaran ciddi gelişmelere kaydedilmiştir (Başbay,2023, s. 163).

Madencilik alanında ilk mekanik kazı makinaları kömür madenciliğinde kullanılmıştır. İskoçya’da 1850’li yıllarda demirin kesici bir uç olarak ve hava basıncı ile beraber kullanılmasıyla madencilik alanında bedensel işi ve patlayıcı kullanımını ortadan kaldırmıştır. Kömürün bahsi geçen işleymden ayrılıp kazma, kesme ve yükleme yapan makinaların üretilmesine geçilmiştir. Burada asıl amaç insana ihtiyaç duymadan uzaktan kontrol edilebilen makinalarla üretim gerçekleştirmektir (Kızıl vd., 1995, s. 40). Bu gelişmeler değerlendirildiğinde Sanayi Devriminin ortaya çıkmasıyla hammadde ve enerjiye olan ihtiyaç artmıştır. Sanayi Devriminin etkileri madencilik faaliyetlerinde de görülmeye başlanmıştır.

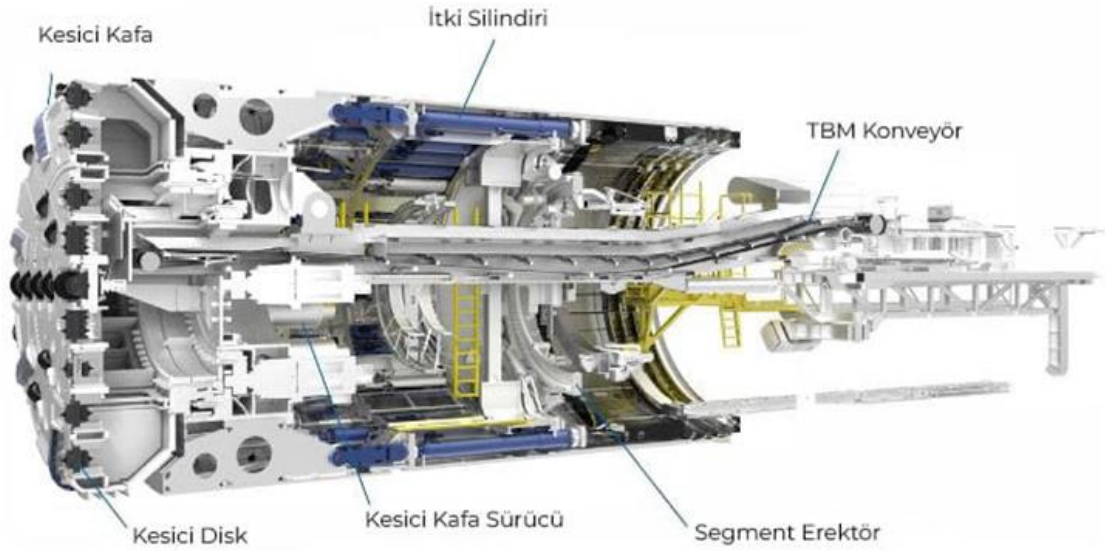
Günümüzde gelişen kazı makinaları çok büyük gelişmeler göstermiştir. Madenciliğin gelişmesiyle birlikte öne çıkan bazı makinalar şu şekildedir. Kazı makinaları kesici bir kafanın hareketiyle tünel veya galeri açmaktadır. Bu tür kazı makinaları iki alt grupta incelenmektedir. İlk olarak daha küçük tünel ve galeri açan kazı makinaları büyük tüneller veya galerilerin açılmasında hazırlık aşamasında galeri açma makinaları kullanılmaktadır. Tünel Açma Makinası diğerine nazaran daha büyüktür ve en sert kayaçları bile zorlanmadan kesen ve tünellerin asıl açıldığı makinalardır. Tünel Açma Makinası kullanımında manevra kabiliyetinin düşük olması nedeniyle daha çok düz açılması istenen galerilerde kullanılmaktadır. Madencilik sektörünün yanı sıra inşaat gibi birçok sektöründe de kullanılmaktadır (Balcı ve Bilgin, 2005, s. 77). Galeri ve tünellerin açılışında kullanılan makinalar delme ve patlatma

yöntemine göre daha hızlı ve daha kârlı bir şekilde yürütölmektedir (Akkaş, vd. 2019, s.56).



Fotoğraf 3:Kollu galeri açma makinası

Kaynak: Akkaş, vd. 2019, s. 57.



Fotoğraf 4: Tönel açma makinası ve üniteleri

Kaynak: URL17.

Döner kepçeli ekskavatörler inşaat ve madencilik gibi taşıma ve yükleme işlerinin fazla olduğu sektörlerde kullanılan en büyük ve en ağır araçlardan birtanesi olduğu bilinmektedir. Bugün TAEŞ Elbistan açık işletmesinde 6 tane döner kepçeli ekskavatör kullanılmaktadır (Tatar, 2016, s. 93). Bu denli büyük araçlar büyük parçaları yüklemede kullanılmaktadır.



Fotoğraf 5:Döner kepçeli ekskavatör makinası

Kaynak: Güneş, 2007, s.10.

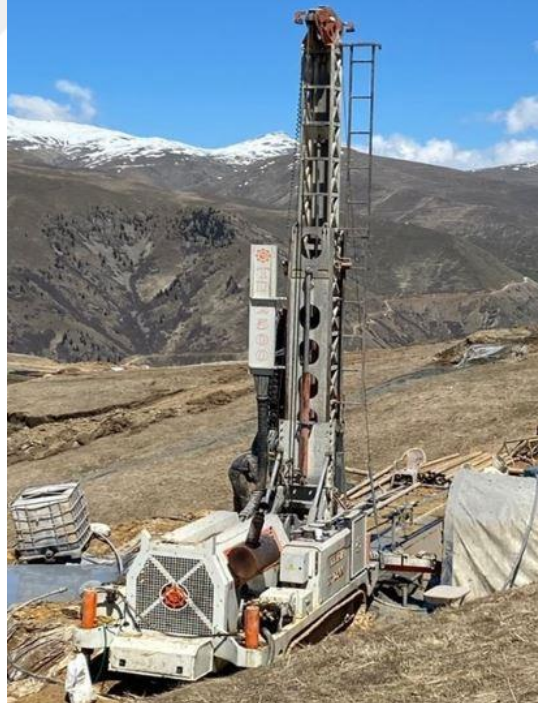
Tamburlu Kesici-Yükleyici makinelerle bakacak olursak hem kesme hem de yükleme işlemlerini beraberinde yapan makinalardır. Fonksiyon olarak kömür madenin çıkarılmasına elverişli olduğu için ülkemizde de hem kullanılıp hem üretimi gerçekleştirilmektedir (Tatar,2016, s. 89-90).



Fotoğraf 6: Tamburlu kesici-yükleyici maden makinaları

Kaynak: Tatar,2016, s. 90-91.

Sondaj, yeraltında bulunan kaynakların elde edilmesi veya gözlemlenmesi amacıyla belirli derinlik ve çapta yeryüzünden kaynağa olacak şekilde delik açma işlemidir (Günay, 2022, s.31). Günümüzde maden aramalarının büyük çoğunluğu sondaj yöntemiyle yapılmaktadır.



Fotoğraf 7: Sondaj makinesi

Kaynak: URL 18.

Madencilik faaliyetlerinde çalışma şartlarından ötürü iş kazası sıklıkla görülmektedir. Yapay zekânın kullanılmaya başlanmasıyla riskler azaltılmaya çalışılmıştır. Özellikle çalışma şartlarının riskli olduğu bölgelerde operatörsüz iş makinasının kullanımı bu tür sirkleri engellemektedir (Özfırat, 2009, s. 424-425). Teknolojik gelişmeler, riskli barındıran bölgelerde madencilik faaliyetlerini sürdürmeyi mümkün hale getirerek iş sağlığı ve güvenliği konusunda da tedbir almayı kolaylaştırmıştır.

Son yıllarda popülaritesi artan ve hemen her alanda kullanılmaya başlayan İnsansız Hava Araçları (İHA) madencilik faaliyetlerine önemli katkılar sağlayabilmektedir. Yüksek çözünürlükte fotoğraflama sayesinde ciddi veriler elde edilmesinin yanı sıra iş sağlığı ve güvenliği açısından risk oluşturan sahalarda kullanıma uygun olduğu bilinmektedir (Kun ve Özcan, 2019, s. 562-563).

Uydu görüntülerinin maden yataklarının tespiti amacıyla yapılan bir çalışmada Avrupa Uzak Uzay Ajansının uydusu Sentinel-1 ile elde edilen verilerle gerekli bant sistem kombinasyonları yapılmasıyla grafit madeni, litolojik birim ve diğer faktörleri birbirinden ayrılarak yerinin belirlenmesine ve maden yatağının tespit edilmesine olanak sağlamıştır (Karaman, 2021, s. 755-756). Bu çalışmadan hareketle yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve bant sistemleriyle bazı madenlerin tespiti için gelişmiş teknolojiden yararlanılarak tespit edildiği görülmüştür.

Günümüz koşullarında hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler ve günlük yaşantımızın hemen her noktasına var olan internet bağlantıları birçok alanda kullanılmaya başlanmış durumdadır. Kablosuz internetin yaygınlaşmasıyla herkesle, her nesneyle ve her zaman bağlantı kurulması ilkesiyle gelişim sağlamaktadır. Önemli teknolojik devrim niteliğinde olan nesnelerin interneti insanoğlunun yaşam koşullarını önemli ölçüde etkilemeye başlamıştır (Gündüz ve Daş, 2018, s. 334). Nesnelerin interneti kapsamında maden ocaklarında bulunan makinaların kullanılması ve yönlendirilmesi önemli ölçüde kolaylık sağlayacaktır.

İnsanoğlunun ilk kazı yöntemleriyle başlayan serüveni günümüzde yeni teknolojik maden araçlarına, saha tespiti açısından yine fikirlerin ortaya çıkmasına kadar gelmiştir. Artan maden talebi doğrultusunda ilerleyen süreçlerde de arama ve maden çıkarma işlemlerinde birçok yeni gelişmeler yaşanacağı ön görülmektedir.

1.5.Madencilik Faaliyetlerinin Ekonomik Boyutu

Madencilik faaliyetlerinin tarihi boyutları incelendiğinde madenler açısından zengin olan topraklarda hüküm sürmüş ülkeler ekonomik anlamda gelişmişliği ile ön plana çıkmaktadır. Günümüzde sanayileşmenin de etkisiyle hammadde ve enerjiye olan talep artmış ve her geçen gün artış göstermektedir. Gelişen sanayi ve teknoloji madenlere olan bağımlılığı artırmıştır. Maden yatakları bakımından zengin olan ve bu madenleri işletebilen ülkeler ekonomik anlamda bunun katkılarını görmektedirler.

1.5.1.Dünya Ekonomisinde Madenciliğin Yeri

Sanayi Devrimiyle beraber dünya nüfusunda yaşanan artışa paralel olarak doğal kaynaklara olan talepte artış göstermiştir. İnsanoğlunun sınırsız ihtiyaçları için sınırlı bir oranda da olsa doğal kaynaklardan karşılanmaktadır. İnsanoğlunun ihtiyaçlarının doğal kaynaklardan karşılanması gelecekte de devam etmesi öngörülmektedir. Çağdaş teknolojinin temel taşlarından olan demir- çelik özelinde değerlendirecek olursak 1937 yılında demir çelik üretimi 175.6 milyon ton iken 1995 yılında bu üretim 1034.8 milyon ton olduğu bilinmektedir (Doğanay ve Altaş, 2022, s. 36-39). Ülkeler için önem arz eden ve stratejik kararlarda göz önünde bulundurulmuş madenler, yenilenebilir enerjiye geçiş sürecinde önem kazanarak daha da yaygınlaşmıştır. Bu nedenle madenlerin gelecek süreçlerde de kritik öneme sahip olacağı öngörülmektedir. Çin Halk Cumhuriyetinin 2021 yılında yayımladığı 14. Beş Yıllık Kalkınma Planı dâhilinde madencilik sektörünün etkileyecek hususta planlar yapılmıştır. Planlar dâhilinde Çin Halk Cumhuriyeti endüstri, teknoloji ve materyal alanında gelişme sağlamayı planlamaktadır (Türkiye Madencilik Sektörü Gelişim Raporu,2020, s. 27-31).

Madenler günümüzde ihtiyaç duyduğumuz her alanında içinde var olmuştur. Ulaşım, teknolojik aleteler, kimya sanayi, sağlık sektörü vb. birçok alanda kullanımı sağlanmaktadır. Örneklendirilecek olursa demir- çelik endüstriyel gelişimin yapı taşı durumundadır. Günümüzde pek çok alanda demir çelik kullanılmaktadır.

Tablo 1: Madenlerin kullanım alanları

Madenler	Başlıca kullanım alanları
Altın	Kuyumculuk, Diş Hekimliği, kaplama, para, külçe elektrik- elektronik ve alaşımlarla birlikte uzay sanayinde kullanılmaktadır.
Kurşun	Başlıca akü sanayii, televizyon tüpleri ve mühimmat imali vb. alanlarda kullanılmaktadır.
Gümüş	Fotoğrafçılık, para, süs eşyası yapımı, elektronik alanlarında kullanılmaktadır.
Antimuan	Matbaa harfi imali, akümülatör imali, lehimcilik, askeri amaçlı malzemeler imali vb. alanlarda kullanılmaktadır.
Barit	%85-90 oranında sondaj sanayisinde kullanılmaktadır.
Mermer	Büyük çoğunluğu inşaat sanayinde olmak üzere dekorasyon alanında da kullanılmaktadır.
Çinko	Çinko kaplama, pirinç alaşımı yapılarak otomotiv sanayiinde, yağlı boya ve lastik ürünleri üretiminde kullanılmaktadır.
Bakır	Elektrik ve elektronik sanayi, inşaat sanayi, ulaşım sanayi, endüstriyel ekipman, kuyumculuk ve boya sanayi gibi alanlarda kullanılmaktadır.
Feldspat	Başlıca cam sanayi ve seramik sanayiinde kullanılmaktadır. Plastik, boya ve kauçuk sanayiinde de kullanılmaktadır.

Kaynak: URL 37.

Madenlerin kullanım alanlarının genişliği ve her geçen gün kullanım alanlarına bir yenisinin eklenmesi madenleri vazgeçilmez hale getirmektedir. Başlıca madenlerin kullanım alanları Tablo 1 de ifade edildiği şekildedir. Ayrıca iyi bir iletken olan bakır, elektrik endüstrisi, gıda endüstrisi, yapı endüstrisi ve nakil araçları gibi kullanım alanlarına sahiptir (Yazan, vd. 1974, s.45). Altın madeni kullanımına bakıldığında ülkelerin merkez bankalarında, mücevher yapımında iletkenliğinin iyi olması nedeniyle elektronik eşyalarda ve kızılötesi ışınları yansıtma gibi özelliklerinden ötürü uzay kıyafetlerinde kullanılmaktadır (Ünal, vd., 2016, s.5). Madenler günümüz teknolojisinde önemli paya sahiptir. Bugün bilinen teknolojik aletlerin hemen hepsinde madenler önemli ölçüde kullanılmaktadır. Dünyada 90 dan fazla mineralin işletildiği bilinmektedir. Bu durumlar göz önüne alındığı zaman madenlerin kullanım alanının genişliği ve insanlık için önemi azımsanamayacak boyuttadır. Bundan ötürü madenler doğrudan veya dolaylı olarak dünya ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır.

Sanayi Devriminde en önemli maden olan ve günümüzde hâlâ değerini koruyup ihtiyaç duyulan demir ve çelik özelinde 2019-2022 yılları arasında dünya verileri şu şekildedir. Dünyanın en büyük ekonomileri arasında yer alan Çin, son dört yılın verilerine göre demir-çelik üretiminde birinci sırada yer almaktadır. Ham olarak üretilen demir ve çelik üretiminde ikinci en büyük paya sahip olan Japonya ekonomisi incelendiğinde yine en gelişmiş ekonomiler arasında yer aldığı bilinmektedir. 2022 yılı verilerine göre Türkiye 39 milyon ton ham çelik, 10 milyon ton dökme demir üretimi yapmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: Dünya dökme demir ve ham çelik üretimi (milyon ton).

	Dökme				Demir				Ham				Çelik			
Ülkeler/Yıllar	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
ABD	22	18	22	21	88	72	86	82								
Brezilya	26	23	28	26	32	28	36	33								
Çin	209	830	869	830	996	1000	1,03	990								
Almanya	25	21	26	24	40	33	40	38								
İran	3	3	3	3	32	35	28	29								
İtalya	5	4	4	4	23	19	24	24								
Japonya	75	61	70	71	99	81	96	97								
Kore Cum.	48	43	46	45	71	65	71	69								
Meksika	4	3	3	3	19	15	18	17								
Rusya	50	49	54	50	72	69	76	71								
Tayvan	15	14	15	15	22	21	23	23								
Hindistan	74	56	78	83	111	84	118	130								
Türkiye	10	10	10	10	34	33	40	39								
Ukrayna	20	19	21	19	21	19	21	19								
Vietnam	8	9	15	15	14	15	23	23								
Diğer Ülkeler	86	85	81	88	190	210	216	130								

Kaynak: URL 1’den faydalanılarak oluşturulmuştur.

Dünyanın en büyük ekonomisine sahip olan ABD'nin GSYİH'sı 2022 yılı İMF verilerine bakıldığında 25.462.73 milyar dolar olduğu görülmektedir. 2022 yılında ABD ihracatı %17,6 artış göstererek 2 trilyon dolara, ithalatı ise %15 artış göstererek 3,3 trilyon dolara ulaşmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, ABD Ülke Profili, 2023, s. 4). 2022 yılında petrol, doğalgaz, mineral yağların ve altın madenin yanı sıra pek çok elektronik entegre devreler, otomobil ve sağlık alanında pek çok malzeme ihraç edilmiştir. ABD- Türkiye ticaretinde Türkiye'den 16 882 milyon dolar değerinde ürün ithal edilmiştir. İthal edilen ürünler arasında bakır ve ürünleri (104.391 bin dolar), maden cevherleri ve cüruf (37.992 bin dolar) olmak üzere çeşitli madenlerin de ithalatı yapılmıştır (URL 32).

Yine dünyanın en büyük ikinci ve en hızlı büyüyen ekonomisi olan Çin'in çok ciddi doğal kaynakları bulunmaktadır. Altın üretiminde dünyanın en büyük üreticisidir. Demir, kalay, doğalgaz, cıva, kömür gibi çok zengin maden kaynaklarına sahiptir. İMF 2022 yılı verilerine GSYİH'sı 17886,33 milyar dolar olduğu bilinmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, Çin Ülke Profili, 2023, s.6). 2022 yılı içerisinde 43.662.135 bin dolar demir çelik, 68.705.241 bin dolar bakır ihracatında bulunmuştur. Ayrıca nikel, alüminyum, kurşun, çinko vb. birçok madenin ihracat ve ithalatı yapılmaktadır. Türkiye-Çin ticaretine incelendiğinde 2022 yılında çimento (766.032 bin dolar), demir-çelik (16.857 bin dolar), bakır ve ürünleri (317.580 bin dolar), nikel ve ürünleri (106.604 bin dolar), alüminyum ve ürünleri (23.388 bin dolar), vb. maden ve madenlere bağlı ürünler Türkiye'den ithal edilmiştir (URL 30).

Ekonomik anlamda en büyük ekonomiye sahip olan ülkelerden bir diğeri de Japonya'dır. İMF 2023 verilerine göre GSYİH'sı 4237,53 milyar dolar olan Japonya II. Dünya Savaşından sonra ekonomik anlamda gelişerek dünyanın en büyük ekonomileri arasında yerini almıştır. Toplam dış ticaret hacmi 2022 verilerine göre 1.645 milyar dolardır. Dünya ithalatı mineral yakıtlar ve yağlar 256.499.455 bin dolar hacme sahip olmuştur. Aynı zamanda pek çok maden ve ürünleri dünya ve Türkiye ithalatında yer almaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, Japonya Ülke Profili, 2023, s. 4-11). Türkiye-Japonya ticareti değerlendirildiğinde demir ve ürünleri (53.333 bin dolar) Japonya'ya ihraç edilmiştir (URL 31).

Dünyanın en büyük ekonomileri incelendiğinde ithalat ve ihracat oranlarında önemli bir paya sahip olan madenler ülkelerin ekonomik kalkınmaları üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Madenleri çıkartılması ve çıkartılan madenlerin işlenmesi hususunda gerekli sermaye ve teknolojiye sahip olan ülkeler ekonomilerine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Yine ithalat ve ihracat oranlarının büyük bir çoğunluğu da teknolojik aletlerden oluşmaktadır. Teknolojik alet yapımında da madenlerin kullanıldığı göz önünde bulundurulduğunda madenlerin ve madencilik faaliyetlerinin ekonomik kalkınma üzerinde önemli payı olduğu görülmektedir.

1.5.2. Türkiye Ekonomisinde Madencilğin Yeri

Madenler, insanoğlunun keşfinden itibaren hayatlarını idame ettirmede önemli yere sahip olmuştur. Madencilik faaliyetlerinde gelişme gösteren ülkelerin ekonomik açıdan doğrudan veya dolaylı olarak etkiledikleri görülmektedir. Genellikle maden faaliyetleri kırsal alan çevrelerinde olduğundan kaynaklı köyden kente yapılan göçün engellenmesiyle bölgesel kalkınmayı da pozitif olarak etkilediği görülmektedir (Çeştepe ve Koç Yıldız, 2022, s. 237).

MTA maden haritaları incelendiğinde Türkiye'nin geneline yayılım gösteren ciddi bir maden çeşitliliğine sahip olduğu görülmektedir. Üç grupta toplanmış olan madenlerde, 4 farklı enerji hammaddeleri, 13 metalik maden bulunmaktadır (Harita 2). Ayrıca Türkiye'de 30 civarında endüstriyel hammaddeler görülmektedir.

Tablo 3: Türkiye'nin yıllara göre metalik maden üretimi

Metalik maden üretimleri (ton)					
Madenler/Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Altın (Metal)	28,00	39,00	42,10	39,29	31,02
Antimon (Tüvenan)	64.974,83	69.330,10	46.712,26	76.518,55	193.464,48
Alüminyum	445.339,29	591.474,59	611.129,63	550.992,30	637.997,05

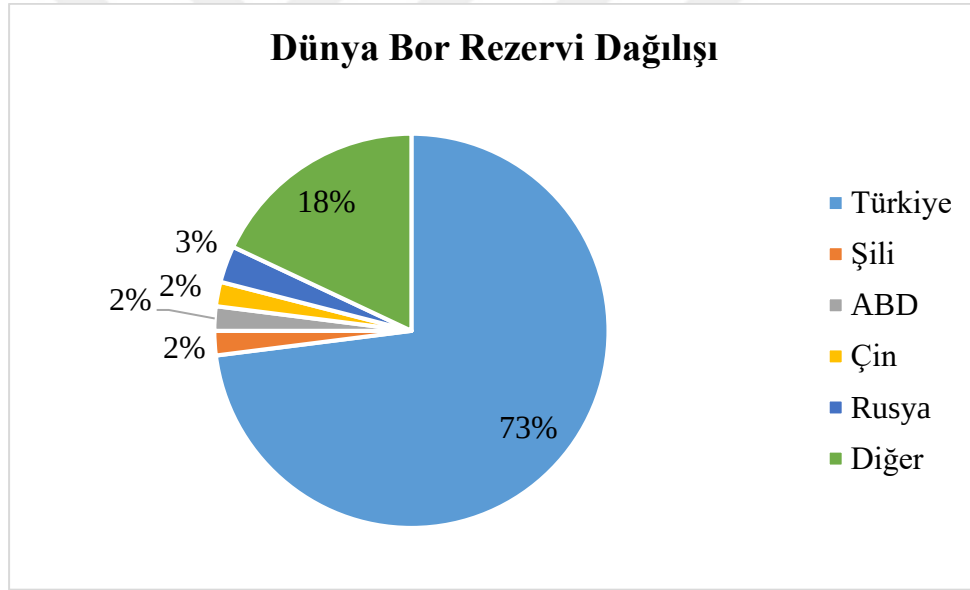
(Tüvenan)					
Boksit (Tüvenan)	678.138,44	2.255.480,3	2.399.679,5	2.764.872,9	2.072.967,9
Bakır (Tüvenan)	6.601.684,6	4.021.978,4	4.277.206,0	5.485.095,7	5.218.543,3
Çinko (Tüvenan)	314.529,00	234.182,63	318.882,88	442.421,20	479.923,54
Demir (Tüvenan)	15.650.304	14.473.363	21.454.648	16.051.307	19.554.384
Gümüş (Tüvenan)	197,32	241,59	98,27	162,67	143,26
Krom (Tüvenan)	10.757.198	8.666.114	6.164.598	6.960.682	8.278.123
Kurşun (Tüvenan)	47.984,51	292.784,09	276.285,48	330.109,54	384.865,71
Kompleks (Maden)	3.666.482	2.600.755	3.480.640	4.254.139	4.738.762
Manganez	85.333,93	114.037,12	101.765,58	86.654,02	105.415,66
Nikel (Tüvenan)	1.199.943	419.659,36	1.787.714	1.030.670	1.286.313
Prit (Tüvenan)	20.316,13	386.068,93	103.128,27	88.180,18	92863,09

Kaynak: URL 2'den faydalanılarak oluşturulmuştur.

Türkiye'nin karmaşık jeolojik yapısı nedeniyle maden çeşitliliğinin bol bulunduğu bir konumundadır. Mevcut durumda dünya üzerinde üretimi yapılan madenler 90 çeşitken Türkiye nazarında üretimi yapılan madenler 60 dolayındadır (Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, 2021b, s. 1). Ülkemizin ihraç ettiği başlıca madenler; bakır, çinko, feldspat, demir ve kıymetli metallerdir (Çeştepe ve Koç Yıldız, 2022, s. 239). Bu açıdan değerlendirildiğinde 2018-2022 yıllarında en fazla bakır üretimi

2018 yılında gerçekleşmiştir. 2019-2020 yıllarında bakır üretiminde azalma görülse de 2021-2022 yıllarında üretimde tekrar artışlar görülmüştür. İhraç edilen başlıca madenler arasında yer alan çinko 2018 yılından 2022 yılına kadar üretimde sürekli artış içerisinde olmuştur. Demir üretimi en fazla 2020 yılında 21.454.648,99 ton olarak yapılmıştır ve 2021 yılında azalma görülse de 2022 yılında tekrardan üretimi artmaya başlamıştır (Tablo 3).

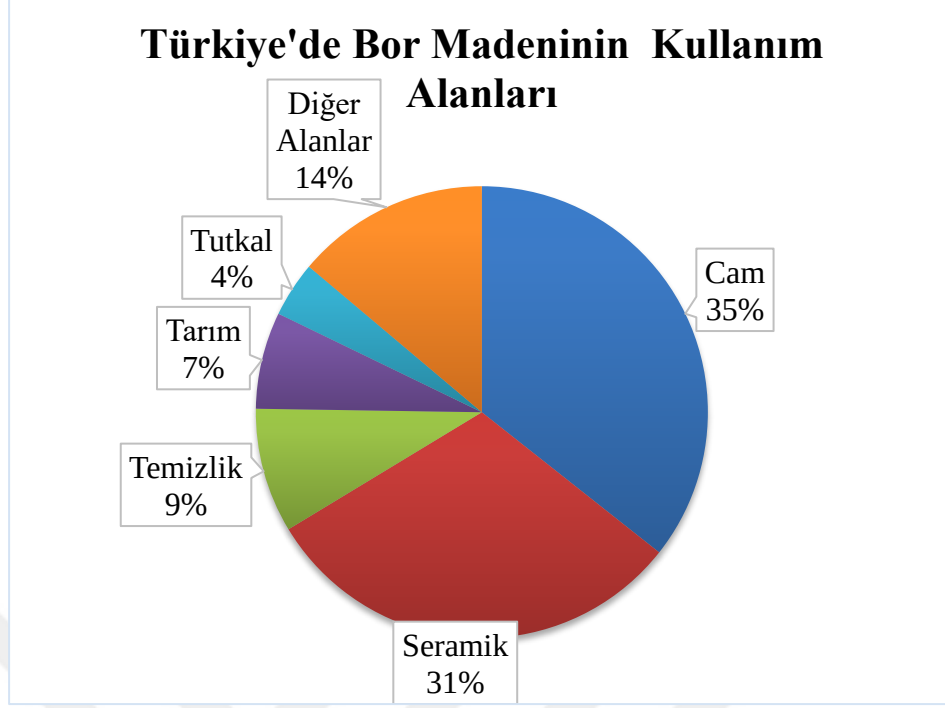
Türkiye açısından stratejik öneme sahip olan bor madeni, dünya bor rezervleri açısından değerlendirildiğinde %73'lük bir paya sahiptir. Etimaden içerisinde 4 tesiste borik asit, çinko borat, boraks vb. üretimler yapılmaktadır (URL 3). Ülkemizde ciddi rezervi bulunan bor maden kullanım alanları olarak deterjandan uzay sanayisine kadar uzanan geniş bir kullanım yelpazesi vardır (Kılınç, vd. 2001, s. 226).



Grafik 1:Dünya bor rezervi dağılışı

Kaynak: URL 13'ten faydalanılarak oluşturulmuştur.

Dünya bor madeni rezervi açısından en büyük pay %73 ile Türkiye'ye aittir. %3 bor rezervi Rusya'ya %2'şer pay ABD, Şili ve Çin olarak rezervler dağılışı göstermektedir (Grafik 1).



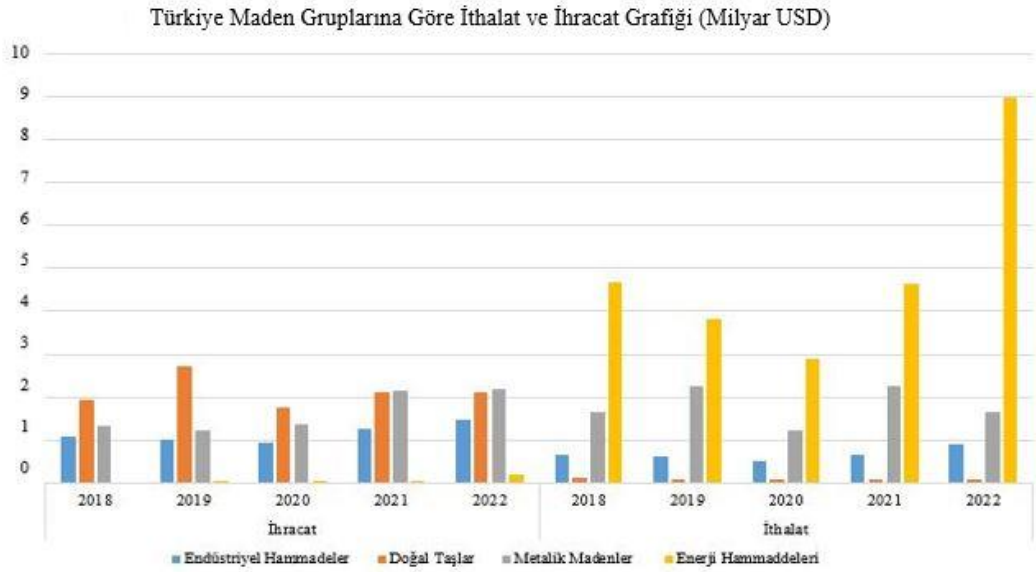
Grafik 2: Bor madeninin kullanım alanları

Kaynak: URL 4'ten faydalanılarak yeniden oluşturulmuştur.

Türkiye’de çıkartılan bor madeninin %35’i cam sanayisinde, %32’si seramik sanayisinde, %7’si temizlik ve deterjan yapımda, %7’si tarımsal faaliyetlerde, %4’ü tutkal yapımında, % 14’ü diğer alanlarda kullanılmaktadır (Grafik 2). Bunlara ek olarak geniş kullanım alanına sahip olan bor; makine, metalürji, tıp, tekstil, otomobil sanayi, spor malzemelerinin de yanı sıra uzay havacılık sanayisinde de kullanılmaktadır. Havacılık ve uzay sanayisinde sürtünme, aşınma ve ısıya karşı gösterdiği dayanıklılıktan faydalanılmaktadır. Ek olarak roket yakıtı, uydu, uçak ve helikopter gibi pek çok araçta da bor madeninden yararlanılmaktadır (TMMOB, 2003, s.10).

Bor üretiminde Türkiye, 2023 yılı Mart ayında yeni bir dönem açarak Balıkesir-Bandırma Bor Karbür tesisini açmıştır. Türkiye’nin ilk ve stratejik öneme sahip tesisinde bor zenginleştirme işlemi yapılarak katma değeri artırılabilecektir (URL 5). Bor Karbür, en yüksek pazar payına sahip olan borun uç ürünüdür. Sertliği fazla, yoğunluğu az, kimyasallara karşı dirençli, ısıya karşı dayanıklı ve yüksek nötron absorbe etme özelliğine sahiptir. Bu nedenle birçok askeri ve sivil alanlarda kullanılmaktadır (Alp, vd., 2013, s.293).

Türkiye, 5,2 milyar m3 rezerv ile dünyanın yaklaşık olarak % 40'lık muhtemel mermer rezervini bulundurmaktadır. 80 civarında farklı yapıda, 120 civarında farklı renk, desen ve kalite standartlarına sahip olan Türkiye mermerleri dünya pazarında ilgi çeken mermer tiplerine sahiptir (Çetin, 2003, s.245). Buna bağlı olarak 2019 yılında 852,8 milyon dolar blok mermer; 2019 yılında 931,5 milyon dolar, 2020 yılında 994,1 milyon dolar işlenmiş mermer ihraç edilmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, 2021a, s. 5).



Grafik 3: Türkiye maden gruplarına göre ithalat ve ihracat değerleri

Kaynak: URL 6 ve URL 7'den faydalanılmıştır.

İthalat ve ihracat raporlarında yer alan metalik madenler; altın, antimon, bakır, boksit, civa, çinko, demir, gümüş, krom, manganez, nikel, kurşun ve volfram madenlerini içermektedir (URL 42). Endüstriyel hammaddeler; alümin, asbest, barit, bor, diatomit, dolomit, dişten, feldspat, grafit, jips, kaolen, kaya tuzu, kil, kuvars, kuvarsit, kuvarskumu, күкүрт, lüle taşı, manyezit, mermer, nadir toprak elementleri, perlit, pomza, profilite, sepiyolit, sodyum sülfat, stronsiyum, talk, trona, zeolit ve zımpara madenlerinin ifade etmektedir (URL 41). Doğal taşlar ise son dönemde yapı malzemesi olarak kullanılmaya başlayan bazalt, andezit, trakit, riolit vb. taşlar, mermer çeşitleri,

oniks vb. taşları içermektedir (Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, 2021a, s.1). Enerji hammaddeleri, asfaltit, linyit, taşkömürü ve uranyumu kapsamaktadır.

Türkiye maden grupları ithalatı verilerine göre 2018-2022 yılları arasında en fazla ithal ettiği maden grubu enerji hammaddeleri olmuştur. En fazla ithal edilen maden grupları ise doğal taşlar ve metalik madenler grubudur (Grafik 3).

Tablo 4:Türkiye'nin maden gruplarına göre ihracat değerleri

Maden gruplarına göre ihracat değerleri (USD)						
Maden Grupları	Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Endüstriyel Hammaddeler		1.063.985.824	1.022.275.460	932.052.972	1.249.495.475	1.485.818.702
Doğal Taşlar		1.920.807.016	2.728.668.655	1.744.492.403	2.107.532.627	2.111.648.938
Metalik Madenler		1.324.329.697	1.218.094.600	1.375.155.825	2.162.020.128	2.185.411.762
Enerji Hammaddeleri		27.021.245	10.309.439	15.927.599	48.977.281	182.129.439

Kaynak: URL 6'dan yararlanılarak yazar tarafından yeniden oluşturulmuştur.

Son 2018-2022 yıllarına ait veriler incelendiğinde Türkiye maden ihracatında mevcut dalgalanmalar görülse de en fazla ihracatın 2022 yılında yapıldığı görülmektedir. Ayrıca 2022 yılında en fazla ihraç edilen maden grubunu metalik madenler oluşturmaktadır (Tablo 4).

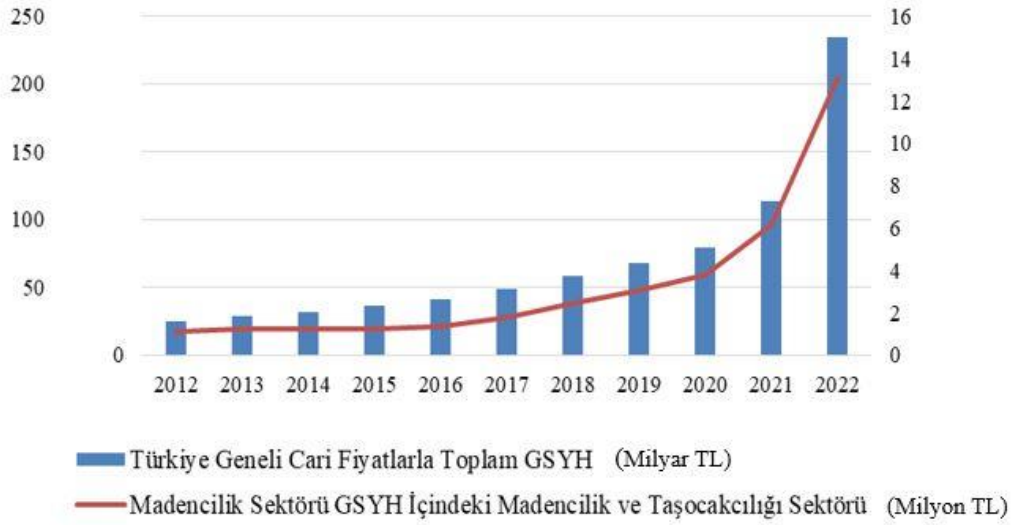
Tablo 5: Türkiye'nin maden gruplarına göre ithalat değerleri

Maden gruplarına göre ithalat değerleri (USD)						
Maden Gurupları	Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Endüstriyel Hammaddeler		660.973.634	606.683.793	507.428.976	666.533.089	917.580.001
Doğal Taşlar		105.060.872	83.826.055	87.837.679	89.120.033	92.698.082
Metalik Madenler		1.266.153.387	1.211.136.208	1.230.674.524	2.254.981.270	1.661.849.855
Enerji Hammaddeleri		4.660.562.595	3.814.625.135	2.890.435.815	4.655.088.458	8.982.220.396

Kaynak: URL 7'dan faydalanılarak oluşturulmuştur.

İthalat verileri incelendiğinde 2018-2022 yılları arasında yayınlanan verilere göre Türkiye'nin enerji hammaddelerine olan talebinde sürekli olarak artış gözlemlenmiştir. Aynı zamanda en fazla bütçe yine aynı maden grubunda yer alarak 8.982.220.396 USD ile yine enerji hammaddelerine ayrılmıştır (Tablo 5).

Madencilik ve Taşocakçılığının GSYH İçindeki Payı



Grafik 4: Türkiye GSYH içerisinde madencilik ve taş ocakçılığının payı

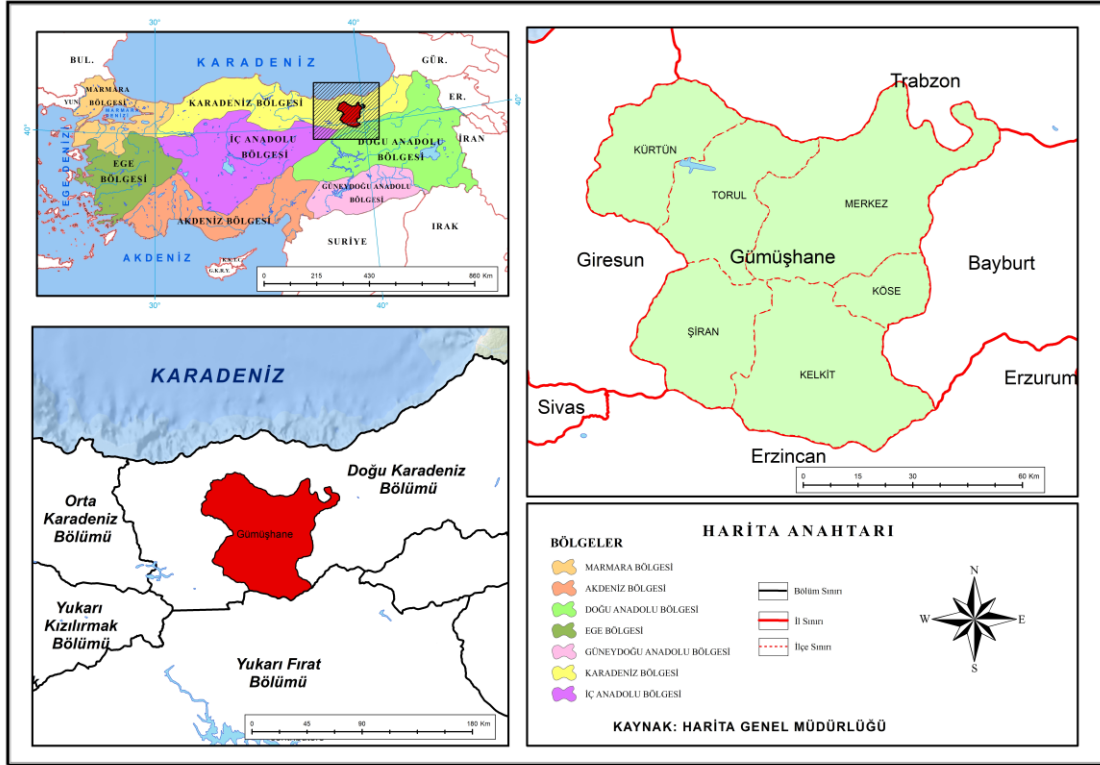
Kaynak: URL 2'den faydalanılarak oluşturulmuştur.

Türkiye GSYH verileri incelendiğinde 2012 yılında 1.581.479.251 TL olan GSYH içerisinde maden ve taş ocakçılığının payı 17.236.605 TL olduğu görülmektedir. 2022 yılında GSYH 15.011.775.979 TL içerisinde madencilik ve taş ocakçılığının payı 204.676.746 TL olduğu görülmektedir. 2012-2020 yılları arasında GSYH 10 kat civarında büyüme gösterirken madencilik ve taş ocakçılığının 11 kat dolaylarında büyüme göstermiştir (URL 2). 2012-2022 yılları arasında artan GSYH'ya orantılı olarak madencilik ve taş ocakçılığının GSYH içerisindeki payı da artış göstermiştir (Grafik 4).

2. BÖLÜM

2.1. Gümüşhane İli Yeri ve Sınırları

Çalışma sahası olarak belirlenen Gümüşhane ili, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz bölümü içerisinde yer almaktadır. Çalışma sahasının kuzeyinde Trabzon, güneyinde Erzincan, doğusunda Bayburt ve batısında Giresun illeri yer almaktadır. Gümüşhane ilinde merkez ilçe, Torul, Kürtün, Şiran, Kelkit ve Köse olmak üzere 6 ilçesi bulunmaktadır (Harita 3). Gümüşhane ili koordinatları $38^{\circ} 45'$ - $40^{\circ} 12'$ doğu boylamları ile $39^{\circ} 45'$ - $40^{\circ} 50'$ kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Çalışma sahasının yüz ölçümü 6.575 km²'dir. İlin ortalama yükseltisi 1210 m'dir (URL 9).



Harita 3: Gümüşhane ili yeri ve sınırları

Kaynak: Harita Genel Müdürlüğü'nden faydalanılarak oluşturulmuştur.

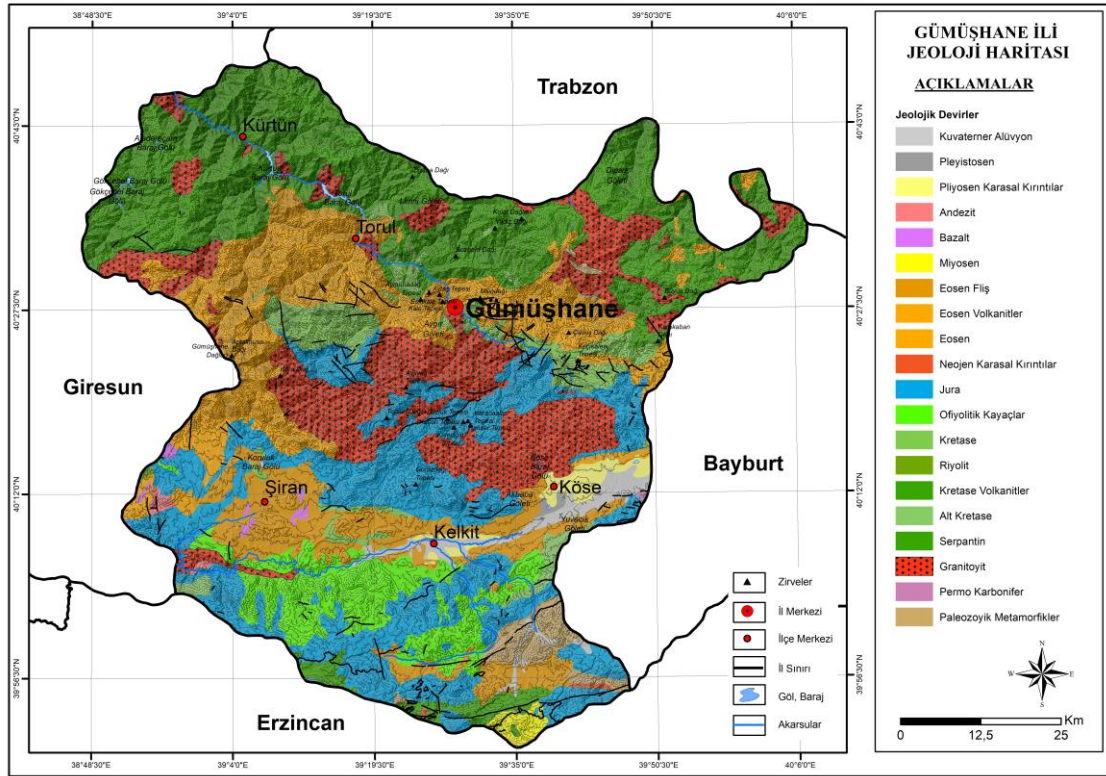
2.2. Maden Yataklanmasıyla İlişkili Olarak Gümüşhane İli Doğal Çevre Özellikleri

Gümüşhane ilinde oluşan maden yataklarını daha iyi anlamak amacıyla Gümüşhane ili jeolojisi ve jeomorfolojisini anlamak gerekmektedir.

2.2.1. Gümüşhane İli Jeolojisi

Alp- Himalaya kıvrım sistemi içerisinde yer alan Anadolu, tektonizmaya bağlı olarak yükselmiştir. Bu yükselmeye bağlı olarak Kuzey Anadolu Dağları ve Toroslar oluşmuştur. Ketin (1966) sınıflandırmasına Kuzeyde Pontidler, güneye doğru inildikçe Anaolit, Tolitler ve en sonunda Kenar kıvrımları olacak şekilde 4 başlık altında incelenmektedir (Doruk, 2021, s. 4).

Gümüşhane ili Hersinyen ve Alp Orojenezi etkisinde kalması sonucunda sahada uyumsuzluklar, faylanmalar, kırık yapılar, bindirme ve zayıf kıvrımlar meydana gelmiştir. Çalışma sahasının kuzeyinde yer alan andezit ve Üst Kretase yaşlı Zigana formasyonu, güneyi ise çoğunlukla tortul ve metamorfik kayalar tarafından oluşmuştur. Çalışma sahasının temel kayacını güneyde bulunan gnays ve biyotit şistten oluşan Kurtoğlu metamorfikleri oluşturmaktadır. Gümüşhane graniti bu sahaya Geç Paleozoik dönemde sokulum yapmıştır. Tabanda bulunan metamorfik ve granitik kayalar Alt Jura Liyas yaşında olan Hamurkesen formasyonu tarafından uyumsuz şekilde örtülmüştür (Akpınar, vd., 2006b, s. 20). Çalışma sahasının güneyinde yaygın olarak grimsi beyaz ve beyaz renkte genellikle masif tabakalı ve dolomitik özellik gösteren kireçtaşlarından oluşan Berdiga formasyonu yer almaktadır. Gümüşhane granitin kuzeybatı tarafında yer alan Zigana formasyonunu oluşturan ve kalkerli şistlerin, fildişi karakterli olan ve fazlaca faylanmanın olduğu tortul birimdir (Akpınar, vd. 2010a, s. 157).



Harita 4: Gümüşhane ili jeoloji haritası

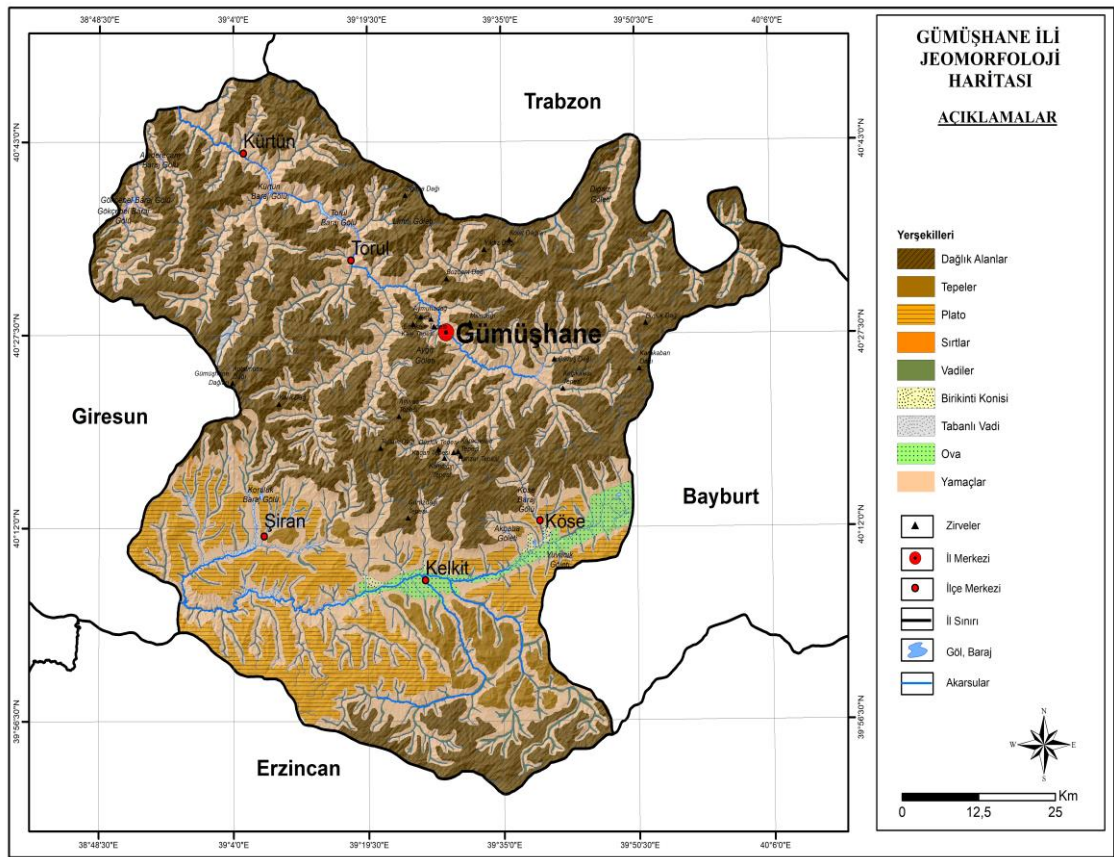
Kaynak: MTA'dan yararlanılarak yazar tarafından yeniden oluşturulmuştur.

Gümüşhane ili içerisinde bulunan jeolojik üniteler incelendiğinde çalışma sahasının kuzeyi Krtese Volkanitler önemli ölçüde yer tutmaktadır. Kretase Volkanitler Gümüşhane merkez ilçenin kuzey kısmını kaplayacak şekilde Torul İlçesi ve Kürtün ilçesinde yaygın olarak görülmektedir. Gümüşhane Merkez ilçe ve Torul ilçesi Eosen yaşlı volaknitler ve granitoitlere de yer yer rastlanmaktadır. Eosen flişlerinin yaygın olarak görüldüğü ilçe ise Şiran, Kelkit ve Köse ilçeleridir. Jura dönemine ait kayaçlar Gümüşhane ilinin orta kesimleri ve güneyinde ağırlıklı olarak görülmektedir. Kelkit ve köse ilçelerinde Kuaterner alüvyonları görülmektedir. Gümüşhane granitoidi, Gümüşhane Merkez ve Köse ilçeleri ağırlıklı olmak üzere Kürtün ve Torul ilçelerinde de yer yer rastlanılmaktadır (Harita 4).

2.2.2. Gümüşhane ili Jeomorfolojisi

Gümüşhane ilinin yeryüzü şekilleri incelendiğinde dağların ve yamaçların alanlar ön planda olduğu görülmektedir. Kelkit, Köse ve Şiran ilçeleri

değerlendirildiğinde ise dağlar yerini platolara ve yer yer tepelere bırakmıştır. Yeryüzü şekilleri Harşit Çayı ve Kelkit Çayı olmak üzere ana akarsu tarafından şekillendirilmiştir. Kelkit ve Köse ilçelerinde akarsu çevresinde ova oluşumu görülmektedir. Gümüşhane şehrin en önemli akarsuyu olan Harşit Çayı sırasıyla; Merkez ilçe, Torul, Kürtün ilçelerinden geçerek il sınırı dışına çıkmaktadır (Harita 5). Kaynağını Vavuk Yaylasından alan Harşit çayı Tirebolu'dan denize dökülmektedir (Temizel ve Soylu,2021, s. 415). Gümüşhane ili açısından önemli arz eden bir diğer akarsu Kelkit çayıdır. Kelkit çayı, 320 km uzunluğundadır ve Gümüşhane il sınırları içerisinde doğmaktadır. Sırasıyla; Giresun, Reşadiye, Niksar, Erbaa'dan geçerek Amasya civarında bulunan Taşova'da Kızıl Irmağın ana kolunu oluşturmaktadır (Dönmez,2008, s. 413).



Harita 5:Gümüşhane ili jeomorfoloji haritası

Kaynak: HGM'den faydalanılarak oluşturulmuştur.

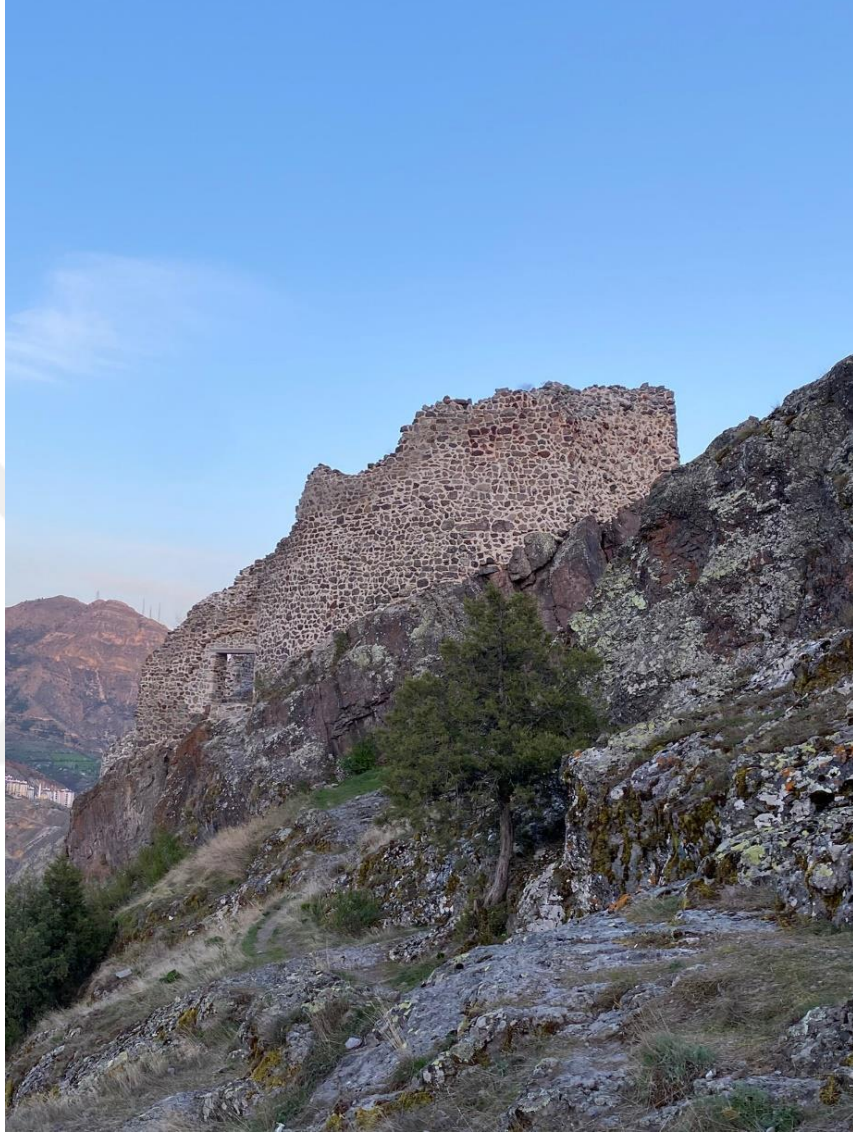
Gümüşhane ilinin büyük çoğunluğunu oluşturan dağlar ilin %59,6'sını kaplamaktadır. İlin diğer alanlara oranı incelendiğinde %29,4'ünü yayla ve platolar, %11'ni ovalar oluşturmaktadır. Kuzey-güney doğrultuda sırayla; Zigana, Gümüşhane ve Otlukbeli Dağları olacak şekilde üç sıra halinde dağ sıraları yer almaktadır. İlk Sırada Zigana (Kalkanlı) Dağı yer almaktadır ve bu dağın zirvesini Çakırgöl Tepesi (3063) oluşturmaktadır. Zigana Dağı ile birlikte ilin kuzeyinde Karadeniz ve Soğanlı Dağları Gümüşhane-Trabzon il sınırını oluşturmaktadır. İkinci sıra da yer alan dağ sırası Gümüşhane Dağlarıdır. İlin en yüksek noktasını oluşturan Abdal Musa Tepesi (3331 m) Gümüşhane Dağları içerisinde yer almaktadır. Otlukbeli Dağları Gümüşhane-Erzincan sınırını oluşturmaktadır. Bu dağın en yüksek kesimi 2710 metreyle Akdağ'dır . İç kesimlere doğru tek halde bulunan dağlar mevcuttur. Bu dağlar arasında en önemlileri şehir merkezinde yer alan Kuşakkaya ve Alemdar tepeleridir (Özey,1991, s. 310, URL 28).

2.3. Gümüşhane İli Tarihçesi

Gümüşhane ili Karadeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin kesiştiği noktada bulunması nedeniyle önemli ticaret yollarının güzergâhı içerisinde bulunmaktadır. Tarihi ticaret yollarından olan İpekyolu'nun önemli liman şehri olan Trabzon'a yakın konumda bulunmasından dolayı önem arz eden bir geçiş merkezidir (Gümüşhane Valiliği,2010, s.8). İlin tamamına yayılmış olan eserlerden de anlaşılacağı üzeri Asurlar, Hititlerden Osmanlı medeniyetine kadar pek çok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır (Gümüşhane Valiliği, 2016, s. 14). Gümüşhane, konumu itibarıyla tarih boyunca stratejik öneme sahip olmuştur. Anadolu ve Kafkaslar arasında köprü görevi gördüğünden Geç Kalkolitikten günümüze dek birçok kültüre ev sahipliği yapmıştır (Çiğdem ve Emir,2010, s.28).

Gümüşhane şehrinin tarihte ilk nerede kurulduğu net olmamakla birlikte bilinen ilk yerleşim yeri il merkezinin kuzeybatısında yer alan Canca Mahallesidir. Eski kaynaklardan da bilindiği üzere gümüş yatakları bu güzergâh üzerinde yer almaktadır. Gümüşhane, İskender dönemi sonrasında Pontus devletine himayesine, daha sonra ise Roma imparatorluğu hâkimiyetine girmiştir. Roma İmparatorluğu ikiye bölününce Canca kalesi Doğu Roma sınırları içerisinde kalmıştır (Yurttaş, 2008, s. 186). Buradan

hareketle Canca kalesi Gümüşhane şehrinin geçmişı hakkında bize önemli bilgiler sunmaktadır.



Fotoğraf 8: Gümüşhane Merkez Canca Kalesi

Gümüşhane şehri, Roma ve Bizans dönemlerinde *Argyropolis* (Gümüş Kenti) adı ile anılmıştır. Önemli ticaret yolları güzergâhında bulunması ve maden açısından zengin durumda olması nedeniyle tarihte birçok savaşın sebebiyet vermiştir. VII. ve VIII. yüzyıllarda birçok farklı devletin hâkimiyeti altına girmiştir. Selçuklu Devleti döneminde 1016 yılında Çağrı Bey'in Anadolu'ya düzenlediği akınlarında Gümüşhane'ye kadar gelindiği bilinmektedir. 1058 yılında İbrahim Yinal

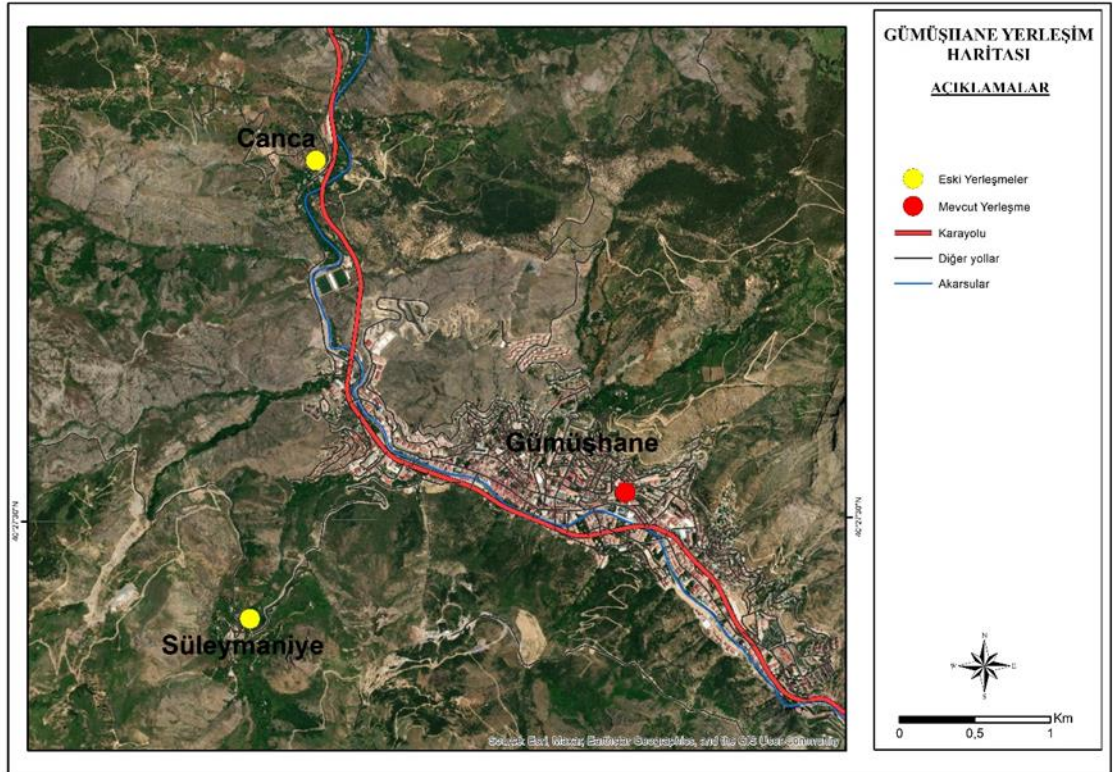
komutasındaki Selçuklu ordusu tarafından ekonomik açıdan önemli olarak görülen Gümüşhane fethedilmiştir. Bölge 1243 yılında İlhanlı, 1345 yılında Eretnaoğulları, 1430 yılında Karakoyunlular, 1467 yılında Akkoyunlular hâkimiyetine girmiştir (URL 11).

Trabzon Rum imparatorluğunun 1461 yılında Fatih Sultan Mehmet tarafından yıkılmasının ardından Gümüşhane’de Osmanlı etkileri görülmeye başlanılmış 1514 yılında yapılan Çaldıran Savaşıyla Gümüşhane toprakları tamamen Osmanlı hâkimiyetine girmiştir. Gümüşhane’nin maden ocakları Osmanlı devletinin dönemlerine orantılı bir şekilde yükselme, duraklama, dağılma gibi evleri geçirmiştir. Kanuni Sultan Süleyman döneminde Canca (Gümüşhane) darphanelerinde bakır ve gümüş sikkelerle savaş masrafları karşılandığı bilinmektedir. Gümüşhane’de XVI. ve XVII. yüzyıllarda önemli ölçüde yapılan madencilik faaliyetleri ilerleyen süreçlerde gerek teknolojik gelişmelerin takip edilememesi gerek dış faktörlerin etkisiyle XIX. yüzyılın son dönemlerine doğru durma seviyesine gelmiştir (Üçüncüoğlu ve Kömürlü, 2016, s. 97-102).

Kanuni Sultan Süleyman İran Seferi (1520-1566) esnasında gümüş madeni açısından önemli olduğunu belirterek yörenin imarı açısından Eski Gümüşhane olarak bilinen yöreye evler ve Sultan Süleyman Han (Süleymaniye) Camii’ni yapılması adına çalışmalar başlatmıştır. Ayrıca Evliya çelebi Seyahatnamesinde Gümüşhane hakkında bilgiler vererek işletmeye açık ve kapalı olacak şekilde 70 civarı ocak bulunduğunu belirtmektedir. Kâtip Çelebi ise Cihannüma adlı eserinde “Kaza-i Urla” ismini kullanarak “Urla güzel bir kazadır yakında Gümüşhane derler” ifadelerine yer vermiştir (Üçüncüoğlu, 2008, s. 7-8). Verimliliğini kaybeden gümüş madeni nedeniyle son olarak XIX. yüz yılın sonlarına doğru yerleşme günümüzde mevcut yerleşmenin olduğu Harşit çayı vadisini taşınmıştır (Doğanay,2014, s. 14-15). Gümüşhane’de bulunan maden ocakları IV. Murad zamanında (1623-1640) en önemli dönemini yaşamıştır. Bir dönem kapatılmış olan ocaklar 1839 yılında yayınlanan bir hatt-ı hümayunla tekrar işletmeye açıldığı bilinmektedir (URL 11).



Fotoğraf 9: Sultan Süleyman Han Camii (Eski Gümüşhane)

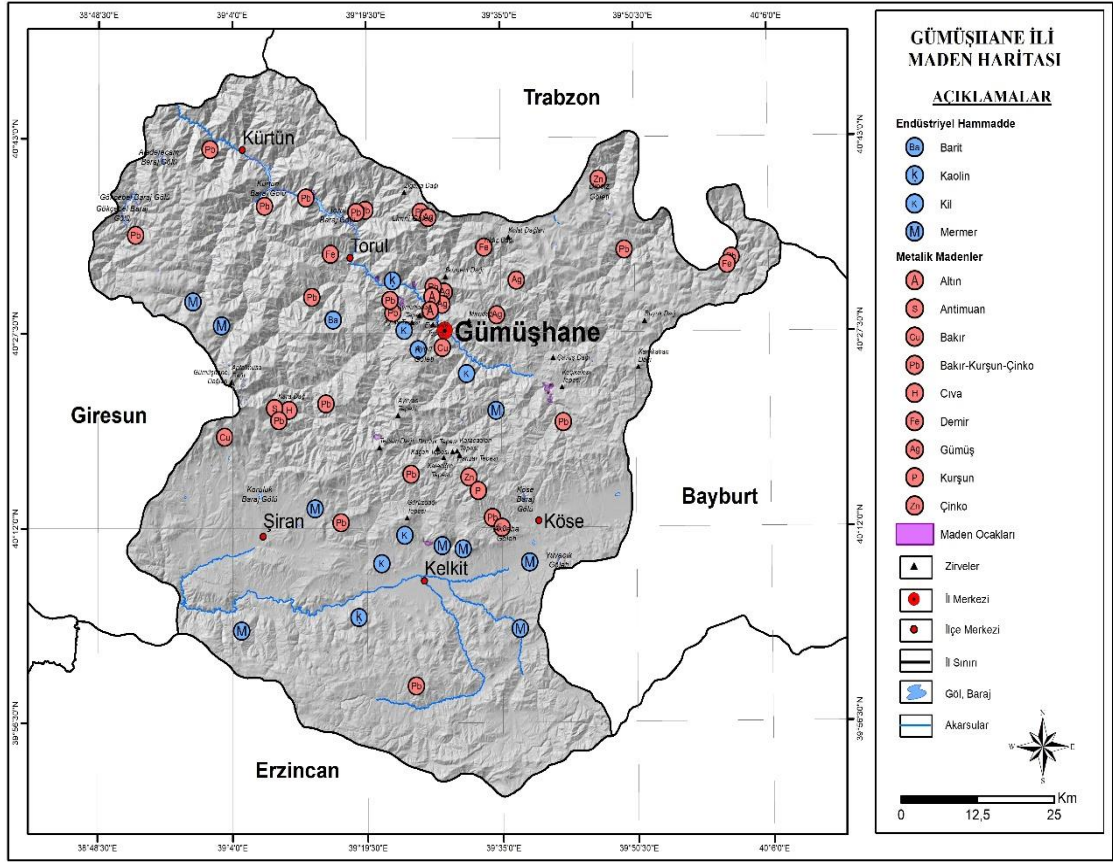


Harita 6: Gümüşhane şehri yakın çevresi yerleşim haritası

Kaynak: Google Earth'den faydalanılarak oluşturulmuştur.

2.4. Gümüşhane İli Madenciliği

Tarih boyunca madenciliğiyle ön plana çıkmış olan çalışma sahası içerisinde 15 maden bazında il geneli dağılımı değerlendirilmiştir. Gümüşhane ili içerisinde metalik madenler ilin kuzeyinde yoğunlaşmaktadır. İlin güneyini oluşturan Köse, Kelkit ve Şiran ilçeleri genellikle endüstriyel hammadde yönünden zengindir. Madenlerin en yoğun olduğu alan ise il merkezidir (Harita 7).



Harita 7: Gümüşhane ili maden haritası

Kaynak: MTA'dan yararlanılarak yazar tarafından tekrardan oluşturulmuştur.

Tablo 6: Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından metalik madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatları

İlçe	Köy	Maden Türü
Merkez	Arzular	Altın Ocağı
Merkez	Kırıklı	Altın-Gümüş Ocağı
Merkez	Çorak	Bakır-Kurşun-Çinko Ocağı
Merkez	Karşıyaka	Kurşun-Çinko Ocağı
Merkez	Kaletaş	Altın Ocağı
Merkez	Demirkaynak-Dibekli	Altın-Gümüş-Bakır
Merkez	Karamustafa	Çinko-Altın İşletmesi
Merkez	Süleymaniye	Kurşun-Çinko Ocağı
Merkez	Zigana	Bakır-Kurşun-Çinko
Merkez	Aksu	Altın-Gümüş-Platin
Merkez	Olucak	Altın-Gümüş Ocağı
Kelkit	Ünlüpınar	Kurşun-Bakır-Çinko Ocağı
Kelkit	Ünlüpınar	Bakır-Çinko-Kurşun Ocağı
Kürtün	Beytarla	Bakır Ocağı
Kürtün	Yukarıdere	Demir Ocağı
Kürtün	Yaylalı	Altın-Demir Ocağı
Şiran	Kırıntı	Altın-Bakır Ocağı
Torul	Altınpınar	Altın Ocağı
Torul	Kocadal	Bakır-Kurşun-Çinko Ocağı
Torul	Köstere	Altın-Gümüş-Bakır-Kurşun-Çinko Ocağı
Torul	Arpalı	Kurşun-Çinko Ocağı
Torul	Demirkapı	Altın-Gümüş-Bakır

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi.

Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere (metalik) verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatları incelendiğinde çalışma sahası içerisinde 22 tane maden sahası işyeri

açma ve çalıştırma ruhsatına sahiptir (Tablo 6). Bahsi geçen madenler ve sahalar içerisinde önemli durumda olan bazı maden sahaları şu şekildedir.

2.4.1. Altın Madeni (Au)

Altın, eski çağlardan itibaren önem arz eden bir maden olmuştur. Geniş kullanım alanına sahip olan altın; kuyumculuk, diş hekimliği, kaplama, elektronik aletler ve alaşımlı olarak uzay endüstrisinde vb. alanlarda kullanılmaktadır (Tablo 1). Bundan ötürü çıkarımı ve işletimi oldukça önemlidir.

Altın madeni doğada saf altın şeklinde bulunmasının yanı sıra gümüş, bakır, demir ve platin vb. doğal alaşımlarla birlikte görülebilir. Diğer birçok metalik madenlerde olduğu gibi bileşikler şeklinde altın filizine rastlanılmamaktadır. Altın madenine genellikle volkanik ve metamorfik kayalar içerisinde damarlı şekilde, tortul kayalar içerisinde granüler veya parçalı şekilde rastlanılmaktadır (Doğanay ve Altaş, 2020, s.208).

Dünyada altın rezervleri 2000 yılında 42.000 ton dolaylarında bulunmaktaydı. Avusturalya, Peru, ABD ve Güney Afrika ülkelerinde yapılan altın arama faaliyetlerinin olumlu sonuçlanmasından dolayı 2015 yılında toplam rezerv miktarı 56.000 ton civarına yükselmiştir. Tespit edilen altın rezervinin küresel çapta dağılışı gösteren ülkeler; Avusturalya (9.100 ton), Rusya (8.000 ton), Güney Afrika (6.000 ton), ABD (3.000 ton), Endonezya (3.000 ton) ve Peru (2.800 ton), Brezilya (2.400 ton), Kanada (2.000 ton), Çin (1.900 ton), Özbekistan (1.700 ton), Meksika (1.400 ton), Papua Yeni Gine (1.200 ton), Gana (1.200 ton), Türkiye (1.175 ton) ve diğer ülkeler (11.125 ton) olarak sıralanabilir (Ünal, vd., 2016, s. 13). Dünya üzerinde bilinen en büyük altın rezervi Güney Afrika Cumhuriyetinde yer alan Johannesburg civarında bulunan Witwatersrand yatakları olduğu bilinmektedir. Söz konusu yatakta rezerv 2000 ton civarındadır (Doğanay, vd., 2015, s. 276).

Türkiye’de 2016 yılı itibariyle yapılan rezerv hesaplamalarında toplam olarak 1.175 ton rezerv ile dünya altın rezervinin % 2’sine sahiptir (Ünal, vd.,2016, s. 13). Türkiye’de yararlanmak maksadıyla mümkün görülen rezerv 570 ton ile % 40 civarındadır. Türkiye açısından önemli maden yatakları İzmir-Seferihisar-Efemçukuru, Uşak-Eşme-Kışladağ, Balıkesir-Havran-Küçükdere, Eskişehir-Sivrihisar-Kaynamaz,

Gümüşhane-Mescitli-Mastra, Çanakkale-Kirazlı-Akbaba, Artvin-Cerrattepe-Demirşapka ve Artvin-Cerrattepe-Masifsül maden sahalarıdır (Doğanay ve Çavuş, 2016, s. 192-193).

Gümüşhane madenciliği açısından altın madeni önemli paya sahiptir. Altın madenin asıl ürün olarak çıkarımı yapılmasının yanı sıra yan ürün olarak çıkarımı yapılan altın sahaları da bulunmaktadır.

Tablo 7: Gümüşhane ilinde yer alan önemli altın yatakları

Madenler	Saha	Tenör	Rezerv
Altın+Gümüş (Au+Ag)	Merkez Mastra	10gr/ ton Au	12 ton Au+8 ton Ag (görünür rezerv)
Altın+Gümüş (Au+Ag)	Merkez Olucak	0,8gr/ton Au	14.425 ton Au (görünür+muh)
Altın+Gümüş (Au+Ag)	Kale- Kaletaş	3.35gr/ton Au	1,2 ton Au
Altın+Gümüş+Kurşun (Au+Ag+Pn)	Merkez Kırkpavli	3,2gr/ton Au- 16gr/ton Ag-9,5 Pb	2 ton Au
Altın+Gümüş+Kurşun	Merkez Sobran- Arzular	0,89gr/ton Au	2.326.830 ton (görünür+ muhtemel)

Kaynak: URL 12'den yararlanılarak oluşturulmuştur.

Merkez Mastra Altın sahası, Gümüşhane şehrinin yaklaşık olarak 24 km kuzey batısında bulunmaktadır (Akaryalı, vd.,2010, s.53). Saha bir dizi kırık ve fayların üzerinde epitermal damarlardan meydana gelmiştir. Damar sistemi 2,5 km uzunluğunda 10-120 m arasında değişen genişliğe sahiptir. Mastra Altın sahasında nabit altın ve gümüş, galenit, kalkopirit, pirit, sfalerit'in yanı sıra kuvars, irit, barit, kalsit, dolomit gibi mineraller bulunmaktadır (Tüysüz, vd.1995, Akaryalı, vd.,2010, s.53) Mastra Altın madeninde 10gr/ ton tenör tespit edilmiştir. Ayrıca saha rezerv bakımından incelendiğinde 12 ton Au+8 ton Ag (görünür rezerv) olduğu bilinmektedir (Tablo 7). Sahada altın rezervinin ilk olarak tespiti MTA tarafından 1986 yılında 7 sondaj kuyusu açılarak gerçekleştirilmiştir. 2005 yılı itibariyle tüm hisselerini büyük çaplı bir maden

şirketi tarafından alınmıştır. Paralel iki tane kuvars damarı bulunan sahada damar genişlikleri 0.4-10 m arasında değişiklik göstermektedir (Oygür, 2006, s. 275-276). Rezervin önemli bir kısmı işletilmiş olması nedeniyle aynı maden firması tarafında yörede arama çalışmaları sürdürülmektedir (Sipahi vd. 2022, s. 540). Ayrıca sahada faaliyet gösteren maden şirketinin Gümüşhane Sanayi Bölgesinde rafine tesisi de bulunmaktadır. Bundan ötürü çalışma sahasının ekonomik yönden yörenin kalkınmasına önemli katkılar sağladığı bilinmektedir.



Fotoğraf 10: Gümüşhane Merkez Demirkaynak (Mastra) altın sahası

Olucak altın sahası, Olucak köyünün 3,2 km kuzeybatısında yer almaktadır. Faylarla kırılmış olan sahada kalınlığı 0,5-15 cm arası kuvars damarları bulunduğu bilinmektedir. Altın madenine genellikle kuvars içerisinde rastlanılmaktadır (Akpınar, vd., 2006a, s. 39-40). Olucak altın sahasında Au tenörü incelendiğinde 0,8gr/ton olduğu bilinmektedir. Saha da 14.425 ton Au görünür ve muhtemel rezerv tespit edilmiştir (Tablo 7). Saha tarihi süreçlerde kurum vadisi veya Kromni vadisi olarak adlandırılmıştır arkeolojik sit alanı ilan edilen Kromni vadisi tarihi süreçlerde maden kaynakları dolayısıyla bu ismi almıştır (Gümüşhane Valiliği, 2010, s. 89-92). Eski dönemlerde madencilik faaliyetlerinin yapıldığı bilinen saha günümüzde işletmeye açık değildir.

Kaletaş Altın Sahası, Gümüşhane şehrinin 30 km kuzeydoğusunda yer alan saha Kaletaş köyü yakınlarında yer almaktadır (Akpınar, vd., 2006a, s.39). Sahada bulunabilecek altın potansiyelinin tespiti için 1996-1998 yılları arasında sondaj çalışmaları yapılmış ve 5.4 m kalınlıkta tenörü 3,31 gr/ton Au görünür rezerv 116.150 ton, 3.37 gr/ton Au 246.314 ton muhtemel rezerve olarak toplamda 362.464 ton rezerve rastlanılmıştır. Bunu yanı sıra 3.27 gr /ton tenörlü mümkün rezerv bulunmaktadır (Güner, vd.,1999 aktaran, Maden ve Yiğit,2017, s.2). Sahanın Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunmaktadır (Tablo 6).

Kırkpavli altın sahası, Gümüşhane şehir merkezinin 8 km batısında, Eski Gümüşhane'nin 1350 metre kotunda bulunmaktadır. MTA'nın Türk Japon Ekibiyle 1985 yılında birlikte yaptığı çalışmada sol duvardan sağ duvara doğru olacak şekilde Au 3.2 gr/ton, Ag 16 gr/ton, Pb % 0.8, Zn % 0.2 tenör tespit edilmiştir. Kovenko'nun (1937) raporunda saha içerisinde Au ve Ag üretiminin ne kadar olduğu bilinmemektedir (Akpınar, vd., 2010a, s. 167). Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunmaktadır (Tablo 6).

Sobran-Arzular altın sahası, Gümüşhane-Bayburt karayolu üzerinde bulunmaktadır. Sahada kıymetli metal olarak altın ve gümüşün yanı sıra elektrom, galenit, sfalarit, kalkopirit, pirit, fahlerz ve kovelin gibi cevher mineralleri de bulunmaktadır. Gang minerali olarak ise kuvars, kalsit ve jips sahada bulunmaktadır (Akpınar, vd.,2006b, s. 65). Altın, gümüş ve kurşun bulunan sahada 0,89gr/ton Au tenörle görünür ve muhtemel rezerv olarak toplamda 2.326.830 ton rezerv bulundurmaktadır (Tablo 7).

2.4.2. Gümüş Madeni (Ag)

Gümüş madeni kullanım alanları incelendiğinde fotoğrafçılık sektörü, para, elektronik aletler, süs eşyaları vb. alanlarda kullanılmaktadır (Tablo 1).

Gümüş madeni, genellikle volkanik ve tortul kayaların damarlarında yer alan filizlerden ve arjantit'ten yararlanılarak elde edilmektedir (Doğanay ve Altaş, 2020, s. 217). Dünya genelinde toplam 560 ton gümüş rezervi bulunmaktadır. En fazla gümüş rezervine sahip olan ülkeler sırasıyla; Peru (120.000 ton), Avusturalya (90.000 ton),

Polonya (67.000 ton), Rusya(45.000 ton), Çin (41.00 ton), Meksika (37.000 ton), Şili (26.000 ton), ABD (26.000 ton), Bolivya (22.000 ton), Diğer ülkeler (57.000 ton) ton olduğu bilinmektedir (URL 1).

Gümüş madeni, genellikle altın ile çıkarımı yapılan polimetal bir maden olan gümüş Türkiye’de 17 noktada işletilebilir olarak tespit edilmiştir. Türkiye’de gümüş birincil kaynak olarak işletildiği gümüş rezervi Kütahya-Merkez-Gümüşköy sahasıdır (Doğanay ve Çavuş, 2016, s.279).

Çalışma sahasının adına konu olan gümüş madeni tarihi dönemlerde saha da fazlaca bulunmaktaydı. Gümüşhane ilinde gümüş maden sahalarına günümüzde çok rastlanmasa da yan ürün olarak gümüş madeni çıkarımı yapılmaktadır. Saha bazında değerlendirildiğinde Mastra sahasında 8 ton görünür Ag rezervi bulunmaktadır. Merkez Kırkpavli sahasında altın, gümüş ve kurşunun yanı sıra 16gr/ton Ag tenörü tespit edilmiştir (Tablo 7). Ayrıca Merkez Hazine Mağara sahasında 89 gr/ton Ag tenörlü cevher bulunmaktadır (Tablo 8). Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatları incelendiğinde 6 adet ruhsatlı sahada gümüş madeni bulunmaktadır. Bunlar; Merkez Kırıklı altın-gümüş ocağı, Merkez Demirkaynak-Dibekli Köyü altın-gümüş-bakır sahası, Merkez Aksu Köyü altın-gümüş-platin sahası, Merkez Olucak Köyü altın-gümüş ocağı, Torul Köstere Köyü altın-gümüş-bakır-kurşun-çinko ocağı ve Torul Demirkapı Köyü altın-gümüş-bakır yatağı olarak sıralanabilir (Tablo 6).

2.4.3. Bakır-Kurşun-Çinko Madeni (Cu+Pb+Zn)

Tablo 8: Gümüşhane ili önemli bakır, kurşun, çinko, demir yatakları

Hammadde	Saha	Tenör	Rezerv
Bakır+Çinko (Cu+Zn)	Torul-Istala	2,27 Cu	140.000 ton Cu (mümkün+muh)
Bakır+Kurşun+Çinko (Cu+Pb+Zn)	Kelkit- Eğlenceyayla	5 Cu+19 Pb+6 Zn	100.000 ton (potansiyel)
Çinko+Kurşun (Zn+Pb)	Karamustafa- Midi	21,5 Zn	460.000 ton (görünür+muh.)
Çinko+Kurşun+Bakır (Zn+Pb+Cu)	Torul Köstere	4,98 Zn+ 84 Pb+ 3,23 Cu	450.000 ton (mümkün+muh)
Kurşun+Çinko+Gümüş+Altın (Pb+Zn+Ag+Au)	Merkez- Hazinemağara	3,0 Pb+8 Zn 89 gr/ton Ag 2,55gr/ton Au	200.000 ton (mümkün)
Demir+Bakır (Fe+Cu)	Torul-Eğrikar	2,45 Cu+33,62 Fe	1.000.000 ton (potansiyel)
Çinko+Bakır+Demir (Zn+Cu+Fe)	Torul-Karadağ	-	1.000.000 ton (potansiyel)

Kaynak: URL 12'den faydalanılarak oluşturulmuştur.

Bakır madeninin başlıca kullanım alanları incelendiğinde elektrik elektronik sanayisi, inşaat sanayisi, ulaşım sanayisi, boya sanayisi, kuyumculuk vb. sektörlerde kullanıldığı görülmektedir. Kurşun madeni önemli ölçüde akü sanayisinde, televizyon tüpü ve mühimmat sanayisinin gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Çinko madeni ise pirinç alaşımlarında otomotiv sanayisi, boya ve lastik üretimi olmak üzere birçok kullanım alanına sahiptir (Tablo 1).

Bakır madeni, 250 civarında filize sahiptir. Ekonomik anlamda işletilen 12 filizi bulunan bakır madeninin en fazla rastlanıldığı filiz kaolkopirit ikinci olarak en fazla rastlanılan filizi ise kalkosittir (Doğanay ve Altaş, 2020, s. 141). Dünyada toplam 890.000 ton bakır rezervi bulunmaktadır. Bu rezervler; ABD (44.000 bin ton), Şili (190.000 bin ton), Avusturalya (97.000 bin ton), Kanada (7.600 bin ton), Çin (27.000

bin ton), Kongo (31.000 bin ton), Endonezya (24.000 bin ton), Kazakistan (20.000 bin ton), Meksika (53.000 bin ton), Peru (81.000 bin ton), Polonya (30.000 bin ton), Rusya (62.000 bin ton), Zambiya (19.000 bin ton) ve diğer ülkeler (200.000 bin ton) şeklinde dağılışı göstermiştir (URL 1). Türkiye’de bakır yatakları Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yoğunluk göstermektedir. Türkiye’de bakır madeninin toplam rezervi 4 milyon ton olarak bilinmektedir. Bakır madeninde önemli yatlara sahip olan iller; Amasya, Artvin, Çanakkale, Elazığ, Giresun, Kastamonu, Rize, Siirt, Sivas, Trabzon şeklinde sıralanabilir (Ünal, vd., 2021, s. 10-11)

Kurşun madeninin ekonomik olarak en fazla işletilen filizi kurşunlusuülfür bileşiği olan galenittir (Doğanay ve Altaş, 2020, s.176). Dünya üzerinde 2 milyar ton tanımlanamamış rezerv olduğu bilinmektedir. Dünya üzerinde fazlaca bulunan kurşun madeni çinko, gümüş ve azda olsa bakır madeniyle birlikte çıkarımı yapılmaktadır. En fazla rezerve sahip olan Avustralya 37.000 bin ton kurşun bulunmaktadır. Türkiye’de önemli bakır yatakları; Biga Yarımadası kurşun-çinko yatakları, İzmir yöresi kurşun-çinko yatakları, Simav (Kütahya) yöresi kurşun-çinko yatakları, Doğu Karadeniz kurşun-çinko yatakları, Bolcardağı kurşun-çinko yatakları ve Horzum (Kozan-Adana) kurşun-çinko yatakları şeklinde ifade edilmektedir (Gençbay, 2023, s. 16-17).

Çinko madeninin en fazla işletilen ve en ekonomik olan filizi sfalerittir. Sfalerit, çinkoblend adı ile de bilinmektedir(Doğanay ve Altaş, 2020, s. 184). Dünya genelinde toplam 250.000.000 ton çinko rezervi bulunmaktadır. Rezerv dağılışı en fazla rezerve sahip olan ülke 69.000.000 ton ile Avustralya’dır (URL 1). Türkiye’de 6.000.000 ton çinko rezervi bulunmaktadır. Rezervlerin dağılışı dört ayrı kuşak halinde incelendiğinde Kuzey Anadolu bakır- kurşun- çinko kuşağı, Güneydoğu Anadolu ofiyolit kuşağı, Kuzeybatı Anadolu kurşun - çinko kuşağı ve Güney Anadolu karbonatlı kurşun - çinko kuşağı olarak gruplandırılmaktadır(Dinlen, 2023, s.21-23).

Bakır-Kurşun-Çinko açısından önemli sahaları Gümüşhane ili özelinde 7 sahada önem arz etmektedir. Bu sahalar; Midi Karamustafa sahası, Hazine mağara sahası, Torul Istala sahası, Kelkit Eğlence Yayla sahası, Torul Köstere sahası, Torul Eğrikar ve Karadağ sahalarıdır (Tablo 8).

Midi Karamustafa sahası, Gümüşhane şehrinin 50 km güneybatısında yer alan Karamustafa köyün civarında, Midi köyün 1,5 km güney-güneybatısında yer almaktadır. Damarlı bir yataklanma gösteren sahanın asıl minerali sfalerittir. Mostra veren saha

dolaylarında 5 ayrı işletme açık işletme yöntemiyle faaliyet göstermiştir. Saha ilk olarak MTA tarafından tespit edilerek tenör rezerv çalışması yapılmış olsa da 1986 yılında özel girişimlerle yapılan çalışmada 29 sondaj ve 15 yarma kuyu işlemi yapılarak % 4-11 Zn tenörlü (ortalama % 8 Zn) 595.800 ton çinko rezervine ulaşılmıştır (Lermi, 2003, aktaran, Akpınar, vd., 2010a, s. 165). Sahada arama sonrasında küçük çaplı işletmeler kurulmuştur. 2007 yılının yaz aylarında günümüzde de faaliyet gösteren büyük ölçekli bir maden şirketi tarafından saha alınmıştır. 2008-2009 yıllarında arama ve sondaj çalışmalarının yanı sıra eski galeri temizlemesi yapılarak işletmeye hazır hale getirilmiş olan sahanın ortalama kullanım süresinin 21 yıl olacağı hesaplanmıştır. 2012 yılında yapılan çalışmalarda 313 milyon ton Zn ve 50 bin ton Au rezervi hesaplanmıştır. Altın madeni % 80 verimle pirit ile zenginleştirme işlemi yapılarak altın üretimi yapılmıştır (Vural, vd., 2013, s. 21-22). Midi- Karamustafa maden sahasında faaliyet gösteren maden şirketi bölge halkının istihdam edilmesi ve ekonomik kalkınma noktasında Gümüşhane ili madenciliği açısından önemli yere sahiptir.



Fotoğraf 11: Galen ve sfalerit (ZnS) cevher örneği



Fotoğraf 12: Midi- Karamustafa maden sahası

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi 2020 Faaliyet raporu.

Hazine Mağara maden sahası, Gümüşhane şehrinin 1km güneybatısında yer almaktadır. Temelinde Paleozoik yaşlı Gümüşhane graniti sahanın esas kayacını oluşturmaktadır. Hazine mağara maden sahasının temel cevherlerini galen ve pirit oluşturmaktadır. Ayrıca sahada tenantit ve kalkopirit, enarjit ve nabit gümüşte yer almaktadır (Akpınar, vd. 2006b, s.30). Yabancı şirketten 2005 yılında büyük ölçekli bir maden firması tarafından alınan sahada detaylı aramalar yapılmıştır. Bu aramalar sonucunda sahada 1.81 gr/ton Au tenörlü 3 ton metal altın, 77,11 gr/ton Ag tenörlü 14 ton metal gümüş, % 4.95 Zn, % 2.83 Pb ve % 0,56 Cu tenörlü 1.8150.563 ton cevher rezerv hesaplanmıştır. Sahayı işleten şirket tarafından Gümüşhane Organize Sanayi Bölgesinde flotasyon¹ tesisinde yılda 15 bin ton konsantre cevher üretimi yapılması planlanmıştır (Vural, vd., 2013). T.C. Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2019 verilerine göre saha da 3,0 Pb, 8 Zn, 89 gr/ton Ag, 2,55gr/ton Au tenörlü 200.000 ton mümkün rezerv olduğu bilinmektedir (Tablo 8). Sahada faaliyet gösteren büyük ölçekli maden firması faaliyetlerini 12.02.2024 tarihinden itibaren sonlandırmıştır.

¹ Flotasyon işlemi gravimetrik yöntemlerle zenginleştirme işleminin yapılamamasından dolayı zenginleştirme işlemi esnasında ince şekilde bulunan cevherlerin fiziko-kimyasal özelliklerinin farklılıklarından faydalanılarak gerçekleştirilen zenginleştirme işlemidir (Hacıfazlıoğlu, 2007, s.23).



Fotoğraf 13: Pirit (açık sarı), kalkopirit (koyu sarımsı), kuvars (gri) cevheri örneği



Fotoğraf 14: Hazine Mağara maden sahası

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi 2020 Faaliyet Raporu.

Torul bölgesinde yer alan Istala Maden Sahası Torul ilçe merkezinin 35 km kuzey, kuzeydoğusunda yer almaktadır. Sahanın cevher mineralleri pirit, kalkopirit, sfalerit, galen, fahlerz, bornit, kovellin, kalkosin, idahit, dijenit, frayberjit ve gang açısından barit ve kuvars barındırmaktadır (Akpınar, vd., 2010a, s.166-167). Saha 2,27 Cu tenör ve 140.000 ton Cu mümkün ve muhtemel rezerve sahiptir (Tablo 8).

Torul Köstere Sahası, Kanlıkanlı köyü civarında köyün 1,5 km kuzeybatısında yer almaktadır. Sahada damar tipi şeklinde yataklanmış bakır-çinko-kurşun madeni bulunmaktadır. Ana cevher mineralleri olarak sahada galen, kalkopirit ve az miktarda sfalerit yer almaktadır (Akpınar, vd., 2006b, s.46). Sahada 4,98 Zn, 84 Pb, 3,23 Cu tenörlü 450.000 ton mümkün ve muhtemel rezerv bulunmaktadır (Tablo 8).

Torul Karadağ Sahası, Torul ilçesine bağlı Altıntaşlar köyünün yaklaşık olarak 6 km batısında yer almaktadır. Galiz deresinin kolu durumunda olan Maden dersinin kaynak kısmına doğru oluşmuş cevherleşme bakır-çinko-demir barındırmaktadır. Eski maden işletmelerine ait kalıntılar bulunan saha deniz seviyesinden yaklaşık olarak 2500 metre yüksekte yer almaktadır (Akpınar, vd.,2010a, s.162). Tenör hesaplanması yapılmayan sahada yaklaşık olarak 1.000.000 ton potansiyel rezerv olduğu bilinmektedir (Tablo 8).

Kelkit, Eğlence Yayla Sahası, Kelkit ilçesi Pekün köyü yakınlarında yer almaktadır. Sahada 5 Cu, 19 Pb, 6 Zn tenörlü 100.000 ton potansiyel rezerv bulunduğu bilinmektedir (Tablo 8).

Belentepe Maden sahası, Kürtün ilçesinin 10 kilometre kuzey-kuzeybatısında 1600-2000 metre yükseklikte yer almaktadır. Sahada demir, bakır, kurşun ve çinko madenleri yer almaktadır. Sahada tarihte işletildiğine dair izler bulunmaktadır. MTA kayıtlarına göre saha içerisinde bulunan Kuru Madeninde % 7.8 Cu, %1.38 Pb, % 18.57 Zn yüksek tenörlü cevherlere rastlanılmıştır (Akpınar, vd., 2010a, s.163).

2.4.4. Gümüşhane İlinde Yer Alan Endüstriyel ve Enerji Hammaddeleri

Tablo 9: Gümüşhane İli işyeri açma ve çalıştırma ruhsatlı kalker ve kil ocaklar

İlçe	Köy	Maden	İlçe	Köy	Maden
Merkez	Düğün yazı	Kalker Ocağı	Merkez	Bahçecik	Kalker Ocağı
Merkez	Mescitli	Kalker Ocağı	Merkez	Tamzı	Kalker Ocağı
Merkez	Keçikaya	Kalker Ocağı	Merkez	Mescitli	Kalker Ocağı
Merkez	Akgedik-Düğün yazı	Kalker Ocağı	Merkez	Tekke	Kalker Ocağı
Merkez	Mescitli	Kalker Ocağı	Merkez	Kale	Kalker Ocağı
Merkez	Akçakale	Kalker Ocağı	Merkez	Kocapınar	Kalker Ocağı
Kelkit	Aşut	Kalker Ocağı	Merkez	Kale	Kalker Ocağı-Konkasör
Kelkit	Aşağıözlüce	Kalker Ocağı	Merkez	Tamzı	Kalker Ocağı
Kelkit	Aşağıözlüce	Kalker Ocağı	Merkez	Arzular	Kil Ocağı
Kelkit	Gültepe	Kalker Ocağı	Merkez	Arzular-Akgedik	Kil Ocağı
Kelkit	Yarbaşı	Kalker Ocağı	Kelkit	Gültepe	Kil Ocağı
Kelkit	Bulak	Kalker Ocağı	Kelkit	Bulak	Kil Ocağı
Kelkit	Doğanca-Kılıçtaşı	Kalker Ocağı	Kelkit	Çamur	Kil Ocağı
Kürtün	Günyüzü	Kalker Ocağı ve Konkasör	Kelkit	Çamur	Kil Ocağı
Şiran	Gökçeler	Kalker Ocağı	Şiran	Bahçeli	Kil Ocağı
Şiran	Telme	Kalker Ocağı	Şiran	Akbulak	Kil Ocağı
Şiran	Yolbilen-Alıç	Kalker Ocağı	Şiran	Yolbilen-Alıç	Kil Ocağı
Şiran	Arıtış	Kalker Ocağı	Şiran	Yolbilen-Alıç	Kil Ocağı
Şiran	Günyüzü	Kalker Ocağı	Şiran	Telme	Kil Ocağı
Şiran	Gökçeler	Kalker Ocağı	Şiran	Kıntıntı	Kil Ocağı
Şiran	Çal	Kalker Ocağı	Şiran	Günyüzü	Kil Ocağı
Şiran	Gökçeler	Kalker Ocağı	Şiran	Günyüzü	Kil Ocağı

Torul	Harmancık	Kalker Ocağı	Şiran	Çevrepınar	Kil Ocağı
Torul	Harmancık	Kalker Ocağı ve Konkasör			
Torul	Gülaçar	Kalker Ocağı			

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi.

Tablo 10:Gümüşhane ili önemli enerji ve endüstriyel hammadde yatakları

Madenler	Yeri	Tenör	Rezerv
Kaolin	Kelkit-Hoşut Köyü Sahası	% 16.83 Al ₂ O ₃ , % 0.92 Fe ₂ O ₃	118.125 ton (muh)
	Mescitli-Mastra Sahası	% 17-22 Al ₂ O ₃ , % 1.8-3.3 Fe ₂ O ₃	529.280 ton (görünür+muh)
Feldspat	Merkez-Gökçedere, Karamustafa ve Çamlı Köyleri	alkali değeri % 7.8, demir oranı % 1.35	Yüksek Feldispat potansiyeli barındırır
Kil	Kelkit- Yukarıköy Mah. Sahası	% 28 Al ₂ O ₃ , % 4 Fe ₂ O ₃ Refrakter kil.	156.000 ton (mümkün)
	Merkez-Pamuktaş ve Dürene Zuhurları	% 29-31 Al ₂ O ₃	214.000 ton (mümkün)
Kireçtaşı	Merkez-Kale Bucağı (Çukut Mev.) Sahası	: % 54 CaO, % 1 SiO ₂ , % 0.05 MgO	65.520.000 ton (mümkün)
Kömür	Kelkit-Alansa	>5.000 kcal/kg	41.600 ton (gör) 108.000 ton(gör+mü)
Kömür	Kelkit-Gödül	>5.000 kcal/kg	293.040 ton (müm)
Kömür	Şiran-Norşun	>5.000 kcal/kg	8.540 ton (müm)
Kömür	Kelkit-Pernek	>5.000 kcal/kg	35.000 ton (müm)

Kaynak: URL 12 ve MTA'dan faydalanılarak oluşturulmuştur.

Çimento hammaddesi olarak, seramik ve refraktel sanayisinde kullanılan kil, Gümüşhane ilinde merkez ilçe ve ilin güney kesiminde yer alan Kelkit ilçesinde yer almaktadır (Harita 7). Önem arz ede kil sahalarını iki saha olarak nitelendirdiğimizde Kelkit- Yukarıköy Mah. sahası % 28 Al₂O₃, % 4 Fe₂O₃ Refrakter kil tenörlü 156.000 ton mümkün rezerv, Merkez-Pamuktaş ve Dürene Zuhurları % 29-31 Al₂O₃ tenörlü 214.000 ton mümkün rezerve sahiptir (Tablo 10). Çalışma sahasında Gümüşhane İl Özel

İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı ile ruhsatlandırılmış 15 adet saha mevcuttur (Tablo 9).

Gümüşhane’de önemli kireçtaşı sahası Merkez-Kale Bucağı (Çukut Mev.) sahasıdır. Saha, % 54 CaO, % 1 SiO₂, % 0.05 MgO tenörlü 65.520.000 ton mümkün rezerve sahiptir (Tablo 10). Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatlarına bakıldığında 29 adet kalker ocağı bulunmaktadır (Tablo 9). Çimento yapımında kullanılan kil ve kireçtaşı Gümüşhane için önem arz etmektedir. Gümüşhane merkeze bağlı Arzular beldesinde faaliyet gösteren çimento fabrikası bulunmaktadır. Gümüşhane de istihdamı desteklemesinin yanı sıra bölge bazında da çimento ihtiyacını önemli ölçüde karşılamaktadır.



Fotoğraf 15: İnşaat firmasına ait Tekke Beldesi taşocağı



Fotoğraf 16: İnşaat Firmasına Ait Tekke Beldesi taşocağı kırma eleme ünitesi

Çalışma sahasında görülen diğer mineraller ise feldspat ve kaolindir. Feldspat Merkez-Gökçedere, Karamustafa ve Çamlı Köyleri sahasında alkali değeri % 7.8, demir oranı % 1.35 tenöre sahip yüksek bir rezerv potansiyeline sahip sahadır (Tablo 10). Çalışma sahası içerisinde Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı Köse ilçesi Bahçelievler mah. feldspat ocağı, çalışma sahasının tek ruhsatlı feldspat ocağıdır. Kaolin, Merkez ilçe ve Kelkit ilçesinde yataklanma gösterdiği bilinmektedir (Harita 6).

Tablo 11:Madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan mermer sahaları

İlçe	Köy	Maden Grubu
Torul	Kalecik	Mermer Ocağı
Şiran	Telme	Mermer Ocağı ve Kırma Eleme Tesisi
Şiran	Bahçeli	Mermer Ocağı
Merkez	Bahçecik	Mermer Ocağı
Merkez	Sarginkaya	Mermer Ocağı
Merkez	İkisu	Mermer Ocağı
Merkez	Gökdere	Mermer Ocağı

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi.

Gümüşhane ilinde endüstriyel hammadde olarak öne çıkan traverten sahaları ve kireçtaşı sahaları mevcuttur. Başlıca traverten sahaları; Bahçecik (Gümüşhane) Traverten Ocağı, Şiran- Yeşilbük traverten sahası ve Kelkit Halkevi Köyü kireçtaşı sahasıdır.

Bahçecik (Gümüşhane) traverten sahası, Gümüşhane şehrinin 15 kilometre güneydoğusunda yer almaktadır. Tekke beldesinde yer alan traverten sahası 3 noktada mostra vermiştir. Sahada bulunan travertenlerin rengi bej, sarımsı ve kirli beyazdır. Kalınlıkları ise 50 m civarında toplam olarak 5 km²'lik alanda yayılım göstermektedir (Akpınar, vd.,2010a, s. 170). Küçük ölçekli şirket tarafından işletilen saha, çıkarılan ürünleri Trabzon'da bulunan mermer atölyesinde işleterek iç ve dış pazara çıkarmıştır (Akpınar, vd.,2006b, s. 75) . Bir dönem kapalı bulunan ocak şuanda işletmeye açık durumdadır.



Fotoğraf 17: Merkez Bahçecik traverten ocağı

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi 2021 Faaliyet Raporu.

Şiran-Yeşilbük sahası, Şiran-Alucra yolu üzerinde Yeşilbük beldesin civarında yer almaktadır. Saha mostra vermiştir. Saha, beldeye 3,5 kilometre mesafede yer alan Fındıklı Dere vadisi içerisinde yer almaktadır. Travertenler, tabakalı görünüm sergileyerek sarımsı, kahverengi ve beyaz renge sahip oldukları bilinmektedir (Akpınar,

vd.,2006b, s. 75). Masif görüntüde olan sahanın boşluk oranı azdır. Mermer verme durumu olumlu olarak görülen sahada mostra vermiş alanlarda rezerv hesaplamalarında 5.500.000 m³ muhtemel rezerve sahip olduğu tespit edilmiştir (Akpınar, vd., 2010a, s. 170).

Kelkit-Halkevi Köyü kireçtaşı sahası, ilçeye 15 kilometre mesafede bulunan Halkevi köyü dolaylarında yer almaktadır. Sahada bulunan kireçtaşları gri ve beyaz renklidir. Sahadan 1m³'den büyük bloklar halinde ürün çıkarım yapılabilir. Mostra veren alanlarda yapılan rezerv çalışmalarında sahanın muhtemel rezervi 3.800.000 m³ olarak hesaplanmıştır (Akpınar, vd.,2006b, s. 75).

Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatları incelendiğinde sahada mevcut olarak ruhsatlı 7 adet mermer ocağı sahası mevcuttur. Ayrıca bu sahlardan Şiran ilçesi Telme köyü içerisinde yer alan mermer ocağında kırma eleme tesisi de bulunmaktadır (Tablo 11).



Fotoğraf 18: Torul Kalecik Köyü traverten ocağı

Tablo 12: Gümüşhane İli işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan kömür sahaları

İlçe	Köy	Maden Grubu
Merkez	Saygıncaya	Kömür Ocağı
Kelkit	Gümüşgöze (Alansa)	Kömür Ocağı
Kelkit	Gümüşgöze (Alansa)	Linyit Ocağı

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi.

Enerji hammaddesi olarak kömür yatakları çalışma sahasında mevcuttur. Özel şirketler ve MTA tarafından yapılan çalışmalarda sahada 11 adet linyit yatağına rastlanılmıştır. Bu yatakların dışında zuhur alanlarda mevcuttur (Akpınar, vd.,2010a, s. 171). Kömür yatakları genellikle Kelkit ilçesinde yoğunlaşmasının yanı sıra Şiran ilçesinde de bulunmaktadır. Başlıca Kömür sahaları şu şekildedir; Kelkit-Alansa >5.000 kcal/kg tenörlü 41.600 ton (görünür) ve 108.000 ton (görünür + mümkün) rezerv olarak hesaplanmıştır. Kelkit-Gödül sahası >5.000 kcal/kg tenörlü 293.040 ton mümkün rezerv tespit edilmiştir. Kelkit-Pernek sahasında >5.000 kcal/kg tenörlü 35.000 ton mümkün rezerv bulunmaktadır. Şiran-Norşun sahasında >5.000 kcal/kg tenörlü 8.540 ton mümkün rezerv bulunmaktadır. Toplam olarak 486.080 ton rezerv hesaplanmıştır (Tablo 10). Enerji hammaddesi olarak sahada bulunan kömür yataklarından ikisi Kelkit ilçesi Gümüşgöze köyünde olmak üzere 3 adet madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunmaktadır (Tablo 12).



Fotoğraf 19: Kelkit-Gümüşgöze(Alansa) linyit ocağı



Fotoğraf 20: Kelkit Gümüşgöze (Alansa) beldesi linyit kırma eleme ünitesi

Tablo 13: Gümüşhane İli Madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan kum-çakıl ocakları

İlçe	Köy	Maden Grubu
Kelkit	Ağıl	Kum-Çakıl Ocağı
Kelkit	Çamur	Kum-Çakıl Ocağı
Kelkit	Çamur	Kum-Çakıl Ocağı
Kelkit	Çamur	Kum-Çakıl Ocağı
Kelkit	Çamur	Kum-Çakıl Ocağı
Kelkit	Çamur	Kum-Çakıl Ocağı

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi.

Gümüşhane ili içerisinde yer alan iki önemli akarsu bulunmaktadır. Akarsular tarafından taşınan alüvyonlar kum-çakıl üretimi amacıyla kullanılmaktadır (Akpınar, vd.,2006b, s. 76). Çalışma sahasının hemen her yerinde bu tür ocaklara rastlansa da 2023 Aralık ayı itibariyle Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan 6 adet kum-çakıl ocağı bulunmaktadır. Ruhsatlı sahaların tamamı Kelkit ilçe sınırları içerisinde yer almaktadır (Tablo 13). Kum-çakıl ocaklarının yanı sıra faaliyet gösteren taşocaklarında da kum çakıl üretimi yapılmaktadır.



Fotoğraf 21: Torul Mescitli Köyü taşocağı

Tablo 14:Gümüşhane ili madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan andezit ocağı ve diğer ocaklar

İlçe	Köy	Maden Grubu
Merkez	Tekke	Andezit-Bazalt Ocağı
Şiran	Kırıntı	Andezit Ocağı
Şiran	Çevrepınar	Andezit-Bazalt Ocağı
Şiran	Akbulak	Andezit Ocağı-Konkasör
Şiran	Bahçeli	Andezit Ocağı
Şiran	Arköy	Kayrak Ocağı
Kelkit	Devekorusu	Manyezit Ocağı
Kelkit	Söğütlü	Bazalt Ocağı
Köse	Bahçelievler mah.	Feldspat Ocağı

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi.

Gümüşhane ili içerisinde 2 adet andezit-bazalt ocağı, 2 adet andezit ocağı, 1 adet andezit ocağı ve konkasör, 1'er adet ise kayrak ocağı, manyezit ocağı, feldspat ocağı ve bazalt ocağı bulunmaktadır (Tablo 14).



Fotoğraf 22: Köse Bahçelievler Mahallesi feldspat ocağı

Kaynak: Gümüşhane İl Özel İdaresi 2021 Faaliyet Raporu



Fotoğraf 23: Şiran Telme bazalt ocağı



Fotoğraf 24: Şiran Telme bazalt ocağı

3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.1.Madencilik Faaliyetleri ve Çevre İlişkisi

Dünyada madencilik faaliyetleri yaygın şekilde yeraltı madenciliği (şaft ve drift madenciliği) ve yer üstü madenciliği (şerit ve plaser madenciliği) olarak iki şekilde işletilmektedir (Tümertekin ve Özgüç, 2016, s. 282). Yerüstü madenciliği, açık ocak işletmeciliğiyle yapılmaktadır. Açık ocak işletmeciliği, maden sahası üzerinde bulunan toprak ve bitki örtüsünün kaldırılması ve gerek görüldüğü takdirde patlatma işlemi yapılmasıyla madenlerin çıkarıldığı ocak tipidir (URL 21).

Maden ocağı inşasında ve faaliyetinde patlayıcı madde kullanılması çevreyi birçok açıdan etkilemektedir. Patlatma esnasında gerekli önlemlerin alınmaması durumunda taş savrulması, toz, gürültü ve yer sarsıntısı gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Üçüncüoğlu, 2008, s. 78).

Patlatmadan kaynaklı çevre sorunlarının yanı sıra yapılan madencilik türüne bağlı olarak madencilik faaliyetlerinin de çevreyi önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir. Kömür işletmelerinde yeraltı madencilik faaliyetlerinin yapıldığı ocaklarda yer üstünde araziye gereksinim duyulmaktadır. Yeraltından çıkarımı yapılan kömürün yer üstüne taşınması, depolanması, imalat atölyeleri, yıkanma alanları, döküm sahaları ve kırma eleme tesisleri vb. yerlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların yanı sıra su drenajı ve kalitesi de yapılan madencilik faaliyetlerinden olumsuz etkilenmektedir (Ünver ve Kara, 1994, s.4-5).

Mermer ocakları, diğer endüstriyel hammaddeler gibi ilerleyen süreçte geri döndürülmesi mümkün olmayan zararlar bırakmamaktadır. Geçici görsel kirliliğe sebep olan mermer ocakları ağaçlandırma, perdeleme vb. yöntemlerle giderilmektedir (Demir ve Güngör, 2013, s. 6). Ayrıca madencilik faaliyeti esnasında sahada yer alan bitki örtüsü kaldırılacağından sahada ki ekolojik döngüyü sekteye uğratmaktadır.

Altın günümüzde pek çok kullanım alanına sahip önemli bir madendir. Altın; çıkartılması, kırma eleme tesisinde geçirilmesi, zenginleştirilmesi gibi pek çok işlemlerden geçmektedir. Çıkarımı esnasında titreşim ve gürültü, kırma eleme esnasında tozutma, zenginleştirme işlemi esnasında güçlü kimyasalların kullanılması çevre açısından büyük zararlara yol açabilmektedir. Zenginleştirme işlemi esnasında

kullanılan kimyasalların su ve toprak gibi birçok doğal unsuru gerekli önlemler alınmadığı takdirde olumsuz yönde etkilemektedir. (Kekeç ve Uysal, 2014, s. 46-47).

Madencilik faaliyetleri insanlığın yararına yapıyor olsa da kontrolsüz ve tedbirsiz yapılan tüm faaliyetler gibi çevreye zarar vermektedir. Maden çıkarımı, işletilmesi ve atıkların depolaması gibi pek çok alanda bilinçli ve tedbirli davranılmak zorundadır.

3.1.1. Madencilik Faaliyetlerinde Siyanür Kullanımı

Siyanür, karbon ve azottan oluşan basit bir bileşiktir (Üçüncüoğlu, 2008, s. 84). Yüksek maliyetli ve çevre açısından oldukça zararlı olan kimyasallar yerine çağdaş altın sektöründe siyanür liçi kullanılmaktadır (Akpınar, vd., 2006b, s.94). Hidrojen siyanür (HCN), sodyum siyanür (NaCN), potasyum siyanür (KCN) gibi türleri bulunmaktadır. Siyanür vücuda; hava yolu ile, su yolu ile, toprağa geçen siyanüre temas yolu ile ve siyanür bulaşmış yiyecekler tarafından alınabilir. İnsan sağlığı açısından bayılma ve ölüm gibi riskler barındırmaktadır (Köymen, 2013, s. 4). Özellikle de altın ve gümüş madenlerinde kullanılan siyanür, yüz yılı aşkın bir süredir kullanılan geleneksel yöntemler arasında yer almaktadır (İpekoğlu, vd., 1996, s.44).

Altın zenginleştirme de kullanılan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemler; flotasyon, gravite ile zenginleştirme, siyanür ile zenginleştirme vb. yöntemlerdir. Altın zenginleştirme işleminde dünyada en fazla kullanılan siyanür ile zenginleştirme %83-85 oranında kullanılmaktadır. Dünyada altın zenginleştirme işlemlerinde kullanılan yöntemlerin %3-5' gravite, % 10-14'ü flotasyon yöntemleridir. Gravite yöntemi, eski bir yöntemdir ve siyanürleme işlemi öncesinde kullanılmaktadır (Ünal, vd., 2016, s. 19). Serbest olarak dere yataklarında yer alan altın madeninin kazanılmasında gravite yöntemi, bakır madeni ile ayrıştırılmasında flotasyon yöntemi kullanılmaktadır (TMD, 2002, s. 6).

Siyanürle zenginleştirme işlemlerinde yığın liçi ve tank liçi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Parçalanan cevherin belli tesislerde öğütülerek tank içerisinde yapılan liçleme yöntemine tank liçi adı verilmektedir. Genellikle yüksek tenörlü sahalarda kullanılan tank liçi yığın liçine göre daha verimli zenginleştirme sağlanmaktadır (Ünal, vd., 2016, s.22). Yığın liçi, geçirimsiz tabaka üzerine inşa edilen alanın tabanına iri çakıl

büyükliğünde parçalanmış cevherler serilerek delikli bir boru yardımıyla zayıf siyanürlü su verilir. Kimyasal çözeltilerle altın siyanür liçinden alınmaktadır ve eldeki altın bitene kadar bu işlem tekrarlanmaktadır (TMD,2002. s.7). Ayrıca bu liçleme yöntemlerine ek olarak süzme liçi ve yerinde liç yöntemleri de kullanılmaktadır.

Altın veya gümüş madeninin kazanımından sonra siyanür arta kalmaktadır. Toksik bir kimyasal olan siyanür belli başlı yöntemlerle bozundurulmaktadır. Doğal bozundurma olarak bilinen bozundurma buharlaştırma yöntemiyle yapılmaktadır. Çökelme ve güneş ışınlarından faydalanılmak suretiyle siyanür atık havuzlarında bekletilerek bozundurulmaktadır. Kimyasal bozundurma, siyanürü kapalı ortamda bir takım kimyasallar kullanılarak bozundurma işlemine tabi tutulmaktadır. Kanadalı INCO şirketi ve Alman Degussa şirketi tarafından geliştirilen bozundurma türleri bulunmaktadır (Akpınar, vd., 2006b, s. 98-101).

Zenginleştirme işlemlerinde kullanılan güçlü kimyasallar çevre ve insanı olumsuz etkilemektedir. Siyanür zehirlenmesi ağız yolu ve solunum yoluyla gerçekleşmektedir. 70 kg ağırlığındaki bir insan 200mg siyanür tuzu aldığı da veya 100mg hidrojen siyanür solumasına maruz kaldığında komaya girerek ölümüne sebep olabilmektedir (Üçüncüoğlu, 2008, s.85-86).

Altın ve gümüş madenciliğinde yoğunlukla kullanılan siyanürün toksik bir kimyasal olması nedeniyle canlı ve çevre açısından olumsuzluklar ve riskler barındırmaktadır. İşletmeye siyanür taşıyan tankın devrilmesi veya aşırı yağmur yağması gibi durumlarda atık depolarından gerçekleşen kaçaklar çevre ve insan sağlığını ciddi ölçüde olumsuz etkilemektedir. Yeraltı suları ve akarsulara karışması dâhilinde önemli balık, kuş vb. hayvanların yaşamını tehlikeye atmaktadır.

Gümüşhane ili, Merkez ilçe, Demirkaynak köyü (Mastra) altın madeni sahasında çıkarımı yapılan altın ve gümüş madeni cevher işleme tesisinde siyanürle zenginleştirme işlemin esnasında tank liçi kullanılmaktadır (URL 27). Siyanürleme işleminin ardından açığa çıkan posa, atık barajında toplanılmaktadır.



Fotoğraf 25: Gümüşhane Merkez Demirkaynak Köyü (Mastra) altın madeni atık barajı

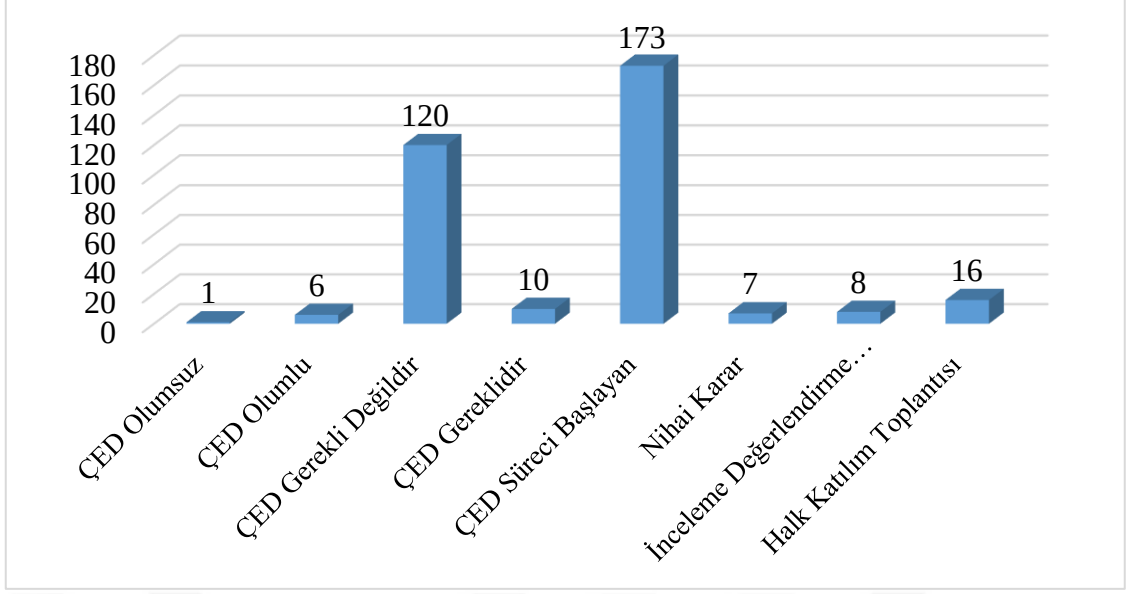
3.2. Maden Ocakları Kapsamında Gümüşhane İli Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporları

ÇED yönetmeliği çevresel etki değerlendirme sürecinde uyulması gereken idari ve teknik esasları düzenlemektedir. ÇED yönetmeliği 2872 sayılı Çevre kanunun 10. maddesine dayandırılarak 09.08.1983 yılında hazırlanmıştır (URL 19). Süreç içerisinde birçok değişikliğe uğrayan ÇED yönetmeliği 2008 yılında yürürlüğe giren son yönetmeliğe göre hazırlanmaktadır (Alıca, 2011, s.100).

Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED), yapılması planlanan bir proje veya gelişmenin çevrede oluşabilecek ciddi etkilerin belirlenmesi sürecidir. ÇED süreci karar verme sürecinde onu destekleyen diğer bir süreçtir. Yani yapılması planlanan proje veya gelişmenin çevrede oluşturabileceği geçici veya sürekli etkilerinin sonuçlarını veya bu etkilerin çeşitli çözümlerini bulunduran analiz ve değerlendirmelerini içermektedir (URL 23).

Çevre ve Şehircilik İklim Değişikliği Bakanlığı ve il müdürlükleri tarafınca ÇED süreçlerinin takip edildiği veri tabanı üzerinden ÇED kararları açıklanmaktadır.

Açıklanan ÇED kararlarında “ÇED OLUMLU” kararı, ÇED raporu hakkında komisyon tarafından alınan kararla birlikte planlanan projenin çevre üzerindeki oluşabilecek olumsuz etkilerinin ve oluşabilecek soruna karşı alınabilecek önemlerin kabul edilebilir seviyede olduğuna ve projenin faaliyete geçmesinde çevresel açıdan sakıncalı olmadığını belirten bakanlık kararıdır. “ÇED OLUMSUZ” kararı, projenin çevresel etkilerinin kabul edilebilir düzeyde olmadığını ve faaliyete geçmesi hususunda sakınca görülen bakanlık kararıdır. “ÇED GEREKLİ DEĞİLDİR” kararı, seçme ele ölçütlerinden geçirilerek projenin çevre üzerinde muhtemel olumsuz etkilerinin alınabilecek önlemler neticesinde bilimsel esaslara dayandırılarak kabul edilebilir ölçüde olduğunu ifade eden bakanlık karardır. “ÇED GEREKLİ” kararı, seçme eleme ölçütlerine tabi tutulan ve projenin çevre üzerinde muhtemel olumsuz etkilerinin bilimsel esaslara göre kabul edilebilir düzeyde olmadığını ifade eden bakanlık kararıdır (URL 24). ÇED raporları hazırlanırken madencilik sektörü özelinde 25 hektar ve üzerindeki açık işletmeler ve 150 hektardan fazla açık kömür işletmelerinde proje için “ÇED OLUMLU” raporu alması şartı bulunmaktadır. Proje sahası bahsi geçen alandan küçük ise Proje Tanıtım Dosyası hazırlayarak ÇED raporu hazırlama zorunluluğundan muaftır (Tolunay, 2020, s. 55).



Grafik 5: Gümüşhane ilinde 2015-2024 yılları arasında madencilik faaliyetlerinde açıklanan ÇED kararları

Kaynak: URL 22'den faydalanılarak oluşturulmuştur.

Gümüşhane ili madencilik faaliyetlerinin tamamını kapsayarak tasarlanan projeler kapsamında 2015-2024 yılları arasında; 1 adet ÇED olumsuz, 6 adet ÇED olumlu, 120 adet ÇED gerekli değildir, 10 adet ÇED gereklidir, 173 adet ÇED süreci başlayan, 7 adet nihai karar verilmiş, 8 adet inceleme değerlendirme komisyonu tarafından değerlendirilmiş ve 16 adet halk katılım toplantısı kararı verilmiş proje tanıtım dosyası bulunmaktadır (Grafik 5).

Gümüşhane ilinde faaliyet gösteren maden ocakları kapsamında 2015 yılı itibarıyla 7 saha için nihai ÇED raporu yayınlanmıştır. Yayınlanan nihai ÇED raporlarından 5 tanesi incelenmiştir. İncelenen ÇED raporlarından 3 tanesi ÇED olumlu, 1 tanesi için ÇED olumsuz, 1 tanesi için İnceleme Değerlendirme Komisyonu (IDK) kararı resmi internet sitesinde yayınlanmıştır.

ÇED raporlarında her proje sahasının detaylı bir şekilde projenin tanımı, amacı ve özelliklerinden bahsedilmiştir. Bunun yanı sıra proje sahasının yeri, sınırları, jeolojik özellikleri, flora ve faunası, toprak özellikleri gibi pek çok alanda detaylı incelemeler ve haritalar raporlar içinde yer almaktadır.

Gümüşhane ili, Merkez ilçe Demirkaynak köyü içerisinde yer alan Mastra altın madeninin birinci maden atık depolama tesisi yükseltme projesi kapsamında yayınlanan

nihai ÇED raporu incelendiğinde proje inşaatı öncesi, inşaat ve işletme safhasında çevresel etkileri ve alınacak önlemler çerçevesinde patlatma hesaplamaları; projenin tamamına kapsayacak şekilde yakıt tüketimi, türleri ve emisyonları; hidrolojik etkiler; sıvı atıkların cinsi, miktarı ve bertaraf yöntemleri gibi birçok alanda modelleme, analizlerini ve alınacak tedbirleri içermektedir. Proje için ÇED olumlu kararı alınmıştır (ÇED,2023).

Gümüşhane ili Torul ve Kürtün ilçelerinde yer alan kompleks cevher (Au, Ag, Cu) madeni açık ocak işletmeleri projesi kapsamında yayınlanan Nihai ÇED Raporunda proje inşaat ve işletme aşamalarının tamamında çevre bazında alınacak önlemler kapsamında yapılacak faaliyetlerin değerlendirilmesinde yapılan bazı çalışmalar şu şekildedir. Emisyon hesaplamaları, atıklar, su kullanımı ve buna bağlı sorunları çözmek, gürültü kirliliğine neden olacak kaynakların belirlenmesi ve gürültü seviyeleri, patlatma hesaplamaları, asit kaya drenajı, rehabilitasyon planları, risk analizleri, riskli durumlara alınabilecek önlemler, işçi sağlığının korunması gibi bir çok alanda modellemeler yapılmış ve çözüm yolları raporlanmıştır. Proje için ÇED olumlu kararı alınmıştır (ÇED,2019).

Gümüşhane ili Torul ilçesi sınırlarında yer alan Harmancık köyü mevkiinde kalker ocağı ve kırma eleme tesisi alan genişletme projesi adına ÇED başvuru dosyasında proje inşaatı ve işletme esnasında çevresel etkiler ve alınabilecek önlemler raporlanmıştır. Çevreyi etkileyen olası sorunların belirlenmesi ve kirletici maddenin miktarı, çevre ile etkileşimi ve etkenlerin belirlenmesi; Sera gazı emisyonlarının belirlenmesi, projenin kabulü dâhilinde çevrede karşılaşılabilecek olumsuz etkilerin azaltılması ve bunların tamamı için alınabilecek önlemler raporlanmıştır (ÇED,2021).

Gümüşhane ili Torul ilçesine Gülaçar ve Işıklı köyleri içerisinde yer alan Kalker ocağı ve kırma eleme tesisi kapasite artırımı projesi nihai ÇED raporunda proje ve etki alanlarının çevresel özellikleri ve etkileri başlığı altında çevresel düzenleme ve imar, koruma alanları, flora ve fauna, orman alanları, tarımsal faaliyetler, doğal afet durumu depremsellik, hidrolojik özellikler vb. bir çok alanda derinlemesine araştırmalar yapılmıştır. Proje için ÇED olumlu kararı alınmıştır (ÇED,2022).

Gümüşhane ili merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Dumanlı köyü andezit ve bazalt ocağı kırma eleme tesisi projesi kapsamında sunulan ÇED raporunda proje açısından çevresel etkilerinin değerlendirilmesi başlığı altında patlatma hesaplamaları,

yakıt tüketim miktarı ve emisyonları, emisyon hesaplama ve modelleme sonucunda alınacak önlemler, hidrolojik etkiler ve önlemleri, sera gazı emisyonlarının iklim değişikliğine etkileri vb. bir çok açıdan ele alınmış ve proje ÇED olumsuz kararı ile sonuçlanmıştır (ÇED,2020).

3.3. Gümüşhane İli Maden Rehabilitasyon Alanları

Maden ocaklarının işletilmesi esnasında oluşan çevre ve ekosistem üzerindeki bozulmalardan kaynaklı milli sermaye olarak yapılan madencilik faaliyetlerinin durdurulmasının önüne geçmekten ziyade bozulmuş olan alanın eski haline veya eski haline yakın duruma getirilmesi adına uygulanan bazı teknik ve yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir (Uzun ve Bollukcu, 2009, s.487).

Maden ocakları işletilme sonrasında veya işletme esnasında yapılması zorunlu olan birtakım yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Bu faaliyetleri rehabilitasyon, restorasyon, rekültivasyon, revejetasyon ve reklamasyon olarak sıralanabilir. Rehabilitasyon, bozulma göstermiş flora ve faunanın yeniden oluşturulması ve yeniden adaptasyonunu içermektedir. Restorasyon, bozulmuş görüntünün aslına veya aslına yakın formuna geri döndürülmesi çalışmalarıdır. Rekültivasyon, sahanın tekrar insanların kullanımına açılacak hale getirilmesidir. Revejetasyon, yok edilmiş olan bitkisel, yeşil tabakanın tekrardan eski haline getirilmesi çalışmalarıdır (Fidan, 2016b, s. 30). Reklamasyon, işletme sahasının sağlamlaştırılma çalışmalarıdır. Reklamasyon çoğu zaman rehabilitasyon ve restorasyonu da kapsamaktadır (Şimşir, vd. 2007, s.41). Çalışmalar kapsamında rehabilitasyon, restorasyon, rekültivasyon ve revejetasyon işletme sonrası yapılmaktayken reklamasyon çalışması maden işletmesiyle eş zamanlı da yapılabilmektedir.

Maden sahası için yapılacak olan rehabilitasyon çalışmaları, maden işletmesi açılmadan önce projelendirilmektedir. Proje değerlendirilmesi Çevre Şehircilik ve iklim Değişikliği Bakanlığınca değerlendirilmektedir. Sahada yer alan bitki toprağı madencilik faaliyeti başlamadan önce belirli bir alanda depolanmaktadır. Üretim sonunda beton temeller sökülüp saha ağaçlandırılacaktır. Sahada madencilik faaliyeti tamamlandıktan sonra saha terk edilmeden Tarım ve Orman Bakanlığı ve DSİ tarafından yapılan sözleşmeye uygun şekilde rehabilite edilmektedir. Ayrıca atık havuzları

kurutularak kaya dolgu malzemesi ve bitkisel toprakla doldurulmuş olarak rehabilite edilmektedir (Üçüncüoğlu, 2008, s. 82).

Gümüşhane Orman İşletme Müdürlüğü'nden alınan verilere göre Gümüşhane ili sınırları içerisinde madencilik faaliyetleri sonrasında Gümüşhane Orman İşletme Müdürlüğü işbirliğiyle rehabilite edilmiş 4 adet saha bulunmaktadır.

Gümüşhane ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Hazine Mağara Maden sahasında 109,350,00 m² toplam izni bulunan sahanın rehabilite edilmesi gereken 4,485,00 m² toplam alan miktarının tamamı rehabilite edilmiştir.

Gümüşhane, Merkez ilçe sınırlar içerisinde yer alan Mastra altın maden sahasında 2 adet rehabilitasyon sahası bulunmaktadır. İlk saha 1.566.365,00 m² toplam izin alanına sahip olan sahanın 577.278,00 m² rehabilite edilmesi gereken alan bulunmaktadır. 483.564,00 m² toplam izin alanına sahip olan 56.025,16 m² rehabilite edilmesi gereken alan bulunmaktadır. Mastra Altın Madeni sahasında bulunan 2 sahanın rehabilitasyon çalışmaları devam etmektedir. Sahada yer alan üç adet açık ocak işletmesinin üzerleri doldurularak yamacın eski görünümü elde edilmiştir. Sahada ağaçlandırma çalışmaları yapılacaktır.



Fotoğraf 26: Mastra Altın Madeni Doğu Ocak rehabilitasyon alanı



Fotoğraf 27: Mastra Altın Madeni Sahası Batı Ocak rehabilitasyon alanı



Fotoğraf 28: Mastra Altın Madeni Sahası Posa rehabilitasyon sahası

Gümüşhane Orman İşletme İl Müdürlüğünden alınan verilere göre Gümüşhane ilinde faaliyet gösteren kireç fabrikasının 89.706,78 m2 toplan izin alanı bulunmaktadır. Sahanın 55741 m2'si rehabilite edilmiştir.

3.4. Gümüşhane İlinde Madencilik Faaliyetine Bağlı Kurulabilecek Sanayi Tesisleri

Çeşitli hammaddelerin veya yarı mamul malların, fabrikalar vasıtasıyla işlenerek kullanılabilir hale getirilmesi esnasında kullanımı yapılan teknik ve faaliyetler, endüstri

veya sanayi adı verilmektedir. Güçlü ekonomik düzeyle bağlantılı olan endüstri, çeşitli araç-gereç imali ve birçok ihraç ürünlerini sağlamaktadır. Ülkeler açısından sanayi tesisinin kuruluşunu etkileyen önemli koşullar bulunmaktadır. Bu koşullar; hammadde, enerji, sermaye, iş gücü, ulaşım ve pazar olarak sıralanabilir (Doğanay ve Çavuş, 2016, s.381).

Hammadde, sanayi tesisleri veya atölyelerde işlenerek kullanılır hale getirilebilir olan tüm malları ifade eder. Sanayi tesislerinde hammaddeleri yeraltı kaynakları (madenler), yerüstü kaynakları (tarımsal, hayvansal, orman), su kaynakları (maden, tuz, sodyum) olarak gruplamak mümkündür. Sanayi tesislerinin kuruluşunda hammadde önemli etken olmaktadır. Hammaddenin üretimi sırasındaki ağırlık durumu, ürünün bozulma durumu, ton başına düşen ağırlık değeri, taşıma ücretleri tesisin kuruluşunda önemli rol oynamaktadır. Hammaddenin yanı sıra gerekli araç-gereç temini ve işçi ücretlerinin ödenmesi adına sermaye sanayi kuruluşunda önemli rol oynamaktadır (Doğanay, vd., 2015, s.320-322).

Enerji, ısı üretimi ve itici güç oluşturmak adına sanayi tesislerinde kullanılan pek çok yakıt ve güç kaynaklarıyla elde edilmektedir. Madenlerin eritilmesi veya makine ve ekipmanların çalıştırılmasında önemli rol oynamaktadır. Tarihsel süreçlerde hammaddeye yakınlıktan feragat edilerek enerjiye yakınlık etkilemekteyken günümüz koşullarında doğalgaz boru hatları ve alternatif çözümlerle modern endüstrinin enerji ihtiyacı lokasyona bağlı kalmaktan çıkmıştır (Tümertekin ve Özgüç, 2016, s.433-434).

Gelişen sanayi ve makine kullanımına rağmen işgücü hâlâ önemini korumaktadır. Sanayi tesislerin de nitelikli ve nitelsiz işgücü olacak şekilde başlıca iki tip işgücü görülmektedir. Modern sanayi tesislerinde nitelikli işgücü önem arz etmektedir. Sanayi ne kadar gelişirse gelişsin nitelikli işgücüne ihtiyaç artışı göstermiştir. Ayrıca tesislerde çalışan işçi sınıfının da uzmanlaşması gerekmektedir. Kalifiye işçi iş verimliliğini artırmaktadır (Doğanay, vd., 2015, s. 324).

Sanayi tesislerinin kuruluşunu önemli boyutlar da etkileyen koşullardan biri de ulaşım ve pazar imkânları olmuştur. Sanayinin gelişimini etkileyen ulaşım faktörü en etkili şekilde deniz yolu ve demir yolu ile gerçekleştirilmektedir. Ulaşım maliyetinin düşük olmasıyla önemli ölçüde kullanılan deniz ve demir yolları, imal edilen maddenin yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası pazarlara iletilmesinde önemli ulaşım yöntemleridir (Doğanay ve Çavuş, 2016, s. 386).

Gümüşhane ili özelinde önemli kurşun yatakları bulunmaktadır. Kuşun madeninin başlıca kullanım alanları akü sanayi, televizyon tüpleri, mühimmat sanayi, vb. birçok alanda yaygın kullanıma sahiptir (Tablo 1). Gümüşhane ili içerisinde yer alan ve % 4.95 Zn, % 2.83 Pb ve % 0,56 Cu tenörlü 1.8150.563 ton cevher bulunduran Midi-Karamustafa maden sahası önemli kurşun yataklarından bir tanesini oluşturmaktadır (Tablo 10). Ayrıca Gümüşhane ili içerisinde 8 farklı alanda ruhsat altına alınmış kurşun madeni bulunan saha yer almaktadır (Tablo 11). Akü sanayiinde önemli ölçüde kullanılan kurşun madeni çalışma sahasında hammadde olarak bulunmaktadır.

Gümüşhane ilinde TÜİK verilerine göre 2020 yılında işsizlik oranı %8,8 olarak belirlenmiştir. İstihdam edilmemiş kişi sayısı ise aynı verilere göre 5.383 kişidir (URL 25). Kurulması muhtemel olan tesis için istihdam edilecek yeterli düzeyde işçi bulunmaktadır. Sanayi tesisleri adına önemli olan nitelikli iş gücü bölgesel olarak desteklendiği takdirde bölgesel ve yerel anlamda ekonomik katkıları önemli ölçüde olacaktır.

Ulaşım ve pazar açısından değerlendirildiğinde pazara yakınlık hususunda yakın konumda yer almasa da Trabzon limanına yakın konumda yer almaktadır. Gümüşhane ili içerisinde imal edilecek olan ürünler yurt içi ve yurt dışı pazarlarına ulaştırılması hususunda liman şehrine yakın olması önemli avantaj sağlamaktadır.

Bu açıdan değerlendirildiğinde Gümüşhane’de akü sanayisinin kurulması hammaddeye yakınlık, işgücü, ulaşım ve pazarlanma olanakları değerlendirildiğinde kurulabilmesi için uygun şartları taşımaktadır.

3.5. Maden Kazaları ve Maden Kazalarına Karşı Alınabilecek Önlemler

Madencilik faaliyetleri diğer sektörlerle nazaran daha zorlu bir iş kolu olduğu birçok kaynakta vurgulanmaktadır. Çalışma şartları ve madencilik faaliyetlerine bağlı oluşabilecek birçok olumsuzluğun ön çalışmalara rağmen bilinmemesi nedeniyle iş kazaları bu sektörde önemli ölçüde görülmektedir. Dünyada meydana gelen iş kazalarının %10’unu madencilik sektörü oluşturmaktadır (Yaşar, vd., 2015, s.25).

Türkiye’de Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından 2020 yılında yayınlanan verilere göre 2010-2019 yılları arasında 2.360.472 sigortalı işçi iş kazası geçirmiş ve bu işçilerden 13.852’i kaza sonucunda hayatını kaybetmiştir. Madencilik sektöründe ise

15.950 sigortalı maden işçisi iş kazası geçirmiş ve geçirilen bu iş kazaları neticesinde toplam 1.042 maden çalışanı hayatını kaybetmiştir. Ayrıca 2010-2019 yılları arasında Türkiye’de 1.220 meslek hastalığı belirlenmiştir (TMMOB, 2020, s.7).

Türkiye’de 2007-2012 yılları arasında en fazla ölümlü iş kazası %32,4 ile inşaat sektörüne aittir. İnşaat sektörünü takiben en fazla ölümlü iş kazası %7 olacak şekilde madencilik sektöründe görülmektedir. İnşaat ve madencilik sektörlerinde çalışan kişi sayısı baz alındığında oransal olarak madencilik sektöründe yaşanan ölümlü iş kazalarının oranı daha fazla olduğu bilinmektedir (Yaşar, vd., 2015, s.35).

Madencilik sektörüne ait iş kazalarının başında kömür ocaklarında yaşanan kazalar gelmektedir. Kömür ocaklarında görülen maden kazalarının önemli nedenleri grizü patlamaları, ani gaz püskürmeleri, göçükler, kömür tozu patlamaları, su baskınları, yangınlar, nakliye ve mekanizasyonla ilgili sorunlar olarak sırlanabilir. Ayrıca ülkemizden en fazla ölümle sonuçlanan maden kazası 13.05.2014 yılında meydana gelen Manisa ili Soma ilçesinde yer alan kömür ocağında meydana gelmiş ve 301 işçi hayatını kaybetmiştir (Özdemir, vd., 2023, s.109).

Erzincan ili İliç ilçesinde 13.02.2024 tarihinde İliç Çöpler altın madeni sahasında yığın liçi göçmüş ve 9 işçi göçük altında kalmıştır. Sahada 2010 yılında madencilik faaliyetlerine başlamıştır. Maden sahasında yığın liçi kapasite artırımı için ilk olarak 2014 yılında yapılmış ve daha sonra 2021 yılında başvuru yapılarak ve Çevre ve Şehircilik İklim Değişikliği Bakanlığınca ÇED olumlu kararı alınmıştır. Yığın liçi bu iki kapasite artırımlarından sonra 250 metre yüksekliğe ulaşmıştır. Kayma meydana gelen sahada daha göçük öncesinde çatlakların görüldüğü işçiler ve iş sağlığı ve güvenliği uzmanları tarafından şirket sahiplerine bildirildiği resmi kişiler tarafından teyit edilmiştir. Sahanın tahliye edilmemesi sonucunda yığın liçinin bir kısmı doğu-batı yönünde kaymasıyla can kayıplarına neden olmuştur (URL 28).

Madencilik alanında iş kazaları kendi içinde gruplandırıldığında en fazla maden kazaları %80,7 oranında kömür madenciliğinde, % 14,7 si kömür ve metal olmayan madenler ve taş ocakçılığında, %3,7 oranında ise metalik maden ocaklarında görülmektedir. İş kazaların madencilik faaliyetlerinin doğası gereği ortadan kaldırılamasa da en aza indirgenmesi için bazı önlemler alınması gerekmektedir. Maden sahalarında kullanılan son teknolojik ekipmanların şirketler tarafından yakından takip edilerek kullanılması .ve gerekli kurum ve kuruluşların denetimi titizlikle yapması

gerekmektedir (Yaşar, vd., 2015, s.35). Ayrıca madencilik alanında en fazla iş kazası görülen kömür ocaklarında üst düzey önlemlerin alınması gerekmektedir. Yeraltı kömür işletmelerinde oluşabilecek zararlı gazların tespiti için gaz izleme ve erken uyarı sistemi kullanılarak olumsuz sonuçlar ortaya çıkmadan madenlerin havası izlenerek kontrol altında tutulmalıdır (Özdemir, vd., 2023, s.115-116).

13.02.2024 tarihinde Erzincan ili İliç ilçesinde meydana gelen Çöpler Altın Madeni kazasından hareketle sahada yapılan yığın liçi kapasite artırımı oluşan maden kazasını kaçınılmaz hale getirmiştir. Yığın liçlerinin kapasite artırımı yerine yeni yığın liçi alanları oluşturulmalıdır (URL 28).



4. DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.1. Bulgular

Bulgular, nitel araştırma metoduna uygun şekilde dört tema olarak oluşturulmuş ve oluşturulan bu temalar çerçevesinde analiz edilmiştir. Katılımcılar “K” harfiyle kodlanmıştır.

Gümüşhane ili madencilik faaliyetlerinin yerel ve ulusal ekonomiye katkıları

Madencilik faaliyetleri tarihi süreçlerden itibaren önem arz eden ve madencilik faaliyetlerinde öne çıkan toplumların önemli ölçüde ekonomik güç kazandıkları bilinmektedir. Kurulduğu dönemden günümüze kadar olan süre zarfında Gümüşhane, madenleriyle adından söz ettirmiştir. K1, bu konu hakkında ifadelerine “ *Gümüşhane, Türkiye’nin önemli maden bölgelerinden bir tanesidir. Antik çağda bakır, çinko kullanılmıştır ...*” yer vermiştir. Ayrıca K6, Gümüşhane madenciliğine vurgu yaparak şunları “ *Gümüşhane şehri varoluşunu madenlere borçludur...*” söylemiştir. K7:

Gümüşhane için başta ilk değineceğim şey şu ismi dahi madencilikle anılıyor. Sadece cumhuriyet döneminde değil Osmanlı döneminde de ondan önce Roma imparatorluğu döneminde de hatta Persler döneminde de bu bölgedeki maden varlığı biliniyordu. Rivayet odur ki bu bölgenin insanına halk derler. Halk’ın da Urartuların tanrılarına verdiği Hal diye isminden geldiği söylenir. Dolayısıyla bu bölgedeki madenlerde çalışan kişilerin Urartu bölgesi, özellikle Van bölgesinden gelen madenciler olduğu söylenmektedir. Gümüşhane’nin ilk yerleşim yerlerinden biri olan Süleymaniye’nin de madenciler tarafından kurulduğu hatta Büyük İskender tarafından buranın tamirat geçirdiği söylenir. Ekonomiye katkısına gelecek olursak Osmanlı Devleti’nin de Fatih döneminde ve daha sonrası Yavuz döneminde bu bölge fethediliyor. Osmanlı hâkimiyetine geçiyor ve Osmanlı’nın para basıldığı bir konum haline geliyor. Hatta burada ki Hacıemin Mahallesi maden eminliğinin merkezi olduğu için ismini alıyor. Dolayısıyla bu bölgedeki gümüş çıkarılıyor ve para olarak basılıyor ve bakır top dökümünde kullanılıyor. Bu bölgenin insanı bazı vergilerden muaf oluyor ekonomiye katkılarından ötürü.

Gümüşhane ilinin coğrafi anlamda sınırlılıkları var olsa da madenlerinden ötürü vazgeçilemeyen bir konuma sahiptir. K3, Gümüşhane madenciliği hakkında “ *Gümüşhane ili küçük ve gelişime çok müsait olan bir araziye sahip olmadığı için nüfus ve gelişmişlik düzeyi diğer illeri nazaran daha düşüktür. Bu durumda burada yaşayan insanlara bazı dezavantajlar oluşturuyor istihdam alanı gibi...*” söylemektedir.

Gümüşhane ili gerek yeryüzü şekilleri gerekse konum itibarıyla gelişmeye elverişli bir durumda değildir. Bu nedenle Gümüşhane ilinde hizmet sektörü dışında alternatif iş imkânı az olduğu bilinmektedir. Bu durumda maden yatakları bakımından zengin durumda olması Gümüşhane ili için alternatif iş olanakları doğurmuştur. Bu

alanlarda hem nitelsiz işgücü hem de nitelikli iş gücü bağlamında mühendisler, laborantlar vb. meslek grupları da istihdam edilmektedir. K10 bu konuyu şu şekilde ‘ ‘
...Zaten madenler üzerine kurulan bir il olan Gümüşhane de hem büyük hem küçük
maden ocaklarının yaklaşık 5000 kişiye doğrudan etkisi olduğunu düşünüyorum... ’ ’
ifade etmiştir. Ayrıca K12 bu konu hakkında şu ifadelerle ‘ ‘...Madencilik faaliyetleri bu
ilde önemli bir iş potansiyeli oluşturuyor... ’ ’ yer vermiştir. K2:

Yerel halkın iş imkânı çok az. Gümüşhane'de istihdam olabilecek 3-4 tane büyük firma var. Bunlardan 3 tanesi maden, 1 tanesi çimento fabrikası olacak şekilde kurulmuş ve işletilmesi yapılıyor. Bu sektörde ortalama 1000 kişi çalışıyor aile baz alınınca 4 kişilik aileyi geçiminin sağlandığı düşünülürse, İl nüfusu 50.000 kişi dolaylarında bu oran azımsanamayacak bir rakam aslına bakıldığında.

K6:

Şuanda Gümüşhane de üç büyük maden şirketi faaliyet gösteriyor ve sadece bu üç sektöre baktığımız zaman 1000 kişiden fazla işçi çalıştırıyor ve bu 1000 işçinin yerel ekonomiye katkısı bunun yanı sıra Gümüşhane esnafına da katkı sağlamaktadır.

Gümüşhane ili madenciliğinin yerel ekonomiye katkıları istihdam edilen kişilerle sınırlı kalmayarak yöre esnafına da katkı sağlamaktadır. Madenlerin nakliyesinin yerel halk tarafından yapılması ve maden ocaklarında kullanılan ekipmanların arızalanması gibi olası durumlarla yerel esnaf ilgilenererek bu konuda ekonomik hareketliliği sağlamaktadır. K3, ekonomik faaliyetlerin Gümüşhane özelinde şu şekilde değerlendirmiştir.

K3:

Gümüşhane madenciliği sadece madencilik alanında çalışan insanlara ekonomik katkı sağlıyor demek yanlış olur. Gümüşhane esnafı da buradan kazanç elde ediyor. Örnek olarak sanayideki tedarikçilerden bahsedebiliriz. Herhangi bir durumda ocağa gelip tadilat işlerini yapıyorlar. Bu bölgedeki nakliye işi de yerel olarak yapılıyor. Bahsetmiş olduğumuz madenler Gümüşhane ili de ekonomik hareketliliğin %60'ını kapsadığını söyleyebilirim...

K8:

Şehirde bulunan sanayi işletmelerine bakıldığında, %37'lik kısmını (%17'lik dilimle madencilik ve taş ocağı işletmeciliği, %16'lık dilimle diğer metalik olmayan mineral ürünlerinin imalatı, %3 metal cevherleri madenciliği, %1 Kömür ve linyit çıkarılması) Madencilik faaliyetleri oluşturmaktadır. 2022 yılı Ocak Kasım dönemi Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) tarafından açıklanan ihracat rakamlarına bakıldığında Gümüşhane ilinin ihracatının %99'unun madencilik ürünlerinden oluştuğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte Gümüşhane ili ihracat rakamlarının 2021 yılı aynı dönemine göre %0,6 oranında artış göstermiştir. Bu veriler madencilik faaliyetlerinin ülke ve Gümüşhane ekonomisi için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

K10:

...Yerel esnafı, ildeki banka ve diğer işletmeler adına alım-satım konusunda ekonomik bir güce kavuşturmuştur. Karadeniz bölgesinde de yıllara dağılım oranıyla ihracat rekorları

olmuştur. Bununla hem il hem bölgeye hem ülke ekonomisine olan katkısı madencilik sektörü adına büyük bir paydaya sahiptir.

K3, K8 ve K10 ifadeleri değerlendirildiğinde şehrin ekonomik canlılığının temelinde çalışma sahasının da bulunan madencilik faaliyetlerinin doğrudan ve dolaylı olarak önemi ifade edilmiştir.

Gümüşhane ilinde İŞKUR 2022 verileri incelendiğinde madencilik ve taş ocakçılığı meslek gurubuna ait 972 çalışan bulunmaktadır (İŞKUR, 2022, s. 31). Gümüşhane ilinde kum-çakıl ocağı ve kalker ocağı gibi çimento hammadde olarak kullanılan maden gruplarında maden şirketlerinden farklı olarak inşaat şirketleri tarafından da işletilmektedir. Bu nedenle madencilik sektöründe çalışan kişilerin net rakamları bilinmemektedir. Ayrıca yerel esnaf dışında iş makinası, damperli kamyon vb. araç sahipleri araçlarını maden şirketlerine kiralamaktadır. Bu bağlamda madencilik faaliyetleri Gümüşhane ili açısından önemli yere sahiptir.

Ayrıca Gümüşhane ili madenciliği yerel ekonomi dışında Türkiye ekonomisine de katkı sağlamaktadır. K4, Türkiye ekonomisine katkısını şu şekilde “ *Altına zenginleştirilip külçe şeklinde piyasaya sürülmesi tabii ki de ülke ekonomisi açısından katkı sağlamaktadır. Yani bugün bakarsak altının gr fiyatı 2000 TL dolaylarında. Yapılan çıkarım tabii ki yerel ve ulusal ekonomiyi etkilemektedir...* ” belirtmiştir. Bunun yanı sıra K1 Türkiye ekonomisine katkıları adına şu ifadeleri “ *Yerel bazda değerlendirildiğinde iş olanaklarının sağlandığı halkı ekonomik olarak etkilemektedir. Bunun yanı sıra üretilen altın madeni ülkemizin Merkez Bankasında rezerv olarak kullanılmaktadır...* ” kullanmıştır. K11 ise ülke ekonomisine katkıları için şu ifadelerle “ *...Çıkarılan cevher işletilip yurt içi-yurt dışı satışı yapılıyor buda dolayısıyla yerel ve ulusal ekonomiyi etkiliyor...* ” yer vermiştir. Bu konu hakkında K5 ve K9 şu ifadelerle yer vermiştir.

K9:

...Gümüşhane'de faaliyet gösteren ulusal bir maden şirketinin izabe tesisi burada değil. Başka şehirde bulunan bu izabe tesisinden de insanlar istihdam ediliyor bu da ulusal ekonomiye katkıda bulunuyor netice olarak izabe tesisi farklı bir ilde sadece Gümüşhane bağlamında düşünülmemelidir.

Çıkarımı yapılan madenlerin devlet hakkı bulunmaktadır. I. grup madenlerin piyasa fiyatı üzerinden %4, II. grup (a ve c bendinden) madenlerin % 4 ve II. grup (b bendinden) madenlerin % 4,5, III. grup maden tuzlarında %1 tuz dışındaki diğer grup madenlerinden %3 oranında devlet hakkı alınmaktadır. IV. grup madenlerin altın,

gümüş, platin, bakır, kurşun, çinko, krom, alüminyum ve uranyum oksit (Bahsi geçen madenlerin değer üzerinden devlet hakkı oranı alınmaktadır. Bu madenler için en az %1 en fazla %15 oranında devlet hakkı alınmaktadır.) haricinde grupta yer alan radyoaktif mineral ve diğer radyoaktif maddelerden %8 oranında ve diğer madenlerden %3 oranında devlet hakkı alınmaktadır. V. grup madenlerde devlet hakkı oranı %4 olarak belirlenmiştir (URL 19).

K5:

...şirketlerin devlete ödedikleri belli bir pay vardır. Bulundukları ilin İl özel idaresine %2'lik bir pay yanlış hatırlamıyorsam, altın için ödenen pay %4'lük bir net karı kapsıyor. Bu nedenle Gümüşhane'de veya herhangi bir ilimizde çıkan madenler ülke ekonomisini etkilemektedir.

K12:

Ulusal boyutta baktığımız zaman ise özellikle de altın madeni önemli bir gelir kaynağı. Bunları net rakamlarla ifade etmem zor ama bugün altının gram fiyatının net rakamlarını düşündüğün zaman ne kadar da değerli olduğunu görüyoruz. Tekke beldesi tarafında Bahçecik travertenleri var biz de oranın jeomorfolojisini çalıştık ve onlar da bildiğim kadarıyla Türkiye geneline yapı malzemesi olarak ürün satıyorlar.

Buradan hareketle çıkarılan ve işletilen madenler ülke ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Çıkarımı yapılan madenlerin yarı mamul (konsantre cevher) halde başka şehirlere sevk edilerek o şehirlerde de istihdam alanı oluşturması Türkiye ekonomisi açısından önem arz etmektedir. Türkiye içerisinde yer aldığı Alp-Himalaya kıvrım sisteminin de etkisiyle zengin yataklara sahiptir. Dünyada üretimi yapılan 90 çeşit mineral çıkarılıp işlenmektedir. Türkiye'de ise yaklaşık olarak 60 çeşit mineral çıkarımı ve işletimi yapılmaktadır (Doğanay ve Altaş 2022). Bu açıdan değerlendirildiğinde maden değeri iyi sayılabilecek olan ülkemizde yapılacak olan madencilik faaliyetleri gerek Gümüşhane ölçeğinde gerekse diğer iller bazında Türkiye ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır.

Gümüşhane ilinde madencilik faaliyetleri (çıkartımı, işletilmesi, pazarlanması)

Gümüşhane ilinde faaliyet gösteren üç büyük maden şirketi bulunmaktadır. Bu şirketlerin maden çıkartımları özellikle metalik madenler üzerinde yoğunlaştığı bilinmektedir. Metalik madenlerin çıkartılması durumunu K1, şu şekilde “*Gümüşhane’de daha çok metalik madenler çıkartılır ve işletilir. Özellikle gözümüze çarpan ilk maden Altın madenidir...*” ifade etmiştir. K5’te K1 ile aynı düşünceye sahiptir. K5, konuşmasında “*Genel olarak metalik maden üretimi yapıyoruz. Metalik madenin getirisi daha fazla...*” ifadelerine yer vermiştir.

Maden yataklarının işletilmesinde dört tip işletme vardır. Bunlar; Açık işletme, kapalı işletme, drift madencilği ve shaft madencilği şeklindedir. Açık işletmelerde tavanı açıktır ve maden çıkarımı yeryüzünden yapılmaktadır. Kapalı maden işletmelerinde ise yataklar derinde yer alır ve derin madencilik olarak ta nitelendirilmektedir. Drift madencilği, tünel ve galeri açma yöntemi kullanılır ve pahalı bir yöntemdir. Shaft madencilği, kuyular açarak maden çıkarımı yapılmaktadır (Doğanay ve Altaş, 2022, s. 56-58). Gümüşhane maden yataklarının işletilmesi adına K4:

Bizdeki madenler çatlak boyunca uzanan damarlı madenlerdir ve eğimli arazide olunca galeriyle işletmek zorundasındır. Maliyetlidir havalandırma, güvenlik önlemleri vs . Bir de açık işletme vardır. Cevher her yere saçılmıştır. Üzerinde örtü bulunur. Üzerindeki örtüyü alır işletirsin bu daha basit bir yöntemdir diğerine göre. Burada genelde hep çatlak dolgusu şeklindedir. İşletme güçlüğü vardır ama terörü daha yüksektir. Bunları işletmen gerekir...

K9:

... yer altından maden çıkarım yapıyoruz çinko bakır ve altın madenlerinde. Bunların farklı yöntemleri var. 5'e 5 galeri yöntemimiz var ilk önce aynayı (çalışılan alan) deliyoruz daha sonra patlatma işlemi yapıyoruz ve içinde bulunan Cevheri çekiyoruz. Daha sonra cevher tesise sevk ediliyor. Tesiste kırma elemenden geçen cevherler sonrasın da zenginleştirme işleminden geçiyor. Daha sonrasında ise izabe tesislerine sevk edilmek üzere yola çıkıyor.

Gümüşhane ilinde çıkarımı yapılan önemli metalik madenlerin yanı sıra enerji hammaddesi ve endüstriyel hammadde çıkarımı da yapılmaktadır. Metalik madenler genellikle yeraltı işletmeleri kullanılırken, taş ocakçılığı ve mermer ocaklarında yerüstü maden işletmeleri kullanılmaktadır. K8 bu konu ile alakalı şunları ‘ ‘ *Gümüşhane ilinde faaliyet gösteren madencilik şirketleri yeraltı ve/veya yer üstü madencilik faaliyetleri ile maden çıkarma işlemlerini gerçekleştirmektedir...* ’ ’ ifade etmiştir.

Tarihi çağlardan günümüze dek devam eden madencilik faaliyetleri, ilk olarak ilkel yöntemlerle çıkarımı yapılmıştır. Günümüze dek teknolojinin gelişimiyle mekanik sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Madenlerin daha elverişli ve kolay çıkarımını sağlanması adına mekanize veya yarı mekanize sistemler günümüzde kullanılmaktadır. K2 şunları ifade etmiştir.

Türkiye ve Gümüşhane bu konudan dünyanın çok gerisinde değil. Gümüşhane için konuşayım tam mekanize, yarı mekanize ve ilkel yöntemlerle maden çıkarması yapıyoruz zaten. Mekanize dediğimiz makine ekipmanlarla yapılan işlemlerdir. Yarı mekanize işlemler ise örnek veriyorum Jumbo ile aynayı (Çalışma sahası) deliniyordur ama taşımayı daha ilkel yapıyordur veya Jumbo ile delemiyordur kamyonlarla yapıyordur bu işlem. Hâlâ yeraltı kamyonu kullanmayan şirketler var. Normalde yer altında zorunludur yeraltı kamyonu bunun sebebi de egzoz emisyonlarından dolayı zorunlu kılınmıştır. Yeraltı kamyonunda değil de Man kamyonlarla yapıyorsa bu mekanize değildir. Dolayısıyla teknolojik anlamlarda baktığımızda çok geride değiliz ama bir takım eksiklerimiz var tabi ki.

K2'nin bu yorumuna karşılık K6 ve K9 şu ifadeleri kullanmıştır. K6:

Gümüşhane bu durumda özellikle ulusal bir maden şirketinin de sayesinde bir tık ileri boyuta taşındı. Makineler de ekipman boyutunda incelendiğinde çok eski makineler değil. Teknolojiyi kullanmaya çalışılıyor diyebiliriz. Ülke genelinde %60'a yakını diyebilirim ilkel yöntemlerle çalışıyor herkes. Kesinlikle bir Avustralya, Kanada, ADB, Avrupa'yla kıyaslanamayacak durumdayız, yöntem, tedarik ve teknolojik olarak.

K9:

Gümüşhane bu maden teknolojilerini çok da yakından takip ettiği söylenemez. Tabii ki bu faaliyet yapan firmalara göre değişmektedir. Yeraltı ocaklarında uygun makineler kullanılması gerekmektedir. Yer altına uygun kullanılmayan makinalarda işi zorlaştırmaktadır. Yeraltı kamyonu veya yeraltı kepçeleri mevcut ama normal hafriyat kamyonlarında yer altında kullanabiliyorlar bu daha risk barındıran bir durum. Böyle düşünecek olursak teknolojinin gerisinde kaldığını ifade edebilirim. Ama bu durum tamamen firma kaynaklı bir durum çünkü gerekli maliyeti gerekli harcamayı yapmadığı durumda bu gibi olaylarla karşılaşılabilir. Tabii bunları haricinde tutarsak ocaklarda mekanize sistemler kullanılıyor elbette.

Gümüşhane ilinde çıkarımı yapılan madenler ham veya yarı mamul halde pazarlanmaktadır. Çıkarımı yapılan madenlerin mamul madde haline getirilmesi konusunda eksiklikler yaşandığını K12 şu şekilde *“Çıkarma konusunda herhangi bir sıkıntı yaşanmamaktadır. Ama sanayi noktasına gelindiğinde herhangi bir faaliyet görülmemektedir. Yani çıkardığımız madenleri imal ettiğimiz bir imalathanemiz yok...”* ifade etmiştir. Yine K12 şu ifadeleri kullanarak *“... Örnek veriyorum Bayburt'ta kehribar çıktı hemen kehribara ait takı vb. alanlarda üretim amaçlı atölye tipi imalathaneler açıldı bunlara teşvik edildi. Gümüşhane ili madenleri açısından bu tür imalathaneler kurulabilir.”* cümlelerini tamamlamıştır.

Madenlerin işletilmesi için kar elde etme amacı güdülmektedir. Sahanın kâr oranı düşükse işletilmesi ertelenmektedir. Elde edilen kârın yanı sıra çıkarımı ve işletimi yapılan madenlerin gelişen sanayi ihtiyaçlarında dönüt sağlaması gerekmektedir. Alternatifi olmayan madenler düşük tenör oranına sahip te olsa işletilmektedir. K4 bu konu hakkında şunları söylemiştir.

Bundan 20 -30 yıl önce tenörü %8 in altındaysa sahayı işletmiyorlardı. Şimdi %2 dahi işletiliyor. Bunun sebebi altının dünya piyasasındaki kazandığı değerden ileri geliyor. Altın, nikel, kobalt ve platine dünya var oldukça ihtiyaç vardır. Demir, alüminyuma değişebilir. Bir tencereyi porselenden yapabilirsin ama uçak civatasını başka bir şeyden yapamazsın. Uçak motorunu nikel, kobalt yani ağır metal dışında başka bir şeyden yapamazsın.

Madenlerin çıkarımının yanı sıra önemli faktörlerden biri ise madenlerin işletilmesidir. Ham olarak çıkarımı yapılan maden önce kırma eleme işlemlerinden geçirilir, bu işlem sonrasında rafine işlemlerinden geçerek yarı mamul halde olan konsantre ürüne daha sonrasında da mamul olarak nitelendirebileceğimiz uç ürüne dönüştürülmesi ekonomik anlamda daha fazla getiri elde edilmesine olanak

sağlamaktadır. Flotasyon tesislerinin önemini vurgulamak amacıyla K4 şu ifadelerle ‘‘
...Tüvenan yani ham malzemeyi başka yere gönderme güçlüğü var çünkü. Yol masrafı
fazlaca önümüze çıkacaktır.’’ yer vermiştir. Çalışma sahası olan Gümüşhane ilinde uç
ürün elde edilen tesisler bulunmaktadır.

K8:

...Zengin maden yatakları sebebiyle il sınırları içerisinde kireç, çimento fabrikaları
hidrometalurjik ve flotasyon tesisleri bulunmakta son ürün üretimlerini gerçekleştirmekte ve
ilerleyen süreçlerde sayılarının artacağı öngörülmektedir. Firmalar ürünlerini, tüvenan,
konsantre veya uç ürün olarak pazarladıkları gibi Gümüşhane'de faaliyet gösteren mermer
firmaları blok ve levha üretiminde yaprak ürün satışları gerçekleştirmektedirler.

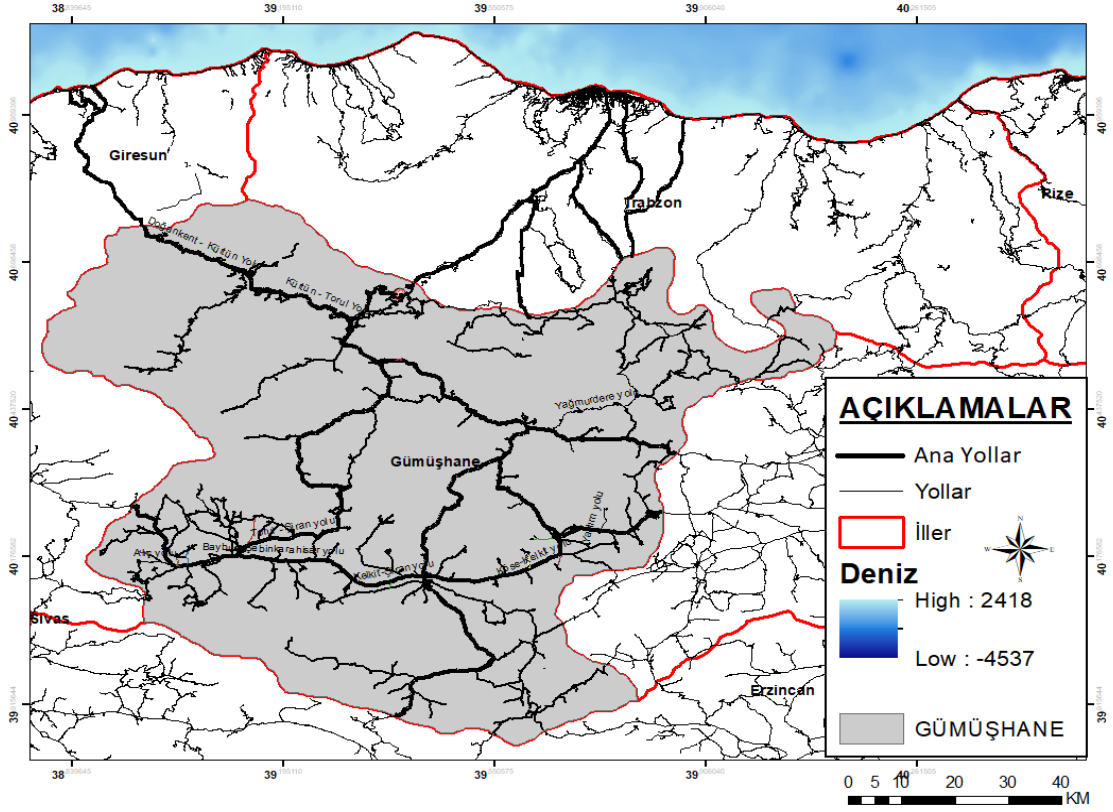
K9:

...ilk önce aynayı (çalışılan alan) deliyoruz daha sonra patlatma işlemi yapıyoruz ve içinde
bulunan Cevheri çekiyoruz. Daha sonra cevher tesise sevk ediliyor. Tesiste kırma elemenden
geçen cevherler sonrasın da zenginleştirme işleminden geçiyor. Daha sonrasında ise izabe
tesislerine sevk edilmek üzere yola çıkıyor. Altını örnek verecek olursak yüklü karbon
dediğimiz bir şey var buna sarıyoruz ve daha sonrasında izabe tesisine sevki
gerçekleştiriliyor...

Bunlara karşılık olarak K6 şu ifadeleri kullanmıştır.

Şimdi şöyle ki çıkarımı yapılan bu madeni ham olarak yurt dışına sattığın sürece arama ve
işletmenin hiçbir önemi yok. Esasında ülke genelinde en büyük problem, enerji problemi.
Enerjiyi pahalı aldığımız için bizim ülkede sart tesisleri 2 tane vardı, ikisi de kapattı şuan
sadece izabe tesisi Samsunda var bunu göz önüne aldığımızda bu madenleri işleyip iç veya
dış pazara sürmedikten sonra bir anlamı yok. En büyük mesele bu.

Türkiye enerji bağlamında büyüyen ekonomisine bağlı olarak önemli tüketiciler
arasında yer almaktadır. Yaklaşık olarak dünyada enerji üretiminin %87'lik bir kısmı
fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Türkiye, %99 doğalgaz, %96 petrolde dışa
bağımlıdır. Bu bağlamda Türkiye enerji güvenliği açısından risk altında olduğu
bilinmektedir (Oral, 2017, s. 200). Türkiye enerji ihtiyacında dışa bağımlılığın
kaynaklanan sorunlar madencilik sektörünü de etkilediği görülmektedir.



Harita 8:Gümüşhane ili ulaşım haritası

Kaynak: Karayolları Genel Müdürlüğü verilerinden faydalanılarak oluşturulmuştur.

Madencilik faaliyetlerinde çıkarımı, işletilmesi ve pazarlamasında da önemli etken olarak karşımıza ulaşım çıkmaktadır. Gümüşhane ili, tarih açısından önem arz eden, 8000 km uzunluğunda Çin ve Avrupa'yı birbirine bağlayan ve çeşitli güzergâhları olan tarihi İpekyolu üzerinde yer almaktadır. Gümüşhane ilinin üzerinde bulunduğu güzergâh önemli liman kenti olan Trabzon iline bağlanmaktadır (Atalay, 2018, s. 135). Gümüşhane-Trabzon güzergâhı tarihi dönemlerden itibaren günümüze kadar önemini korumuştur. Gümüşhane ili ulaşım olarak değerlendirildiğinde kara yolu ulaşımı ön plana çıkmaktadır. Karayolları 10. Bölge müdürlüğünce yayımlanan verilerde Gümüşhane ili adına 148 km asfalt beton yol, 385 km sathi kaplama yol olmak üzere toplamda 533 km karayolu ağı bulunmaktadır (URL 15). Engelibeli bir coğrafyaya sahip olan çalışma sahasında karayolu ulaşımında tüneller önemli yer tutmaktadır. 03.05.2023 tarihinde açılan Yeni Zigana Tüneli, çift tüplü ve 14,5 km uzunluğunda olup dünyanın en uzun üçüncü Türkiye ve Avrupa'nın en uzun tüneli olma özelliğini taşımaktadır (URL 16). K12 bu durumu şu şekilde “Gümüşhane ile açısından pazarlaması

hususunda ulaşımı değerlendirecek olursak son yıllarda açılan Zigana tüneli çok da rahatlatmış ulaşımı dolaylı olarak limana ulaştırdığı için pazarlanmasını da.” İfade etmiştir. Ayrıca Gümüşhane ili ulaşımı adına yapımı devam etmekte olan havaalanı, Köse ilçesi Salyazı Köyü içerisinde bulunmaktadır. Havaalanı il merkezine 67 km uzaklıkta yapımı devam etmektedir. Bunun yanı sıra Gümüşhane ili kuzeyinde yer alan Trabzon ilinde havaalanı bulunmaktadır. Faaliyette olan havaalanı Gümüşhane il merkezine 106 km uzaklıkta yer aldığı bilinmektedir (T.C. Gümüşhane Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, 2021). Denize kıyısı olmamasına karşın denize yakın konumda yer alması madenlerin taşınması ve pazarlanması hususunda bildiği üzere ulaşım imkânları her türlü pazarlama imkanları açısından son derece belirleyicidir. Madenlerin pazarlanması açısından ulaşım faktörünü K2 şu ifadelerle “*...Sanayileşmenin olduğu bölgeden biraz uzak bir konumda olduğumuz için bazı dezavantajlar mevcut tatbikîde. Ama şunu da göz önünde bulundurmalıyız ki limanlara yakınlığı pazarlamasını artırmaktadır...*” anlatmıştır. Gümüşhane ilinin limana yakınlığının pazarlanmasına sağladığı kolaylığı K9 şu şekilde “*... Trabzon'dan Liman üzerinden sevkiyatı gerçekleştiriliyor. Limana sevk edilen malzeme yarı mamul malzeme olarak da sayılabilir...*” ifade etmiştir. K2 ve K9 gibi pazarlanmasının limanlar tarafından yapılmasını K11 “*Madenden cevher çıkarılıyor flotasyon tesisine getiriliyor. Madenin işletilme aşamasından sonra konsantre hale getirilip limanlardan yurt dışına satılıyor...*” olarak ifade etmiştir. K3, K2 ve K9 ile aynı görüşe sahiptir ve K3 şu ifadeleri kullanmıştır.

Gümüşhane küçük ama limana ve bazı büyük şehirlere yakınlık konusunda iyi bir konumdadır. Trabzon limanından birçok madenin ihracatı yapılıyor. Yeni açılan Zigana tüneli de bu konuda bizi avantajlı bir duruma getirmiştir.

K10, Gümüşhane de çıkarımı yapılan madenlerin pazarlanmasının genel olarak şu şekilde yapıldığını ifade etmiştir.

İlde yapılan madencilik işlemleri en önde gelen üç büyük maden ocaklarını göz önüne alırsak kurşun-bakır-çinko üretimleri konsantre üretimi halinde yapılarak genel olarak Karadeniz limanından yurtdışına satışı yapılmaktadır. Yalnızca üretilen altın merkez bankasına aktarılmaktadır. Bunların dışında yapılan mermer, taş ocakları veya alçı ocakları gibi nispeten küçük işletmeler yurt içi Karadeniz bölgesi ağırlıklı dağıtım ve satışı yapılmaktadır.

K5 pazarlanması durumunda K2, K3, K9 ve K10 ile benzer görüşte olsalar da Gümüşhane ili konumundan ötürü ulaşım maliyetlerinin pazarlanması noktasında karamsar düşüncededir. K5:

Pazarlama karayolu taşımacılığıyla yapılıyor daha çok. Bu konu hakkında sadece yorum yapabilirim biz karayolunu taşımacılığı yaptığımız için bizim nakliye ücreti daha fazladır diye düşünüyorum. Çünkü bizim karayolu ağımlı düzgün değil bize en yakın Liman Trabzon limanı olduğunu düşündüğümüzde Zigana Dağı var ve bu dağa tırmanmak yine yol masraflarını artıracaktır diye düşünüyorum. Şu an için Zigana tüneli açıldı yol masraflarının düşse de ulaşım imkânı bu noktada önemli.

Gümüşhane ili madencilğinde mevcut durum ve projeksiyonları

Gümüşhane jeolojik olarak önemli kuşak olan Doğu Pontidler'in güney zonunda yer almaktadır. Hersiniyen-Alp orojenezlerinin etkisiyle sahada faylanma, kırılma ve bindirme gibi bazı uyumsuzluklar olmuştur (Akpınar, vd., 2006b:20). Çalışma sahasının içerisinde yer aldığı jeolojik kuşak hakkında K7 şu " *Gümüşhane, jeolojik olarak bir yitim zonu üzerinde yer alıyor. Dolayısıyla bu yitim zonları maden yatakları bakımından oldukça zengin durumda oluyorlar.* " ifadelerini kullanmıştır.

K4:

Gümüşhane doğu Pontid'ler de yer alır. Doğu Pontidler dünyanın neresine gidersen git literatüre baktığın zaman önemli maden yatakları olarak gösterilir. Gümüşhane graniti de aynı şekilde dünya literatürüne girmiştir. Gümüşhane de oniks bile var. Çok fazla olmadığı için adı çok geçmiyor.

Gümüşhane, içerisinde yer aldığı önemli jeolojik oluşumlarında etkisiyle ekonomik anlamda getiri sağlayan metalik madenlerce zengin sahadır. Sahada bulunan cevherler titizlikle çıkarımı ve üretimi yapıldığında sürdürülebilirlik açısından olumlu sonuçlanacaktır. K9 bu durumu şöyle ifade etmiştir.

...altın bağlamında konuşursak altın kıymetli maden olarak geçer ve her yerde yoktur. Gümüşhane'de bu bağlamda gayet zengin yataklara sahiptir. Zaten mevcut durumda da altın sahaların tespiti var. Özel girişimler veya devlet desteğiyle de arama çalışmaları sürdürüldüğünde daha önemli yataklara da ulaşılabilirdi kanısındayım. Midi-Karamustafa maden sahası için konuşacak olursak çok ciddi bir potansiyele sahip bir saha düzgün bir şekilde işletilirse en az 30 yıl daha işletilebileceğini düşünüyorum.

Gümüşhane ilinde tarihi süreçlerden itibaren madencilik faaliyeti görülmektedir. Zaman içerisinde işletilmiş ve sonrasında terk edilmiş pek çok saha mevcuttur. Çalışma sahasında yer alan maden yataklarının önceden ve günümüzde de uzun yıllarca işletilmiş yataklarda rezerv durumu bitmeye yakın olan sahalarda mevcuttur. Bunun yanı sıra ciddi oranda cevhere sahip yataklarda çalışma sahası içerisinde yer almaktadır. K2 bu durumu şöyle ifade etmiştir.

Gümüşhane tarih boyunca madenler açısından önemli bir merkez olmuştur. Bundan dolayı işletilmiş sonrasında terk edilmiş birçok saha var. Şuan işletmeye açık olup cevheri bitmeye yakın olan sahalarda var. 50 yıl çıkarım yapılsa da cevheri bitmeyecek sahalarda mevcut. Yani o kadar yoğun bir cevher ki ana damarda böyle cevhere rastlayamıyoruz çoğu yerde. Bu durumdan ötürü Gümüşhane maden cevheri bakımından zengin bir durumda.

K7:

Şuanda mevcut işletilmekte olan sahalarda var. Örnek olarak verecek olursak Mastra sahası evet cevheri azaldı. Ama kapanması ihtimali veya kapanması düşünülmesi konusunda erken karar almalarını istemem. Gümüşhane, jeolojik olarak bir yitim zonu üzerinde yer alıyor. Dolayısıyla bu yitim zonları maden yatakları bakımından oldukça zengin durumda oluyorlar.

Gümüşhane ili içerisinde yer alan rezerv açısından sona yaklaşmış sahalarda mevcuttur, bu açıdan yeni saha arama çalışmaları Gümüşhane ili açısından önem arz etmektedir. Maden sahalarının araştırılmasına vurgu yaparak şu ifadelerle “*Şirket kâr elde edemediği ocağı açık tutmaz. Böyle olumsuz sonuçlarla karşılaşılması için saha araştırması önemli.*” yer vermiştir. K10, K7 ve K2 ye göre bu durum hakkında daha olumsuz düşüncelere sahiptir. K10:

Gümüşhane madencilik açısından önemli bir şehir olmuştur. Ne yazık ki artık önemini kaybetmesi an meselesi. Çünkü hali hazırda rezervi bitmiş maden ocaklarının artık kapanması yakın zamanda olacaktır diye düşünüyorum. Mevcut madenlerin kapanması aynı şirketlerin bölgelerde herhangi bir yatırım yapmaması durumunda onca istihdamı ve iş gücünü ortadan kaldıracaktır. Buda bizim hali hazırda ekonomik anlamda güç kaynağımızı ciddi olumsuzluklara sürükleyecektir.

Madencilik faaliyetini gerçekleştirmek için gerekli ruhsat çalışmaları bulunmaktadır. Madencilik faaliyetinin ilk aşaması olan arama çalışmaları için maden arama ruhsatı gerekmektedir. Bu ruhsat sahada cevherin belirlenmesi, sınıflandırılması ve değerlendirilmesini kapsamaktadır. İkinci olarak ise maden işletme ruhsatıdır. Maden işletme ruhsatına sahip özel ve tüzel kişilikler için gerekli bazı izinler bulunmaktadır. Bunlar; Çevresel etki değerlendirilmesi kararı, Gayri Sıhhi Müessese iş yer açma izni, çalışma ruhsatı ve işletme yapılacak alanın mülkiyet izni. Bu izinler alınarak Maden işleri genel müdürlüğüne işletme izni başvurusu yapılabilmektedir. Uygun görüldüğü takdirde maden işletmesine başlanılabilir (URL 13). Gümüşhane ili maden bakımından zengin konumda yer almaktadır. Arama çalışmalarının devamının yanı sıra rezerv tespiti yapılmış sahalarda faaliyete başlanılmasa dahi ruhsat altına alınmıştır. K6 bu durumu şu şekilde ifade etmiştir.

Benim bildiğim kadarıyla boş ruhsat sahası şuanda Gümüşhane’de yok. Gümüşhane’nin maden potansiyeli çok yüksek ve çok çeşitlidir. NTE, Uranyum, Toryum dışında metalik madenler, endüstriyel hammaddeler bunların hepsi mevcut. Bu yüzden ruhsatsız saha şuanda kalmamış durumda. Gerek büyük firmalar, gerek yerel firmalar, gerekse tüzel kişilikler tarafından saha ruhsatları alınmıştır. Bu kadar ruhsatlı sahayı çoğu ilde göremezsiniz.

K5:

Tabi ki şu anda hâlihazırda arama çalışmaları devam ediyor. Arama ruhsatları var ama bu potansiyel ile ilgili bir veri şu anda bizim elimizde yok. Aramalarda ne kadar görünür rezerv ne kadar muhtemel rezerv var bunları bilmiyoruz zaten şirketler ve MTA’nın da bu konuda araştırmaları var. Genelde araştırmalar sondaj bazlı olarak yapılıyor.

-Özel şirketlerin kendi arama izinleri var mı ?

Tabii ki kendi ruhsat alanı varsa orada araştırmalarını yapabilir. Ki zaten rezervin yönünü belirlemek için bu sondaj çalışmalarını yapmaları gerekmekte. Arama ruhsatı olan sahalar sondaj işlemi yaparak maden var mı yok mu veya maden varsa tenör gibi ölçümler yapıyor.

Gümüşhane ilinde tespiti yapılmış maden sahaları ve devam eden çalışma sahaları mevcuttur. Gümüşhane ilinde tespit edilmiş birçok Au, Ag, Cu, Zn, Pb, Fe gibi metalik madenlerin yanı sıra kil ve kaolin gibi endüstriyel hammaddelerde sahada mevcuttur (Harita 6). K7 mevcut durumu şu şekilde ‘ ‘... *Altın, gümüş, bakır, çinko açısından da zengin bir yöre burası, yine Kelkit ilçesinde de kömür ocakları da bulunmaktadır. Yine demir yatakları da yörede mevcut...*’ ’ İfade etmiştir. K8 Gümüşhane ili mevcut durumu bize özetleyerek şu ifadelerle yer vermiştir.

Bakır, kurşun, çinko rezervleri bakımından zengin olan Doğu Karadeniz metalojen bölgesinde yer alan Gümüşhane baz metallerin yanı sıra altın ve gümüş gibi kıymetli metaller açısından da önemli potansiyele sahiptir, Gümüşhane yöresindeki ana cevherleşmeler sık, damar ve saçının tipinde görülebilirler. 1980'li yıllarda MTA'nın Gümüşhane ilinde yaptığı arama çalışmaları sonucunda 22 adet metalik maden, 18 adet endüstriyel hammadde, 4 adet enerji hammaddesi yatakları tespit edilmiştir. Metalik maden yataklarından 11 tanesi ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Yöre altın ve gümüş aramaları 1990'lı yıllardan hız kazanan ve bunun sonucunda Kaletaş ve Olucak gibi sahaların önemli miktarda altın ve gümüş potansiyelinin olduğu tespit edilmiştir. Arzular beldesi civarında MTA'nın yürüttüğü altın arama çalışmaları sonucunda Ümit vericidir. Gümüşhane ile ekonomisine önemli katkılar yapması beklenen hazine mağara, Kirkpavli, köstere ve Istala maden sahalarında bulunan Pb-Zn-Ag-Cu-Au cevherleşmeleri detaylı madencilige anlamlı bir ivme kazandırabilecek düzeydedir.

Gümüşhane ili madenciliğinin Türkiye ve dünya ölçeğine kıyasla durumu ve sürdürülebilirliği

Madencilik faaliyetleri tarihi süreçlerden itibaren devam etmektedir. Tarihte de önem arz eden madenler, günümüze dek önemi artmış ve bundan sonraki süreçlerde de artacağı öngörülmektedir. Bu nedenle maden sahalarının işletilmesi özellikle de ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. K2 bu durum hakkında şunları söylemiştir.

Madenler tarihi çağlardan bu yana önemini her zaman korumuştur. Kurşun ve çinko her zaman çok kullanılmıştır. Süs eşyası olarak kullanılmıştır. Kurşun yine saç boyasında, altın diş hekimliği ziynet eşyaları vb. olarak kullanılmıştır. Bakırın iletkenliğinden yararlanılmıştır. Günümüzde de madenlere olan talep artarak devam etmektedir.

Madenlerin çıkarımı ve işletilmesi hususunda gerekli sermaye ve teknolojinin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Ekonomik güç ve teknoloji iyi olması maden arama ve işletmelerinin daha elverişli yapılmasına olanak sağlamaktadır. K2 bu konuyu şöyle ifade etmiştir.

Öyle bir kuşaktayız ki ülkemiz bu anlamda maden cenneti diyebiliriz. Güneyinde petrol, orta kısımlarda çinko, bakır, kurşun mevcut. Asıl problem ülke ekonomisi iyi olursa, yani üretime

dayalı bir ekonomi olursa, ülkedeki enflasyondan tutun ihracat oranından cari açığa kadar iyi olursa üretim devam eder. Ülkedeki ekonomisi iyi olursa, üretim devamlılığı artarsa ve devlet bunu teşvik ederse üretim Türkiye'nin her yerinde olur. Yani burada ulaşılabilirlik önemli. İhracat devam eder, ülkedeki ekonomik durum iyiye giderse ülkenin her yerinde tüm madenler çıkarılır. Bu madenlerin aynı zamanda enerji kaynaklarının da çıkartılabilmesi için hem ekonomik durum, hem teknolojik durum hem de siyasi durumun da madenlerin çıkarılması elverişli olması gerekmektedir.

Gümüşhane ili madenciliği Türkiye ve Dünya ile kıyaslandığında dünya ile kıyaslama yapılamamasına karşın Türkiye açısından K3, K5 ve K7 aynı fikre sahiptirler. K3 ve K5 in yorum yapamadığı dünyayla kıyaslanması durumunda K6 şu ifadelerle “...Dünya geneline göre çok iyi olduğu söylenemese de geliştirilmeye müsait bir alan...” yer vermiştir. K3 ise şu ifadelerle yer vermiştir.

Gümüşhane madenciliğini dünyayla kıyaslayabilir miyiz? Bence kıyaslayamayız. Ama ülke geneline kıyasladığımızda önemli yeri olduğunu düşünüyorum. Bunu size küçük bir örnekle açıklamak istiyorum. Bugün Gümüşhane sınırları içerisinde çimento fabrikası var. Çimento hammaddesi Gümüşhane de yılda 1 milyon ton üretim sağlıyor. Bu Gümüşhane için çok önemli bir rakam. Gümüşhane'nin yıllık çimento tüketimi 80 bin ton civarındadır. Diğer çimentoları Artvin, Rize, Trabzon, Giresun gibi sahil kesimine gönderiyoruz. Sahil kesiminin ihtiyacı olan çimentoların %45'ini karşılıyor bakıldığında. Yol, tünel işlerinde havaalanlarında kullanılıyor.

K5:

Dünya ile ilgili bir değerlendirme yapmam zor. Türkiye'de kullanım alanlarına baktığımızda metalik madenlerden Bakır altın ve gümüş şu anda en yaygın kullanım alanına sahip madenlerdir. Diğer yapı maddesi olarak çimento var ki zaten Türkiye'nin çoğu yerine buradan nakliye yapılabiliyor bazen yerel bazlı da kullanılabiliyor.

K7:

Daha öncede bahsettiğimiz gibi Gümüşhane önemli bir zon üzerinde yer alıyor. Buna bağlı olarak maden çeşitliliği gayet iyi durumda. Bu açıdan önemli olan Gümüşhane madenciliğinin bilimsel açıdan değerlendirilerek arama ve çıkarma ve işletmesinin yapılmasıdır. Dünya ölçeğinde ne oranda değerlendirilir bilemiyorum ama Türkiye ölçeğinde önemli konumda olduğunu düşünüyorum.

K3, K5 ve K7'nin değerlendirmesine ek olarak K8 Gümüşhane ilinin mevcut potansiyelinin geçmişten günümüze kadar olan süreçte Gümüşhane iline olan etkisine ve yerli-yabancı yatırımcılarının odağına vurgu yaparak konuyu şu şekilde özetlemiştir.

Markalaşma hatta ve katma değeri yüksek ürünlerin üretiminde önemli bir potansiyele sahip olan Gümüşhane önemli madenleri ile gelişmeye devam ederken, sahip olduğu potansiyel ile geleceği parlak bir kent olarak tanımlayabiliriz. Gümüşhane'de madenciliğin tarihçesi incelendiğinde, kentin sosyal ve ekonomik gelişmesinde oynadığı rol çok daha net bir şekilde görülüyor. En zengin gümüş, altın, kurşun ve çinko madenleri ile tarihi İpek Yolu'nda önemli güzergâhlarından biridir. Günümüzde de devam eden değerli maden potansiyelinin tespiti ve sondaj çalışmalarının olumlu sonuç vermesi ile Gümüşhane, yerli ve yabancı yatırımlar için cazibe merkezi haline gelmektedir. Gümüşhane'de zengin rezervleri ile dikkat çeken maden kaynakları arasında; altın, bakır, kurşun, çinko, barit, çimento ham maddesi, demir, feldspat, kaolin, kil, kireçtaşı ve linyit bulunmaktadır.

Gümüşhane tarihi boyunca maden faaliyetleriyle anılmıştır. Yöre halkı geçimini bu faaliyetlere bağlı sürdürdüğü bilinmektedir. Tarih boyunca önemli olan ve günümüzde önemini koruyan madencilik faaliyetleri Gümüşhane için oldukça kritik noktaya sahiptir. Gümüşhane ili konumu ve coğrafi şartları açısından da madencilğin sürdürülebilir olması yöre için önem arz etmektedir. Gümüşhane madencilğinin sürdürülebilir olması adına cevher tespit edilmiş mevcut sahaların varlığına ve sondaj çalışmalarının önemine vurgu yaparak K11 şu ifadeleri “...*Gelecek dönemde bu yatak sayıları artış olabileceğini düşünüyorum ama tabi ki arama izni ve bu arama çalışmalarına destek verilmesi durumunda mevcut sahalarda bu artış gözlemlenebilir...*” kullanmıştır. Büyük maden firmalarının arama ruhsatı dâhilinde saha çalışmalarının devam etmesi Gümüşhane ili açısından önemini ifade ederek şunları “...*rezerv konusunda yine ülke içinde ve dünya geneli büyük bir yere sahip oluşu ve yine bazı maden firmalarının saha alıp işletme adına sondaj ve arama çalışmaları yapması bizler için iyi haber.*” söylemiştir. K6 ve K9 şu ifadeleri kullanmıştır.

K6:

Şuanda hali hazırda bilinen sahalar var. İşletmelerde çıkarılıp satılan bir tenör miktarı vardır. Kar ediyorsa satılır. Arz-talep mevzuşuna bağlı olarak tenör aşağıya çekilebiliyor. Buda bir yıl önce işletemediğin sahayı bir yıl sonra işletebilmene imkân veriyor. Sürdürülebilirlik adına diyebileceğim ikinci şey şu sondaj çalışmalarına önem verilmesi. Sondaj çalışmaları iyi yapılırsa cevhere rastladığımız saha o kadar fazla olur bu da madencilik faaliyetlerinin devam etmesi demek.

K9:

...şu an büyük önemli ölçüde metalik maden çıkarımı yapılan sağlar zaten 3 büyük maden şirketi tarafından yapılıyor bunların ikisi Hazine Mağara ve Mastra sahalarında rezerv çok uzun zamandan beri çıkarılıp işletildiği için artık rezerv de sona gelindi diye bilinen bir durum var aslında. Ama yine kıymetli madenler açısından baktığımız zaman arama çalışmaları yapılırsa Gümüşhane'nin bu potansiyele sahip olduğunu düşünüyorum muhakkak çok daha iyi yerler çok daha zengin tenörlü sahalarla rastlanılacaktır ama işte eksik kalan yer yine az önce de söz ettiğimiz gibi sondaj çalışmalarının yetersizliği. Ama tabii ki Gümüşhane'de şu an hali hazırda devam eden birçok sondaj çalışması da var. Saha aranıyor ama ne kadar kaliteli aranıyor orada işte problem yaşıyabiliyoruz. Mesela şunu da söyleyebilirim bu Mastra altın sahasında çok geniş bir alan burada faaliyet gösteren şirket arama çalışmalarına devam ettiriyor. Netice olarak orası o şirkete ait ruhsatlı bir saha tabii ki de daha zengin damarlara rastladığında işletme faaliyetlerini devam ettirecektir ha bugün bitti deriz yarın çok yakınında bir yerde yeniden başlayabilir işte dediğimiz gibi en önemli nokta sondaj noktası.

Küreselleşen dünya modeli içerisinde sermaye odaklı bireyler yetiştirme önemli hale gelmiştir. Bu açıdan birçok proje, yenilik ve teknolojiler ortaya koyulmuştur. Ortaya koyulan bu projeler adına belirli kamu kurum ve kuruluşlar etkileşim içerisinde hareket etmektedirler. Bu bağlam ön plana çıkan üniversiteler eğitim- öğretimle birlikte çeşitli işlevsellikler kazanmaya başlamıştır (Tutar, vd., 2023, s. 11). T.C.

Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı tarafından oluşturulan ‘Üniversitelerin Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşması Programı’ dâhilinde üniversitelerin yer aldıkları bölgeye katkılarını artırmak amacıyla ihtisaslaşma verilmektedir. Bu proje kapsamında 29.09.2021 tarihinde Gümüşhane Üniversitesine Maden İhtisaslaşması verilmiştir. Bu kapsam da maden ihtisaslaşması Gümüşhane Üniversitesi tarafından yürütülmektedir (URL 14). Maden İhtisaslaşması verilen Gümüşhane Üniversitesi’nin madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak adına K7 şu ifadeleri kullanmıştır.

Daha sürdürülebilir madencilik yapmak adına. Üniversitemize başvurduklarında burada maden aramasından tutunda işletmeciliğine kadar her türlü bölümümüz var. Jeoloji mühendisliği bölümü var arama amaçlı, jeofizik mühendisliği bölümü var arama faaliyetlerinin gerçekleştirmek için, hatta harita mühendisliği bölümü var uzaktan algılama yöntemleriyle madencilik faaliyetlerine katkıda bulunabilirler. Maden bulunduktan sonra da Maden mühendisliği bölümümüz var bunlarda işletme açısından daha iyi ve akıllı teknolojiler kullanılarak, akıllı madencilik yapılarak hatta çevreye duyarlı madencilik yaparak sürdürülebilirliğini sağlayabilirler. Sürdürülebilirlik açısından üniversitemize başvurduklarında bizler kendilerine yardımcı olabiliriz. Bu durum da Gümüşhane madencilığının sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Gümüşhane Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri, maden ihtisaslaşması kapsamında madenlerden kaynaklı atıklarının çevreye uyumlu şekilde bertaraf edilmesi adına bir proje üzerinde çalışılmaktadır (URL 26). Bu durum hakkında K13 şu ifadelere “...Sürdürebilirdik açısından yine değerlendirecek olursak son yıllarda bir hocamızın yaptığı proje var maden sahasında çıkan, arta kalan birçok şeyi artık dönüştürüp farklı alanlarda kullanıyorlar.” yer vermiştir.

Gümüşhane madencilığının geleceği hakkında daha sürdürülebilir, çevreci ve madencilik faaliyetlerinin tanıtılması ve yaygınlaştırılması açısından maden müzelerinin kurulması şehir madencilğine katkı sağlayacaktır (Akpınar,2010b, s. 74-75). Ayrıca Gümüşhane ili madencilğe dayalı ekonomik kalkınmanın devam edebilmesi adına K1 konuyu şu şekilde “ ...Gümüşhane madenlerinin sürdürülebilirliği için de şunu söyleyebilirim ki cevheri alınmış maden ocakları müze haline getirilerek ekonomik anlamda bir sürdürülebilirlik elde edilebilir...” ifade etmiştir. Ayrıca K12 Gümüşhane ili madencilığının sürdürülebilmesi adına sanayi tesislerini ekonomik yönden değerlendirerek önemine vurgu yapmış ve şu ifadeleri kullanmıştır.

...şöyle söyleyebiliriz kârlılığı olacak ki sürdürülebilirliği olsun. Sürdürülebilirliğini küçük atölye ve imalathanelerle desteklersek Gümüşhane açısından ekonomik anlamda da sürdürülebilirliği devam eder. Bakıldığı zaman maden ocakları kapanması nedeni oradaki madenin tamamen bitmesi ile alakalı bir durum değil, kar zarar hesaplamalarıdır. Bu şekilde imalathanelerle sürdürülebilirlik desteklenebilir. Belki bunlar daha profesyonel olmayabilir, daha ilkel olabilir ama buradaki ekonomik akış devam eder.

Gümüşhane ilinde geçmiş dönemlerden itibaren kullanılan ızgara taşı bulunmaktadır. İnsan sağlığı açısından gerekli araştırmalar yapılarak Türkiye pazarına sürülmesi planlanmaktadır nu durum hakkında K13:

Gümüşhane'de mangal taşı dedikleri bir taş var. Bu taş için proje destekli bir çalışma yürütülüyor. Türkiye'ye pazarlanabilir mi diye. Bu çalışma esnasında şuna çok dikkat edildi bu taş ısıyla etkileşime girdiğinde insan sağlığı açısından zarar oluşturabilecek mineraller içeriyor mu? Bu çalışmalarla ilgili bir sıkıntı çıkmazsa mangal taşını Türkiye'ye bu şekilde yaymayı düşünüyorlar.

Ayrıca Gümüşhane ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Dölek Güveci bulunmaktadır. Dölek Güveci, 12.04.2021 tarihinde coğrafi işaret türü olan mahreç işareti olarak tescillenmiştir (URL 29). Güveç yapımında kullanılan ve ana maddesini oluşturan kil maden grupları içerisinde yer almaktadır. Güvecin yapımı ve pazarlanması dolaylı olarak Gümüşhane madencilik faaliyetlerine katkı sağlamaktadır.

Madencilik faaliyetlerinde özellikle de cevher zenginleştirme aşamasında bazı kimyasallar kullanılmaktadır. Bu kimyasalların başında siyanür kullanımı gelmektedir. Özellikle de altın zenginleştirme yöntemlerinde siyanür kullanılmaktadır. Bulunan altın rezervlerinin tenör oranının düşük olması nedeniyle siyanürle liçleme yöntemine sıkça başvurulduğu bilinmektedir. Dünyada altın zenginleştirmelerin yaklaşık olarak %83-85'i siyanür ile yapılmaktadır (Ünal, vd., 2016, s.19). Siyanür doğada fiziksel ve kimyasal olarak çeşitli şekillerde bulunmaktadır. Bunların biyosferde bulunmaları ve etkileri farklıdır. Siyanürle liçleme işleminden sonra atıklar siyanür havuzlarında ve barajlarında toplanmaktadır. Yapılan bu havuzların veya barajların zemininde yer alan geçirimsiz tabakanın herhangi bir doğal afet durumunda hasar alması ve bu kimyasalın toprağa veya yeraltı sularına karışması durumu insan ve çevre açısından tehditler oluşturur (Koçan, 2021, s. 258). Altın madenciliğinde önemli yere sahip olan Gümüşhane ilinde Flotasyon tesislerinde zenginleştirme işlemi esnasında siyanürle liçleme yöntemi kullanılmaktadır. Siyanür kullanımı hakkında K1 bu konu hakkında şu ifadelerle yer vermiştir.

...Altın işletmelerinin yabancı şirketlerin sermayesinde olmaması da bizim açımızdan aslında bir avantajdır. Bilindiği üzere altın ve gümüş madeninin ayrıştırılmasında siyanür kullanılmaktadır. Siyanür ile ayrıştırılma işlemi sırasında önlemler alınmadığında çevre ve insan sağlığı açısından büyük riskler taşımaktadır. Bu nedenle Altın maden işletmeciliğimiz genel anlamda Türk şirketler tarafından işletilmektedir. Çevreci politika izleniyor bu hususta. Neticede bizi bizden daha fazla kimse düşünemez.

Siyanür 'ün çevresel etkileri hakkında izlenilen çevreci politikaları haklı bulunsa da madenlerin çıkarılmasının yerel ve ulusal ekonomiye katkı sağladığından

ıkarılmasını gerektiğini ve gerekli önlemler açısından K11'in değerlendirmesi şu şekilde olmuştur.

Özellikle altın için konuşacak olursak siyanürle ayrıştırma yapılıyor. Bunun rahat yapıldığı illerden bir tanesi Gümüşhane. İnsan sağlığı için zararlı da olsa ayrıştırmada kullanılan siyanür maden için gerekli. Ama tabi ki mevcut önlemler alınıyor. Bu durumda her iki tarafta haklı çevreci olan halkta madenlerin işletilmesi de. Netice olarak madenlerin işletilmesi de ülke ekonomisine katkı sağlıyor. şehrinde kalkınması açısından önemli bir unsur olmuştur.

Flotasyon işlemi gravimetrik yöntemlerle zenginleştirme işleminin yapılamamasından dolayı zenginleştirme işlemi esnasında ince şekilde bulunan cevherlerin fiziko-kimyasal özelliklerinin farklılıklarından faydalanılarak gerçekleştirilen zenginleştirme işlemidir. (Hacıfazlıoğlu, 2007, s.23). Zenginleştirme ve konsantre olarak ürün elde etmek maksadıyla önemli olan ve özel maden şirketlerine ait olan flotasyon tesisleri, Gümüşhane OSB'de yer almaktadır. Çalışma sahasında faaliyet gösteren tesislerin Gümüşhane de madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilmesi adına şu ifadeleri “*Zaten şirketlerin flotasyon tesisleri hali hazırda Gümüşhane de üretim yapıyorlar. Ama Gümüşhane'deki maden yataklarının uzun bir süre biteceğini düşünmüyorum ben.*” kullanmıştır.

SONUÇ

Tarihi dönemler boyunca gelişmiş madencilik faaliyetlerine sahip olan toplumlar ekonomik anlamda güç elde etmişlerdir. Osmanlı Devletinde madencilik ile uğraşan kişilere vergi ve askerlik muafiyeti tanınması ve bunun yanı sıra maden sahası bildiren (maden sahasının mostra vermesi) eden kimselere ödül verilmesinden de anlaşıldığı üzere Osmanlı ekonomisinde de madencilik faaliyetlerinin payı önemli olmuştur. Hızla artan dünya nüfusu ve teknolojik ilerlemelerle birlikte madenlere olan talep de artış göstermiştir. Dünyada madenlerin asimetrik dağılışı savaşlara ve güç mücadelelerine sebep olmuştur.

Önceleri ilkel kazı yöntemleriyle başlayan madencilik faaliyetleri teknik bilgi birikimin artmasıyla mekanize sistemlere dönüşmüştür. Eski ve girilmesi riskli maden ocaklarında maden robotu, saha tespit çalışmalarında drone ve İHA, yüzeye yakın maden yataklarının belirlenmesinde uydu kullanımı gibi birçok teknolojik aletler günümüzde madencilik faaliyetlerinde kullanılmaktadır. Madenlerin kullanım alanları genişledikçe pek çok teknolojik ürün ortaya çıkmaktadır.

Madenlerin ekonomik güç olarak görülmesi ilkel dönemden günümüze kadar olan süreçte devam etmiştir. Bugün dünyanın en büyük ekonomisi olan ABD birçok teknolojik aletin yanı sıra altın madenide ithal etmektedir. Türkiye-ABD ticareti incelendiğinde ihraç edilen ürünler arasında madenlerin payı ciddi oranda olduğu bilinmektedir. Yine dünyanın en büyük ikinci ve en hızlı büyüyen ekonomisi olan Çin zengin maden yatakları barındırmasının yanı sıra Türkiye- Çin ticaretinde özellikle metalik maden gruplarında ihraç edilmiştir. II. Dünya Savaşından sonra hızla büyüyen ekonomisiyle Japonya, madencilik sektöründe genellikle ithalata bağımlıdır. Japonya-Türkiye ticareti de maden ürünleri göze çarpmaktadır. Büyük ekonomilerin maden ithalatında Türkiye'yle yapılan ticarette Türkiye'de yapılan madencilik faaliyetlerinin ulusal ekonomideki etkileri görülmüştür. Ancak madenciliğin GSYH içindeki payı beklenen düzeyde artmamıştır. Bu durumun temel sebebi olarak madencilik teknolojilerindeki yetersizlikler ve madenlerin genellikle ham olarak ihraç edilmesi etkili olmuştur.

Gümüşhane toprakları tarih boyunca madencilik alanında önemli bir saha olmuştur. Asurlar, Hititler, Bizans, Roma İmparatorluğu ve Osmanlı İmparatorluğu gibi

Anadolu’da var olmuş önemli devletlere ev sahipliği yapmıştır. Maden yatakları ve madencilik faaliyetlerine bağlı olarak şehrin kurulduğu yer üç defa taşınmıştır. Bu durum Gümüşhane şehrinin madencilik odaklı kurulduğunu göstermektedir.

Jeolojik açıdan önemli zon içerisinde yer alan Gümüşhane ili zengin maden yataklarına sahiptir. Sahada bulunan metalik madenlerin varlığı ve buna bağlı kurulan maden işletmeleri ekonomik kalkınmayı önemli ölçüde desteklemektedir. Gümüşhane ili içerisinde ruhsatlı sahaların dışında pek çok eski maden sahası ve zuhurlar bulunmaktadır. Bu bağlamda Gümüşhane ilinin hem maden yatakları hem de maden çeşitliliği bakımından önemli yere sahip olduğu görülmektedir.

Gümüşhane ili içerisinde yer alan maden yataklarında küçük çaplı ve büyük ölçekte maden firmaları faaliyet göstermektedir. Maden faaliyetlerinde istihdam edilen nitelikli ve niteliksiz işgücü il genelinde değerlendirildiğinde önemli rakamlara ulaşılmıştır. Çıkarımı yapılan madenlerin nakliyesi, maden makinalarının tamirat işlemleri, madencilikte kullanılabilecek iş makinası ve man kamyonlara sahip olan kişilerin araçlarını maden şirketlerine kiralaması ve ruhsat sahalarından alınan vergiler değerlendirildiğinde madencilik faaliyetlerinden etkilenen esnaf, banka ve kurumlar da doğrudan ve dolaylı olarak Gümüşhane ili ekonomisinde önemli paya sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca iş istihdamı oluşturmaları açısından yerel ölçekte sınırlı kalmayarak özellikle nitelikli işgücü kapsamında bölgesel istihdama da katkı sağlandığı tespit edilmiştir. Maden ocaklarında çalışan maden mühendisleri, jeoloji mühendisleri, kimyager vb. nitelikli işgücü istihdamı sağlamıştır. Bu çıkarım sonucunda ulusal ölçek bazında değerlendirildiğinde ekonomiye katkı sağladığı bulgusuna varılmıştır. Gümüşhane’de faaliyet gösteren çimento fabrikası yılda 1 milyon ton üretimiyle çevre illerinde ve devlete ait yol, tünel vb. yapıların çimento ihtiyacını karşılamaktadır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde önemli potansiyele sahip olan Gümüşhane’nin madencilik durumu ülke geneline kıyasla iyi durumda olduğu bilinmektedir. Bölgede yapılan tünel, duvar, sahil çalışmalarında Gümüşhane ilinde faaliyet gösteren çimento fabrikası tarafından karşılanmaktadır.

Çıkarımı yapılan madenlerin işletilmesi yurt içi ve yurt dışına pazarlanması ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Atın, bakır, çinko, kurşun, gümüş gibi önemli metalik maden yataklarına sahip olan Gümüşhane, altın çıkarımında Merkez Bankasına altın rezervi sağlamaktadır. Bunun yanı sıra konsantre ürün ve uç ürün elde edilerek ihraç

edilmesi ulusal ölçekte ekonomiyi hareketlendirmektedir. Gümüşhane ilinde çıkarımı yapılan madenlerin ekonomiyi yerel ölçekte etkilemesiyle sınırlı kalmayıp ulusal ölçekte de etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Madenlerinin çıkarımı, işletilmesi ve pazarlanması açısından, Gümüşhane ilinde metalik madenler, endüstriyel hammadde, enerji hammaddesi gibi çeşitli madenlerin bulunması yeraltı ve yerüstü madencilik faaliyetlerinin yapılmasına olanak sağlamıştır. Çalışma sahasında mekanize ve yarı mekanize alet kullanılsa da dünya ölçeğinde eksikleri vardır. Sahada faaliyet gösteren büyük firmaların Gümüşhane OSB’de kurulmuş olan flotasyon tesislerinde cevher zenginleştirme işlemine tabi tutulmaktadır. Gümüşhane ilinde üretimi yapılan madenlerin pazarlanması aşamasında konumu ve coğrafi şartları etkili olmuştur. Yaklaşık olarak %60’lık kısmını dağların oluşturduğu ve vadi içerisine yerleşmiş bir il olan Gümüşhane’de ulaşım karayolu ağıyla sağlanmaktadır. Bunun yanı sıra limana yakın konumda yer almasıyla madenlerin pazarlanması açısından avantaj oluşturmuştur. Engebeli coğrafyası nedeniyle fazlaca tünel bulunan ilde Yeni Zigana Tünelinin açılması da madenlerin pazarlanmasında yol maliyetini düşürdüğü bilinmektedir.

Gümüşhane ili maden sahalarında uzun yıllar işletilmiş ve işletmesi devam eden sahalar mevcuttur. Mastra ve Hazine Mağara gibi önemli sahalar da mevcut rezervin büyük bir kısmı işletilmesinden dolayı rezerv açısından sona yaklaşmıştır. Bunun yanı sıra Midi-Karamustafa sahasında cevher çıkarımı uzun yıllarca çıkarılacağı ön görülmektedir. Üç büyük maden firmasının faaliyet gösterdiği Gümüşhane İlinde iki sahanın rezervlerinin azalmasından dolayı şirketler tarafından da maden arama çalışmaları devam etmektedir. Tespiti yapılan sahaların ruhsat altına alınması ve yeni sahalar adına maden arama faaliyetlerinin devam etmesi Gümüşhane madenlerinin ekonomik anlamda önemine dikkat çekmektedir.

Gümüşhane ili içerisinde yer alan maden sahalarının değerlendirilmesi ve yeni saha arayışı için sondaj çalışmalarının Gümüşhane madenciliğinin sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir. Mevcut sahaların ruhsat altına alınarak işletme faaliyetlerinin başlatılmamasından da anlaşılacağı üzere madenlerin kullanım alanlarının genişlemesiyle Gümüşhane madenlerinin önemi gittikçe artacağı öngörülmektedir.

Gümüşhane ili madenciliğinin ekonomi üzerindeki etkileri baz alındığında Gümüşhane ekonomisi büyük oranda madencilik faaliyetlerine dayanmaktadır. Bu nedenle Gümüşhane madenciliğinin sürdürülebilir olması açısından bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Jeolojik olarak içerisinde bulunduğu maden bakımından zengin zonda yer alması maden arama sonuçlarına olumlu katkı sağlamaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde mevcut sahalara ek olarak arama işlemlerinin büyük titizlikle yapılması ve gerekli teşviklerin devlet tarafından sağlanarak Gümüşhane ili için madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilirliğinin desteklenmesi gerekmektedir.

Bununla birlikte Gümüşhane ilinde geçmişten günümüze kadar kullanımı devam eden ızgara taş bulunmaktadır. İnsan sağlığı üzerinde olumsuz etkilerinin var olma ihtimaline karşın bilimsel araştırmalar devam etmektedir. Çalışmaların olumlu sonuç vermesi durumunda ızgara taşı ulusal pazara çıkarılması hedeflenmektedir. Ayrıca Coğrafi işaret türlerinden olan mahreç işareti bulunan *Dölek Güveci* yer almaktadır. Güveç yapımında kullanılan kil, endüstriyel hammadde olduğunda ve maden sayıldığından ötürü Gümüşhane ili madenciliğine katkı sağlamaktadır. Dölek Güvecinin bilim ışığında geliştirilerek üretiminin artırılması ve yurt içi ve yurt dışı pazara çıkarılması desteklenmelidir. Bu bağlamda Gümüşhane ili madenciliğine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Gümüşhane ilinin ekonomik temellerini oluşturan madencilik faaliyetlerinin yanı sıra çıkarımı yapılan madenlerin katma değerini artıracak imalat endüstrisi bulunmamaktadır. Çıkarımı yapılan madenler değerlendirildiğinde kurşun madeninin birçok sahada bulunduğu görülmüştür. Örneğin kurşun madenine dayalı akü sanayisinin kurulması hammadde, işgücü, ulaşım ve pazarlama ihtiyacını karşılayacak niteliktedir.

Ayrıca hali hazırda OSB’de faaliyet gösteren flotasyon tesislerine cevher takviyesi yaparak zenginleştirme işleminin yapılması ekonomik olarak sürdürülebilirlik desteklenebileceği düşünülmektedir.

Çevresel açıdan değerlendirildiğinde ise madenlerin çıkartılması ve işletilmesi hususunda kullanılan yöntem, teknik ve kimyasalların çevresel açıdan önemli etkileri bulunduğu bilinmektedir. Bu bağlamda saha işletmeye açılmadan önce Çevre ve Şehircilik İklim Değişikliği bakanlığına sunulan proje tanıtım dosyalarında mevcut riskler ve bertarafı hususunda çözüm yolları sunulmaktadır. Çevre ve canlıların en az zarar göreceği şekilde hazırlanan ve kabul gören projeler maden işletme esnasında ve

sonrasında ilgili kuruluşlarca titizlikle takip edilmelidir. Çevresel etkileri değerlendirmek amacıyla hazırlanan proje tanıtım dosyalarında çevresel etki değerlendirme (ÇED) raporu gerekliliğine karar verilmektedir. Gümüşhane ili içerisinde maden ocakları için hazırlanmış beş adet ÇED raporu bulunmaktadır. Hazırlanan ÇED raporlarının üç tanesi ÇED OLUMLU, bir tanesi ÇED OLUMSUZ, bir tanesi için ise inceleme ve değerlendirme komisyonu (IDK) kararı alınmıştır.

Madencilik faaliyetleri esnasında sahada bulunan flora ve faunada deformasyonlar meydana gelmektedir. Madencilik faaliyetleri sonucunda sahada oluşan yarık ve yırtıklar bitkisel toprak ile doldurularak tahrip edilen bitki örtüsünü eski haline veya eski haline yakın bir duruma getirilerek ekolojik döngünün yeniden sağlanması açısından rehabilitasyon çalışmaları yapılmaktadır. Gümüşhane ili sınırları içerisinde 4 adet sahada maden rehabilitasyon çalışması yapılmaktadır.

Madencilik sektörü şartları gereği riskli çalışma alanı oluşturmaktadır. Yapısından kaynaklı olarak riskleri ortadan kaldırmak mümkün olmayacağından en aza indirmek gerekmektedir. Ölümcül iş kazalarının sıkça rastlandığı madencilik sektöründe devlet kontrolü artırılmalı ve ÇED raporları daha detaylı incelenmelidir. Ayrıca maden ocaklarının türüne göre şirketler önlemleri sıklaştırmalı ve daha sık bir şekilde devlet kontrolünden geçirilmelidir. En çok ölümcül iş kazalarının görüldüğü kömür maden ocaklarında oluşan gazlardan kaynaklı yaşanabilecek olumsuzluklarında önüne geçmek adına gerekli erken uyarı sistemleri kurulmalı ve bu sistemler denetlenmelidir.

KAYNAKÇA

- Akaryalı,E., Demir, Y. & Akpınar,İ. (2010). Gümüşhane’de Altın ve Gümüş. *İl Oluşunun 85. Yılında Gümüşhane Tarihi Ve Ekonomisi Sempozyumu*. Gümüşhane: s. 52-58.
- Akkaş, M., Su, O. & Bacak, M. (2019). Orta Ağırlıkta Bir Kollu Galeri Açma Makinası Arazi Performansının Farklı Kazılabilirlik Kriterleri Açısından Değerlendirmesi: Amasra Sahası Uygulaması, 7. *Uluslararası Maden Makinaları ve Teknolojileri Kongre Bildirileri*. İzmir: s.55-68.
- Akpınar, (2010b). Gümüşhane İli Madencilik Faaliyetleri. *İl Oluşunun 85. Yılında Gümüşhane Tarihi Ve Ekonomisi Sempozyumu*. Gümüşhane: s.61-77.
- Akpınar, İ., Akaryalı, E. & Demir, Y. (2006b). *Gümüşhane İli Maden Potansiyeli*. Gümüşhane.
- Akpınar, İ., Demir, Y. & Akaryalı, E. (2006a). Gümüşhane ili Maden Potansiyeli ve Bölge Ekonomisindeki Önemi. *Doğu Karadeniz Bölgesi Maden Kaynaklarının Değerlendirilmesi Sempozyumu*, Trabzon: s. 31-41.
- Akpınar,İ., Demir, Y., Akaryalı, E. & Kocagülle, L. (2010a). Gümüşhane İli Maden Yatakları Ve Potansiyel Alanlar. *İl Oluşunun 85. Yılında Gümüşhane Tarihi Ve Ekonomisi Sempozyumu*, Gümüşhane: s.156-172.
- Alica, S. S. (2011). Çevresel Etki Değerlendirmesinin Yargı Kararları Çerçevesinde İrdelenmesi. *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, s.97-130.
- Alp, E., Karaçay,E., & Cabbar, H.C. (2013). Düşük Sıcaklıkta Bor Karbür Üretimi Ve Karakterizasyonu, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 28(2),s. 293-302.
- Altunbay, M. (2010). Osmanlı Döneminde Bir Maden İşletmesinin Tarihi Süreci: Sidrekapsi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Atalay, İ. (2013). *Doğa Bilimleri Sözlüğü*, İstanbul: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri,
- Atalay, S. (2018). Trabzon – Gümüş Hane Arasındaki Tarihi İpek ve Göç Yolu, *Kafdağı*, 3(2), s.130-149.
- Ayaz, M. E. (2017). Yeryuvarının Zonlu İç Yapısı, YerBilim Kaynaklarının Sınıflandırılması ve Granitoyidlere Bağlı Olarak Gelişen Maden Yatakları, 23, s.1-13.

- Balcı, C. & Bilgin, N. (2005). Mekanize Kazı Makinalarının Seçiminde Küçük Ve Tam Boyutlu Kazı Deneylerinin Karşılaştırılması, *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi*, 4(3), s. 76-86.
- Başak, O. (2010). Taş Çağı'ndan Tunç Çağı'na Anadolu'da Maden Sanatın Gelişimi Ve Kullanımı, *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, sayı: 25, s:15-33.
- Başbay, Ö (2023). Taş Devirlerinde Anadolu'da Alet Teknolojisi, *Matbuat*, 7(1), s.149-173.
- Bayartan, M. (2008). XIX. Yüzyılda Osmanlı Madenlerinin Coğrafi Dağılışı. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 10(1), s.137-155.
- Ceylan, H. (2008). Mermer Madeni ve Çevre Kanunu, *C B Ü Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, Cilt:1 Sayı: 9.
- ÇED, (2019). Kompleks Cevher (Au-Ag-Cu) Madeni Açık Ocak İşletmesi Projesi, Nihai ÇED Raporu, Torul ve Kürtün İlçeleri, Koza Altın İşletmeleri A.Ş.
- ÇED, (2022). 200903217 Nolu Kalker Ocağı ve Kırma-Eleme Tesisi Kapasite Artırımı, Nihai ÇED Raporu, Şahkar Madencilik Beton San. İnş. Nak. Tur. ve Tic. LTD. ŞTİ.
- ÇED, (2023). 84669 Ruhsat Nolu Mastra Altın Madeni Birinci Maden Atık Depolama Tesisi Yükseltme Projesi, Nihai ÇED Raporu, Gümüşhane İli Merkez İlçesi Demirkaynak Köyü, Koza Altın İşletmeleri A.Ş.
- ÇED,(2020). 3365966 Erişim Numaralı II-A Grubu Andezit-Bazalt Ocağı ve Kırma Eleme Tesisi, Nihai ÇED Raporu, Öz İslamoğlu Mad. Bet. ve Yap. Mal. San. İnş. Hrf. Nak. Turz. Tic. LTD. ŞTİ.
- ÇED,(2021). 200704803 ve 200704804 Ruhsat Numaralı Kalker Ocağı ve Kırma-Eleme Tesisi Alan Genişletme, Gümüşhane İli Torul İlçesi Harmancık Köyü Mevki, Çevresel Etki Değerlendirme Başvuru Dosyası, Arazlar İnş. Nak. San. ve Tic. Aş.
- Çeştepe, H. & Koç Yıldız, S.(2022). Türkiye Madencilik Sektörünün Rekabet Gücü Üzerine Ampirik Bir İnceleme, *Econder International Academic Journal*, 6 (2), s.235-249.
- Çetin, T. (2003). Türkiye Mermer Potansiyeli, Üretimi ve İhracatı, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23), s. 243-256.
- Çiğdem, S.& Emir, O. (2010). Gümüşhane İli'nin Prehistoriası ve İlkçağı Üzerine Genel Bir Değerlendirme, *İl Oluşunun 85. Yılında Gümüşhane Tarihi ve Ekonomisi Sempozyumu Tarih Bildirileri*, s.11-34.
- Davutoğlu, N. A. (2022). Bilinçlenme, Tarım ve Sanayi Devrimleri Sonucu Oluşan Teknolojik Değişimin Yönetimin Evrimleşmesine Etkileri, *Uluslararası Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(88), s. 2114-2123.

- Demir, B.G. & Güngör, N. (2013). Mermer Madenciligi ve Çevre Kirliliği, *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, sayı: 20.
- Dinlen, İ. (2023). Dünyada ve Türkiye’de Çinko, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Doğan, M. & Sertkaya Doğan, Ö. (2022). Türkiye’nin Jeopolitiği. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(2), 320-339.
- Doğanay, H. & Altaş, N.T. (2022). *Doğal Kaynaklar*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Doğanay, H. & Sever, R. (2016). *Genel ve Fiziki Coğrafya*, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Doğanay, H. & Çavuş, A. (2016). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Doğanay, H., Özdemir, Ü., & Şahin, İ.F. (2015). *Genel Beşerî ve Ekonomik Coğrafya*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık,.
- Doğanay, S.(2014). Gümüşhane Şehir Coğrafyası, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Doruk, C. (2021). Kopuz (Torul, Gümüşhane) Granitoyidi’nin Petrografik ve Jeokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane.
- Dölen, E.(2021). Zonguldak Maden Teknisyenleri Mektebi (1940-1949), *Osmanlı Bilim Araştırmaları* 22(1), s.1-66.
- Dönmez, Ş. (2008). Tunç Çağı’nda Orta Karadeniz Bölgesi ve Kelkit Havzası Yerleşmeleri, *Belleten*, sayı: 72, s. 413-430.
- Ehsani, A. & Sivrikaya, O. (2017). Okyanus ve Deniz Altı Madencilikinin Kısa Tarihçesi, *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(1), s. 396-402.
- Eren, H.& Cidecigiller, A. (2011). Bölgesel Kalkınma Ajansları, *Journal of Istanbul University Law Faculty*, 69(1-2), s. 391-409.
- Fidan, A. (2016b). Dünyada ve Türkiye’de Madencilik Faaliyetleri, Altın Madenciligi’nin Çevresel Açından Değerlendirilmesi, *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 9(2), s.26-39.
- Fidan, E. (2016a). Tarih Öncesi Dönemlerde Anadolu’da Kullanılmış Olan Maden Yatakları, *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, sayı: 9,s. 49-59.
- Gençbay, B. (2023). Dünyada ve Türkiye’de Kurşun, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Göktekin, A. (2018). Denîz Dibi Maden Yatakları, Önemleri, Oluşumları ve İşletilmeleri, s.299-312.

- Gültekin, A. İ.(1995). Endüstriyel Gelişme Tarihinde Mineral Kaynaklar, *Jeoloji Mühendisliği*, sayı: 47, s. 75-79.
- Gümüş, A. (1999). *Dış Olaylara Bağlı Maden Yatakları*, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi.
- Gümüşhane İl Özel İdaresi, (2020). Faaliyet Raporu.
- Gümüşhane İl Özel İdaresi, (2021). Faaliyet Raporu.
- Gümüşhane Valiliği, (2010). *Medeniyetler Yolu Üzerinde Gümüşhane*, Gümüşhane: Gümüşhane Valiliği Yayınları.
- Gümüşhane Valiliği, (2016). Gümüşhane Kültür Rotası ve Turizm Keşif Rehberi.
- Günay, Ö. (2022). Sondaj Faaliyetleri ve Sosyal Lisans, V. Uluslararası Sondaj Kongresi ve Sergisi, İzmir: Maden Mühendisler Odası (MMO).
- Gündüz, M.Z.& Baş, R.(2018). Nesnelerin interneti: Gelişimi, bileşenleri ve uygulama alanları, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*,24(2), s. 327-335.
- Güneş, M. (2007). EÜAŞ / AEL İşletmesinde Bant Dağıtım Merkezinin Taşınması Projesinin CPM İle Planlanması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hacıfazlıoğlu, H. (2007). Alternatif Flotasyon Yöntemlerinin Tanıtılması, *Madencilik*, 46(3), s. 23-41.
- İleri, T. (2011). Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Türkiye'de Madenciliğin Genel Durumu ve Atatürk'ün Madencilikle İlgili Düşünceleri, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19 (1),s. 287-296.
- İpekoğlu, Ü., Çelik, H. & Tükelt, Ç.(1996) Ovacık Altın Cevherinin Karşılaştırmalı Siyanür ve Tiyoüre Liçi, *Madencilik*, (4), s.43-51.
- Kaptan,E. (1982). Türkiye Madencilik Tarihine Ait Kütahya-Gümüşköy Ve Yöresini Kapsayan Buluntular, *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 97-98(97-98),s.140-147.
- Karaman M. (2021). Grafit Cevherleşmelerinin Sentinel-2 Uydu Görüntülerinden Belirlenmesinde En Uygun Bant Kombinasyonları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (25), s:749-757.
- Karapınar, N. (2015). Derin Deniz Madenciliği, *Madencilik Türkiye Dergisi*, 46, s.66-76.
- Kartalkanat, A. (1990). Osmanlılarda Madencilikle İlgili Yasal Düzenlemeler ve Madencilik Politikası, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*,36, s.65-71.
- Kartalkanat, A. (1991). Cumhuriyet Döneminde Madenciliğimizin Gelişimi ve Türkiye Madencilik Politikası, *Jeoloji Mühendisliği*, 38, s.51-67.

- Kekeç, M. & Uysal, Y. (2014). Altın Madeni İşletmeciliği Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi, *KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1).
- Kılıç, A.M. & Kahraman, E. (2016). Patlatmadan Kaynaklı Çevresel Etkilerin İncelenmesi ve Uygulamaya İlişkin Bir Örnek, Kütahya: 8.Uluslararası Kırmataş Sempozyumu.
- Kılınç, E., Mordoğan, H. & Tanrıverdi, M. (2001). Bor Mineralinin Önemi, Potansiyeli, Üretimi ve Ekonomisi, 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, İzmir.
- Kıraç, S. & İlhan, B. (2010). Avrupa Birliği Oluşum Süreci ve Ortak Politikalar, *Milli Eğitim Dergisi* 188,s.191-201.
- Kırat, G. & Savcı, S.(2022). Boksit Madeni ve Çevre Sağlığı Üzerine Etkileri, *Geosound*, 56(1).
- Kızıl, M. N., Kızıl, G., Tatar, Ç. & Köse,Ç. (1995). Madencilikte İleri Teknolojinin Kullanımı, *Madencilik*,s:39-47.
- Koçan, F. (2021). Siyanür ile Cevherden Altın Üretiminin Çevresel Etkileri, *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 13(1), S.250-264.
- Köymen, G. (2013). Eti Gümüş Aş'de Siyanürle Gümüş Üretimi ve Gümüş Veriminin Artırılması, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Kun, M. & Özcan, B. (2019). Maden ocaklarında insansız hava aracı kullanımı: örnek bir saha çalışması, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 21(2), s. 554-564.
- Maden, N. & Yiğit, Y. (2017). Kaletaş (Gümüşhane) Au Madeninde Cevher Yerleşimine Bağlı Gelişen Alterasyon Zonlarının Gamma Işın Spektrometresi ile Belirlenmesi: Örnek Bir Çalışma, *Yer Bilimler Dergisi*, 38 (1),s.1-14.
- Mutluer, M. (1996). Türkiye’de Madencilik ve Maden Yataklarının Coğrafi Dağılışı, *Ege Coğrafya Dergisi*, 8(1), s.37-56.
- Oral, M. (2017). Enerji Perspektifinde Türkiyenin Enerji Politikaları, Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Oral, M. (2020). *Gücün Coğrafi Bağlamı*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Oygür, A. V. (2006). Gümüşhane Mastra Altın Madeni, Trabzon: *Doğu Karadeniz Bölgesi Maden Yataklarının Değerlendirilmesi Sempozyumu*, s:275-281.
- Özdemir, C., Tuna, B. & Çöl, M. (2023). Dünyada ve Türkiye’de Maden Kazaları, Kara Elmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 7 (2), s.109-118.
- Özey, R. (1990). Gümüşhane ve Çevresindeki Yerleşmelerin Başlıca Coğrafi Sorunları ve Çözüm Yolları, Ankara: *Geçmişte ve Günümüzde Gümüşhane Sempozyumu*.
- Özfırat, M.K. (2009) Robotik Sistemler Ve Madencilikte Kullanımının Araştırılması, *TÜBAV Bilim*, 2(4), s. 412-425.

- Polatoğlu, M. G. (2021). Türkiye'nin Kalkınmasında Sümerbank ve Etkinliği (1933-1987), *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, 3(104), s.261-306.
- Semiz, Ö. & Turan, İ. (2023). Türkiye'nin Jeopolitik Konumunun Sosyal Bilgiler Dersi Bağlamında Değerlendirilmesi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10 (1), s.188-215.
- Sertkaya Doğan, Ö., (2005). Türkiye'de Altın Madenciliği, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi* 17, s.150-157.
- Sipahi, F., Zeybek, H. İ., Akaryalı, E., Çavuşoğlu, İ. & Gücer, M. A. (2022). Altın Madenciliği, Tarihi ve Günümüz: Gümüşhane Örneği, *Coğrafi Bilimler Dergisi/ Turkish Journal of Geographical Sciences*, 20 (2), s.528-549.
- Soykan, F. & Mutluer, M. (1995). Türkiye'de Madencilik ve Maden Yataklarının Coğrafi Dağılışı. *Ege Coğrafya Dergisi*, 8(1), s.37-56.
- Şimşir, F., Pamukçu, Ç. & Özfirat, M.K. (2007). Madencilikte Rekültivasyon ve Doğa Onarımı, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, Cilt:9, Sayı:2, s.39-49.
- T.C. Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2020). Türkiye Madencilik Sektörü Gelişim Raporu.
- T.C. Gümüşhane Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, (2021). İl Afet Risk Azaltma Planı.
- T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, (2023). ABD Ülke Profili.
- T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, (2023). Çin Ülke Profili.
- T.C. Ticaret Bakanlığı Uluslararası Anlaşmalar ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü, (2023). Japonya Ülke Profili.
- Tatar, Ç. (2016). Türkiye'de Maden Makinaları Kullanımı, *Yer Altı Kaynakları Dergisi*,9,s. 87-96.
- Tatar, Ç. P. (2014). Kurşun Maruziyetinin İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi (Akü, Maden Ve Metal İşyerlerinde), İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Temizel, B. & Soylu, E. N. (2021). Harşit Çayı (Giresun, Türkiye) Epilitik Alglerinin Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma, *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 6 (3), s.414-420.
- Tez, Z. (2011). Madencilik, Metalürji ve Mineralojinin Çileli Tarihi, Doruk Yayımcılık, İstanbul.

- Tızlak, F. (1996). XIX. Yüzyılın Ortalarında Osmanlı Maden yatakları, *Belleten*, 60 (229), s:703-718.
- TMD, (2002). Dünyada ve Türkiye’de Altın Madenciliği.
- TMMOB, (2003). Bor Raporu.
- TMMOB, (2020). Madencilikte Yaşanan İş Kazaları Raporu 2010-2020.
- Tolunay, D. (2020). Trakya’daki Bazı Projelerin Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporlarının Değerlendirilmesi, *Journal of Environmental and Natural Studies*, 2 (1), s. 46-62.
- Topkaya, B. & Bircan, A. (1968). Türkiye Madenciliğinin Tarihçesi, *Madencilik*, Cilt:7 Sayı:3, s.170-174.
- Topyaka, M. & Bircan, A. (1968). Türkiye Madenciliğinin Tarihçesi, *Scientific Mining Journal*, 6(3), s.170-174.
- Tosun, E. (2019). Paranın Doğduğu Yer: Sardes Antik Kenti,
- Tumaç, D. (2004). Küçüksu Tünellerinde Kollu Galeri Açma Makinesinin Performans Tahmininin Araştırılması, Yüksel Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Turan, M. (1981). Madencilüğümüzün Tarihsel Gelişimi, *Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi*, 7, s.47-63.
- Tutar, F., Ekici, M., Tutar, N.F. (2023). Türkiye’de Üniversitelerin Ekonomik Kalkınmada Değişen Rolü: Bölgesel Kalkınma Odaklı Üniversiteler, *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, s.1-15.
- Tümertekin, E. & Özgüç, N. (2016). *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*, İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, (2021a). *Doğal Taşlar ve Sektör Raporu*.
- Türkiye Cumhuriyeti Ticaret Bakanlığı, (2021b). *Madencilik, İhracat Genel Müdürlüğü Maden Metal ve Orman Ürünleri Daire Başkanlığı Yayını*.
- Türkiye İş Kurumu (İŞKUR) (2022). *İşgücü Piyasası Araştırması Gümüşhane İli 2022 Yılı Sonuç Raporu*.
- Türkiye Madenciler Derneği (TMD) (2002). Dünya ve Türkiye’de Altın Madenciliği.
- Tüysüz, N., Er, N., Yılmaz, Z. & Akıncı, A. (1995). An Epithermal Gold-Silver Deposit In The Pontide Island Arc, Mastra Gümüşhane, Northeast Turkey, *Economic Geology*, sayı:90, s. 1301-1309.
- Uzkut, İ. (1977). *Maden yatakları Oluşumunun Jeolojik Evrimi ve Pratik Önemi*,. Ankara: Maden Tetkik Arama Yayınları, 167.

- Uzun, O., Bollukcu, B. (2009) Bartın Merkez İlçe Sınırları İçinde Yer Alan Açık İşletmelerin Peyzaj Onarımı-Biyolojik Onarım Açısından Değerlendirilmesi, *I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı*, (2), s. 486-500.
- Üçüncüoğlu, A.G. & Kömürlü, E. (2016). Osmanlı Dönemi Gümüşhane İli Madencilik Tarihine Genel Bir Bakış, *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, 5,(9), s.97-104.
- Üçüncüoğlu, A.G. (2008). *Maden Yurdu Gümüşhane*, Gümüşhane.
- Ünal, İ. H., Tuncel, S., Yücel, M. B., Yoleri, B. & Arslan, M. (2021). Türkiye ve Dünyada Bakır, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Ünal, İ.H., Tuncel, S., Yoleri, B. & Arslan, M. (2016). Türkiye ve Dünyada Altın, Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü.
- Ünver, Ö. & Kara, D. (1994). Türkiye'de Kömür Madenciliği Ve Çevre, *Madencilik*, sayı: 2.
- Vural, A., Çvuşoğlu, İ. & Demir Şahin, D. (2013). Gümüşhane İli Madencilik ve Yeraltı Kaynakları, *Gümüşhane İli Swot Analizi*.
- Yalçın, Ü. (2016). Anadolu Madencilik Tarihine Toplu Bir Bakış. *MT Bilimsel*(9), 3-13.
- Yalçın, N. (2012). Plaser Yatakları, *Coğrafya Dergisi*, 3, s.189-194.
- Yaşar, S. (2020). İnsanoğlunun ilk Sistematik Sert Kaya Kazı Yöntemi: Ateş Kurma, *Yer Altı Kaynakları Dergisi*, 8 (18), s. 67-78.
- Yaşar, S., İnal, Ö. & Kaya, S. (2015). Türkiye’de Meydana Gelen Maden Kazalarının İstatiksel Olarak İncelenmesi, Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu, Adana, s.25-37.
- Yazan, H.A., Akar, A.U. & Özmerih, L. (1974). Bakır ve Bakır Ürünleri Kullanım Alanları *Scientific Mining Journal*, 13, (2), s. 43-47.
- Yurttaş, H. (2010). Gümüşhane / Kürtün’deki Kültür Varlıkları, *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 15(38), s.185-195.
- Yüksek, S., Elevli, B. & Demirci, A. (2001). Hammadde, Kaynak, Cevher ve Rezerv Gibi Bazı Terimlerin Tanımlarına Bir Yaklaşım: Hasançelebi Demir Yatağı Örneği, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi* 25(2), s: 47-54.

İnternet Kaynakları

- URL 1: <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/minerals-yearbook-metals-and-minerals> , Erişim Tarihi: 09.12.2023.
- URL 2: <https://www.mapeg.gov.tr/Sayfa/Madenistatistik> ,Erişim Tarihi: 10.12.2023.
- URL 3 : <https://www.etimaden.gov.tr/turkiyede-bor> , Erişim Tarihi:10.12.2023.
- URL 4: <https://enerji.gov.tr/bilgimerkezi-tabiiikaynaklar-bor> , Erişim Tarihi: 10.12.2023.
- URL 5: <https://www.trthaber.com/haber/gundem/turkiyenin-ilk-bor-karbur-tesisi-acildi-754262.html> , Erişim Tarihi: 10.12.2023.
- URL 6: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-gruplari-ihracat> , Erişim Tarihi:10.12.2023.
- URL 7: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-gruplari-ithalat> , Erişim Tarihi: 10.12.2023.
- URL 8: <https://www.mapsofworld.com/world-mineral-map.htm> , Erişim Tarihi: 12.12.2023.
- URL 9: <https://www.gumushane.bel.tr/gumushane-rehberi/cografi-konum/> , Erişim Tarihi: 12.12.2023.
- URL 10 : <https://www.gumushane.bel.tr/gumushane-rehberi/gumushane-tarihi/> , Erişim Tarihi: 14.12.2023.
- URL11: <https://gumushane.csb.gov.tr/gumushanenin-tarihi-i-2913> , Erişim Tarihi: 14.12.2023.
- URL 12: <https://gumushane.csb.gov.tr/sanayi-i-2998> , Erişim Tarihi:14.12.2023.
- URL 13: <https://www.mapeg.gov.tr/Sayfa/sss> , Erişim Tarihi: 27.12.2023.
- URL 14: <https://madencilik.gumushane.edu.tr/hdetay/ktu-ile-madencilik-ihhtisaslasma-alaninda-isbirligi-protokolu-imzalandi-2633#:~:text=Bu%20kapsamda%20Üniversitemize%2029.09.2021,İhtisaslaşma%20Koordinatörlüğümüzü%20kurarak%20çalışmalarımıza%20başladık> , Erişim Tarihi: 28.12.2023.
- URL 15: <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Bolgeler/10Bolge/İller/İlGumushane.aspx> , Erişim Tarihi: 31.12.2023.
- URL 16: [https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel_basin/detay/zigana-tuneli-03-mayistaacilacak#:~:text=Dünyanın%20üçüncü%20en%20uzun%20tüneli,Mayıs\)%20Cumhurbaşkanı%20Erdoğan%20tarafından%20açılacak](https://www.iletisim.gov.tr/turkce/yerel_basin/detay/zigana-tuneli-03-mayistaacilacak#:~:text=Dünyanın%20üçüncü%20en%20uzun%20tüneli,Mayıs)%20Cumhurbaşkanı%20Erdoğan%20tarafından%20açılacak) , Erişim Tarihi: 31.12.2023.
- URL 17: <https://e-berk.com/tunnel-boring-machines/> , Erişim Tarihi:06.12.2023.

- URL34: <https://web.itu.edu.tr/~gultekin/plaser.htm> , Erişim Tarihi:02.12.2022.
- URL35: <https://www.maden.org.tr/icerik/cumhuriyet-donemi-madenciligimiz-2143> , Erişim Tarihi:04.12.2023.
- URL36: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-arama-asamalari#> , Erişim Tarihi: 29.11.2022.
- URL37: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-kullanım-alanlari> , Erişim Tarihi:08.12.2022.
- URL38: <https://www.ikv.org.tr/ikv.asp?id=28> , Erişim Tarihi:07.12.2022.
- URL39: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/kurumsal/hakkimizda#:~:text=Maden%20Tetkik%20ve%20Arama%20Genel,ve%20Arama%20Enstitüsü%20olarak%20kurulmuştur> , Erişim Tarihi:03.12.2023.
- URL40: <https://ataturkansiklopedisi.gov.tr/bilgi/turkiye-sanayi-ve-maadin-bankasi/> Erişim Tarihi:02.05.2024.
- URL41: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/endustriyel-hammaddeler> , Erişim Tarihi:05.05.2024.
- URL42: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/metalik-madenler/metalik-madenler-liste> , Erişim Tarihi:05.05.2024.

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Dünya mineral dağılışı haritası	16
Harita 2: Türkiye maden dağılışı haritası	17
Harita 3: Gümüşhane ili yeri ve sınırları	50
Harita 4: Gümüşhane ili jeoloji haritası	52
Harita 5: Gümüşhane ili jeomorfoloji haritası.....	53
Harita 6: Gümüşhane şehri yakın çevresi yerleşim haritası	57
Harita 7: Gümüşhane ili maden haritası	58
Harita 8: Gümüşhane ili ulaşım haritası	103

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Madenlerin kullanım alanları	39
Tablo 2: Dünya dökme demir ve ham çelik üretimi (milyon ton).	40
Tablo 3: Türkiye'nin yıllara göre metalik maden üretimi	42
Tablo 4: Türkiye'nin maden gruplarına göre ihracat değerleri	47
Tablo 5: Türkiye'nin maden gruplarına göre ithalat değerleri	48
Tablo 6: Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından metalik madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatları.....	59
Tablo 7: Gümüşhane ilinde yer alan önemli altın yatakları.....	61
Tablo 8: Gümüşhane ili önemli bakır, kurşun, çinko, demir yatakları	65
Tablo 9: Gümüşhane İli işyeri açma ve çalıştırma ruhsatlı kalker ve kil ocaklar.....	71
Tablo 10: Gümüşhane ili önemli enerji ve endüstriyel hammadde yatakları	72
Tablo 11: Madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan mermer sahaları	74
Tablo 12: Gümüşhane İli işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan kömür sahaları.....	77
Tablo 13: Gümüşhane İli Madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan kum- çakıl ocakları.....	78
Tablo 14: Gümüşhane ili madenlere verilen işyeri açma ve çalıştırma ruhsatı bulunan andezit ocağı ve diğer ocaklar	79

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Katmanlar şeklinde maden yatakları	24
Fotoğraf 2: (b) Damar şeklinde yataklanma tipi, (c) Merceksi yataklanma tipi.	25
Fotoğraf 3: Kollu galeri açma makinası	34
Fotoğraf 4: Tünel açma makinası ve üniteleri	34
Fotoğraf 5: Döner kepçeli ekskavatör makinası	35
Fotoğraf 6: Tamburlu kesici-yükleyici maden makinaları	36
Fotoğraf 7: Sondaj makinesi.....	36
Fotoğraf 8: Gümüşhane Merkez Canca Kalesi.....	55
Fotoğraf 9: Sultan Süleyman Han Camii (Eski Gümüşhane).....	57
Fotoğraf 10: Gümüşhane Merkez Demirkaynak (Mastra) altın sahası	62
Fotoğraf 11: Galen ve sfalerit (ZnS) cevher örneği.....	67
Fotoğraf 12: Midi- Karamustafa maden sahası	68
Fotoğraf 13: Pirit (açık sarı),kalkopirit (koyu sarımsı), kuvars (gri) cevheri örneği...	69
Fotoğraf 14: Hazine Mağara maden sahası	69
Fotoğraf 15: İnşaat firmasına it Tekke Beldesi taşocağı	73
Fotoğraf 16: İnşaat Firmasına Ait Tekke Beldesi taşocağı kırma eleme ünitesi	74
Fotoğraf 17: Merkez Bahçecik traverten ocağı	75
Fotoğraf 18: Torul Kalecik Köyü traverten ocağı	76
Fotoğraf 19: Kelkit-Gümüşgöze(Alansa) linyit ocağı	77
Fotoğraf 20: Kelkit Gümüşgöze (Alansa) beldesi linyit kırma eleme ünitesi	78
Fotoğraf 21: Torul Mescitli Köyü taşocağı	79
Fotoğraf 22: Köse Bahçelievler Mahallesi feldspat ocağı.....	80
Fotoğraf 23: Şiran Telme bazalt ocağı	80
Fotoğraf 24: Şiran Telme bazalt ocağı	81
Fotoğraf 25: Gümüşhane Merkez Demirkaynak Köyü (Mastra) altın madeni atık barajı.....	85

Fotoğraf 26: Mastra Altın Madeni Doğu Ocak rehabilitasyon alanı	90
Fotoğraf 27: Mastra Altın Madeni Sahası Batı Ocak rehabilitasyon alanı.....	91
Fotoğraf 28: Mastra Altın Madeni Sahası Posa rehabilitasyon sahası	91



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Dünya bor rezervi dağılışı.....	44
Grafik 2: Bor madeninin kullanım alanları	45
Grafik 3: Türkiye maden gruplarına göre ithalat ve ihracat değerleri.....	46
Grafik 4: Türkiye GSYH içerisinde madencilik ve taşocakçılığının payı.....	49
Grafik 5: Gümüşhane ilinde 2015-2024 yılları arasında madencilik faaliyetlerinde açıklanan ÇED kararları.....	87



ÖZGEÇMİŞ

Sümevra KAYAHAN ilk ve orta öğrenimini Gümüşhane’de tamamladı. 2016 yılında Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümünde eğitimine başladı ve 2020 yılında bu bölümden mezun oldu. 2021 yılında Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

