

MT Bilimsel

Yer Altı Kaynakları Dergisi | *Journal of Underground Resources*

Derginin Adı
MT Bilimsel

İmtiyaz Sahibi
MAYEB Basın Yayın
İnsan Kaynakları Ltd. Şti.
adına Onur Aydın

Genel Koordinatör
Onur Aydın
onur@mayeb.com.tr

Yazı İşleri Müdürü
Volkan Okyay
volkan@mayeb.com.tr

Yurtdışı İlişkiler
Eray İmgel
eray@mayeb.com.tr

Grafik Tasarım - Uygulama
Simge Ören
simge@mayeb.com.tr

Hukuk Danışmanı
Av. Evrim İnal
evrim@madencilik-turkiye.com

Yayın İdare Merkezi
1042. Cd. (Eski 4. Cd.) 1335. Sk.
(Eski 19. Sk.) Vadi Köşk Apt.
No: 6/8 A. Öveçler ANK.
Tel : +90 (312) 482 18 60
Fax : +90 (312) 482 18 61

info@mtbilimsel.com
www.mtbilimsel.com

Yerel Süreli Yayındır

ISSN 2146-9431

Ulusal Hakemli Dergidir



Yayın Kurulu

Baş Editör:

C. Okay Aksoy (Dokuz Eylül Üni., Maden Müh. Bölümü)
o.aksoy@mtbilimsel.com

Editörler:

Mahmut Yavuz

Eskişehir Osmangazi Üni., Maden Müh. Bölümü

Vehbi Özacar

Dokuz Eylül Üni., Maden Müh. Bölümü

Eren Kömürlü

Giresun Üni., İnşaat Müh. Bölümü

Güzin Gülsev Uyar Aksoy

Ankara Üni., Jeofizik Müh. Bölümü

Madencilik Türkiye Dergisi Temsilcisi

Onur Aydın (Madencilik Türkiye Dergisi)
onur@mtbilimsel.com

Bilimsel Yayın Kurulu (Alfabetik):

- Ali Sarıışık (Afyon Kocatepe Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Bahtiyar Ünver (Hacettepe Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Christopher Mark (Mine Safety & Health Admin., Coal Mine S. & H.)
- Çağatay Pamukçu (Dokuz Eylül Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Emin Candansayar (Ankara Üni., Jeofizik Müh. Bölümü)
- Erol Kaya (Dokuz Eylül Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Güner Gürtunca (National Institute for Occupational Safety & Health)
- Hakan Başarır (Malatya İnönü Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Işık Yılmaz (Cumhuriyet Üni., Jeoloji Müh. Bölümü)
- İhsan Özkan (Selçuk Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Kadri Dağdelen (Colorado School Of Mines, Dept. of Mining Eng.)
- Kerim Küçük (Dokuz Eylül Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Melih Geniş (Zonguldak Karaelmas Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Melih İphar (Eskişehir Osmangazi Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Mustafa Ayhan (Dicle Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Nuh Bilgin (İstanbul Teknik Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Nuray Demirel (Orta Doğu Teknik Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Pinnaduva Kulatilake (The Univ. of Arizona, Dept. of Min. & Geo. Eng.)
- Raşit Altındağ (Süleyman Demirel Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Reşat Ulusay (Hacettepe Üni., Jeoloji Müh. Bölümü)
- Sair Kahraman (Niğde Üni., Maden Müh. Bölümü)
- Samuel Frimpong (Missouri Univ. of Science & Tech., Dept. of Min. Eng.)
- Şevket Durucan (Imperial College, Mining And Environmental Eng.)
- Tim Joseph (Univ. of Alberta, School of Mining & Petroleum Eng.)
- Turgay Ertekin (The Pennsylvania State Univ., Petroleum & Nat. Gas Eng.)
- Turgay Onargan (Dokuz Eylül Üni., Maden Müh. Bölümü)

İçindekiler

Ahmet Apaydın Zonguldak Şehrinin Kömüre Bağlı Tarihi ve Talihi Üzerine Bir İnceleme.....	1
Eren Kömürlü Osmanlı Döneminde Taş Kömürü Madenciliğinin Başlaması.....	21
Hilal Karavar İkinci Dünya Savaşı Yıllarında Türkiye’de Madenciliğin Durumu (1939-1945).....	27
Özkan Demir Cumhuriyet Döneminde Maden İşletmelerinde İşçi Haklarını Belirlemeye Yönelik Bazı Düzenlemeler (Ergani Bakır İşletmesi ve Ereğli Kömür İşletmesi Örnekleri)	43
Ersoy Zengin Cumhuriyet Dönemi Maden Aramalarında Tarihi Kayıtlardan Faydalanıldığına Dair Örnekler..	55
Serdar Yaşar İnsanoğlunun ilk Sistematik Sert Kaya Kazı Yöntemi: Ateş Kurma	67
Atalay Karatak, Ali Akın Akyol Daskyleion Doğu Nekropolü Kaya Mezarı II Buluntusu Hançerin Arkeometrik Analizleri	79
Ebu Bekir Aygar, Candan Gokceoglu Zayıf Zeminlerde Açılan Büyük Çaplı Bir Tünelin Destek Sistemi Tasarımı (Çukurçayır-2 Tüneli, Trabzon)	97
C. Okay Aksoy, Emrullah Bilgin Katı Atık Depolama Alanlarında Şev Stabilitesinin ve Depolama Hacminin Artırılmasına Yönelik Bir Araştırma	119
Güzin Gülsev Uyar Aksoy, Cemalettin Okay Aksoy Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Tahmininde Sismik Kaite Faktörü Kullanımı	133
C. Okay Aksoy, Emrullah Bilgin Geri Dönümlü Göçertmeli Uzunayak Kömür Üretim Yönteminde Oksidasyon Ürünü Gazların Hareketinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Yöntemi (HAD) ile Analizi	147

Makale Gönderim Tarihi: 27 Aralık 2019
Yayına Kabul Tarihi: 29 Ocak 2020

Zonguldak Şehrinin Kömüre Bağlı Tarihi ve Talihi Üzerine Bir İnceleme

A Study on the Coal Related History and the Fate of Zonguldak

Ahmet Apaydın¹

¹ Giresun Üniversitesi İnşaat Mühendiliği Bölümü, 28200 Giresun,
e-posta: ahmet.apaydin@giresun.edu.tr

Özet

Taşkömürü havzasının merkezi olan Zonguldak kenti, ülkemizde emeğin başkenti olarak bilinmektedir. Zonguldak, Osmanlı döneminde 1860'lardan itibaren demiryolu ağının gelişmesi ve donanma filosunun güçlenmesinde önemli rol oynayarak ülkede Sanayi Devrimi'nin lokomotifini olmuştur. Zonguldak kömürü, ayrıca Cumhuriyet döneminde Ereğli ve Karabük'te iki adet demir çelik fabrikasının kurulmasını sağlamış ve bunları ülke sanayiinin önemli bir parçası haline getirmiştir. Kuruluş serüveni 1800'lü yılların sonunda kömüre bağlı olarak başlayan Zonguldak kenti hep kömürle iç içe yaşamış, hala da kömürle birlikte yaşamaktadır. Ana kent ve ona bitişik olarak gelişen Kozlu, Kilimli, Çatalağzı ve Gelik yerleşimleri bir bütündür yaşam biçimi benzerdir. Ancak her bir kent parçası diğeriyle ve merkez Zonguldak ile sıkı bağlantılı olsa da, kömür ocakları, kömür işleme ve dağıtım yerleri, yönetim binaları, işçi ve memur lojmanları ile kendine özgü bir kimliğe sahip olmuştur. 1980'lere kadar Gelik, Karadon, Kilimli, Zonguldak, Kozlu'da ayrı ayrı olmak üzere Ereğli Kömürleri İşletmesine (EKİ) bağlı özel ilkokullar, işçi sinemaları (aynı zamanda tiyatro salonu), işçi barınma evleri (pavyonlar), bakımlı lojmanlar ve lojmanlar arası bahçeler (işçi ve memur siteleri), bir yandan inşa edilen gecekondu, ekonoma denilen satış kantinleri vb. mekan ve yapılarıyla Zonguldak ve Zonguldak halkı kendine özgü bir yaşam sürmekteydi. Bu yaşam biçimi özellikle son 20 yılda epeyce gerilese de, günümüzde kömür ocakları ve kömüre bağlı sanayi Zonguldak'ta gençlerin hala ekmek kapısı durumundadır. Buna karşılık Zonguldak halkı kömürün zararlarından da nasibini fazlasıyla almaktadır. Grizu patlamaları, göçükler, başka iş kazaları nedeniyle ölümler, yaralanmalar, sakat kalmalar, hava kirliliğinin olumsuz etkileri ile de birlikte yaşamak durumundadır. Yani Zonguldak'ta günlük hayat hep kömürle iç içedir.

Anahtar Kelimeler: Kentleşme tarihi, taşkömürü, kent yaşamı, Zonguldak

Abstract

Zonguldak, the center of the coal basin, is known as the capital of labor in our country. Zonguldak played an important role in the development of the railway network and the strengthening of the navy force from the 1860s onwards during the Ottoman period and became the locomotive of the Industrial Revolution. Zonguldak coal also established two iron and steel mills, one in Ereğli and the other in Karabük, during the Republican period, making them an important part of the country's industry. The establishment of Zonguldak, which started its adventure at the end of the 1800s, has always lived with coal and still lives with coal. The main city and the adjacent settlements named Kozlu, Kilimli, Çatalağzı and Gelik are a whole and the way of life is similar everywhere. However, although each part of the city is closely linked to the other and the center Zonguldak, it has a unique identity with coal mines, coal processing and distribution

sites, administrative buildings, workers and officer houses. Until the 1980s, there were private primary schools, workers 'cinemas (also theater halls), workers' housing houses (pavilions), well-kept housing units gardens (workers and civil servant sites), shanty houses, so-called sales canteens, etc. Residents of Zonguldak lived a unique life with their places and structures. Although this lifestyle has declined considerably in the last 20 years, the quarries and coal-bound industry are the favorite employment opportunity for young people in Zonguldak. On the other hand, the people of Zonguldak are under the negative effect of the coal mining. They have to live together with firedamp, collapse, other occupational accidents, deaths, injuries, disabilities, and the negative effects of air pollution. In other words, daily life in Zonguldak is always intertwined with coal mining.

Keywords: *Urbanization history, coal, urban life, Zonguldak*

1. Giriş

Tarihi geçmişi çok eskilere giden şehirler çoktur ülkemizde. Özellikle Anadolu tarihinin çok eskilere dayanması ve bu coğrafyanın farklı uygarlıklara beşiklik etmesi nedeniyle kuruluşu binlerce yıl öncesine kadar uzanan birçok şehir bulunur ülkemizde. Bu şehirlerin bir kısmı yıkılmış ve günümüze ancak tarihi kalıntıları miras olarak kalmış, bazıları ise kesintisiz olarak gelişmesini sürdürmüş ve günümüze kadar gelmiştir. Ancak günümüzde öyle kentler vardır ki kent tarihi bir asrı bile bulmaz. Bunlar çoğunlukla madencilğe veya sanayiye (çoğunlukla devlet tarafından kurulan fabrikalara) bağlı olarak doğan ve büyüyen kentlerdir. Örneğin, 1925 yılında oniki haneli bir köy olan Kırıkköy'ün Kırıkkale'ye dönüşerek yavaş yavaş kentleşmesi 1925'lerde top ve mühimmat fabrikalarının kurulmasından itibaren gerçekleşmiştir. Kırıkkale 1929'da belediye, 1944'de ilçe olmuştur. 1989 yılında il yapılan Kırıkkale 95 yılda oniki hanelik çok küçük bir köyden bugün iki yüzbin nüfuslu bir kent haline gelmiştir.

Karabük, Safranbolu'ya bağlı Öğlebeli Köyü'nün 13 haneli bir mahallesi iken 1934 yılında açılan Ankara-Zonguldak demiryolu ile önem kazanmıştır (karabuk.ktb.gov.tr). Kara çalı anlamına gelen Karabük, demiryolunun açılması ile birlikte istasyon adı olarak ilk kez Devlet Demiryolları haritasında görülmeye başlamıştır. Demiryolu ile taşıma imkânının varlığı ve kömür yataklarının yakınlığı nedeniyle, burada bir demir çelik fabrikası kurulması kararlaştırılmıştır (www.karabuk.gov.tr). 3 Nisan 1937'de Demir-Çelik fabrikalarının temeli atılmış ve Karabük bu tarihten itibaren ülkenin sanayileşme sürecinde yerini almıştır. Karabük'te belediye teşkilatı 1939 yılında kurulmuş, 1941 yılında Safranbolu ilçesine bağlı bucak (nahiye) olan Karabük 1953 yılında Zonguldak İline bağlı bir ilçe haline gelmiştir. Karabük, 1995 yılında Çankırı'dan Ovacık ve Eskipazar ilçeleri ile Zonguldak'tan Eflani, Safranbolu ve Yenice ilçelerinin birleştirilmesiyle Türkiye'nin 78. ili ve kent ise o ilin merkezi olmuştur. 2018 sayımına göre Karabük merkez ilçenin nüfusu 130 bine ulaşmış olup, (tuik.gov.tr.), şehir merkezinin nüfusu ise 110 binin biraz üzerindedir.

Türkiye'nin 67 plakalı vilayetinin merkezi olan Zonguldak şehrinin geçmişi Kırıkkale ve Karabük kadar yeni olmasa da çok eskilere gitmez. Bilinen bütün yazılı kaynaklar, kentin bulunduğu yerde yerleşimin en fazla 1800'lü yılların ortalarına kadar, yani taşkömürü üretiminin başladığı yıllara kadar indiğinde hemfikirdir. Başka bir ifadeyle Zonguldak, taşkömürü ile doğmuş ve taşkömürü ile var olmuştur. Böyle giderse de kentin kaderinin taşkömürüne bağlı olarak gelişeceği aşikârdır. Zonguldak şehrinin tarihini incelerken öncelikle taşkömürü tarihine bakmak gerekir. Doğal olarak, il merkezi Zonguldak'a birer banliyö gibi bağlı olan batıdaki Kozlu, doğudaki Kilimli, Çatalağzı ve Gelik yerleşimlerinin tarihi ve kaderi Zonguldak'a göbekten bağlıdır. O nedenle Zonguldak'ın doğuşunu ve her yönüyle yani, yerleşim, ulaşım, endüstri,

ekonomi, sosyal, kültürel, eğitim vb. gelişimini ve asıl önemlisi de geleceğini çevresindeki yerleşimlerle bir bütün olarak ele almak gerekir. Bu çalışmada, yazılı kaynaklardaki güvenilir bilgilere göre, kentleşme süreci en fazla 130 yıl geriye gidebilen ve her şeyi taşkömürü üretim süreçlerine bağlı olan karaelmas diyarı Zonguldak bu şekilde incelenmiştir. Erişilebilen kaynaklar (Çatma 1997, 1998; Aytekin 2017; Barutçu ve Özdemir 2017), genellikle havzadaki kömür tarihi, yoğun emek ve işçi eylemleri üzerinedir. Ancak örneğin Çatma (2006) çalışmasında bunlar tarihsel bir bakış açısıyla ele alındığı gibi, az da olsa Zonguldak kent tarihiyle ilgili bilgilere de yer verilmektedir. Ancak kentin kuruluşu ve ilk yıllardaki gelişimi konusunu ele alan bir çalışmaya erişilememiştir, büyük ihtimalle de böyle bir çalışma henüz yoktur. Bu çalışma, erişilebilen kaynaklardan alınan bilgiler ve 1970’li yıllardan itibaren Zonguldak’ta yaşamının verdiği tecrübelerle birleştirilerek kaleme alınmıştır. Kente ve kömür üretimine ait birçok eski fotoğrafın EKİ (Ereğli Kömürleri İşletmesi) ve onun devamı olan TTK (Türkiye Taşkömürü Kurumu) arşivlerinden alındığı (Orhan Ceylan; sözlü görüşme) ve aynı fotoğrafın birden çok kişi ve kuruluşlar tarafından görsel basına ve sosyal medyaya farklı kanallarla aktarıldığı görülmektedir. Öyle ki çoğu fotoğrafın asıl kaynağı belli olmayıp artık anonim hale geldiği görülmektedir. Anlaşılan odur ki, bu tür fotoğrafların kullanılmasında telif hakkı konusunda herhangi bir sorun yaşanmamış, bir hoşgörü ortamında çeşitli kanallara servis edilmiştir. Metin içinde kaynak gösterilmeyen renksiz fotoğrafların tamamı kömür işletmesinin arşivlerinden sosyal medyaya ve değişik internet sayfalarına aktarılan fotoğraflardır.

2. Zonguldak Taşkömürü Tarihine Kısa Bir Bakış

Bilindiği gibi taşkömürü, antrasitten sonra kömürün en kalitelisi, daha doğrusu kalorisi, yani enerjisi en yüksek olanıdır. Avrupa’da 1700’lerin sonlarında başlayan ve 1800’lerde hızlanan Sanayi Devrimi’yle birlikte trenler ve buharlı gemiler için kömür büyük önem kazanmıştır. Sanayi Devriminden itibaren ticaret gemileri gibi savaş gemileri de buharla çalışıyor ve buhar da kömürün yanması ile elde ediliyordu. Osmanlı’da ise taşkömürünün önemi 1800’lerin ortalarına doğru epeyce anlaşılmiş görünmektedir.

Zonguldak havzasında taşkömürünün bulunması veya keşfedilmesi konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Herkesçe kabul gören hikaye, Ereğli’nin Kestaneci köyünden bahriye erlerinden Uzun Mehmet tarafından bulunduğudır. Bu hikayeye göre, Uzun Mehmet Köseağzı mevkiinde maden kömürünü bulur ve İstanbul’a saraya götürür. ZTSO (1933)’e göre bu olay 1829 yılında gerçekleşmiştir. Kömürün bulunuşu ile ilgili olarak az bilinen benzer bir hikaye daha vardır. Buna göre Filyos’un Elvan köyünden Karahüseyin, 1840 veya 1841’de torbasına doldurduğu kömürleri şimdiki Zonguldak’ın bulunduğu yerdeki Tahta İskelesine götürüp, burada Tersane için tahta ve kereste nakli işlerinde çalışan görevlilere göstermiş, kömür örneklerinin İstanbul’a ulaşmasından hemen sonra Amasra’ya ve Ereğli’ye yabancı fen heyetleri gelmiştir. Bu olaydan kısa bir süre sonra bölgedeki kömürleri araştırma ve işletme süreci başlamıştır (Çatma 2006). Zonguldak kömürünün İngiltere kömürü ile aynı kalitede olduğu anlaşılmiş ve İngiliz Mr. Brown tarafından yapılan etütler sonucunda havza artık aktif hale gelmiştir. Muhtemelen havzada işletmeye açılan ilk ocak Amasra Dökük mevkiindeki ocaktır. Nitekim, İngiliz asıllı bazı Galata sarraflarının 1840’larda kurdukları kumpanya, Amasra’da “İngiliz Bacaları” adı verilen ilk ocakları faaliyete geçirmiş ve böylece İngiltere adına bir öncelik kazanmayı başarmıştır (Sakaoğlu, 1987).

Zonguldak kömür havzasında kömürün ilk bulunuşu ile ilgili olarak Sakaoğlu (1987) tarafından ileri sürülen farklı bir görüş bulunmaktadır (Çatma, 2006). Buna göre, kömürün işletilmeye başlamasından epeyce sonraki yıllarda St. Barbe Yortusu’nu (bayramını) bir kömür bayramı

olarak kutlamaları Zonguldak Türk aydınlarının onuruna dokunmuş, maden yöneticilerinin bu yortuyu benimsememeleri için Uzun Mehmet adına uydurulan bir öykü ile kömürün bir Türk tarafından keşfedildiği ileri sürülerek yortunun yerleşmesi önlenmeye çalışılmıştır (Sakaoğlu, 1972, 1984). Ancak Çatma (2006) tarafından Türkiye Taş Kömürü Kurumu İnsangücü Eğitim Müdürlüğü arşivlerinde yapılan incelemelerde yapılan araştırmalarda Uzun Mehmet'in ailesine ait bazı belgelere ulaşılmıştır. Bu belgelerden birinde, 1932 yılında Havza-i Fahmiye Umum Müdürlüğü'nden İş Bankası Müdürlüğü'ne gönderilen yazıda "Kömür kaşifi Uzun Mehmet torunları için bankanıza teslim edilen 68 lira 95 kuruşun Halkevi tarafından bu nama açılan hesaba cariyeye nakledilmesini rica ederim" ibaresi bulunmaktadır. Söz konusu arşivlerde Uzun Mehmet'in torunlarına maddi yardım konusunda başka yazışma belgeleri de bulunmaktadır. Çatma (2006)'ya göre Türk Maden Mühendisleri Cemiyeti'nin yayınladığı dergide, bölgedeki kömürle ilgili olarak her gün birkaç numune alan İstanbul, bu durum karşısında bir kol ağasının başkanlığı altında üç zabiti Ereğli'ye göndermiştir. Bu heyet, Ereğli'de 20 günden fazla kalarak halk tarafından gösterilen numuneleri incelemiş, söylenen mevki isimlerini harita üzerine işaretlemiştir. Köseağzı mevkiinden doğuya doğru ilerleyen ve yayılan bu mevkiiler Armutçuk, Kofalık, Teflenli, Yeniharman, Kozlu, Gürgen, Köpekyalağı, İncirlik, İncüvez, Domuzini, İnağzı, Kilimlibaba idi. Bütün bu ve buna benzer hikayeler ve kayıtlar bir yana, Uzun Mehmet, taşkömürü havzasında kömürü bulma konusunda herkesçe kabul gören bir figür olup, Zonguldak şehir merkezinde anıtlaşmış bir kahraman durumundadır.

Kömürün ilk keşfi ile ilgili olarak yazılan ve söylenen hikayelerdeki bazı farklar olmakla birlikte, Zonguldak havzasında kömürün ilk işletildiği tarih konusunda genel olarak hemfikir olunan zaman 1843 yılıdır. İşletmeciliğin başlangıç dönemi olarak da 1843-1848 arası kabul edilir (www. zonguldak.gov.tr). Resmi kayıtlara göre bölgede kömür 1848-1850 yılından bu yana kullanılmaktadır (Çatma, 2006; Barutçu ve Özdemir 2017; Aytekin 2017).

Zonguldak taşkömürü havzasında üretimi ve yönetimi genel olarak birkaç ana evreye ayırarak mümkündür. Bunlar; İşletmeciliğin Başlangıç Evresi (1843-1848), Hazine-i Hassa dönemi (1848-1865), Bahriye İdaresi Dönemi (1865-1908), Meşrutiyet Hükümetleri Dönemi (1908-1920), Cumhuriyet Dönemi İlk Dönem (1920-1940), Büyük Yatırım ve Üretim Dönemi (1940-1980), son olarak da 1980 Sonrası Dönemdir (son dönem Devlet yatırımlarının azaldığı ve özelleştirmelerin yapıldığı dönemdir). Kömür ocakları 1840'ların sonlarında üretime başlamasından 1940 yılında tamamen devletleştirilene kadar, yani kabaca 100 yıl boyunca çoğunlukla yabancı şirketler tarafından işletmiştir. Bu dönemin değişik evrelerinde denetim, kontrol ve yönetim Devletin farklı kurumları tarafından gerçekleştirilmiştir.

Osmanlı döneminde bölgede faaliyet gösteren Fransız, İngiliz, Alman, Yunan, Rus şirketlerden en fazla iz bırakanı Fransızlardır. Aslında, Zonguldak havzasında kömür üretimi ilk 30-35 yılda çok fazla olmamıştır. Havzanın ve üretimin merkezi olan Zonguldak çevresinde önce 1860'ların sonlarında, daha sonra ise 1890'lı yılların başında büyük bir hareketlenme ve üretimde artış başlamıştır. İkincisinde etkili olan en önemli gelişme, Ereğli Şirket-i Osmaniyesi (Societe d'Heraclee) olarak bilinen Fransızlar eliyle Zonguldak limanının ve kömür ocaklarından limana kömür nakliyesini sağlayan rayların inşa edilmesidir. 1896'yılından itibaren nakliyatın kolaylaşması ve üretimin artmaya başlamasıyla bölgede Ereğli Şirket-i Osmaniyesi'nin uzun yıllar sürecektir damgası vurulmaya başlamıştır. Öyle ki, kısa zamanda diğer küçük şirketler yavaş yavaş üretim sahnesinden çekilmeye başlamış ve Fransızlar bölgede en önemli güç haline gelmişlerdir. Fransızlar sadece kömür üretimiyle değil, oluşturdukları kent burjuvazisi ile de Zonguldak'ı uzun yıllar (Cumhuriyet öncesinde 30 yıl) etkisi altına almışlardır.

Cumhuriyet dönemine girildiğinde Maden Kömürü Havzasında hızlı bir toplumsal değişme süreci yaşanmaktaydı. İlin iç bölgelerinde ise toplumsal kültürel yapı, geleneksel özelliklerini koruyordu. Cumhuriyetin ilk yıllarında üst yapıda gerçekleştirilen dönüşümler, Zonguldak'ta kültür değişmesi sürecini hızlandırmıştır. Zonguldak kentinde yaşam kömür üretimiyle bütünleşmişti. 1930'ların sonunda Karabük Demir-Çelik Fabrikasının işletmeye açılmasıyla yeni bir gelişme daha ortaya çıkmıştır. 1940'lardan itibaren de nüfus toplamaya ve büyümeye başlamıştır. 1964'te işletmeye açılan Ereğli Demir-Çelik Fabrikası sayesinde bölgede kömüre olan talep daha da artmıştır. Bu da, daha fazla üretim ve daha fazla işçi demektir. Havza atmışlı-yetmişli yıllarda özellikle doğu Karadeniz bölgesinden yoğun işçi göçüne sahne olmuştur. Bu göç, bir yandan Zonguldak'ta kömür üretimi, sevkiyatı, satışı gibi alanlarda etkili olurken, diğer yandan Zonguldak'ta kozmopolit, ancak Zonguldak'a özgü bir kültür ve sosyal yaşam ilişkileri oluşturmuştur.

Zonguldak havasında devletleştirmenin tamamlandığı 1940 yılından itibaren kurulan Ereğli Kömürleri İşletmesi uzun yıllar kömür üretiminde (Amasra bölgesi hariç) söz sahibi olmuştur. 1983 yılında ise kurum kapatılarak Türkiye Taş Kömürü Kurumu (TTK) kurularak bütün ocaklar bu kuruma bağlanmıştır. Halen Kuruma bağlı Armutçuk, Kozlu, Üzülmöz, Karadon ve Amasra Müesseseleri olmak üzere 5 müessese bulunmaktadır.

3. Zonguldak Adının Kökeni Hakkında Görüşler

Bilindiği kadarıyla 19. Yüzyılın ortalarına kadar Zonguldak veya ona benzer bir kelimenin geçtiği bir tarihi belgeye henüz rastlanmamıştır. Zonguldak isminin verilişi çeşitli rivayetlere dayanmaktadır. Buna göre sazlık ve kamışlık anlamına gelen “zongalık”tan, sıtmanın titreşmesini tariflen “zonklamak”tan ve bir başka rivayete göre de, sisli bir havada gemisiyle buraya giren kaptanın sis kalktıktan sonra burası “zongalık”mış demesinden, semer otu'na (kemer otu, kındıra otu) “zongura” denmesinden, Zonguldak isminin verildiği söylenmektedir. Kömürün keşfinden önce, hatta belki de üretim başlayana kadar bugünkü kentin bulunduğu yerde herhangi bir yerleşim yoktu ve sadece Sütleğen İskelesi ve Tahta İskele adıyla iki tomruk iskelesi bulunuyordu. Eski kayıtlarda Sandrake olarak geçen Üzülmöz Deresi'nin denizle buluştuğu mevkiye de Sütleğen mevki deniyordu. Bugünkü Çaydamar'ın bulunduğu yerde ise hızır bulunduğundan buraya Hızaryanı denirmiş. Burada kesilip düzeltilen tomruklar mavnalara (güvertesiz, büyük yük teknesi) yüklenerek iskeleye taşınır, oradan da gemilere yüklenirmiş (Çatma 2006).

Sakaoğlu (1987)'na göre (Çatma 2006), daha çok şimdiki Zonguldak'ın bulunduğu yerde ocaklar açan Fransız girişimciler yörelerinin çok engebeli ve sık ormanlık oluşu sebebiyle buralara Jungle (Cangıl) adını vermişler, buna yerli halkın orman anlamında kullandıkları dav-dağ kelimesi de eklenince zamanla Zonguldak biçimini alacak olan "Jungle-Dağ" ismi doğmuştur. Ancak Fransızların bölgeye gelişi 19. Yüzyılın sonlarında, Zonguldak isminin kayıtlarda geçtiği zamandan sonradır. Üstelik Türkçe'de dağ anlamına gelen Jungle İngilizce bir kelimedir. Bunu bölgenin kömür jeolojisini çalışan İngilizlerin söyleyerek buradan Zonguldak'a dönüşmesi çok zor bir ihtimaldir.

Zonguldak ismi ile ilgili olarak en güçlü ve yeni görüş ise kentin bulunduğu mevki adının kömür madeninden geldiğidir. Buna göre, bugünkü Zonguldak'ın güneyinde bulunan yüksek bir mevki olan Göldağı'nın (günümüzde tabiat parkıdır) nirengi noktası alınması sonucu, o bölgedeki (bugünkü Üzülmöz-Asma bölgesini içine alan) kömür zonuna Göldağı Zonu anlamına gelen “Zon Göldağı”ın yabancılar tarafından (muhtemelen 1935-1940'larda kömür araştırma-

ları yapan yabancı heyetlerce) yazılan “Zone Ghuel Dagħ”ın Türkçe okunuşundan almıştır. Çok güçlü bir ihtimal olan bu görüşün, eski bir harita, jeolojik kesit, rapor veya başka bir yazılı metne dayandırılarak kanıtlandığına dair bir araştırma veya yayına rastlanmamıştır.

Çatma (2006), DOĞU (1944)’den alıntı yaparak Zonguldak isminin bugün bilinen adıyla Kındıra denen Zongıra otunu kastederek “burası zongıralıkmış” demesinden sonra bölgeye bahriyeliler gelince Zonguldak ismine dönüştüğüne işaret etmektedir. Halkın dilinden kaleme alınan bu hikaye çok gerçekçi olmasa da üzerinde durulması gereken konu, Zonguldak adının bahriyeliler geldikten sonra verilmesi veya söylenir olmasıdır. Bu da büyük bir ihtimalle havza kömür idaresinin Bahriye Nezareti’ne verilmesi ile olmalıdır. Dolayısıyla bu ismin 1867’lerden sonra şekillendiğini söylemek pek de yanlış olmaz. Oysa ki, Kutluk (1937)’a göre 1853 yılı Mart ayındaki yazışma belgelerinde Zonguldak ismi geçtiği belirtilmektedir.

Zonguldak adının Ermenice’den geldiğine dair de bir iddia vardır. Umar (1993)’e göre, Ermenice’de Zankhul (gizli, saklı) ve dag (altta) ögelerinden türeyen Zonkuldak, Türk ağzında Zonguldak’a dönüşmüştür. O’na göre böyle bir ad, yerleşim alanının altında gizli olan taş kömürü tabakalarına işaret etmektedir. Bunun doğru olması demek, Zonguldak’ta kömürün bugün tarihi belgelerde yazılanlara göre daha önceden yerel halk tarafından biliniyor olması demektir. Aslında, taş kömürünün Zonguldak çevresinde geçmişte yüzeye çok yakın olduğu, hatta yüzeyde olduğu, işletildikçe derinlere inildiği doğrudur. Çoğunlukla derinlerde gömülü olan kömür tabakalarının yer yer faylanma-kıvrımlanma veya aşınma ile yüzeye çıkmış olması ve kömür parçalarının akarsu yataklarına doğru taşınarak yer değiştirmesi son derece normaldir. Bu nedenle o zamanlar kömürün bölgede tamamıyla yer altında gizlenmesi ve yeryüzünde hiç görülmemesi söz konusu değildir. Uzun Mehmet’ten önce yöre halkının bu siyah taşta hiç rastlamamış olması veya yanıcı bir madde olduğunu anlamamış olması pek gerçekçi değildir. Ateşi kontrol eden veya içine hapseden sobanın henüz icat edilmeden önce kömürün kırsal kesimdeki evlerde bacası olan taş ve toprak zeminde yakılan ateşle yemek pişirilen ve kışın ısınılan eski ocaklarda yakıt olarak kullanılmaya uygun olmaması (dumanı, isisi ve kokusu ağır, tozu fazla) nedeniyle belki de bir değeri yoktu. Hikaye doğruysa, belki de kömürün çok önemli bir yeraltı zenginliği olduğu ve donanma gemileri için çok büyük bir ihtiyaç olduğu askerlere anlatılınca bu bilgiyi ilk alan Uzun Mehmet’in taşkömürünün kaşifi olarak kahramanlaşmasını sağlamıştır. Yoksa dünyada neredeyse 3000 yıldır bilinen kömürün Zonguldak havzasında 1830’lara kadar yanıcı bir madde olarak bilinmiyor olması akla pek yatkın değildir. Ancak, Batı Karadeniz bölgesinde kömürün varlığının o yıllarda Osmanlı Devlet yetkilileri tarafından bilinmiyor olması ve askerlerden yardım istenmesi de ayrı bir soru işaretidir.

Zonguldak kömür tarihi üzerine araştırmalar yapan Çatma (2006)’ya göre Zonguldak isminin kökeni ile ilgili olarak söylenen tezlerin veya varsayımların hangisinin doğru olduğunu kabul etmek için Zonguldak’ta kömürden önce yerleşim olup olmadığına bakmak gerekmektedir. O’na göre Zonguldak’ın yerleşim tarihi kömürden önceye gitmektedir ve yazdıklarından çıkarabileceğimiz sonuç, Zonguldak isminin daha eskilerden, belki de Ermeni’lerden gelmiş olduğudur. Çatma’ya göre bugünkü On Temmuz mahallesinin eski adının Ermeni Mahallesi olması bu tezi desteklemektedir. Ancak yazar bunun araştırılması ve kanıtlanması gerektiğine işaret etmektedir; çünkü Ermenilerin oraya isim verecek kadar yaygın olduklarından yazarın şüphesi bulunmaktadır.

Sonuç olarak, Zonguldak isminin kökeninde güçlü iki tezdten biri, ismin kömürden önceden gelmiş olabileceği, ikincisi de Göldağ Zonu anlamına gelen Zone Ghule Dagħ’ın kömür araştı-

rıcısı veya üreticisi yabancı uzmanlar tarafından Zonguldak olarak söylenmesidir. Taşkömürü havzasına ait jeolojik kayıtlar veya haritalarda böyle bir zon veya bölge isminin yazılıp yazılmadığı TTK'nın eski arşivlerinden çıkarılabilir. Ancak bugüne kadar yazılan kitaplarda veya makalelerde böyle bir kayıttan söz edilmemektedir. Başka bir ifadeyle bu tez belgelendirilmeye ihtiyaç bulunmaktadır.

Başbakanlık Osmanlı Arşivi Maliye Varidat Temettü Defterlerinin tasnifine göre (Çatma 2006), Viranşehir (eski Safranbolu) Sancağı olarak geçen bölgenin bir kısmı bugünkü Zonguldak ve ilçelerini kapsamaktadır. 1840-1846 yılı Havza-i Fahmiye'deki Kaza Merkezleri ve Bağlı köyler listesinde, kaza olarak Bendereğli, Hisarönü (bugünkü Filyos), Samako (bugünkü Alaplı), Şehabettin, Ova, Perşembe, Tefen (Gökçebey), Devrek, Çarşamba (bugünkü Çaycuma) yerleşimleri bulunmaktadır. Çarşamba kazasına bağlı karyeler yani köyler bugünkü Zonguldak'a yakın yerleşimlerdir, ancak listede Zonguldak adı geçmemektedir.

Çok eski dönemlerde (Yılmaz, 2018'e göre en azından 1450'lere kadar) Zonguldak'ın bulunduğu yere veya bugünkü Üzülmaz Deresi'ne Sandareke adı verildiğine göre burada bir yerleşimin olması güçlü bir ihtimaldir. Ancak bunun kömür üretim serüvenine kadar birbirini alan topluluklarca devam ettiğini söyleyebilmek mümkün değildir; çünkü kömür üretimi öncesinde, hatta kömür üretiminin ilk yıllarında dahi buna dair izler yoktur. Aslında 50-60 yıl öncesine kadar dere veya göl kenarlarının ve bataklıkların sıtma-veba gibi hastalıklar yaydığı ve bu nedenle insanların buralardan uzak durduğu, ayrıca güvenlik nedeniyle yerleşimlerini daha yükseklere kurdukları bilinen bir gerçektir. Zonguldak'ta durumun büyük ihtimalle böyle olduğu ve gerek antik yerleşimlerin ve gerekse 19. Yüzyılın ortalarına kadar yakın tarih yerleşimlerinin bugünkü Zonguldak çanağında değil de daha yüksek bölgelerde çok küçük yerleşimler halinde devam etmiş olabileceğini söylemek yanlış olmaz. Bugünkü Zonguldak'ın kömürle birlikte ilk kurulduğu yer, Üzülmaz deresi alüvyon düzlüğü ve onun sağ ve sol yamaçlarıdır. Üzülmaz vadisi ve denizle birleştiği delta ovasının sazlık-bataklık olması ve sıtma başta olmak üzere çeşitli hastalıklar yönüyle insanların yerleşim kurmak için uzak durmuş olması akla yatkın bir ihtimaldir. Ancak Sandarake gerçeğine ek olarak, bugün ana kentin doğuya doğru uzantısı olan Kilimli'de eski Yunanca'da "Pınarcık" anlamına gelen Crenides, daha doğudaki Çatalağzı'nda ağaç biti veya karnıyarık otu anlamına gelen "Psylla" ve "Psyllium" anlamına gelen (Yılmaz, 2018) antik yerleşimlerin olması, buraların tamamen boş olmadığına işaret etmektedir.

4. Zonguldak Kentinin Doğuşu ve Gelişimi

4.1. Kentleşme Öncesi Durum

Tarihi belgelerde 1200-1204 yılları arasında yapılan Dördüncü Haçlı Seferi'nden sonra bugünkü Zonguldak'ın etrafındaki eski önemli yerleşimlerden Amasra (Amastris) , Filyos (Tios) ve Ereğli'de (Heraklia, Heraklee) Ceneviz siteleri kurdukları ve Karadeniz ticaretine hakim oldukları belirtilmektedir. 13. yüzyılda Amasra hariç olmak üzere bu bölgede tekrar Türklerin hâkimiyeti gerçekleşmiş, 1291 yılında Candaroğulları Beyliği başşehrini Eflani'de kurmuş, daha sonra başkenti Kastamonu'ya taşımıştır. Candaroğulları'nın devamı olan İsfendiyaroğulları daha sonra 1326 yılında Safranbolu'yu da fethetmişlerdir. 13. Yüzyılın sonunda Osmanlı Devleti'nin kurulup topraklarını genişletmesinden sonra 1392 yılında Yıldırım Bayezid Han zamanında bugünkü Zonguldak ve Kastamonu bölgesini hakimiyetine geçirmiştir. Ancak Osmanlı Devleti ile Cenevizliler arasında dostluk devam ettiğinden, Ereğli ve Amasra Cenevizlilerin elinde kalmıştır. Bundan 67 yıl sonra 1459'da Fâtih Sultan Mehmed Han Amasra'yı Cenevizliler'den alarak Osmanlı topraklarına katmıştır. Bugünkü Zonguldak, Bartın ve Karabük'ün toprakları

içinde Osmanlı devrinde hiçbir sancak yoktu, bütün bölge Anadolu Beylerbeyliğine bağlı 14 sancaktan biri olan Bolu'ya bağlı idiler (Çatma 2006). Tanzimatla (Osmanlı İmparatorluğu'nda 1839 yılında Tanzimat Fermanı olarak bilinen Gühane Hatt-ı Humayun'un okunması ve ilan olunmasıyla başlayan modernleşme ve yenileşme hareketi) birlikte bu bölge Kastamonu eyaletine bağlanmıştır. 1700'lü yılların ikinci yarısından sonraki dönemde batıdaki bugünkü Şile'den doğudaki bugünkü Cide'ye kadar olan bölgede, Karadeniz sahilinde birçok iskele bulunuyordu ve iskelelere "hatab iskelesi", bugünkü anlamıyla "odun iskelesi" adı veriliyordu. Bunlardan belli başlıları Karasu, Ereğli, Filyos, Bartın, Amasra ve Cide'de bulunuyordu. Bugünkü Zonguldak şehrinin bulunduğu yerde Ereğli'ye bağlı tahta iskelesi ve etrafında kereste depoları bulunuyordu. Başka bir ifadeyle, 17 ve 18. Yüzyılda bugünkü Zonguldak il merkezinde bir yerleşim kurulmadığı gibi, Zonguldak adı henüz kayıtlara geçmemişti. 1800'lü yılların son çeyreğine kadar da Üzülmez Deresi ağzında bulunan bu tahta iskele işlevini sürdürmüştü. Haliç Tersanesi'ne buradan gemi yapımı için kereste gönderilmekteydi. TMMC (1936)'ya göre Uzun Mehmet Köseazgı'nda kömürü bulduğu zaman (1829), Ereğli'den Amasra'ya kadar sahilde meskun bir nokta bile yoktu. Hatta bugün vilayet merkezi olan Zonguldak'ta Sütliyen mevkiinde 2 tane kayıkçı kulübesi bulunup, bundan başka bu kıyılarda bir çoban damı bile bulunmuyordu (Çatma, 2006).

1864'de Osmanlı taşra yönetimindeki yapılanma ile eyalet, sancak, kaza ve ağa yerine vilayet (vali), sancak (mutasarrıf), kaza (kaymakam), Nahiye (müdür) ve Köy (muhtar) idari düzeni getirilmiştir (Ortaylı 1994). 1867 tarihli tüm vilayetleri kapsayan "Vilayet Nizamnamesi"ne göre Kastamonu Vilayetinin Merkez, Sinop, Çankırı ve Bolu olmak üzere 4 sancağı, 21 kazası ve 30 nahiyesi bulunmaktaydı. Bolu Sancağının; Merkez, Göynük, Düzce, Ereğli, Bartın ve Gerede olmak üzere 6 kazası ve 30 nahiyesi bulunmakta, Amasra nahiyesi de, 58 köyü bulunan Bartın kazasına bağlanmıştır. Bu nizamname ile yapılan düzenlemede henüz Zonguldak ismi nahiye olarak bile geçmemektedir.

Üretimin arttırılması için işgücü ve taşıma eksikliklerinin giderilmesi amacıyla Bahriye Nezaretine (bugünkü Deniz Kuvvetlerine) devredilen taşkömürü havasında Bahriye Nezareti tarafından 26 Nisan 1867 tarihinde, "Ereğli Maden-i Hümayun İdaresinin Nizamnamesi" adıyla bir düzenleme yapılmıştır (Ereğli Maden-i Hümayun İdaresi kurulmuştur). Amiral Dilaver Paşa'nın hem Ereğli Kaymakamı, hem de kömür havzasının yöneticisi olarak atanması nedeniyle "Dilaver Paşa Nizamnamesi" olarak bilinen bir düzenlemeyle, taşkömürü havzası içinde bulunmaları nedeniyle Bartın ve Amasra Ereğli sınırları içine dahil edilmiştir. 1869 Kastamonu Vilayet Salnamesi'nde (Osmanlı'da Salname, eyaletlerin-vilayetlerin resmi kayıtlarıdır) Ereğli Kömür Maden-i Hümayun'undan bahsedilirken Kozlu, Kilimli, Alacaazgı ve Devrek'le birlikte Zonguldak köyünün adı kömür madeni çıkarılan ocaklardan birisi olarak geçmektedir. Bu salname, büyük bir ihtimalle Zonguldak adının geçtiği, ilk belgelerden biri olmalıdır. Ancak Kutluk (1937)'a göre 1853 yılı Mart ayında Havza ile ilgili yazışmalarda Zonguldak isminin telaffuz edildiği ifade edilmektedir. Yine, yazara göre 1854 yılı Mart ayında Havzaya gelen İngiliz Amiral Spatt, Zonguldak, Üzülmez, Bağlık isimlerini telaffuz etmiş ve buradaki kömür damarlarından bahsetmiştir (Şekil 1). Üzülmez ve Bağlık mevkileri bugünkü Zonguldak şehri içindedir.



Şekil 1. 1869 Kastamonu Salnamesi'nde Zonguldak ve yakın çevresinde adı geçen yerleşimler ve bugünkü bilgilere göre Zonguldak Taşkömürü Havzasının konumu (havza sınırları www.unece.org, Ali Baltaş'tan alınmıştır)

4.2 Kentleşme Sürecinin Başlangıcı

1840'lardan itibaren taşkömürünün işletilmeye başlaması ve yüzyılın son çeyreğinde üretimin artmaya başlaması ile Zonguldak önce Elvan köyüne bağlı bir mahalleye dönüşmüş, daha sonra da büyümeye, kalabalıklaşmaya başlamıştır. Öyle ki, 1800'lü yılların sonunda üç-beş yılda küçük bir kent görünümü kazanan Zonguldak, 1899 yılında kaza merkezi yapılmıştır. Üç-beş yıl gibi kısa bir süre gerçekçidir, çünkü Zonguldak, çevresindeki diğer yerleşimlerden farklı olarak nahiye yapılmadan doğrudan kaza yapılmıştır. Kaza yapıldığı yıldan bir yıl önceki (1898) Kastamonu Salnamesinde (salname, Osmanlıda önemli olayların veya durumların kaydedildiği resmi yıllıklardır) Bolu sancağına bağlı olan Ereğli, Bartın, Hamidiye (Devrek) kaza, Çarşamba (Çaycuma), Mengen nahiye olarak kayıtlarda geçmesine rağmen Zonguldak adı geçmemektedir. Aslında 19. Yüzyılın ikinci yarısında kömür üretim bölgesinin merkezi olarak uzun bir süre Kozlu olarak düşünüldüğü, ancak sonradan merkezin Zonguldak'a kaydırıldığı anlaşılmaktadır. 1890'lı yılların başında limanın inşa edilmesi ve limana kömür naklini sağlayacak rayların döşenmesi ile merkez Zonguldak olmuş, çok geçmeden de, 1909 yılında, yabancı kömür şirketlerinin Kozlu'da bulunan yönetim merkezleri buraya nakledilmiştir. Kaza merkezi yapıldığı yıl (1899) Zonguldak'ta belediye teşkilatı da kurulmuştur. Bu dönemde bugünkü Zonguldak vilayeti, Kastamonu eyaletine bağlı, Kastamonu merkez sancağı ve Bolu sancağı sınırları içinde bulunuyordu.

Yukarıdaki gelişmelerden anlaşılacağı üzere, bugünkü Zonguldak kentinin geçmişi en fazla 19. Yüzyılın son çeyreğine kadar gitmektedir. Zonguldak'taki nüfus öbekleşmesinin kentleşmeye dönüşmesi 1898 yılında Salnamede (8 Ağustos 1898 tarihli Kastamonu Salnamesi, şu satırlarla ifade edilmektedir: "Maden Nezaretine Ereğli Osmanlı Şirketi tarafından inşa olunan binalar şirketin liman, ocaklar, şimendifer memuru ve amelenin ihtiyacına yeterli olarak yapılmış, gerek liman üzerinde ve gerek ocaklar civarında bulunan baraka usulündeki hanelerin ekseriyetinde ikişer ve üçer aile iskân ettirilmiştir. Binaların tümünün nizamnameye göre inşa oldukları Nezarete bildirildiği gibi, Zonguldak mevkiinde birkaç haneden ibaret küçük bir köyçeğiz olduğundan aileleriyle beraber olan şirket memuriyeti, ustabaşları ve amelelerin iskanına mahsus yeteri kadar hane bulunmadığından bazı mahallerde bina inşaatına mecbur kalınmış, bu binalar dahilinde başka bir bina bulunmadığı tahkik olunmuştur (Çatma 2016). Bundan 13 yıl sonra Maden Mühendisi Hüsrev Güleman 1911 yılında gördüğü Zonguldak'ı şu şekilde anlatmaktadır: "1911'de İstanbul'dan bindiğim vapur, güzel bir yaz sabahı Zonguldak önüne vardı. Zonguldak dar, geniş bir takım vadilerle yekdiğerinden ayrılmış görünen yemyeşil dağ yamaçlarına serpilmiş küçük küçük meskenleriyle uzaktan cidden göz aldatici ve resim gibiydi. Yalnız Balkaya'yla Soğuksu vadisi arasındaki yerler şimdiki gibi mamur olmayıp, bomboş kalmış taşlık ve çalılıklardan ibaretti. Sahilde direk harmanı olarak kullanılan pis bir kum-

luk arkasında Ereğli Şirketi'nin eski kok fırınlarıyla çalışan lavvarları görünüyordu. Limanda nihayetlenen Üzülmez demiryolu güzergâhı, kasabanın yegâne ana caddesini teşkil eder gibi görünüyordu. Deniz tarafında Ereğli Şirketi'nin idare merkezinden başka enteresan hiç bir bina yoktu. Caddenin kara tarafındaysa limandan itibaren sakin manzaralı beş, on kulübe ve salaş ile aralarında bazen döküntü gibi görülen ufak, tefek bir takım ahşap veya kâgir yapılar göze batıyordu (Güleman, 1938).

Kömür nakliyatı konusunda konum olarak Zonguldak kömür havzası çok uygundu, çünkü; Karadeniz'in, batıdaki Ereğli'den doğudaki Cide'ye kadar olan sahil şeridi kömürce zengindi. O zamanki bilgilere göre sahile en uzak kömürler kuzeyden güneye doğru bir veya iki kilometre mesafede, en yakını da zaten denizin altındaydı (Bugünkü bilgilere göre kömür yatakları sahil-den çeriye 25 km kadar girmektedir, kömürün bir kısmı ise Karadeniz'in altındadır). Deniz kıyısında müsait olan yerlerde iskeleler ve kömür yükleme olukları yapılarak denizin sakin olduğu zamanlarda yükleme yapılabilirdi. Ancak buharlı harp gemilerine olağandan çok fazla ve acil kömür yüklenmesi gerektiği anlarda, havanın fırtınalı olması halinde çok büyük sorunlar yaşanıyordu. Ayrıca, bu tip yüklemeler kömürün nakliyat fiyatını fazla miktarda artırdığından, Havza'nın kömürü ekonomik açıdan cazibesini kaybediyordu. Bu nedenle bölgeye bir liman gerekiyordu (Çatma, 2006).



Şekil 2. Zonguldak limanından 20. Yüzyılın başlarından (solda) ve ortalarından (sağda) görüntü

3 Mart 1877 Tarihinde Mehmet Paşa tarafından hazırlanan ve Zonguldak Kenti'nin doğuşunu belirleyen Havza'yı ıslah layihasında (planında) şunlar yazılıydı:

Madde 10: Kömür indirilen ağızlardan en birincisi, Zonguldak ağzı olup, biraz vakitten sonra ağza liman yapılması lüzumu olduğu görülmektedir.

Madde 13: Kozlu ve Kilimli ağızları ortasında bulunan Zonguldak ağzına liman inşaatı halinde, Kozlu ve Kilimli mevkilerinden tünel açılarak bunların kömürünün dahi Zonguldak limanına nakli imkânı olup, bu tünellerin açılmasında pek çok kömür damarına tesadüfle, açılmasına harcanacak para çıkarılacak kömürün parasına denk geleceğinden, hazineden az bir yardım yapılınca, madenci tarafından şirket kurulup yapılmasına müsaade edilecektir.

Madde 18: Üzülmez namındaki dağın bir ucu, Zonguldak mevkiine ve diğeri Çatalağzı mahal-line mensup olup, Zonguldak demiryolu Çatalağzı'na kadar uzatıldığı takdirde, Çatalağzı'na dahi demiryolu döşenip, söz konusu dağlara da ocak açılmasına kolaylık sağladığı gibi, açıla-

cak ocakların kumpanya teşkiliyle ortak çalıştırılmaları madenciler tarafından olumlu görül-
mektedir. Bunun biran önce yapılması elzendir”.

Yukarıdaki üç maddede belirtilen hususlarla aslında Zonguldak kenti ve ona bitişik diğer yerleşimlerin doğuşuna karar veriliyor ve genel yerleşim planı yapılıyordu. İslah layihasının hazırlanmasından sonra maddi olanaksızlık nedeniyle çalışmalar hemen başlayamamışsa da kentleşmenin ilk nüveleri olan öbeksleşmeler Zonguldak, Kozlu ve Kilimli’de kendini göstermeye başlamıştı (Çatma, 2006).

Zonguldak’ta kasabalaşma-kentleşme sürecinin ilk yıllarındaki yerleşimin durumu hakkında Salname veya bazı yazışmalardan göreceli de olsa bazı bilgiler elde edilebilmektedir. 1905 Kastamonu Vilayet Salnamesi’ne göre Zonguldak Kazası’nda 1 hükümet konağı, 1 cami, 2 kilise, 1 hastane, 1 postane, 3 han, 120 dükkan, 4 atölye, 5 otel ve 250 hane taşınmaz mal bulunmaktaydı. Ayrıca, Zonguldak’taki ilkokul eğitim durumu aşağıdaki tablodaki şekilde anlatılmaktadır (Çatma, 2006).

Tablo 1. Kastamonu Salnamesi’ne göre 1905 yılında Zonguldak kentindeki ilkokul durumu

	Adet	Talebe	Muallim
İslam İptida-i	1	30	1
Rum İptida-i	1	20	1
Kız İptida-i	1	30	Muallime 2
Fransız Erkek İptida-i	1	25	2
Fransız Kız İptida-i	1	20	1

Zonguldak’ta kentsel öbeksleşmenin gelişimini yapılan camilerden de anlaşılabilir. Camiler ya ocaklara yakın bölgelerde veya yüklenme olukları civarında inşa edilmiştir. Diğer bir öbeksleşme ise Zonguldak limanına gelen en uzun demiryolu hattının güneyden kuzeye doğru uzanan) başlangıcında kendini göstermiştir. Zonguldak şehir merkezi başlangıcı için kulübe ve okul yapılmasıyla ilgili yazılı ilk müsaade; “Komisyon Başkanlığı’na: Zonguldak mevkiinde olan ahali kulübe ve mektep inşa etmek istemektedir. Gereğinin bildirilmesi babında, 1 Ağustos 1878” şeklinde gerçekleşmiştir (Çatma 2006). Bu yazışma belgesinden 1878 yılında şehrin yeni kurulmaya başlandığı anlaşılabilir.

Kent içinde maden üretimiyle ilgili bütün tesisler ve diğer kent binaları kentin tam ortasından geçen demiryolunun iki tarafına konuşularak, bir maden kenti oluşumunun göstergesi olmuştur. Bu konum limanın inşasından sonra, limanlı bir maden kenti veya limanı da olan bir sanayi kentine dönüşmüştür (Çatma 2006). Tablo’1 de gösterilen durumun kayıtlara geçtiği zamandan 11 yıl sonra, 1916 yılına ait Kastamonu salnamesinde Zonguldak Kenti “Zonguldak ve Kozlu kasabalarında Rum cemaatine mahsus iptida-i derecesinde erkek ve kızlara ait mektepler olmakla beraber Fransızca okutulur. İptida-i derecesinde bir de Fransız mektebi vardır” şeklinde anlatılmaktadır.

Yukarıda anlatılan bütün olaylar, durumlar ve gelişmeler, Zonguldak’ın yerleşim birimi olarak 1800’lerin sonlarından daha eskiye gitmediğini ve kentin belediye teşkilatı kurularak kaza yapılacak hale gelmesi sürecinin çok hızlı bir şekilde geliştiğini güçlü bir şekilde göstermekte-

dir. Başka bir ifadeyle Zonguldak kenti, kendiliğinden önce mezra, sonra mahalle ve köy, daha sonra da Nahiye yapılmış bir yer değildir. Kömür üretimi, nakliyesi ve yönetimi için hızlı bir şekilde kurulmuştur. Bölgeye Fransızların gelmesi ve Ereğli Şirket-i Osmaniyesi (Ereği Societe d'Heraclee) şirketine verilen geniş yetkilerle kent şekillenmiş ve bitişiğinde yeni küçük kentler oluşacak şekilde genişlemiştir.



Şekil 3. 20. Yüzyılın başlarında Zonguldak'tan görüntüler (sol üst fotoğraf sonradan renklendirilmiş olmalıdır)

3.3. Kentleşmeyi Oluşturan ve Etkileyen Süreçler

Zonguldak'ta kentleşmeyi sağlayan yegane neden kömür üretimi ve nakliyesidir. Ancak 19. Yüzyılın neredeyse sadece son 10 yılında bir köyden, hatta bir mahalleden kasabaya dönüşen ve 1899 yılında kaza merkezi yapılarak belediye teşkilatı kurulan kasabada kentleşmenin hızlanmasında birkaç ana neden etkili olmuştur. Aslında yasal düzenlemelerle havza nüfusuna kayıtlı ve yeraltında çalışacak kömür işçilerinin dörtte üçünün münavebeli/gruplu çalışma esaslarına dâhil edilmesi nedeniyle çalışma dışında dinlenmesi gereken bu insanlar, kentleşmede de etkin olamamış, köyüne gidip gelmiştir. Genel olarak, havza dışından gelen ve hafif işlerde “daimi işçi” adı verilen yeraltı hazırlık işçileri ve yerüstü işçileriyle kente ticaret amacıyla gelip yerleşenler kentin oluşumunda etkili olmuştur. Diğer bir ifadeyle, kentleşmede dışarıdan göçlerle Zonguldak'a gelenler daha etkin olmuştur. Birtakım beklentilerini gerçekleştirmek için sosyal, kültürel ve siyasi konularda söz sahibi olmaya çalışan bu insanlar yerel yönetimlerde de görev alarak kentleşmenin içinde yer almışlardır (Koca, 2005).

Zonguldak, batısında Armutçuk, ve hemen yakın batısında Kozlu, hemen güneyinde Üzülmüş, yakın doğusunda Kilimli ve Karadon'daki ocakların yaklaşık ağırlık merkezinde bulunuyordu. Kozlu'ya göre avantajı ise Üzülmüş deresinin oluşturduğu vadi ve delta düzlüğünün Kozlu'dan daha geniş olmasıdır. Bu topoğrafik avantaj Zonguldak'ı bir adım öne çıkarmıştır. Bu nedenle

kent merkezi batıdaki Kozlu'dan Zonguldak'a çekilerek liman buraya, Üzülmaz Deresi ağzına yapılmaya karar verilmiştir. Zonguldak çok kısa zamanda limanın yapılmasıyla (1894-1896), kömür havzasının nakliyat ve idare merkezi konumuna geldiği için gelişmesi de bundan sonra hızlanmıştır.

Kentleşmede 1900'lü yılların başından itibaren yabancıların, özellikle Fransızların Ereğli Şirketi eliyle kurmaya çalıştığı kent burjuvazisi de etkili olmuştur. Öyle ki, kentin çevresinde, madencilikğin yönetim binaları, lojmanlar, dinlenme-eğlenme-spor tesisleri inşa edilmiştir. Fransızlar kömür havzasında kolonileşerek sadece merkezde değil, bitişik yerleşimlerde de iz bırakmışlardır. Günümüzdeki EKİ lojmanlarının bulunduğu mahalle Fransızlar tarafından kurulmuştur.



Şekil 4. Zonguldak'ta işçi lojmanlarından eski görüntüler

Lojman ve diğer tesislerin çoğu sadece Zonguldak kent merkezi yakınında değil, 1960'lı yılların başlarında kömür ocaklarının bulunduğu diğer yerleşimlerde de yapılmış, böylece her işletme bölgesinde yeni kentler (Kozlu, Kandilli, Kilimli, Karadon, Gelik) oluşmuştur. Ayrıca, termik santralin yapımıyla Kilimli'nin doğusunda Çatalağzı kenti doğmuştur. Kandilli hariç, diğer küçük kentler bir banliyö gibi Zonguldak ile karayolu veya hem karayolu hem de demiryolu ile bağlıdır. Zonguldak ve yakın çevresinde kentleşmeyi geliştiren ve genişleten en önemli ve son hamle 1940'lardan itibaren işçi alımlarının çoğalması ve il dışından işçi alımıyla kente ve yakın çevresine yoğun işçi göçüdür. Bu işçi göçü 1970'li yılların sonuna kadar artarak devam etmiş, artan nüfus kentleri kırsala doğru genişletmiştir. Çoğunlukla da gecekondulaşmaya neden olmuştur.

1920 yılına kadar kaza merkezi olan Zonguldak, TBMM Hükümeti tarafından 14 Mayıs 1920'de de mutasarrıflık (vilayet ile kaza arası bir yönetim merkezi) haline getirilerek, Kaza Kaymakamı Ahmet Cevdet Bey mutasarrıf vekili olarak görevlendirilmiştir. Zonguldak, 23 Nisan 1920'de kurulan TBMM'nin ilk mutasarrıflık yaptığı kaza olarak tarihteki yerini almıştır.

1 Nisan 1924 tarih ve 491 sayılı Teşkilat-ı Esasiye Kanunu'nun 60. maddesine göre sancaklar kaldırılınca, Zonguldak bağımsız mutasarrıflığı, Vilayet yapılmıştır. Hatırlanacağı üzere, Cumhuriyetle birlikte uzun yıllar Zonguldak iline bağlı birer ilçe olan Bartın ve Karabük, sırasıyla 1991 ve 1995 yılında il yapılarak Zonguldak'tan ayrılmışlardır. 1991 yılında Bartın il olurken Amasra, Ulus, Kurucaşile ilçeleri, 1995 yılında da Karabük il olurken Eflâni, Safranbolu ve Yenice ilçeleri Zonguldak'tan ayrılmıştır. 2020 yılı itibarıyla Zonguldak ili merkez ilçe ile birlikte Ereğli, Devrek, Çaycuma, Alaplı, Kozlu, Kilimli ve Gökçebey ilçelerinden oluşmaktadır.



Şekil 5. Zonguldak'tan güncel görüntüler

Kömür ocaklarının devletleştirildiği 1940 yılında Zonguldak kent nüfusu 27972 iken, 1950'de 35631'e ulaşmıştır. Ülkemizde kentlere göçün hızla artmasıyla birlikte, Zonguldak nüfusu 1955'de 48000'e, 1960'da 54010, 1965'de ise 60865'e yükselmiştir (Zonguldak 1967 İl Yıllığı).

1980 yılına gelindiğinde Zonguldak merkezinin nüfusu 109 bine ulaşmıştır. Aynı yıl nüfus hemen doğudaki Kilimli'de 34353'e, hemen batıdaki Kozlu'da 32121'e ulaşmıştır. 1980'den sonra havza yavaş yavaş cazibesini kaybetmeye başlamış, özellikle 2000'li yıllarda artan özelleştirmeler nedeniyle havzada çalışan işçi sayısı 1970'lerdeki 40 binlerden 20 binin altına düşmüştür. Bu durum doğal olarak kentleşmeyi ve kent nüfusunu da etkilemiştir. Kömür üretimindeki özelleştirme ve havzadaki devlet yatırımlarının azalması ve daha doğrusu belirsizlik, birçok yönden bölgeyi olumsuz etkilemiştir. Belki de bu nedenle Zonguldak kenti yapılaşma ve ulaşım yönüyle kendini yenileyememiştir. Elbette ki bunda kentin coğrafik konumunun ve topoğrafyasının da etkisi bulunmaktadır. Şehrin kuruluşunda planlı bir kentleşme yapılamadığı gibi, sonrasında kayda değer bir düzelme gerçekleşmemiştir.

Aslında başlangıçta planlı bir kentleşmenin yapılabilmesi çok zordu. Zonguldak merkezini oluşturan çarşı, Üzülmüş deresinin ağzındaki düzlükte kurulmuştur. Topoğrafya engebeli, yamaçlar dik ve kısmen dağlıktır. Mahalleleri tepelerin yamaçlarına serpilmıştır. Şehir çarşısı içinde başlar ve basamaklar halinde yamaçlara doğru yükselmiştir. Ana caddeleri hariç, ara sokakların çoğunu merdivenler oluşturur. Kısmen dağlık olan bu şehir 10 m ile 510 m kotları arasında değişen bir engebeliğe yayılmıştır (Türk ve Türk 1982).

Zonguldak'ta planlı kentleşmenin yapılabilmesi için engel sadece topoğrafik güçlükler değildir, iki ana sorun daha vardır. Bunlardan birincisi, kent alanının tamamının kömür yatakları üzerinde olması, ikincisiyse Osmanlı dönemi düzenlemelerinden kalma mülkiyet sorunudur. Kömür yatağı üzerinde olması ve mülkiyet sorunları iç içe geçmiştir. Zonguldak'ın büyük bir

bölümü, 1910 tarihli 289 sayılı Tezkere-i Samiye'yle hazine mülkiyetine geçirilmiştir. 1940' yılında bütün ocaklar 3867 sayılı kanun hükümlerine göre Ereğli Kömürleri İşletmesi adına satın alınmış ya da istimlak edilmiştir. Kentsel yerleşim alanlarının kanunlarla kısıtlanmış olması, hazine ve belediye arazileri üzerinde gecekonduların yapımını kaçınılmaz kılmıştır.



Şekil 6. Karadeniz üzerinden Zonguldak limanı ve şehrin görüntüsü (foto: Kemalettin Cengiz)

5. Zonguldak: Emek, Sanayi, Kalkınma

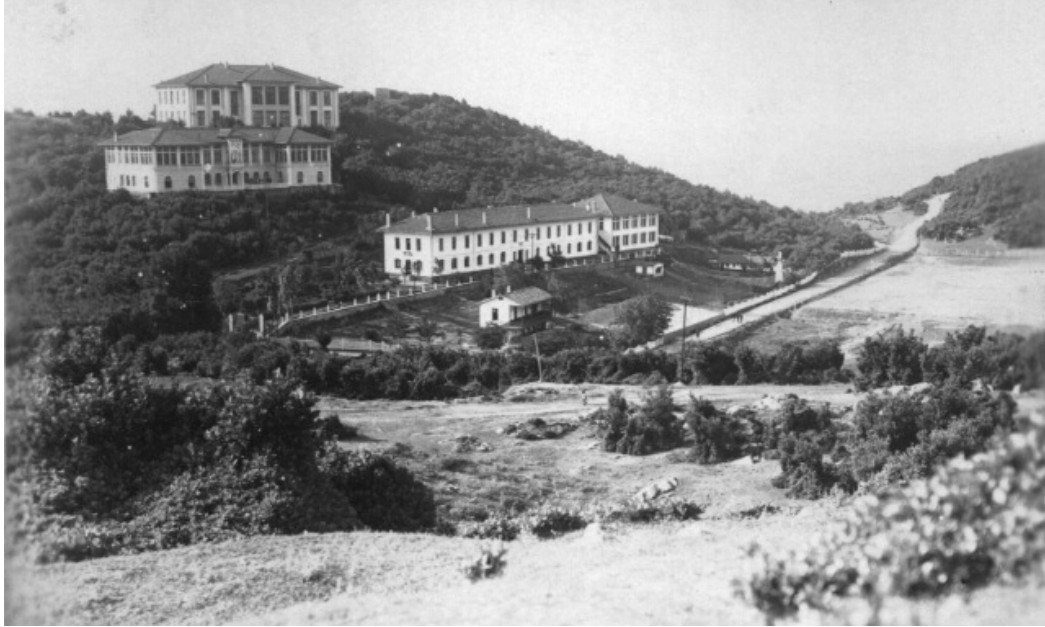
Zonguldak kömür havzasının, Türkiye'de işçi sınıfı mücadelesinde ayrı bir yeri vardır. 1946 yılında Zonguldak maden işçileri, Zonguldak Maden Kömürü Havzası İşçileri Sendikasını kurmuş, bir yıl sonra 1947 yılında ise işçi ve işveren sendikalarının kurulması ve faaliyetleri ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bundan sonra ülke çapında sendikalaşma süreci hızlanmıştır. 1948 Eskişehir Devlet Demir Yolları İşçileri Sendikası kurulmuştur. 1949 yılında Sivas, İzmir ve son olarak 1951 yılında Haydarpaşa Devlet Demir Yolları İşçileri Sendikası kurulmuştur. 1950 yılında şimdiki adıyla Petrol-İş olan İstanbul Yakıt İşçileri Sendikası kurulmuştur. İllerde değişik meslek alanlarına göre kurulan sendikalar üzerinden 1952 yılında Türk-İş kurulmuş, daha sonraki yıllarda DİSK, HAK-İŞ gibi birlik sendikaları kurularak emek dünyasında yerlerini almışlardır.

Zonguldak bölgesi ülkemizde birçok yönden ilklere imza atmıştır. Diğer yerlerdeki iş kollarına nazaran uzun geçmişe (Zonguldak kömür havzasında sendikalar kurulana kadar neredeyse yüz yıllık bir üretim hikayesi vardır), yaşanmışlıklara sahip olması nedeniyle sınıf bilincinin doğmasında ve işçi sınıfının gelişmesinde öncü olmuştur. Kömür üretiminin başlamasından bir süre sonra işçi eylemleri ve talepler sayesinde Devletin çalışanlara bazı haklar verdiği bilinmektedir (Çatma 2006). Bunlardan ilki, daha 19. Yüzyılın sonlarından itibaren işçilere sağlık yönünden Devletin bazı iyileştirme sağlamaya başlamasıdır. Başka bir ifade ile küçük adımlarla da olsa 1863 işçi eylemlerinden başlayarak Osmanlı'nın işçi sınıfına sosyal devlet yaklaşımı başlamıştır. Örneğin, işçilere barınmak için mekanlar inşa edilmesi konusunda şirketlere Devletçe baskılar yapılmıştır. Daha sonra işçi lojmanları inşa edilmiştir.

1860'lardan itibaren demiryolu ağındaki gelişme ve donanma filosunun güçlenmesinde taşkömürü üretimi başrolü oynamıştır. İhtiyacı karşılamayan kömür üretimini arttırmak için Bahriye Nezareti döneminde (1865'lerden sonra) köylerden zorla işçi toplandığı ve asker nezaretinde zorla ocaklara sokulduğu bilinmektedir. Aynı zorlama İkinci Dünya Savaşı sırasında da yapılmıştır.

Çünkü her iki dönemde de taş kömürü ülke için çok önemlidir. Ve bunun için Zonguldak halkı büyük bir bedel ödemiştir. Ayrıca, kömür üretiminin başlamasından itibaren ocaklarda göçük, grizu ve başka türlü iş kazalarından hayatını kaybeden, sakat kalan veya meslek hastalığına yakalanan çokça emekçi vardır. Osmanlı'da Sanayi Devrimi'nde başrol oynayan Zonguldak, sadece ürettiği kömürle buharlı gemi ve trenlere yakıt sağlamamış, aynı zamanda Cumhuriyet döneminde biri Ereğli'de, diğeri de Karabük'te iki adet demir çelik fabrikasının kurulmasını sağlamış ve bunları ülke sanayiinin önemli bir parçası haline getirmiştir. Bütün bu gelişmeler Zonguldak'ı sanayinin öncüsü ve emeğin başkenti yapmıştır.

Zonguldak'ın ülke madenciliği açısından diğeri bir önemi de 1924 yılında Yüksek Maden Mühendis Mektebi'nin kurulmasıdır. Bu okul, hem bölgeye, hem de ülkeye mühendis ve teknik eleman yetiştirmiş, nitelikli iş gücü oluşturmaya önemli katkılar yapmıştır. Bu okul bir süre sonra kapatılarak yerine Maden Meslek ve Başçavuşları Okulu açılmıştır. Bu okul 1949 yılında liseden üstün seviyede Maden Teknik Okulu haline getirilmiştir.



Şekil 7. Zonguldak Yüksek Maden Mühendis Mektebi'nin kurulduğu ilk yıllardaki görüntüsü (sağ tarafta, kenarından yol geçen düzlük bugünkü Zonguldak Şehir Stadının bulunduğu yerdir)

6. Zonguldak'ta 1970'li Yıllar'dan Bugüne Kömüre Bağlı Yaşam

Daha önce belirtildiği gibi, Zonguldak kömür havzasında Ereğli ve Amasra hariç olmak üzere diğeri yerleşimler kömüre bağlı olarak kurulmuş ve kömüre bağlı olarak gelişmiştir. Kömür havzasının merkezi olan Zonguldak, onun birer uzantıları olan Kozlu, Kilimli, Çatalağzı ve Gelik ile bir bütündür. 1940 yılında kömür havzasının devletleştirilmesi ve işçi alımının hızlanmasıyla göç almaya başlayan Zonguldak 1950 sonrasında sanayi şehri hâline gelmiştir. 1950-1955 arasında Zonguldak'a göç edenlerin beşte biri Trabzon, onda biri ise Kastamonu'dandı. 1955-1960 döneminde il içi göçte % 195 artış olmuştur. Kömür üretim alanında gelişen sosyal imkânlarla işçi ücretlerinin sürekli artışı, gruplu çalışan işçilerin TTK'den aldıkları ücretin önemli kısmını şehir merkezindeki esnaflara bırakarak köylerine dönmeleri, esnaflığa yatkın olan kişilerin Zonguldak'a göçlerini de hızlandırmıştır (Koca 2005). 70'li yıllar kömür havzasının ve onun merkezi durumdaki Zonguldak'ın en parlak dönemi olarak tarihteki yerini almıştır.

Zonguldak merkez dahil olmak üzere, bütün uzantılar aslında hep bir işçi kenti olmuştur. Her bir kent parçası diğeriyle ve merkez Zonguldak ile sıkı bağlantılı olsa da, kömür ocakları, kömür işleme ve dağıtım yerleri, yönetim binaları, işçi ve memur lojmanları ile kendine özgü bir kimliğe sahip olmuştur. Hele hele 1980'lere kadar Gelik, Karadon, Kilimli, Zonguldak, Kozlu'da ayrı ayrı olmak üzere Ereğli Kömürleri İşletmesine (EKİ) bağlı özel ilkokullar, işçi sinemaları ve tiyatro salonları, işçi barınma evleri (pavyonlar) bakımlı lojmanlar ve lojmanlar arası bahçeler, ekonoma denilen satış kantinleri vb. mekan ve yapılarıyla Zonguldak ve Zonguldak halkı kendine özgü bir yaşam sürmekteydi. 1980'lerden sonra kentte yavaş yavaş gerileme dönemi başlamıştır.

Barutçu ve Özdemir (2017)'ye göre günümüz yöre halkı ile yapılan söyleşilerde geçmişe hep özlem duyulduğundan söz edilmektedir. Geçmiş hayat genellikle "temizlik", "düzen", gelişmişlik", tam istihdam" kelimeleri ile tanımlanmaktadır. Eski dönemlerdeki spor aktiviteleri de Zonguldak'ın nostaljik kimlik özelliklerinden sayılmaktadır. Kömüre bağlı hayatın en canlı olduğu 1970'li yıllardan günümüzde hatırlanabilen ve bazıları günümüzde de var olan diğer önemli izler; üzerine branda gerilmiş, naylon pencere ve tahta koltuklu amele ve öğrenci servis araçları, raylar üzerinde lavvarlara kömür taşıyan veya işe yaramaz kaya ve toprak malzemeyi tumbalara (kömür harici malzemenin döküldüğü stok sahaları) taşıyan vagonlar, varageller (dik yamaçlara kurulmuş raylı asansörler), EKİ'ye bağlı dispanserler (sağlık evleri), işçi sinemaları, açık hava gösteri mekanları, ahırlarla ocaklar arasında gidip-gelen ve boğazında numaralanmış katırlar, dar sokaklar ve dik merdivenler, kıvrımlı ve bozuk yollardır.

Zonguldak'ta 1980'lerden itibaren işçi alımı yavaşlamış, dışa göç başlamıştır. Emekli olanlar kenti terketmeye başlamıştır. Doksanlardan itibaren özelleştirmeler başlamıştır. Önce özel ocaklar açılmış, daha sonra 2004 yılından itibaren TTK'nın elindeki bazı ocaklar özelleştirilmiştir. Özelleştirmelerle kentin ve yakın çevresinin cazibesi kaybolmaya başlamıştır. Çünkü Zonguldak için özelleştirme demek daha az içi çalıştırmak, daha az ekonomik ve sosyal imkanlar, daha az kültür, daha az eğitim, hatta daha az iletişim demektir. Bütün bunların sonucunda, 1927 yılında 12 binden 1990'da 118 bine çıkan Zonguldak merkez nüfusu, 2000'de 104 bine düşmüştür. Son yıllardaki işçi alımlarıyla bu düşüş durma eğilimine girmiştir. Kent nüfusu 2008 yılında 106729'a, 2009 yılında 112369'a çıkmıştır. Son on yılda nüfus yine biraz azalmıştır. 2016 sayımına göre 108180 olan Zonguldak kent nüfusu 2018'e gelindiğinde 105529'e düşmüştür (www.zonguldak.gov.tr, TÜİK, 2018). 1980'li yılların sonunda kırkbin olan işçi sayısı 2000'li yıllarda on binin biraz üzerine kadar inmiştir.

Zonguldak'ın cazibesinin kaybolmasında halkın genel görüşü dört olayda birleşmektedir. Bunlar; 1991 yılındaki büyük işçi eyleminden (Ankara'ya yürüyüş) sonra Devletin gözünden düşmesi (bazıları bunu cezalandırma olarak da ifade etmektedir), Zonguldak'ın idari olarak Bartın ve Karabük Vilayetlerine bölünerek küçülmesi, ülkeye doksanlı yıllardan itibaren ithal kömürün girmesi, evlerde doğalgazın yaygınlaşması ile taş kömürüne olan ihtiyacın azalmasıdır. Ereğli ve Karabük Demirçelik fabrikaları ile Çatalağzı'daki termik santraller ise taşkömürü sektörünü ve bütün yaşamı büyük ölçüde taşkömürüne bağlı olan Zonguldak'ı şimdilik ayakta tutmaktadır. Ancak son 30 yılda yaşanan gerileme süreci, kent yaşamında birçok yönden eskileri aratır duruma getirmiştir.



Şekil 8. Şehirde eskilerden hatıra bırakılan yükleme iskelesi (Şarjöman rapid) ve lavvar tesisinin kalıntıları

5. Sonuç ve Değerlendirme

Taşkömürünün işletilmesiyle bilinen ve kentleşme tarihi en fazla 130 yıl önceye giden Zonguldak, kömürle iç içe yaşamaya devam etmektedir. Uzun yıllar boyunca raylar, vagonlar ve lokomotifler, limanda yükleme tesisi (şarjöman rapid), lavvarlar gibi kömür üretimi ve nakliyesini yapan unsurlar kentin içinde idi. Daha sonra raylar ve yükleme tesisi sökülmüş, lavvar ile limandaki yükleme tesisinin ana gövdesi birer anıt olarak korumaya alınmıştır. Ancak kentin hemen güneyinde Üzülmüş bölgesinde, yine Kozlu, Kilimli-Karadon bölgesinde kömür ocakları, yönetim binaları, lavvarlar kentlerin içinde veya kenarındadır. Nakliye güzergahları karayolu ve demiryolu olarak yerleşimlerin içinden geçmektedir.

Kömür, evlerde yakıt olarak kullanılmaya devam etmektedir. Kömür ocakları ve kömüre bağlı sanayi Zonguldak'ta gençlerin hala ekmeğ kapısı durumundadır. Buna karşılık Zonguldak halkı kömürün zararlarından da nasibini fazlasıyla almaktadır. Son yıllarda çokça tartışılan Çatalağzı termik elektrik santrali yerleşim alanının kenarındadır. Zonguldak; grizu patlamaları, göçükler, başka iş kazaları nedeniyle ölümler, yaralanmalar, sakat kalmalar, meslek hastalıkları ve hava kirliliğinin olumsuz etkileri ile birlikte yaşamak durumundadır. Çünkü Zonguldak'ta hayat kömürle iç içedir. Hatta yerleşimlerin altı da kömürdür. Yani yerin altında da yüzlerce caddeleri, sokakları, yolları, merdivenleriyle daha büyük bir şehir yatmaktadır.

2010 yılında hazırlanan Meclis Araştırma Komisyonu Raporunda (TBMM 2010) “Türkiye’de taş kömürü arama ve üretim tekeli elinde bulunduran TTK, sürekli zarar eden bir yapıdır. TTK’ye her yıl Hazine Müsteşarlığı tarafından, zararlarını, personel ve cari giderlerini karşılamak amacıyla 300–400 milyon TL civarında sermaye transferi yapılmaktadır. Süreklilik arz eden bu durum, Hazineye yıllar itibarıyla kümülatif olarak milyarlarca TL’ye varan ciddi ve ağır mali yükler getirmektedir. Siyasi mülahazalar sonucu oluşan aşırı istihdam yükü, istihdam çarpıklığı, olumsuz jeolojik şartlar, mekanizasyona uygun olmayan tektonik yapı ve buna bağlı emek, yoğun çalışma zorunluluğu ve diğer yapısal sorunlar TTK’yi mevcut durumda Türkiye ekonomisi ve kamu maliyesi üzerinde bir kambur hâline getirmiştir. Bu yapının acilen değiştirilmesi ve TTK’nin zarar eden yapısına son verilmesini teminen, Kurumun hâlen yürütülen yeniden yapılandırma çalışmalarına hız verilmesinde ve bir an önce gerekli tedbirlerin alınmasında fayda görülmektedir” tespiti bulunmaktadır. Bu tespit, Zonguldak’ın bugün getirildiği noktanın siyasilerin algısına göre fotoğrafıdır. 1920’lerdeki yöneticiler ve siyasilerin bakışı ve niyeti ile bugünkülerin bakışı arasındaki bariz fark ise dikkat çekicidir.

Not: Bu çalışma 3. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı Bildirileri kitabında yer almıştır.

Kaynaklar

Aytekin, EA, 2017. Tarlalardan ocaklara, sefaletten mücadeleye Zonguldak-Ereğli Kömür Havzası İşçileri 1848-1922, Yordam Kitap, 96 s. İstanbul.

Barutçu, A, Özdemir F.U, 2017. Yüz Karası Değil, Kömür Karası, Zonguldak, İletişim yayınları
Çatma, E, 2006. Zonguldak kömür havzası tarihi, Birinci Kitap 1840-1865, Sistem Ofset Yayıncılık, Ankara, 355 s.

Çatma, E, 1997. Asker İşçiler, Ceylan yayınları, ISBN:9789758110306, 182 s.

Çatma, E, 1997. Kömür Tutuşunca, 1965 Madenci Direnişinin Öyküsü, Evrensel Basım Yayın, ISBN: 9786053311379, 160 s.

Çatma, E. 2016. Zonguldak kent tarihine kısa bir yaklaşım, <https://kdzereglifutbol.blogspot.com/2016/09/>.

DOĞU, 1944. Röportaj: Halit Akça, Karadeniz Özelliklerini Koruma Derneği Dergisi, Yıl 1, sayı 2.

Güleman, H., 1938. Madencilik Hayatımdan Birkaç Hatıra. MTA Enstitüsü Mecmuası, Sayı 14. Ankara.

Koca, H, 2005. Zonguldak havzası gerçeği, Kent Tarihi Bienali 2005, Bildiriler Kitabı, s. 60 vd. www.ayk.gov.tr

Kutluk, HN, 1937. Kömür havzasında maden direkçiliğinin tarihçesine ait notlar, Orman ve Av Mecmuası, sayı 7-8-9.

Ortaylı, İ. 1994. Tanzimat Devri ve Sonrası İdarî Teşkilât, Osmanlı Devleti ve Medeniyeti Tarihi, I, (Ed.) Ekmeleddin İhsanoğlu, IRCICA, İstanbul, 283- 334.

Sakaoğlu, N, 1972. Bu mizansen için bkz. Tahir Karaoğuz, Notlar, Zonguldak-Ereğli Kömür Havzası için Çalışmalarımından Bir Özet, Ereğli, s. 109.

Sakaoğlu, N, 1984. Tarihe Yerleşen Hayal Uzunmehmet, Tarih ve Toplum Dergisi, Ekim-Kasım, s. 10-11.

Sakaoğlu N, 1987. Amasra'nın Üçbin Yılı, Zonguldak Valiliği Yayınları, No: 2, İstanbul, 139 s.

TMMC, 1936. Mağden: Türk Mağden Mühendisleri Cemiyeti Mecmuası, No. 1, II. Kanun, 936 Şubat-Mart, Zonguldak, s. 3-4.

TBMM, 2010. Madencilik Sektöründeki Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırma Komisyonu Raporu, Türkiye Büyük Millet Meclisi, Dönem 23, yasama yılı 4, 544 s.

TÜİK, 2018. Adrese Dayalı Nüfus Sayım Sonuçları, www.tuik.gov.tr

Türk, M ve Türk R., 1982. Karaelmas Ülkesi Zonguldak, Yelken Matbaası, İstanbul. 13 s

Umar B, 1993. Türkiye'deki tarihsel adlar, İnkılap Kitapevi, 829 s. İstanbul.

Yılmaz, H, 2018, www.elmas67.com. Bakın Zonguldak'ın eski adı "Sandarake" neymiş? Erişim tarihi 12 Ocak, 2020.

ZTSO, 1933. Cumhuriyetin onuncu yılında Zonguldak ve Maden kömür havzası, Zonguldak Sanayi ve Ticaret Odası yayını, Sanayii Nefise Matbaası, İstanbul, 114 s.

Makale Gönderim Tarihi: 23 Aralık 2019

Yayına Kabul Tarihi: 5 Şubat 2020

Osmanlı Döneminde Taş Kömürü Madenciliğinin Başlaması

Start of Coal Mining in the Ottoman Empire Era

Eren Komurlu^{1*}

¹*Giresun Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Giresun,*

** e-mail:ekomurlu@giresun.edu.tr*

Özet

Bu çalışmada Osmanlı İmparatorluğunun Zonguldak'ta taş kömürü madenciliğine başlama tarihçesine kısaca değinilmiştir. Osmanlı kömürün teknolojik ve ekonomik açıdan Dünya'da önem kazanmış olduğu 19. yüzyılda madenlerini verimli işletme konusunda geç kalmıştır. Bu geç kalış sanayileşme yarışında Osmanlı İmparatorlugunu geride bırakan önemli nedenlerden olmuştur. Kömürün çağın gerektirdiği yöntemler ve yüksek kapasite ile üretilmeye başlaması yabancı şirketlere verilen imtiyazlar neticesinde sağlanmıştır. Modern madencilik yatırımları için bütçe ve teknik personel eksikliği sebebi ile, devrin gelişmiş ülkelerindekiler ile yarışabilecek Osmanlı şirketleri kurulamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Osmanlı madencilik tarihi, Kömürün bulunuşu, Zonguldak taş kömürü

Abstract

History of the start of Ottoman coal mining was briefly investigated within this study. Ottomans were late to start effective coal mining in the 19th century which is the era for coal to become worldwide important in terms of technology and economy. The late start of coal mining was a notable reason to prevent proper industrialization of Ottoman Empire. The effective mining operations for Ottoman coals could be carried out by concession agreements for foreign companies. Due to the lacks of technical people and budget needed for modern mining applications, Ottoman mining companies were not competitive with those in other developed countries.

Keywords: *Ottoman mining history, Exploration of coal deposits, Zonguldak coals*

1. Giriş

Dünya’da kömür kullanımı üzerine bulgular M.Ö. yıllara dayandırılrsa da, ilk sistematik ve kurumsal kömür madenciliğinin 17. yüzyılda İngiltere’de başladığına dair bilgi mevcuttur (OKD, 2019). 17. yüzyılda üretilen kömür ısıtma amaçlı kullanılmaktaydı ve henüz yaygınlaşmış değildi. Kömürün yaygınlaşması ve tarihte ekonominin belirleyici unsuru olması arkasındaki temel dinamik, 18. yüzyılda başlayan ve 19. yüzyılda hızlanarak ilerleyen Sanayi Devrimidir. 18. yüzyılda bulunan buhar makinaları kömür talebindeki sıçrama konusunda en önemli sebep olarak değerlendirilebilmektedir (Çimen, 2014). İnsanoğlu sanayileşiyordu, makinelere güç sağlayabilmek, elektrik üretebilmek ve ısınma amaçlı kömür kullanımı 19. yüzyıl boyunca her yıl daha da artarak devam etmiştir. Kömür sanayileşme ve ekonomik ilerleme için son derece önemliydi ve gelişmiş ülkeler 19. yüzyıl boyunca yoğun olarak kömür madenciliği yapmalıydılar. Nitekim, devrin önde gelen İngiltere, ABD, Almanya, Fransa gibi ülkelerinde çok sayıda kömür madeni işletilmekteydi. Bu ülkelere ait madencilik firmaları sadece kendi ülkelerinde değil, diğer farklı ülkelerde de kömür madenciliği faaliyetlerinde bulunuyorlardı (Kömürlü, 2018a).

Kömürün, Dünya’da tüketilen enerji kaynakları içerisindeki payı hızla artmış ve 19. yüzyılın ortalarına kadar %20’nin altındayken 20. yüzyılın başlarında %60’lar düzeyine kadar çıkmıştır (Tamzok, 2014). Ulaştırma ve demir-çelik başta olmak üzere pek çok endüstrinin vazgeçilmez girdisi haline gelmiş, giderek ısınmada da çok daha yoğun olarak kullanılmıştır. Ülkelerin makineleşme sürecinde geri kalmaması için pek çok tarihçi tarafından Sanayi Devrimi’nin merkezine yerleştirilen kömüre ihtiyaçları vardı. Kömür özellikle 19. yüzyılda ve 20. yüzyılda petrol devreye girene kadar dünya ekonomisi üzerinde belirleyici bir rol oynadı ve günümüzün gelişmiş ülkelerinin yükselişleri büyük ölçüde kömüre bağımlıydı.

Dünya böyle bir durumdayken Osmanlı’nın kömür madenleri bulması ve işletmesi elzemdi. Avrupa 18. yüzyılda sanayileşmede, bilimsel ve askeri alanlarda hızla ilerliyor ve ekonomisi büyüyordu, Osmanlı ise geride kaldığını henüz farkedermiyordu. Avrupa’da yaşanan çoğu yenilik gibi sanayileşme de malesef Osmanlı’ya geç gelebilmiştir. O dönemim en önemli ekonomik unsuru olan kömürün Osmanlı tarafından verimli çıkarılamıyor olması Osmanlı’nın Batı karşısında ekonomik, siyasi, askeri ve bilimsel açıdan geride kalması için önemli bir nedendi. Bu makalede Osmanlı’nın kömüre olan ihtiyacını anlayabilme durumu ve kömür madenciliğine başlama hikayesi kısaca incelenecektir.

2. Osmanlı’nın Taş Kömürü Madenciliğine Başlaması

Bir tarım toplumu olan Osmanlı İmparatorluğu’nun kömüre olan ilk talebi 19. yüzyılın ilk yarısında yelkenden buhar makinalarına geçmekte olan donanmasının ihtiyacından kaynaklandı. Daha sonra tophane, darpane, tersanelerde de ihtiyaçlar oluştu. Kömür ihtiyacının ithalat ile karşılanması Osmanlı ekonomisinde büyük yük oluşturmaktaydı. Bu sebeple Osmanlı’nın kendi kömür madenlerini işletmesi gerekiyordu.

İmparatorluğun ilk kömürü Sultan I. Mahmud zamanında Fransız asıllı Humbaracı Ahmet Paşa tarafından 1731 yılında Saraybosna’da bulunmuştur. Daha sonra, Sultan III. Mustafa zamanında, yine Fransız kökenli Baron François de Tott tarafından 1774 yılında İstanbul’a yakın Yedikumlar mevkiinde kömür bulundu. Bulunan her iki oluşum da düşük kalorili linyit kömürüydü. İthal edilen ve ihtiyaç duyulan ise yüksek kalorili taş kömürleriydi. Osmanlı donanmasındaki askerler Osmanlı sınırları içerisinde taş kömürü bulabilmek için haberler gönderdi ve arama yaptılar.

Yaygın bilinen bilgi Osmanlı'da ilk taş kömürünün 1829 yılında Uzun Mehmet tarafından bulunduğudır. Farklı bir bilgiye ise 1944 yılında Özekan tarafından ve 1968 yılında Topkaya ve Bircan tarafından yazılan bir makalelerde denk gelinmiştir. Söz konusu makalelerde Osmanlı'da ilk taş kömürünün 1822 yılında Ereğli Livasının Kestaneci köyüne bahriyeden terhis edilmesi sebebi ile dönen Hacı İsmail tarafından bulunduğu yazmaktadır. Hacı İsmail tarafından bulunan taş kömürünün İstanbul'a getirildiği, Padişah 2. Mahmut'un bu konuda bilgi aldığı da yine söz konusu makalede geçmektedir (Topkaya ve Bircan, 1968; Özekan, 1944). Hacı İsmail'in İstanbul'a götürdüğü kömürler uzmanlarca incelenerek taş kömürü olduğu tespit edilmiştir. Osmanlı'da ilk taş kömürünün 1822 yılında Hacı İsmail tarafından bulunduğu 1916 yılı tarihli Zonguldak Kaymakamı Ahmet Cevdet'in Raporu'nda da yazmakta olduğu bilinmektedir. 1822 yılında taş kömürünü bulan Hacı İsmail 2. Mahmut tarafından "İhsan-ı şahane" ile ödüllendirilmiştir.

Uzun Mehmet'in kömürü bulma hikayesi ise kısaca şöyledir: Uzun Mehmet, bir gün Neyren köyü civarındaki değirmene gider, dere kenarında dolaştığı sırada siyah taşlar bulur ve askerde kendisine gösterilen siyah taş (yanan taş) aklına gelir. Bunlardan biraz toplayarak değirmende yanana ocağa atar. Taşların yandığını görünce ertesi gün aynı yere tekrar gider ve daha kapsamlı bir arama yapar. Uzun Mehmet, çuvala koyduğu kömür numunelerini İstanbul'a götürür. Buluşu sebebi ile Padişah 2. Mahmut Uzun Mehmet'i 50 altınla ödüllendirmiştir (Öğretmen, 2007).

İlk taş kömürü işletmesi yalnızca donanmanın ihtiyacını karşılayabilmek amaçlı küçük üretim miktarları ile amatörcü 1848 yılında başlamıştır. İlk taş kömürünün Zonguldak'taki varlığından 1822 yılında haberi olan devlet yönetiminin burada madencilığe başlamak için 26 yıl beklemesi ve bu geçen 26 yılın ardından dönem koşulları için bile ilkel ve verimsiz madencilik yapması günümüzde halen etkileri devam eden bir geç kalmışlıktır. Profesyonel bir Osmanlı madencilik şirketi olmadığı için pekçok kez çeşitli devlet kurumlarınca (Bahriye Nezareti, Evkaf Nezareti, Hazine-i Hassa Nezareti) ve kuyumcu, banker gibi sermaye sahiplerince madenler işletilmiştir. Devlet 1849 yılında Zonguldak havzası taşkömürü madenlerinin işletme hakkını Galatalı sarraflara devretmiştir. 1861 yılından önce, yabancı şirketler bir nevi taşeronluk gibi yerli şirketler üzerinden kira vererek madenlerde üretim yapıyorlardı. Zonguldak'ta ilk üretim yapan yabancılar İngilizlerdi ve 1849 yılında Galatalı sarrafların üzerinden yıllık sadece 30000 kuruş ödeme yaparak maden çıkardılar (Çetin, 2017). O dönemde 30000 kuruş 15 memurun yaklaşık bir yıllık maaşı kadar bir paraydı (Keleş, 2005). 1861 yılında gerçekleştirilen "Maadin Nizamnamesi" ile madenleri yabancı şirketlerin işletmesi kolaylaşmıştır. Osmanlı'da ilk profesyonel ve çağ koşulları için modern taş kömürü madenciliği 19. yüzyıl sonlarında Fransız sermayeli bir şirket tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha önce İngiliz gruplar tarafından dönemsel olarak toplam 8 yıl süreyle işletme yapılmıştır (Türkiye Taşkömürü Kurumu, 2019).

19. yüzyılın son yıllarından itibaren Osmanlı'da kömür işletmeciliği yapan Fransız sermayeli Ereğli şirketinin Zonguldak'a girmesi ile maden işletmeciliğinde teknolojik açıdan önemli iyileşme yaşanmıştır. Bu şirket Osmanlı'nın en büyük bütçeli madencilik şirketi ve imparatorluk-taki en büyük ikinci iş veren durumundaydı (Aytekin, 2007). Zonguldak'ta Fransızların dışında İtalyan, İngiliz şirketlerde çalışmıştır, ancak en çok üretimi yapan ve iz bırakan Fransızlar olmuştur.

3. Tartışma ve Sonuç

Osmanlı İmparatorluğu devrin gelişmiş devletleri ile rekabet edebilecek madencilik faaliyetlerini kendi imkanları ile gerçekleştirememiş ve kömürün bulunuşu sonrasında imparatorluk

hızlı bir refleks gösterememiştir. Bu durum etkileri günümüzde de devam eden imparatorluğun sanayileşmede geride kalması açısından önemlidir. Günümüzdeki petrol gibi, 19. yüzyılda ülkelerin ekonomik güçleri açısından en önemli kaynakların başında kömür gelmekteydi. Böyle bir dönemde Osmanlı kömür madenlerinden yeterli ölçüde fayda sağlayamamıştır. Verimli maden çıkarma faaliyetleri kömür bulunabildikten yaklaşık 90 yıl sonra ve yabancı şirketlerce gerçekleştirilebilmiştir (Tak, 2001).

Osmanlı Dönemi'ndeki işçilerin çalışma koşulları üzerine önemli çalışmalar yapan Donald Quataert'e göre Osmanlı işçilerinin işle ilgili yaralanma ve ölüm oranları Batı Avrupa'daki ya da ABD'deki muadillerinden beş ila yirmi beş kat daha fazladır. Buna rağmen iş güvenliği denetimleri neredeyse yoktur (Quataert ve Zürcher, 2017). Osmanlı İmparatorluğunda maden mühendisi yetiştiren kurumların olmayışı neticesinde kendi madenlerimiz verimli olarak işletilmedi ve yabancı şirketlere devredildi. Osmanlı taş kömürü madenlerinde teknik personeller genellikle yabancı kişilerdi. Bir dönem Batı'nın çok ilerisinde teknolojik ve ekonomiye sahip Osmanlı 19. ve 20. yüzyılda kendi madenlerini işletecek mühendis yetiştiremiyordu.

1810 yılında yürürlüğe giren Fransız Maden Kanunundan esinlenerek 1861 yılında kabul edilen "Maadin Nizamnamesi" gereğince her vilayette en az bir adet Maden Mühendisi buldurmak gerekiyordu. Ancak Osmanlı Devletinde bir Maden Mühendisli vardı ve o da 1838 yılında Fransız Madencilik okulu "Ecole des Mines"tan mezun olan, Sadrazam İbrahim Edhem Paşa'ydı. Bu sebeple her vilayete yabancı Maden mühendisi alınmıştır (Meydan, 2019).

Osmanlı İmparatorluğu 17. ve 18. yüzyıllarda Avrupa'daki bilimsel ilerlemelere karşı kendisini kapalı tutmuştur. Kendini Avrupa'ya göre üstün görmüş ve geride kaldığını kabul etmemiştir. Bu sebeple, Avrupa'dan çok sonra mühendis yetiştirebilecek kurumlar kurmuştur. Madencilik açısından bakıldığında, İbrahim Edhem Paşa'nın kısa süreli bir girişimi olsa da Osmanlı İmparatorluğu'nda maden mühendisi yetiştirebilecek bir kurum olmamıştır. Ülkemizde ilk maden mühendislerini yetiştiren okul 1924 yılında Türkiye Cumhuriyeti tarafından Zonguldak'ta kurulmuştur. Ülkenin kalkınması için kendi maden mühendislerimizi yetiştirebilmemiz Türkiye Cumhuriyeti tarafından önemsenmiştir (Kömürlü, 2018b)

Osmanlı İmparatorluğunun 18. yüzyılda Avrupa'daki yeniliklere kulağını kapama politikası sanayileşmenin Osmanlı'da geç kalmasını tetiklemiştir. Avrupa'daki bilimsel gelişmelerin sanayileşme ve ekonomik kalkınma üzerinde önemli etkileri mevcuttur. Avrupa'da 17. yüzyılda yaşanan bilimsel devrim ve 18. yüzyılda hızlanan bilimsel gelişmeler karşısında, Osmanlı Fen ve Mühendislik alanında yeni bilgi üretmiyor ve literatürdeki gelişmeler çok kısıtlı sayıda kişi tarafından takip edilebiliyordu. Osmanlı'nın kömürü olması tek başına bir şey ifade etmemektedir. Önemli olan Osmanlı'nın kendi kömürünü verimli olarak işletebiliyor olmasıdır. Ancak, Osmanlı kendi kömürünü işletmek yerine çoğunlukla gelişmiş ülkelere imtiyaz vermeyi tercih etmiştir. Çünkü imparatorlukta Ortaçağ'dan kalma yöntemlerin dışına çıkabilecek, maden planlama ve üretimi yapabilecek teknik personel yoktu.

Osmanlı'da ilk bilim dergisi 1862 yılında yayın hayatına başlamış "Mecmua-i Funun" dergisidir. Bu dergi genel Fen Bilimleri üzerine yayın yapmakta bazen ekonomi, tarih ve edebiyat makalelerini de yayınlamaktaydı. Yer Bilimleri, Madencilik alanlarında yayın yapan bir dergi ve akademik bir cemiyet yoktu. Osmanlı bilimsel yarışta Darulfünun'un çok kısıtlı imkanları ile çok yavaş ilerliyor ve Avrupa ile arasındaki fark açılıyordu. Osmanlı matbaayı Avrupa'dan 274 yıl sonra kullanmaya başlayabilmiştir. Bu gecikme önemli bir bölümü Avrupa'da bulunan

bir imparatorluk için çarpıcıdır. Bu durum açısından özellikle 17. yüzyılda Avrupa'yı küçümseme ve gelişmelere kulak tıkama siyaseti önemli bir sebeptir. İlk kurulan matbaa İbrahim Müteferrika'nın vefatından sonra durmuştur. Osmanlı'nın ikinci matbaası 1797 yılında kurulan Mühendishane Matbaasıdır. Adı Mühendishane matbaası olsa da burada ilk 30 yıl içerisinde yayınlanan toplam 66 kitaptan 21 tanesi din, 21 tanesi dil üzerinedir. Bu kitaplar arasında Fen ve Mühendislik üzerine basılan teknik kitapların sayısı 14 adettir. Bu teknik kitaplar çoğunlukla temel matematik, geometri ve top atış teknikleri üzerine kitaplardır (Bahadır, 2012).

Avrupa kömürün önemini anladığı ve sanayileşmeye başladığı sıralarda modern bilimin etkilerinden yararlanmaktaydı. Osmanlı'da modern bilimin etkileri kısıtlı da olsa anca 19. yüzyıl sonlarında hissedildi, ancak bu tarih gelişmiş Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında yaklaşık 200 yıllık bir fark olduğunu gözler önüne sermektedir. Madencilik te gelişen yeni yöntem, olanak ve ekipmanlar sebebi ile 18. ve özellikle 19. yüzyılda hızla gelişti. Osmanlı'nın madencilik anlayışı ise 17. yüzyıldaki hali ile muhafaza ediliyordu (Üçüncüoğlu ve Kömürlü, 2016). Bu sebeple, büyük üretim yapabilecek bir Osmanlı şirketi yoktu ve devletin kendisi de yüksek üretim kapasitesi ile kömür madenlerini işletmiyordu. 19. yüzyıl madenlerde kazı, tahkimat, havalandırma ve nakliyat açısından devrim niteliğinde yeniliklerin yaşandığı bir yüzyıl olmuştur. 19. yüzyılda madencilikte makineleşme yaşanmış ve Ortaçağ'dan kalan madencilikten uzaklaşmıştır (Kömürlü ve Kesimal, 2016).

Osmanlı 17. yüzyıldan başlayarak Avrupa'daki gelişmelere ayak uydurabilse ve ilgili teknik kurumlarını zamandı kurabilseydi Zonguldak kömürlerini Fransız, İngiliz, Rus, İtalyan hatta Yunan şirketlerine vermek durumunda kalmazdı. Çağın getirdiği yenilikleri kullanarak profesyonel kömür madenciliğine başlayabilir ve yabancı şirkete imtiyaz vermek zorunda olmazdı. Taş kömürün bulunuşundan sonra "ilkel kazma-kürek madenciliği" ile üretime başlamak için bile yaklaşık 30 yıl beklenmiştir. Ancak, kömürün ekonomimiz ve askeriyemiz açısından önem kazandığı o dönemde bir yıl bile beklenmemesi gerekiyordu. Osmanlı taş kömürlerinin yıllık 15 memur maaşı kadar bir para karşılığında İngilizlerce işletilmesi 19. yüzyılın ortasında halen potansiyelin anlaşılmadığını göstermektedir.

Kısaca, Osmanlı kömürlerini işletmeye almak için yeterli bir refleks gösterememiş ve gecikmiştir. Bu gecikmenin altında yatan sebep çağı takip edememek ve gelişmelere ayak uyduramamaktır. Bu durumun etkilerini azaltmak için Türkiye Cumhuriyeti döneminde Zonguldak'ta Yüksek Maden ve Sanayi Mektebinin açılması, MTA'nın kurulması, madenlerin yerleştirilmesi, yabancı şirketlerin ülkeden gönderilmesi ve TKİ gibi devletin maden işletmeciliği yapan kurumlarının oluşturulması gibi önemli adımlar atılmıştır. Ayrıca, günümüzde gelişmiş madencilik ülkeleri ile yarışabilir yetkin özel madencilik kuruluşlarımızın olması da cumhuriyet döneminde atılan adımların sonucudur. Nitekim Osmanlı'da Avrupa madenciliği ile rekabet edebilecek yerli bir şirket olmamıştır. Şirketlerin bütçeleri Avrupa şirketleri ile kıyasla küçüktür. Dünya sanayi devrimi ile hızla dönüşmüştür, yüzlerce çalışanı olan büyük şirketler kurulmuş, büyük sermayelerle üretimler gerçekleştirilmiştir. Dünya en az eskisi kadar hızlı değişiyor ve gelişiyorken gelişmelere kapalı kalınmamalıdır ve madencilik kalıplaşmış düzende değil, yeniliklere açık bir yaklaşım ile daha profesyonelce yapılmalıdır. Osmanlı'nın yaptığı güzel işlerden gurur duymak gibi, eksik yanlarını da bilmek kendimizi daha iyi tanımamızı ve daha başarılı olmamızı sağlayacaktır.

Not: Bu çalışma 3. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı Bildirileri kitabında yer almıştır.

Kaynaklar

Aytekin, E.A., 2007. Tarladan Ocaklara, Sefaletten Mücadeleye: Zonguldak Ereğli Kömür Havzası İşçileri, 1848-1922. Yordam Kitap, İstanbul

Bahadır, O., 2012. Osmanlılardan Cumhuriyete Bilim. Cumhuriyet Kitapları, İstanbul

Çetin, E., 2017. Kurucaşile Kömür Madeni Ocağı ve İşletme İmtiyazı. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10, 235-248

Çimen, A., 2014. Tarihi Değiştiren İcatlar ve Mucitler. Timaş Yayınları, İstanbul, Türkiye

Keleş, E., 2005. Tanzimat Dönemi'nde Rüşvetin Önlenmesi için Yapılan Düzenlemeler (1839-1858). Tarih Araştırmaları Dergisi, 24, 259-280

Kömürlü, E., 2018a. Synopsis on History of Mining in Murgul. 2nd Conference on Historical Mining Sites of Turkey (CHMT 2018), Trabzon, Turkey, pp. 21-22

Kömürlü, E., 2018b. "Üniversitelerde Madencilik Bölümlerinin Kuruluş Tarihçesine Toplu bir Bakış", Madencilik Türkiye, 69, 122-124

Kömürlü E., Kesimal A., "Rock Bolts from Past to Present in 20 Inventions", MT Bilimsel, Yeraltı Kaynakları Dergisi, cilt.9, ss.69-85, 2016

Meydan, S., 2019. Türkiye'de Madencilik. <https://www.sozcu.com.tr/2019/yazarlar/sinan-meydan/turkiyede-madencilik-5288286> (erişim tarihi: 3.12.2019)

OKD, 2019: <https://www.okd.cz/en/coal-mining/the-history-of-coal-mining> (erişim tarihi: 3.12.2019)

Öğretmen, A., 2007. Ereğli Kömür Havzasında Bahriye Nezareti Döneminde Madenler Ve Madenciler (1865-1908). ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 3(5), 139-178.

Özeken, A.A., 1944. Ereğli Kömür Havzası Tarihi üzerinde bir Deneme. İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası, 9, 516-563

Quataert D., Zürcher, E.J., 2017. Osmanlı'dan Cumhuriyet Türkiyesine İşçiler. İletişim Yayınevi, İstanbul

Tak, İ., 2001. Osmanlı Döneminde Ereğli Kömür Madenlerinde Faaliyet Gösteren Şirketler. AÜ Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi, 18, 253-257

Tamzok, N., 2014. Osmanlı'da kömürün devreye girişi ve Soma'nın keşfi. Link: enerjigunlugu.net (erişim tarihi: 3.12.2019)

Türkiye Taşkömürü Kurumu, 2019. <http://www.taskomuru.gov.tr/> (erişim tarihi: 3.12.2019)

Üçüncüoğlu A.G., Kömürlü E., 2016. "Osmanlı Dönemi Gümüşhane İli Madencilik Tarihine Genel Bir Bakış", MT Bilimsel, Yeraltı Kaynakları Dergisi, cilt. 9, ss. 97-102

İkinci Dünya Savaşı Yıllarında Türkiye’de Madenciliğin Durumu (1939-1945)

Mining Status in Turkey in World War II Years (1939 to 1945)

Hilal Karavar¹

¹ Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği Programı,
e-mail:hilalkaravar@hotmail.com

Özet

Osmanlı İmparatorluğu döneminde gerek kapitülasyonlar gerekse yetersiz sanayi kuruluşları sebepleriyle madenler ülke hesabına kullanılmadı. Kapitülasyonlardan yararlanan Avrupalılar, Türk madenlerini kendi fabrikaları için kullanma imkanı buldular. Türk madenlerinin Türkiye’nin sanayileşmesinde kullanılması fikri 17 Şubat-4 Mart 1923 yılında İzmir’de toplanan Türkiye İktisat Kongresinde ele alındı. Nitekim burada alınan kararlar daha sonraki yıllarda uygulamaya konuldu. Atatürk döneminde kredi sağlayacak olan bankaların kurulması, MTA’nın kurulması, kükürt, kömür ve bakır madenlerinin yabancı sermayede olan hisselerinin satın alınması, maden çıkartılan bölgelere demiryolu/liman yapımlarına başlanmasını, Karabük Fabrikalarının temellerinin atılmasını madencilik alanında yapılan faaliyetler arasındadır. Atatürk’ün 10 Kasım 1938’deki ölümünün ardından cumhurbaşkanı seçilen İsmet İnönü’nün Atatürk döneminde yapılan faaliyetleri devam ettirmeye çalıştığı görülmektedir. Ancak İkinci Dünya Savaşı’nın başlaması bazı olağanüstü uygulamaları beraberinde getirdi. Milli Koruma Kanunu, Varlık Vergisi bu kapsamdadır. 26 Ocak 1940’ta yürürlüğe giren Milli Koruma Kanunu ile Zonguldak Kömür Havzasında bulunan İş Bankası’na ait Maden Kömürü İşleri, İtalyan sermayeli Türk Kömür Madenleri ve diğer küçük işletmeler birleştirilerek Etibank Ereğli Kömür İşletmelerinin yönetimi altında birleştirildi Ayrıca “Ereğli Kömür Havzasındaki Ocakların Devletçe İşletilmesi Hakkında Kanun” yürürlüğe girdi. Böylece kömür havzası devletleştirildi. 1939-1945 yılları arasında madencilik alanında gerçekleşen en büyük ilerleme Raman’da ekonomik olarak işleyecek değere sahip petrol bulunmuş olunmasıdır. Bakır madenlerinin üretime geçmesi, krom üretiminin arttırılması özellikle savaş ekonomisi içinde Türkiye için döviz kaynağı olarak kullanılmasına sağladı. Karabük Demir Çelik Fabrikaları da yine bahsi geçen yıllar içinde üretim faaliyetine başladı. Maden sevkiyatının kolaylaştırabilmesi için nakliye işleri kolaylaştırılmaya, maden işçilerinin beslenme/barınma sorunları çözülmeye çalışıldı.

Anahtar Kelimeler: İkinci Dünya Savaşı, Kömür, Bakır, Raman, Krom, Demir

Abstract

During the Ottoman Empire, mines could not be used for the country's account either due to capitulations or insufficient industrial establishments. Taking advantage of capitulations, Europeans had the opportunity to use Turkish mines for their own factories. Turkish mines in Turkey's industrialization in the 17 February to 4 March 1923, the idea was discussed in Using Economic Congress held in Izmir, Turkey. As a matter of fact, the decisions taken here were put into practice in the following years. The establishment of the banks that will provide loans during the Atatürk period, the establishment of the MTA, the purchase of shares of sulfur, coal and

copper mines in foreign capital, the construction of the railway / port construction in the mining areas, and the foundation of the Karabük Factories are among the activities carried out in the mining field. After the death of Atatürk on November 10, 1938, İsmet İnönü, who was elected as president, tried to continue the activities carried out during Atatürk's period. But the start of World War II brought with it some extraordinary practices. The National Protection Law and Wealth Tax are within this scope. With the National Protection Law, which entered into force on January 26, 1940, Mining Coal Works of Is Bank located in Zonguldak Coal Basin, Italian Coal Turkish Coal Mines and other small enterprises were merged under the management of Etibank Ereğli Coal Enterprises. Furthermore, "the law on the state operation of the quarries in the Ereğli coal basin" came into force. The greatest progress in the mining sector between 1939 and 1945 was the discovery of oil of economic value in Raman. To start production of copper mines, increasing the production of chromium have provided particularly to be used as a source of foreign currency for Turkey in the war economy. Karabük Iron and Steel Factories also started production in the mentioned years. In order to facilitate the transportation of the mine, the transportation works were facilitated and the nutrition / shelter problems of the mine workers were solved.

Keywords: *World War II, Coal, Copper, Raman, Chrome, Iron*

1. Giriş

Madenlere ait olan tüm arama, rezerv tespiti ve işleme işleri ise madencilik olarak adlandırılır (Web 1). Genel olarak toplumların refah ve gelişmişlik düzeyleri ile madencilik faaliyetleri arasında çok yakın bir ilişki olduğu gözlenmektedir. Nitekim gelişmiş olarak kabul edilen ülkeler, madenlerini 16. yüzyıldan itibaren etkin şekilde ürettiler. XVIII. yüzyılda Sanayi İnkılabının gerçekleşmesiyle madenlere duyulan ihtiyaç arttı. (Önal, 2015) Bunun temel sebebi ise buharlı makinelerde kömürün kullanılmasıdır.

Aynı zaman dilimi içinde, Osmanlı Devleti’nin Sanayi İnkılabını gerçekleştirememiş olması ve kapitülasyonların varlığı sebepleriyle ülke madenleri yabancı sermayenin denetimine girdi. Özellikle kapitülasyonlardan yararlanan Avrupalı devletler, Türkiye madenlerini kolayca kendi sanayileri için kullanarak yüksek kârlar elde etmeye başladılar. Bunun için de sahillere paralel, nakliyatı kolay olan madenleri işlemeyi tercih ettiler (Ete, 1947). Osmanlı Devleti, 17 Temmuz 1861’de Sultan Abdülaziz Döneminde (1861- 1876) “Maadin Nizamnamesi” çıkardı (Yorulmaz, 1994). Bu nizamnameyle, toprak mülkiyetinden bağımsız bir "maden işletme hakkı" getirilerek madenlerdeki ruhsat ticareti sınırlandırılmaya çalışıldı (Zarakoğlu, 1958). Ayrıca 29 Kasım 1868’de, 1810 tarihli Fransız Maden Yasasından yararlanılarak 98 maddelik yeni bir “Maadin Nizamnamesi” yayımlandı (Tez, 2011). Meşrutiyet döneminde 1850’lerden itibaren uygulanmakta olan imtiyaz usulü, 23 Haziran 1910 tarihinde kabul edilen “Menafii Umumiyyeye Müteallik İmtiyazat Hakkında Kanun”la düzenlendi (Esirgen, 2011). Ancak çıkartılan kanunlara rağmen Osmanlı sanayisi üretilen madenlerin yurt içinde kullanılmasını sağlayacak kadar gelişme göstermediğinden üretimi yapılan madenler Avrupa’ya ihraç edildi. Yabancı sermayenin Türkiye’deki maden üretimindeki payı 1902-1911 yılları arasında %75’e yükseldi. Özellikle Avrupa sanayisi için gerekli olan simli kurşun ve ham borasit gibi madenler yabancı sermaye tarafından işlendi (Ökçün, 1971a). Birinci Dünya Savaşı sırasında Osmanlı madenleri çoğu zaman Almanların hesabına kullanıldı.

Mondros Mütarekesi (30 Ekim 1918)’nin ardından Anadolu coğrafyasının işgale uğraması Türk Kurtuluş Savaşının başlamasıyla sonuçlandı. Henüz Milli Mücadele Dönemi sona ermemişken 17 Şubat-4 Mart 1923’te İzmir’de toplanan Türkiye İktisat Kongresinde, görüşülen konulardan biri de Türk madenciliğinin sorunları ve gelecekteki durumudur. Alınan kararlara bakıldığında ilk olarak madenlerin rezervlerine göre birkaç havzaya ayrılması gerektiği üzerinde duruldu. Ayrıca işletilmeyen madenlerin milli sermayeye devredilmesi, yabancı maden kömürlerine karşı Türk kömürlerinin ve kükürtün korunması, zımpara madeninin işletilmeye açılması, Ereğli-Zonguldak, Soma ve diğer kömür çıkartılan yerlerde ıslahatlar yapılması, tren ücretleri, Zonguldak Limanı vergilerinin indirilmesi ve Türk kömürünün yurt içindeki tüketiminin özendirilmesi konuları bulunmaktadır (Ökçün, 1971b).

Bu makalenin amacı İsmet İnönü’nün cumhurbaşkanlığının ilk yıllarına tesadüf eden İkinci Dünya Savaşı dönemindeki Türkiye’de madencilik alanında yaşanan gelişmeleri ortaya koymaktır. Literatürde böyle bir çalışmaya rastlanmamış olması makaleyi önemli kılmaktadır. Çalışmada döneme ait Cumhuriyet Arşivi belgeleri, TBMM Zabıt Cerideleri ana kaynak olarak kullanılmıştır. Makalenin ilk bölümünde Atatürk Döneminde madencilik alanında yapılan çalışmalara değinilmiş; ikinci kısımdaysa makalenin ana konusu olan İkinci Dünya Savaşı yıllarında madencilik alanında yapılan düzenlemeler, sorunlar ve açılan işletmeler ele alınmıştır.

2. Atatürk Döneminde Madencilik Gelişimi

Atatürk Döneminin belirleyici özelliklerinden biri madenlerin kullanılarak Türkiye'nin sanayileşmesinin sağlanmaya çalışılmasıdır. Bu dönemde ekonomik bağımsızlığı sağlamak ve milli ihtiyaçları yerli üretimle karşılamak amaçlandı (Rıfki, 1934). Özellikle kapitülasyonların, 24 Temmuz 1923 tarihinde Lozan Antlaşmasında kaldırılmış olması bu amacı kolaylaştıran etmenlerden biridir. Ancak ülkede yeterli sermaye birikiminin olmaması tasarlanan düşünceleri hayata geçirmeyi zorlaştırdı. İlk önce Türkiye İktisat Kongresinde alınan kararlara uygun olarak yerli sanayiye kredi teşviki sağlamak amacıyla 1925'te Sanayi ve Maadin Bankası kuruldu. Sanayi ve Maadin Bankasının yanında Türkiye İş Bankası da madencilik alanında faaliyet gösterdi. 9 Mart 1927 yılında Türkiye'deki madenlerin ve petrolün araştırılarak bir devlet kurumu tarafından işletilmesine ve gerekli olan sermayenin İş Bankası tarafından sağlanması kabul edildi (BCA, YN: 030.18.1.1, YN: 23.15.09, s.1). İş Bankası tarafından maden işletmek amacıyla 1924-1926 yılları arasında "Maden Kömür İşleri TAŞ" ve "Kozlu Kömür İşleri TAŞ", 1929 yılında "Kilimli Kömür Madenleri TAŞ" ve 1935 yılında ise "Kireçlik Maden Kömürleri TAŞ" oluşturuldu (Tamzok, 2008). İşletme imtiyazı Türkiye İş Bankasında olan Ereğli Kömür Havzası Kozlu Üretim Merkezi 1926 yılında yine bir İş Bankası şirketi olan Kozlu Kömür İşleri TAŞ'a satılmasına izin verildi (BCA, FK:30.18.1.1, YN:22.78.10, s.1). Fakat 14 Haziran 1935'te Etibank'ın kurulmasıyla birlikte madencilik sektöründe devletin lehine gelişmeler yaşanmaya başlandı. Zira devlete ait olan Etibank'ın görevleri arasında maden arama, maden işletme hak ve imtiyazları, taşocağı ruhsatı alma, kullanma, kiralama, kiraya verme ve gerektiği durumlarda devir işlemlerini gerçekleştirmek bulunmaktadır. Ayrıca madencilikle ilgili ticaret, ithalat, ihracat, tahliye ve nakliye işleri yapmak, madencilik firmalarına madencilik kredisi sağlayarak yurt içi ve yurt dışı taahhüt işlerini yapmak bulunmaktadır. Böylece devlet bankacılık yoluyla sanayileşme hamlesine hız kazandırmaya çalıştı (Karavar, 2019). Bankacılık faaliyetlerinin yanında Türkiye'deki maden aramalarının sağlıklı olarak yürütülebilmesi için 14 Haziran 1935'te Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü açıldı. MTA'nın görevleri arasında yeraltı servetlerini açığa çıkartmak, işletilen madenleri verimli hale getirecek teknik incelemelerde bulunmak ve madenlerin kimyasal analizlerini yaparak dokümanlar hazırlamak vardır. Böylece MTA ve Etibank sayesinde ilkel yöntemlerle, dağınık olarak işletilen madenlerin merkezi denetimi sağlandı (Karavar, 2019).

İkinci olarak maden yasaları düzenlenmeye çalışıldı. Ekim 1925'te petrol, Ocak 1926'da demir ve kömür işletmeleriyle ilgili yasa tasarıları oluşturuldu. 1906 tarihli Maadin Nizamnamesinde 1926 yılı içinde düzenlemeler yapıldı (Tamzok, 2008). Ancak Atatürk döneminde madencilik alanında asıl değişimler 1929 Dünya Ekonomik Bunalımından sonra yaşandı. Özellikle 17 Nisan 1934'te uygulamaya konulan Birinci Beş Yıllık Sanayi Kalkınma Planında madenlerin ne amaçla kullanılacağı belirtildi. Bu plana göre Türkiye'deki madenlerle ülkenin hammadde ve yakıt ihtiyacını karşılamak, taşkömürü ile linyit kullanımını Avrupa seviyesine çıkartmak bulunmaktadır. Ulaşım taşıtlarında ve sanayi işletmelerinde kullanılan hammadde ve yakıtın milli kaynaklardan karşılamak amaçlandı. Krom, bakır, kurşun gibi madenlerin üretimini arttırmak için sistemli bir program hazırlanmasına karar verildi. Yine aynı planda üretilen maden ürünlerinin, Türkiye için gerekli olan malzemelerin ithalatında takas/döviz kaynağı olarak kullanılmasına yer verildi (Cumhuriyetin İlk Yılları 1945, 246-247). İkinci Beş Yıllık Sanayi Kalkınma Planındaysa madencilik konusu daha geniş kapsamlı olarak ele alındı. Projeler arasında Guleman Krom Madenin işletilmesi ve kapasitesinin 100.000 tona ulaştırılması; Zonguldak Havzasındaki üretimin 4 buçuk milyon tona çıkartılması; Kütahya Linyit üretiminin 1 milyona ulaştırılması; Ergani, Kuvarshan ve Murgul'daki bakır işletmelerinden 1.200 ton saf bakır üretilmesi bulunmaktadır. Ayrıca İkinci Sanayi Kalkınma Planında madencilik programında, üç temel esas alındı (Karavar, 2019)

“Özel Tüketim Bakımından: Türk madenleri ilk önce ülkedeki hammadde ve yakıt ihtiyacını karşılamalıdır. Maden kömürünün yakıt olarak kullanılması teşvik edilerek nüfus başına düşen tüketimin diğer ülkelerdeki tüketim seviyesine çıkartabilmek.

Sanayi Tüketimi Bakımından: Türk madenleri geliştirilerek milli sanayi işletmelerinin yakıt ve hammadde ihtiyacına karşılık verebilmelidir. Bu sebeple ilk önce kömür ve demir; ikinci olarak bakır, kurşun, çinko ve son olarak ateşe dayanıklı malzeme ile demir ve çelik ürünlerinde kullanılan krom ve manganez gibi madenlerle ilgili programlar uygulanacaktır.

Madenlerin Döviz Kaynağı Olarak Ele Alınması: Dışarıdan alınacak olan makine ve diğer önemli malzemenin alınmasında takas olarak kullanılabilmesi gibi satılarak ülkeye döviz girişi sağlayabilecektir. Böylece devamlı ihraç maddesi olan maden cevheri iklime göre değişiklik gösteren tarım ürünlerinin eksik kaldığı noktalarda dış ticarete tamamlayıcı görevi üstlenecektir.”

Sonuç itibariyle Atatürk Döneminde yapılan kalkınma planları çerçevesinde 1933’te İtalya’nın kükürt imtiyazı feshedildi, 1936’da Almanya’nın elinde bulunan Ergani Bakır Madeni hisseleri yine aynı yıl Fransız sermayeli Ereğli şirketinin hisseleri satın alındı. Ayrıca ulaşım, maden sahalarındaki işçi, üretim vb sorunlar çözülmeye çalışıldı; Karabük Demir Çelik Fabrikasının temelleri atıldı.

3. İsmet İnönü Dönemi Madencilik Gelişimi

3.1. İkinci Dünya Savaşı Öncesinde Madencilik Sektörünün Durumu

Mustafa Kemal Atatürk’ün 10 Kasım 1938’de ölümünün ardından cumhurbaşkanı olarak İsmet İnönü seçildi. Bu dönemde de Atatürk döneminde olduğu gibi yeraltı kaynak kullanımı, iktisadi kalkınma planının ve hazinenin önemli konusu olarak görüldü (Neziroğlu, 2013) İkinci Dünya Savaşı öncesinde Zonguldak Kömür Havzasında üretimin artırılması için iki mesele üzerinde duruldu. Bunlardan ilki işçi temini ile ilgilidir. Zonguldak Kömür Havzasında çalışan işçiler Zonguldak civarında yaşayan köylülerden olup topraklarına ve köylerine oldukça bağlı olmaları problem yarattı. Çünkü kömür havzasında 15-20 gün çalıştıktan sonra köylerine dönmeleri sonucunda havzadaki işçi eksikliği %40-45 dolaylarına yükseldi. Bu da kömür üretimine olumsuz olarak yansdı. 1939 yılına gelindiğinde henüz daimi maden işçileri grubu oluşmuş değildi. İşçilerin daimi hale getirilebilmesi için aileleriyle birlikte yaşayacakları 4-5 bin civarında ev yapılması gerektiği üzerinde duruldu. Diğer bir sorunsu havzadaki işletmelerin elinde olan ruhsatların aynı toprak üzerinde farklı tabakalarla ilgili olmasıdır (TBMM Zabıt 1939a). 1939 yılının Mayıs ayına gelindiğinde kömür ihracatı 2 milyon 500 bin tonu buldu. Zonguldak Kömür Havzasındaki üretimin yıllık 500 milyon tona yükselebilmesi için yapılacak olan tesisat, demiryolu ve liman masraflarının 37 milyon lira tutarında olacağına dair çalışmalar yapıldı. Nitekim demiryolu Zonguldak’a ulaştırıldı (TBMM Zabıt 1939a).

İnşaat ve tesisatı şubatta biten Ergani Bakır Madenleri İşletmesi, Mart 1939’da hizmete girerek sekiz ay içinde 3.603 ton külçe bakır üretildi (Demir, 2010) Ergani Bakır Madeni işletmesinin senelik 8-10 bin ton civarı kapasiteyle çalışacağı tahmin edildi. Murgul Bakır İşletmesinin ise 1940 yılı içinde açılması planlandı. Ayrıca Guleman Krom İşletmesindeyse senelik 100-120 bin ton kapasiteyle işletme başladı (TBMM Zabıt 1939a). Çıkan bakır cevheri kaliteli olduğu için dış piyasada müşteri bulabileceği ve senelik 500 bin İngiliz sterlinlik gelir getireceği hesaplandı. Ayrıca işletme sosyo-ekonomik olarak da bulunduğu çevreyi kalkındıracağı düşünüldü. Guleman’da 600, Ergani’de ise 1000-1200 civarında kişi bu dönemde çalışmaktadır

(Cumhuriyet 1939a). Şubat 1939'da Murgul Bakır Madeni yolunun yapımı ile ilgili planlar yapıldı. Murgul yolundaki köprülerin harap olduğu, Murgul'dan üç km, Arhavi tarafından iki km kısmının tamir edilmesi halinde, tekerlekli arabaların geçebileceği seviyeye getirilebilecek düzeyde olduğu görüldü (BCA. 030.10.155.92.4, 1). Ayrıca yapılan tetkiklerde Murgul Bakır Fabrikasının ihracat iskelesi için Hopa yerine Arhavi limanının kullanılmasında fabrika için mahsur olmadığı anlaşıldı. Ancak Arhavi'ye giden yolun inşa halinde olması ve yolun bazı kısımlarının dar, virajlarının da keskin olmasının sorun olabileceği vurgulandı. Yolun tamiri ve kullanılabilir hale getirilmesi için mevcut kısımların kilometresine 5000 lira, yapılacak kilometresine ise 10.000 lira hesapla 190.000 liraya ihtiyaç duyulduğu hesaplandı. Arhavi'nin Hopa'ya göre liman inşasına daha müsait olması, sınırdan uzak olması ve Murgul'un bu yolla denize yakınlaştırılması uygun görüldü. (BCA. 030.10.155.92.4, 4-5). Bunlara ek olarak Hopa-Murgul arası 68 km; Arhavi-Murgul arası 28 kmdir. Arhavi deresi büyük olduğundan iki üç fabrikaya yetecek su bulunmaktadır. Arhavi'nin denizi, özellikle fırtınalı havalarda sığınak olarak kullanılması da Hopa yerine Arhavi'nin tercih edilmesini kolaylaştırdı (BCA. 030.10.155.92.4, 8).

6 Haziran 1939 tarihinde Karabük Demir ve Çelik Fabrikasının elektrik santrali, 27 Temmuz 1939'da Birinci Kok Fabrikası, 9 Eylül 1939'daysa birinci yüksek fırını işletmeye açıldı (Koç, 2011) . 10 Eylül 1939'da üretime geçen Karabük Demir ve Çelik Fabrikasında "Fatma" adı verilen ilk yüksek fırından elde edilen sıvı demirle 10 kg ağırlığında hatıra plaketi döküldü (Kütükçüoğlu, 2009). Bu fabrikanın açılmasıyla birlikte demir madenlerinin rezerv durumu ile ilgili çalışmalar yapıldı. Sonuç olarak Divrik Demir Madenleri rezervinin 25 milyon ton olduğu yönünde raporlar geldi. Burada kurulacak bir tesisle yarım milyon tonluk üretimin yapılabilceği belirtildi (TBMM Zabıt 1939a).

Atatürk döneminde petrol için aramalar yapılsa da işletme maliyetine degecek derecede petrol rezervi bulunamamıştı. İsmet İnönü döneminde de petrol aramaları devam etti. Raman Dağında Muyvon Boğazı denilen mevkide arama çalışmalarına başlanmasına karar verildi. Divrik madenleri, Söğütözü madenleri, Seyit Ömer linyit, Değirmisaz madenleri, Erzurum Balkaya Linyit Madenlerinde etüd ve sondaj çalışmaları yapıldı (TBMM Zabıt 1939a, 315).

3.2 İkinci Dünya Savaşı Yıllarında Madencilikte Yaşanan Gelişmeler (1 Eylül 1939-2 Eylül 1945)

3.2.1 Refik Saydam Hükümetleri Döneminde Madencilik (25.01.1939-9 Temmuz 1942)

1 Eylül 1939'da Almanya'nın Polonya'yı işgaliyle birlikte İkinci Dünya Savaşı başladığında Türkiye'de İkinci Refik Saydam Hükümeti (3 Mart 1939-9 Temmuz 1942) iktidarda bulunmaktaydı. Başbakan Refik Saydam, 11 Eylül 1939'da yaptığı meclis konuşmasında iç ve dış siyasetteki gelişmeler hakkında milletvekillerine bilgi verdi. Devlet madenlerinin işlenmesine hız verildiği, kömür üretiminin arttırılması için çalışmalar yapıldığını ve kömür havzasının devletleştirilmesi için teşebbüslere girişildiğini beyan etti (TBMM Zabıt 1939b). Bu konuşmadan birkaç ay sonra Milli Koruma Kanunu (26 Ocak 1940) yürürlüğe girdi. Bu kanunun 7, 8, 9, 10 ve 11. maddeleri sanayi ve maden işletmeleri ile alakalıdır. 7. maddesine göre, hükümet sanayi ve maden işletmelerini halkın ve milli müdafaanın ihtiyaçlarını sağlayabilmeleri için kontrol edebilecektir. 8. maddede sanayi ve maden işletmelerinin üretimlerini hükümet belirleyebilir. 9. maddede bu işletmelerin istenilen düzeyde üretim yapabilmesi amacıyla işçi kadrosu ve uzman elemanları temin edecektir. 10. madde sanayi ve maden işletmeleri çalışanlarının buldukları yerleri terk edemeyecekleri üzerinedir. 11. maddede ise hükümetin sanayi ve maden işletmelerinin ürünlerini maliyeti üzerine belirli bir kâr ilave ederek satın alabilme hakkı tanımaktadır (Resmi Gazete, 1940). Ayrıca kanunun 16. maddesiyle hükümet,

şahıslar elinde bulunan madenlerden azami cevher elde edebilmek amacıyla bunları birleştirerek işletebilme hakkına sahip oldu (Tekeli, 2016). 1 Aralık 1940’tan sonra Zonguldak Kömür Havzasında bulunan İş Bankası’na ait Maden Kömürü İşleri, İtalyan sermayeli Türk Kömür Madenleri ve diğer küçük işletmeler birleştirilerek Etibank Ereğli Kömür İşletmelerinin yönetimi altında birleştirildi (Tekeli, 2016). Nitekim 5 Haziran 1940’da “Ereğli Kömür Havzasındaki Ocakların Devletçe İşletilmesi Hakkında Kanun” yürürlüğe girdi (Aydın, 2019). Kanunda Ereğli Kömür havzası sahasının Amasra (Amasra dahil) ve Ereğli kasabaları arasındaki kısmı kiraya verilmiş olsun olmasın, imtiyazı feshedilmiş ocakların tamamının devletçe işletilmesi bulunmaktadır (BCA. 030.18.01.02, YN: 92.99.7, 1). Bu kanunla Bakanlar Kurulu, Ereğli kömür havzasındaki ocakların bir bölümünün ya da tamamının devletçe işletilmesine karar verici hale getirildi. Ayrıca değer tespiti, kamulaştırma ve ödemelerle ilgili ayrıntılı düzenlemeler yine bu kanunla sağlandı (Türk, 1979). 1940 yılının Ocak ayına gelindiğinde Ereğli Kömür Havzasındaki ocaklarda direk olarak kullanılmak üzere yurtdışından getirilecek kerestelerden alınan vergi indirimi TBMM’de görüşüldü. Trabzon milletvekili Mitat Aydın, Ziraat Vekaletinin elinde bulunan Zonguldak’a 120 km uzaklıkta bulunan Karadere ormanlarındaki kerestesi çürürken yurtdışından kereste getirilmesini uygun görmedi. Ayrıca maden ocaklarında kullanılması için betonarme direk ve kolonlar yapılması önerisinde bulundu (TBMM Zabıt 1940a).

İkinci Dünya Savaşı’nın başlamasının akabinde Etibank bir anlamda devletin madencilik alanındaki resmi kurumu oldu. Etibank, Karabük Demir Çelik Fabrikaları başta olmak üzere Türkiye’de faaliyet gösteren tüm sanayi kuruluşlarının, demiryollarının ve ordunun kömür ihtiyacını karşılamaya çalıştı (Tamzok, 2008). Dolayısıyla kömür üretimi büyük önem kazandı. Maden ocaklarında çalışan ücretli mükellef işçilerin beslenmesi ile ilgili olarak Zonguldak Valisi Halit Aksoy tarafından araştırma yapıldı. Bu araştırmayı yaptırma sebepleri ise İsmet İnönü’nün, ocaklarda çalışan işçilerin sağlıklarını koruyacak ve randımanlarını arttıracak derecede gıda verilmesini emretmesi, ocaklarda çalışan işçilerin yemekleri az verildiği için aç kaldıklarına dair yaptıkları şikâyetidir. Ocak çalışanlarının yemekten almaları gereken kalori miktarı bir kilo ekmek ilave edilerek 3500 olarak hesaplandı. Ancak listelerde belirtilen erzağa rağmen mutfaktan belirtilen kaloriyi karşılayacak yemeğin çıkmaması üzerine 1800 işçinin yemek yediği Kilimli, 2500 işçinin yemek yediği Gelik, 1800 işçinin yemek yediği Kozlu’daki İhsaniye ve 400 işçinin yemek yediği Zonguldak Kokaksu yemekhanelerine sağlık ekipleriyle birlikte habersiz gidildi. Yemeğe henüz başlanmadan pişirilmiş tüm yemeklerden numune alındı. Yapılan incelemede Asma, Kilimli, Kokaksu, Gelik ve İhsaniye yemekhanelerinde işçiye eksik yemek verildiği tespit edildi. Erzak ambarlarındaki gıda maddelerinin ise düşük kalitede oldukları, böceklenmiş ve gıda değeri azalmış delikli fasulye, mercimek ve kokuşmuş bulgurlar olduğu görüldü; tahlil edilmek üzere Hıfzıssıhaya gönderildi. Belgeye göre işçilerin çalışma saatlerine bakıldığında saat beş buçuktan ona kadar ocak işlerinden çıktıktan sonra sabah çorbasını; saat on iki on dört arasında iki öğünde gösterilen yemeği bir seferde yedikten sonra kesintisiz sekiz saat ocakta çalışıyorlardı. Gece yarısı ocaktan çıktıktan sonra ise yemek verilmezdi. Aynı şey ikinci vardiyada çalışan işçiler için de geçerliydi. (BCA. 030.10, YN: 161.160.3, 5-8).

Gün	Sabah Çorbası	Öğle Yemeği/Akşam Yemeği
Pazar	Unlu Bulgur	Etli Nohut, Bulgur Pilavı, Hoşaf
Pazartesi	Unlu Mercimek	Etli Fasulye, Bulgur Pilavı, Hoşaf
Salı	Unlu Bulgur	Etli Nohut, Bulgur Pilavı, Hoşaf
Çarşamba	Unlu Fasulye	Etli Mercimek, Bulgur Pilavı
Perşembe	Unlu Mercimek	Etli Fasulye, Bulgur Pilavı, Hoşaf
Cuma	Unlu Bulgur	Etli Nohut, Bulgur Pilavı, Hoşaf
Cumartesi	Unlu Fasulye	Etli Mercimek, Bulgur Pilavı

Tablo 1. 1941 yılı Haftalık yemek çizelgesi (BCA. 030.10 YN: 161.160.3, 17).

Atatürk döneminde temelleri atılan Karabük Demir ve Çelik Fabrikasının çelikhanesi 9 Ocak 1940'ta, haddehanesi/ham demir madenin eritildiği fırın 3 Nisan 1940 tarihinde işletmeye açıldı (Koç, 2011). İkinci Dünya Savaşı devam ederken Karabük Demir-Çelik Fabrikasında iç piyasanın ihtiyacı olan demir, demir çubuk ve çivi üretimiyle ilgili atılımlar yapılmaya çalışıldı. Yurtdışına, çivi üretimi için gerekli tesisatın alınmasıyla amacıyla sipariş verildi. Ancak savaş devam ettiğinden siparişler Türkiye'ye ulaşamadı. Bu sebeple İstanbul'daki özel demir fabrikalarında ve Karabük fabrikasında 12,16 milimetrelik demirleri çivi teline çevirmek için çalışmalar yapıldı. Yine Kırıkkale'deki fabrikada dökme parçası yapılmaya çalışıldı (TBMM Zabıt 1941a, 245). 1941 yılı içerisinde Karabük Fabrikasında Türkiye'de ihtiyaç duyulan çubuk demir imaline başlandı (BCA 030.10.52.229.5, 2). Karabük'te 1940 yılı içinde 130 bin ton ham demir üretilirken 90 bin ton demir işlendi. Su borularının imal edileceği bir şube açılması planlandı (Cumhuriyet 1941a). 1941 yılının ocak ayına gelindiğinde Karabük Fabrikasında yüksek fırınlardan yalnızca biri faaliyetteydi. Buna rağmen pik demir, sac, inşaat demiri yanında hayvan nalı, araba tekerleği demiri, katran, kok kömürü üretimi yapıldı (Cumhuriyet 1941b, 5). Aynı yıl içinde Karabük Fabrikasında çalışan Safranbolu işçileri Safranbolu-Karabük arasında işleyen otobüs ücretleri hakkındaki şikâyetlerini gazeteye yazdılar. Buna göre, işçileri taşımak için ucuza benzin ve lastik almalarına rağmen Karabük'e gidiş-dönüş ücreti olarak kişi başı 50 ücret alıyorlardı. 100-150 kuruş yevmiye alan çalışanların bir kısmı Safranbolu-Karabük arasında işleyen otobüslerden birkaçı başka yerlerde çalıştırılmak için gönderilip son kalan otobüsün ise birkaç güne satılacağını öğrenen işçiler vasıta probleminin çözülmesini istediler (Cumhuriyet 1941c).

İngiltere'yle yapılan anlaşma gereğince, Karabük Demir ve Çelik Fabrikasının müdürlük işletmesinin İngilizler tarafından yapılması, 31 Aralık 1940 tarihine kadar sürdü. Bu tarihten sonra askeri gerekçelerle fabrikanın idaresi Türk yetkililere devredildi. İngiliz Tuğgeneral Witham, "Karabük Demir Çelik Fabrikaları Hakkında" rapor hazırladı. Bu raporda İngiliz mühendislerin yetkisizleştirilmelerinin ve Türk idarecilerle olan idari anlaşmazlıkların fabrikanın üretiminin aleyhine olduğunu belirtti. Fabrikanın beklenen verimi gösterememesinin sebebi olarak tecrübesiz işçi ve idarecileri sorumlu tutarak fabrikaların hasara uğradığı üzerine dikkatleri çekti (Kütükçüoğlu, 2009). Nitekim sonraki yıllarda TBMM'de fabrika hakkında yapılan değerlendirme Witham'ın 1942'de yazdığı raporun içeriğini doğrular niteliktedir. 1932'de faaliyete geçen Kırıkkale Çelik Döküm ve Haddehanesi, ilk iş olarak ray imalatına başlamıştı. 1937'ye kadar senede 50-55 kilometre olmak üzere üç yılda 180 kmlik rayı demiryollarına teslim ederken her bir kilosunu 11-12 kuruşa mal etti. Askeri fabrikalar, Karabük fabrikasına yardım ederek ray imal edilmesini sağlamaya çalıştı. Fakat Karabük'ün buna rağmen senede ancak 3 bin ton ray demiri verebileceği belirtildi ki bu da 37 kilometreye karşılık gelmektedir (TBMM Zabıt 1945a). Ayrıca fabrikanın çelikhane ve haddehanesi iyi durumda olmadığı için çivi, iğne, tel gibi ihtiyaç maddeleri üretilmediği kayıtlara geçti (TBMM Zabıt 1945a).

Savaş yıllarında karşılaşılan bir diğer sorun akaryakıt ihtiyacıdır. Bu amaçla Türkiye’nin çeşitli yerlerinde petrol aramaları başlatıldı. Hatay’ın Arsus mevkiinde petrol arama çalışmaları için sondaj yapıldı. Raman Dağında yapılan sondaj çalışmasında 1.050 metrede petrol bulundu (TBMM Zabıt 1940b). Raman’da bulunan petrolün üretime elverişli olması Türkiye’de sevinçle karşılandı. Çünkü 1937’de petrol ve motorin ithalatı 125 bin ton, 1938’de 160 bin ton ve 1939’da 180 bin tona yükseldi. Türkiye’nin yıldan yıla petrol ihtiyacının artmış ve savaş zamanında petrol ithalat zorlaşmıştır (Cumhuriyet 1940b, 2). İlk açılan kuyudan günde 15 ton üretilebileceği anlaşıldı. Türkiye’nin günlük petrol ihtiyacı 500 ton olduğu için 30 kuyu açılmasına karar verildi. MTA, petrol sahasının genişliği ile ilgili araştırmalar yaparken kuyu sondaj yerlerini belirlemeye çalıştı (Cumhuriyet 1940c). Raman’da bulunan petrolün rezerv olarak çıkartılmaya elverişli olduğu MTA tarafından tetkik edildi. Petrol bulunan mevkiinin tren yolu güzergâhına yakın olması, arazinin akıtma tesisatıyla petrolün istasyona kadar indirilmesini mümkün kılması üretimin kısa sürede yapılmasına olanak vereceği anlaşıldı (Cumhuriyet 1940a). Arama faaliyetlerine ek olarak İngiliz ve Amerikan şirketlerinin, İkinci Dünya Savaşı nedeniyle yeterli akaryakıt sağlayamaması üzerine (Tekeli, 2016), Milli Korunma Kanunu kapsamında 18 Şubat 1941’de Petrol Ofisi kuruldu. Ofisin görevleri arasında her tür petrol ürünü ve petrol satın almak, gerektiğinde stoklamak, ürünlerin fiyatlarını belirlemek ve ürünlerin sevkiyatını gerçekleştirmek bulunmaktaydı (Aydın 2019, 419)

1939-1945 arasında bakır üretimine önem verildi. Zira İkinci Dünya Savaşı sırasında dış piyasada bakıra duyulan ihtiyaç arttı. Başta Almanya olmak üzere merkezi Avrupa’da bakıra duyulan ihtiyaç Türk bakırlarını kıymetlendirdi. Savaş sırasında yapılan ticari anlaşmalarla bakır çok kâr bırakan fiyatlarla satılabildi. Örneğin 9 Ekim 1941 tarihli Türk-Alman Ticaret Anlaşmasıyla Almanlara taahhüt edilen 12 bin ton bakırın tonu 900 liradan satıldı. Özellikle 1943 yılının başından itibaren harp imalatı dolayısıyla bakıra ihtiyaç daha da artınca bakırın ton satış fiyatı 1.600 liraya kadar çıktı. Ancak Ağustos 1944’te Almanya ile olan tüm ilişkilerin kesilmesi bakır ihracatının durmasına sebep oldu (BCA. 30.18.01.02, YN: 109.78.8, 1-2). 15 Ekim 1938 tarihinde Türk-İtalya hükümetleri arasında Ticaret Antlaşması imzalamıştı. Bu antlaşmaya bağlı olarak Türkiye’nin İtalya’ya vermesi gereken krom ve kömür madenlerinde savaşın başlaması üzerine sıkıntı yaşandı. 1940 yılında Türkiye, belirtilen miktarlarda maden sevkiyatı yapamayacağını İtalya’ya bildirdi. İtalya, taahhüt edilmiş olan krom kontenjanının tamamı olmasa bile bir kısmının verilmesinde ısrarcı olunca 31 bin ton olarak taahhüt edilen kromun 7 bin tona indirilmesine karar verildi (BCA. 30.18.1.2, YN: 91.65.17, 10). Ayrıca İngilizlere yapılan krom taahhüdünün yerine getirilmesi için Guleman madeninden Mersin’e 100 bin ton cevherin taşınmasının sağlanması talep edildi. Gerekli tedbirler alınarak Şubat 1942’de 6300 ton ve mart ayı içinde 4327 ton krom taşındı. Mersin’de 12 bin ton krom birikti ve karadan krom naklinin günlük 250 tona çıkarılmasına çalışıldı (BCA. 030.10, YN: 169.176.14, 1). 1940 yılı içinde Ergani Bakır Madeninde, askeriye için gerekli olan saf bakırın üretilmesinde başarı gösterildi. Keçiborlu Kükürt Madenlerinin tesisatları genişletildi. Divrik demir, Murgul bakır, Bolgardağı ve Keban kurşun madenlerinin tesisatlarının yapımına devam edildi (TBMM Zabıt 1940b). 14 Nisan 1941’de Murgul Bakır Fabrikasının, elektrik barajı tüneline patlama meydana geldi. Patlama esnasında tünelde çalışmakta olan biri İngiliz olmak üzere yedi kişi ve onları kurtarmak için tünele giren ekipten dokuz kişi öldü. Patlamanın sebebinin sabotaj olup olmadığının araştırılmasına karar verildi (BCA. 030.10.101.652.22, 3-4). 60.000 kilovatlık Çatalağzı santralinin ihalesi yapılarak inşasına başlandı (TBMM Zabıt 1940b, 5-6).

İkinci Dünya Savaşı yıllarında madencilikle ilgili yapılan bir diğer önemli faaliyet maden kanununun geniş olarak ele alınmasıdır. Maden nizamnamesi ilk kez 1907’de son kez 1924’te

eski harflerle basıldı. Meşrutiyet devrinde iki kez, Cumhuriyet devrinde altı kez düzenleme geçirdi. Ancak en geniş kapsamlı yapılan düzenleme Mayıs 1942 tarihinde başlandı (TBMM Zabıt 1942a). 17 Haziran 1942’de “Madenlerin Aranma ve İşletilmesi Hakkında Kanun” kabul edildi. Böylece Osmanlı İmparatorluğu zamanında kabul edilen ve Cumhuriyet döneminde de uygulanan maden kanunu yeniden ele alındı (İleri, 2009). Bu kanunun üçüncü maddesiyle keşfedilen madenlerin ihale edilmesi için gerekli olan koşullar belirlendi. İşletilecek olan madenlerin ihalesi İcra Vekilleri Heyeti kararına bırakıldı. İcra Vekilleri Heyeti eğer madeni devlet müessesine ihale ederse madeni bulan kişiye “bulma hakkı” ödenmesine karar verildi. Beşinci maddesiyle aynı yerde bulunan aynı cins madenlerin birleştirilme kararı yine İcra Vekilleri Heyetine verildi (Resmi Gazete 1942).

3.2.2 Saraçoğlu Hükümetleri Döneminde Madencilik (9 Mart 1942-7 Temmuz 1946)

Başbakan Refik Saydam, Temmuz 1942’de vefat edince Birinci Saraçoğlu Hükümeti (9 Mart 1942-7 Temmuz 1946) kuruldu. Refik Saydam’dan farklı olarak Saraçoğlu “devletçi” anlayış yerine “piyasacı” anlayışını benimsendi. Tarım ve gıda ürünleri üzerindeki devlet denetimini en aza indirdi. Bu durum fiyatları arttırdı (Öztürk, 2013). Artan fiyatlar karşısında önlem almak isteyen hükümet, memurlara ve dar gelirli halka narh üzerinden odun ve kömür satmaya karar verdi. Memurlar için 40 ton kömür; halk için 5 bin ton kömür ayrıldı. Ayrılan kömürler Mahrukut Ofisi tarafından Bulgaristan’dan kömür getirterek kışın kömürsüz kalınmaması için önlem alınmaya çalışıldı (Cumhuriyet, 1945b). Zira Türkiye, 1941 kışına 250 bin tonluk stokla girmişken 1942 yılı stoku 50 bini bulamamıştı. Özellikle tren yolu taşımacılığının artması, fabrikaların gece-gündüz çalışması, kömür üretim aletlerinin eskimesi stokları azaltan nedenler arasındadır (Cumhuriyet 1942c). Ek olarak 1942 yılının sonbaharında Karadeniz’de bir önceki seneye göre daha çok fırtına olması yük gemilerinin seferlerini aksattı. Bayram günlerinde işçilerin ailelerinin yanlarına gitmesi de kömür üretimini azaltan sebepler arasındadır (Cumhuriyet 1942e). İş kazalarının en çok yaşandığı yerler %55 oranıyla maden ocaklarıdır (Tekeli, 2006). Örneğin Ocak 1942’de Zonguldak’ta bulunan Çamlı ocağında yaşanan grizu patlamasıyla ilk belirlemelere göre altmış üç işçi hayatını kaybetti. Hayatını kaybeden işçilerin ailelerine hükümetçe tazminat verilmesine karar verildi (Cumhuriyet 1942a).

Tablo 2 Ereğli Kömür Havzasında İş Kazalarının Durumu (Tekeli, 2006)

Yıl	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
1938	82	2.714
1939	130	2.819
1940	125	3.444
1941	75	3.274
1942	108	3.154
1943	72	4.039
1944	83	3.817

Zonguldak maden işletmesinin zarar etmeye başlaması üzerine hükümet kömür fiyatlarına zam yapmaya karar verdi. Devlet işletmelerine tonu 14 liraya, özel işletmelere ise 9 liraya verilirken fiyatın 21 liraya çıkartılması uygun görüldü. Isınmak için kullanılan kok kömürüne ise zam yapılmadı (Cumhuriyet 1942c, 5). Ekim 1942’de İstanbul’da stoklarda kömür kalmadığı için satışlar durdu. Bunun üzerine Sakarya Vapuruyla, Zonguldak’tan 3200 ton kok kömür İstanbul’a gönderildi. Daha fazla kömür çıkartmak için Zonguldak’taki işçi sayısı 22 bine yükseltildi (Cumhuriyet 1942d). 1943 yılına gelindiğinde askeri birliklerin yer değiştirmeleri, demiryolu yük ve yolcu taşıma talebinde artışa neden olması maden kömürü tüketimini arttırdı (Tekeli, 2016). Ancak artan bu talebi üretim karşılayamadı. Kömür üretimi 1941’de 3 milyon tonu biraz geçti. 1942’de ise üretim ancak 2,5 milyon ton civarında gerçekleştirdi. 1943 yılı bütçesine kömür ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla Garp Linyitlerinin kullanılmasına karar verildi. İşletme için gerekli olan yatırımın yapılması amacıyla bütçe ayrıldı (TBMM 1943a). Linyitin nakliyesinin kolaylaştıracak olan Tavşanlı’nın tren hattına bağlanması için 12 kilometrelik yolun 1943 Eylül’üne kadar bitirilmesi planlandı (TBMM 1943c). Ek olarak üretilen kömürün nakledilememesi sorun oldu. Nakliye sorunun çözülebilmesi için motor inşasına önem verildi. Elde bulunan vapurlar tamir edilmeye başlandı (TBMM 1943b). Kömür üretimin istenilen seviyeye gelememesinin bir diğer sebebi ise kömür havzasında kalifiye işçinin bulunmamasıdır. Özellikle mühendis ve işçiler arasında bir teknik eleman sınıfı olmadığından çavuş yetiştirme okulu vasıtasıyla bu sorun çözülmeye çalışıldı (TBMM 1943c). İngiltere senede 200-300 milyon ton kömür çıkartırken Türkiye’de ancak 3 milyon ton çıkartıldı. İngiltere’de bir işçi 3-4 bin ton kömür çıkartırken Türk işçisi toprağıyla birlikte ancak yarım ton kömür çıkartabilmişti. Kalifiye eleman için ihtiyarlık sigortası yapılması önerildi (TBMM Zabıt 1945a)

Tek sorun kömür üretiminde değildir. Kükürt ve bakır madenlerinde ise standardizasyon sorunu vardı. Özellikle harp sanayisinde kullanılan bakır, temizlenmeden Türk harp sanayisinde kullanıma imkânı bulamadı. Benzer bir sorun Keçiborlu’da üretilen kükürt madeni için de geçerliydi. Kara barut ve dumansız barut imalinde Türkiye, İtalya’dan ithal edilen kükürtü kullanmak zorunda kaldı. Ayrıca savaş sırasında Amerika’dan kükürt ithal etti. Amerika’dan patlayıcı yapımında kullanılan kükürtün ithal edilememesi olasılığına karşı Keçiborlu kükürtlerinin harp sanayisinde kullanılacak ölçüde temizleme ve ayrıştırmaya tabi tutulması istendi (TBMM Zabıt 1944a). İki madenin de piyasada pahalı olması şikâyetleri beraberinde getirdi. Örneğin Zirai donatım kurumuna gönderilen Keçiborlu kükürtleri kurum tarafından bağcılara torbası 11 liraya satıldı. Bakırın tonu 450 liraya mal olurken nakliye masrafının 350 lira olması, bakırın İskenderun’da 800 liradan satılmasına sebep olduğuna dair söylentiler çıktı (TBMM Zabıt 1945a).

1943 yılı içinde çeşitli yerlere ihraç edilecek olan 40.000 ton kromun zamanında sevki için de tedbirler alındı (TBMM 1943b). İkinci Dünya Savaşı sırasında krom ihtiyacı özellikle Alman silah sanayisi için ihtiyaç haline gelmiştir. Türkiye ile Almanya arasında yapılan, Clodius Anlaşması olarak anılan sözleşmeyle Türkiye, 1943-1944 yıllarında Almanya’ya 90 bin ton krom satmayı kabul etti (Özduman, 2008). 1944 yılının ilk iki ayında Türkiye’nin Almanya’ya yaptığı krom ihracatı artarak 46.783 tona ulaştı (Doğan, 2014). Savaş harp sanayisi için önemli olan krom madeninin Almanya’ya çok miktarda gitmesi İngiltere tarafından hoş karşılanmadı. Times gazetesinde, konuyla ilgili çıkan bir haberde Almanya ile Türkiye arasında yapılan ticaretin durdurulmasının müttefikler açısından önemli olduğu söylendi (Cumhuriyet 1944a).

1943 yılına gelindiğinde Raman’da dört kuyuda sondaj yapıldı, 1 ve 5 numaralı kuyularda petrol bulundu. Ayrıca günde 400 litre petrol üretilebildi. 6 numaralı bir kuyu daha açılarak

1300 metreye kadar sondaj yapılması düşünüldü. Bu kuyudan alınacak neticeye göre Raman Dağında aramalara devam edilip edilmeyeceği kararına varılması planlandı. İngiliz bir uzman davet edilerek arama çalışmalarının doğru yapıp yapılmadığı incelendi. Ayrıca bir Amerikalı uzman da aynı amaçla davet edildi (TBMM Zabıt 1943c). Mart 1945'te Raman'daki petrol arama kampında kullanılan patlayıcı maddelerin ateş alması üzerine patlama meydana geldi. Kazada bir Amerikalı uzman, bir ustabaşı ve işçi öldü (Cumhuriyet, 1945a).

15 Haziran 1944'te Karabük Demir ve Çelik Fabrikasına bağlı olarak sülfürik asit ve süper fosfat fabrikası açıldı (Kütükçüoğlu, 2009). Böylece Sümerbank kanalıyla kurulan fabrika 50 milyon liraya mal oldu (Çehreli, 1966). Raman'da 1945 yılında günde beş ton üretime olanak veren petrol rezervine ulaşıldı. 1947'de "İnönü" adı verilen dokuzuncu kuyudan günde 60 bin ton petrol üretilmeye başlandı (Tekeli, 2016).

Ergani Bakır İşletmelerinin sermayesi Etibank ve İş Bankasının elindedir. 31 Ekim 1944'te çıkartılan 376/8 ve 381/5 sayılı kararlarla bazı şahısların ve İş Bankasının elinde olan hisselerin tamamı satın alınarak tüm sermayesi Etibank'a devredildi (Demir, 2010). İkinci Dünya Savaşı yılları içinde Türkiye'de 1939'dan sonra demir üretiminin tamamı, 1941 yılında taş kömürü üretiminin tamamı, 1945 yılında linyit kömürü üretiminin %81'i, krom üretiminin %57'si ve kükürt üretiminin %91'i devlet eliyle yapıldı (Tamzok, 2008).

4. Sonuç

Karabük Demir ve Çelik Fabrikası, Ergani Bakır İşletmesinin temelleri Atatürk Döneminde atılmış, İsmet İnönü Döneminde işletme faaliyetlerine başlamıştır. İkinci Dünya Savaşı yıllarında madencilikğin temel sorunları arasında kalifiye işçinin olmaması, üretilen ürünlerde standart yakalanamamış olması, nakliyenin zor olması vardır. Üretilen madenlerinin sevkini kolaylaştırmak için yeni liman ve yol yapımına önem verilmiş, çalışmalar yapılmıştır. Ancak yeterli olmamıştır. Raman'da petrol rezervinin bulunması, bu sahadaki araştırmaların artmasına olanak sağlamıştır.

Milli Koruma Kanunu kapsamında kömür ve bakır işletmelerinin denetimi/üretimi devlet eliyle yapılmaya başlandı. İkinci Dünya Savaşı yıllarında, Etibank bir anlamda devletin madencilik alanındaki resmi kurumu oldu. Etibank, Karabük Demir Çelik Fabrikaları başta olmak üzere Türkiye'de faaliyet gösteren tüm sanayi kuruluşlarının, demiryollarının ve ordunun kömür ihtiyacını karşılamaya çalıştı. Bakır ve krom, İkinci Dünya Savaşı sırasında önem kazanınca Türkiye döviz girdisi elde etmek amacıyla bu iki madeni dış piyasaya ihraç etmiştir.

17 Haziran 1942'de "Madenlerin Aranma ve İşletilmesi Hakkında Kanun" kabul edildi. Böylece Osmanlı İmparatorluğu zamanında kabul edilen ve Cumhuriyet döneminde de uygulanan maden kanunu yeniden ele alındı. İkinci Dünya Savaşı yılları içinde Türkiye'de 1939'dan sonra demir üretiminin tamamı, 1941 yılında taş kömürü üretiminin tamamı, 1945 yılında linyit kömürü üretiminin %81'i, krom üretiminin %57'si ve kükürt üretiminin %91'i devlet eliyle yapıldı.

Maden işçilerinin ise hem beslenme hem de ulaşım ile ilgili sorunları vardı. Yine işçiler için "ihtiyarlık sigortası" yapılması gündeme getirilmiştir. Ancak incelenen dönem içerisinde bu sorunların giderildiği veya iyileştirildiğine dair bir belgeye rastlanmamıştır. Başka çalışmalarda bu dönem işçilerinin sorunları ve çözümü ile ilgili araştırma yapılabilir. Sonuç olarak savaş yıllarına tesadüf eden bu dönemde madenlerin üretilmesinde istenilen stan-

darda ve randımana ulaşılammış olmasına rağmen özellikle Almanya başta olmak üzere Orta Avrupa ülkelerine maden ihraç edilerek döviz girdisi sağlanmıştır.

Not: Bu çalışma 3. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı Bildirileri kitabında yer almıştır.

Kaynaklar

Aydın, M. K., 2019. Milli Korunma Kanununun Hayata Geçirilişi (1940) ve Tek Parti Uygulamaları. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 29/1.

Atay, F. R. (3 Temmuz 1934). Müddetli Program. Hâkimiyet-i Milliye.

Cumhuriyet (1939a, 1 Nisan). Saf Bakır İstihsalı.

Cumhuriyet (1940a, 25 Nisan). Siird Vilayetinde Petrol Bulundu.

Cumhuriyet (1940b, 26 Nisan). Siirdde Bulunan Petrol Menbaı.

Cumhuriyet (1940c, 25 Temmuz). Yurtta Petrol Faaliyeti.

Cumhuriyet (1941a, 18 Kasım). Karabük'te Demir ve Çelik İmalatımız.

Cumhuriyet (1941b, 2 Ocak). Karabük Fabrikası İstihsalatı Artıyor.

Cumhuriyet (1941c, 6 Ağustos). Karabük Fabrikası İşçilerinden Bir Kısmının Haklı Dileği.

Cumhuriyet (1942a, 9 Aralık). Çamlı Kömür Ocağında Facia.

Cumhuriyet (1942b, 12 Kasım).Mahrukat Ofisi Mahallelere Kupon Dağıtıyor.

Cumhuriyet (1942c, 12 Kasım). Başvekilin Mecliste Mühim Beyanatı.

Cumhuriyet (1942d, 22 Ekim). Kömür Havzasında Faaliyet.

Cumhuriyet (1942e, 20 Ekim). Münakalat Vekilinin Gazetemize Beyanatı.

Cumhuriyet (1944a, 9 Nisan). Bir İngiliz Siyasi Muharririnin Müteaları.

Cumhuriyet (1945a, 22 Mart). Raman Dağındaki İnfilakte Ölenler.

Cumhuriyetin İlk ve Saltanatın son 22 Yılı İçinde Türk Madencilik (Ekim 1945). Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası. 2/34.

Çehrelı, A., 1966. Türkiye Demir ve Çelik İşletmelerinde İşçi-İşveren Münasebetleri. Sosyal Siyaset Konferansları. İstanbul. 137-150.

Demir, Ö., 2010. Ergani-Maden Bakır İşletmesi Tarihi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih anabilim Dalı yüksek lisans tezi. Elazığ.

Doğan, H., 2014. Cumhuriyet Gazetesine Göre II. Dünya Savaşı Döneminde Almanya (1939-1945). Yüksek Lisans Tezi. Konya.

Esirgen, S. ., 2011. II. Meşrutiyet Meclis Tutanaklarına Göre Menafii Umumiyyeye Müteallik İmtiyazat Hakkında Kanun”un Kabul. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi. 65/ 4

Ete, M., 1947. Türkiye Ekonomisinde Madenlerimiz Yeri ve nemi. Türk Ekonomisi. 5/ 45-47.

İleri, T., 2009. Türkiye Cumhuriyeti'nin Maden Politikaları (1923-1960). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tarih anabilim Dalı Doktora Tezi. Samsun.

Koç, N., 2011. Türk-İngiliz Dostluđunun Tezahürü ve Karabük Demir Çelik Fabrikalarının Kuruluşu. Türk-İslam Medeniyeti Akademik Araştırmalar Dergisi. Konya: 6/11.

Kütükçüoğlu, M., 2009. Milli Şef Döneminde Karabük. Marmara Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi. İstanbul.

Neziroğlu, İ., Yılmaz, T., 2013. Hkmetler-Programları ve Genel Kurul Görüşmeleri (24 Nisan 1920-22 Mayıs 1950) cilt 1. Ankara: TBMM Basımevi.

kçn, G. 1971a. XX. Yüzyıl Başlarında Osmanlı Maden retiminde Türk, Azınlık ve Yabancı Payları. Ankara.

kçn, G. 1971b. Türkiye İktisat Kongresi 1923-İzmir Haberler-Belgeler-Yorumlar. Sevinç Matbaası. Ankara.

zduman, A.R., 2008. II. Dünya Savaşında Türk Basınında Türk-Alman İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi: İstanbul.

Öztürk, M., 2013. İkinci Dünya Savaşı Türkiye'sinde Olağanüstü Ekonomik Kararlar: Milli Koruma Kanunu ve Varlık Vergisi. Tarih Araştırmaları Dergisi. 32/54.

nal, G., 2015. Türkiye'nin Maden Kaynakları ve Ekonomiye Katkısı. Madencilik. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları. 69.

Resmi Gazete. 26 Ocak 1940.

Resmi Gazete 23 Haziran 1942.

Tamzok, N., 2008. Osmanlı İmparatorluğunun Son Döneminde Çok Partili Döneme Madencilik Politikaları, 1861-1948. Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi. 63/4.

TBMM Zabıt Ceridesi (11.09.1939b). Dönem 6, Cilt 5, Birleşim 39

TBMM Zabıt Ceridesi (11.09.1939a). Dönem 6, Cilt 2, Birleşim 18

TBMM Zabıt Ceridesi (12.01.1940a). Dönem 6, Cilt 8, Birleşim 24

TBMM Zabıt Ceridesi (1.11.1940b). Dönem 6, Cilt 11, Birleşim 1

TBMM Zabıt Ceridesi (20.04.1942a). Dönem 6, Cilt 24, Birleşim 49

TBMM Zabıt Ceridesi (20.04.1943a). Dönem 7, Cilt 1, Birleşim 3

TBMM Zabıt Ceridesi (20.04.1943b). Dönem 7, Cilt 2, Birleşim 23

TBMM Zabıt Ceridesi (20.04.1943c). Dönem 7, Cilt 2, Birleşim 29

TBMM Zabıt Ceridesi (26.05.1944a). Dönem 7, Cilt 10, Birleşim 62

TBMM Zabıt Ceridesi (25.05.1945a). Dönem 7, Cilt 17, Birleşim 62

Tekeli, İ., İlkin, S. 2016. İktisadi Politikaları ve Uygulamalarıyla İkinci Dünya Savaşı Türkiye'si. Cilt 2. İstanbul: İletişim Yayıncılık.

Tez, Z., 2011. Madencilik, Metalürji ve Mineralojinin Çileli Tarihi. Doruk Yayınları: İstanbul.

Türk, H.S., 1979. Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun Üzerine Açıklamalar. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi. 36/1.

Yorulmaz, Ş., 1994. Aydın Vilayeti'nde Madenler (1850-1908). Dokuz Eylül Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü (yayımlanmamış doktora tezi): İzmir.

Zarakoğlu, A., 1958. Türkiye'nin Maden ve Enerji Ekonomisinde Etibank. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi. 15/1

Web 1: <http://www.toplum.net/modules/wordbook/entry.php?enteryID=5777/Madencilik-nedir+Madencilik-net> ,erişim tarihi 10.11.2019.

Makale Gönderim Tarihi: 24 Ocak 2020

Yayına Kabul Tarihi: 18 Şubat 2020

Cumhuriyet Döneminde Maden İşletmelerinde İşçi Haklarını Belirlemeye Yönelik Bazı Düzenlemeler (Ergani Bakır İşletmesi ve Ereğli Kömür İşletmesi Örnekleri)

Some Regulations for Determining Workers Rights in Mining Enterprises During the Republic Period (Examples of Ergani Copper Factory and Ereğli Coal Enterprise)

Öğr. Gör. Dr. Özkan DEMİR¹

¹*Selçuk Üniversitesi Silifke-Taşucu Meslek Yüksekokulu, Mersin
e-mail:ozkandemir@selcuk.edu.tr*

Özet

Osmanlı Devleti döneminde madenler işletilmiş ancak çalışan işçilere uzun bir dönem yasal hakları verilmemiştir. XIX. yüzyılın ortalarından itibaren yasal düzenlemelere gidilebilmiş ve Ereğli kömür havzasında çalışan işçiler için Dilaver Paşa Nizamnamesi ile birtakım haklar verilmiştir. Cumhuriyet dönemine kadar bu nizamnameden başka işçiler hakkında fazla bir çalışma yapıldığı söylene-
mez. TBMM'nin açılmasından sonra madenlere ve maden işçilerine önem verilmiş, hem verimlilik açısından hem üretimin artması noktasında maden işçilerinin haklarının iyileştirilmesi konusunda yasal düzenlemelere gidilmiştir. Çalışma konumuz olan Ereğli Kömür İşletmesi ve Ergani Bakır İşletmesi'nde çalışan işçilere sağlık, güvenlik ve mali haklar konusunda birtakım düzenlemeler yapılarak onların daha iyi koşullarda çalışmasına imkan sağlanmıştır. Bu iki maden işletmesinde işçilerin çalışma sürelerinin kısaltılması, bekar işçilere üç öğün yemek verilmesi, işçilerin barınabileceği yatakhaneler inşa edilmesi, işyerinde alınacak olan güvenlik önlemleri gibi konularda işçi hakları iyileştirilmiştir. Bu çalışmada planlı kalkınma dönemine kadar Ereğli Kömür İşletmesi ve Ergani Bakır İşletmesi'nde çalışan işçilerin ne gibi hakları olduğuna değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: Barınma, Ereğli Kömür İşletmesi, Ergani Bakır İşletmesi, İşçi güvenliği, Maden işçileri

Abstract

Mines were also operated during the Ottoman Empire, but the workers were not given legal rights for a long time. Legal arrangements have been made since the mid-19th century and a number of rights have been granted to the workers working in the Ereğli coal basin with the Dilaver Pasha Regulations. It cannot be said that much work has been done about workers other than this arrangement until the Republican period. After the opening of the Turkish Grand National Assembly, importance was given to mines and mining workers, and legal arrangements were made to improve the rights of mining workers in terms of productivity and increase in production. Workers working in Ereğli Coal Enterprise and Ergani Copper Factory, which are our working areas, have been made possible to work in better conditions by making some regulations on health, security and financial rights. In these two mining factories, workers' rights have been improved on issues such as shortening the working hours of the workers, giving three meals to unmarried workers, building dormitories for workers, and security measures to be taken in the workplace. In this study, the rights of workers in Ereğli Coal Enterprise and Ergani Copper Factory will be mentioned for period up to the planned development period.

Keywords: Housing, Ereğli Coal Enterprise, Ergani Copper Factory, Worker safety, Mining workers

1. Giriş

Ülkelerdeki maden varlıklarının çeşidi ve miktarı kadar madenlerin çıkarılıp işlenmesi de bir o kadar ülkelerin gelişmişliği için önemlidir. Çoğu maden rezervi yer altı işçiliği ile gün yüzüne çıkartılmaktadır. Bu sebeple maden ocaklarında ve işletmelerinde çalışanların yani kısaca işçilerin haklarının iyi olması gerekmektedir (İleri, 2019). XIX. yüzyılda Osmanlı Devleti'ndeki maden işletmeciliğinde yabancı egemenliği hakim olup Ereğli kömür yataklarında çalışan işçiler için ilk kez Dilaver Paşa Nizamnamesi ile yasal düzenlemeye gidilmiştir. 1867 yılında yürürlüğe konulan Dilaver Paşa Nizamnamesi ile Müslüman işçilere iki dini bayramda, Hıristiyan işçilere paskalya günlerinde tatil yapma imkânı sağlanmıştır. Ayrıca işçilere namaz kılma, Cuma günü en yakın mescide gitme ve Hıristiyanlar için Pazar ayınlarına katılabilme izinleri verilmiştir. Ayrıca 24 saatlik süre içerisinde iki vardiya üzerinden istirahat dışında on saat çalışma zorunluluğu, işçilerin barınmaları için gerekli olan koğuşların yapılması, hasta olan işçilere maden havzasındaki doktor tarafından muayene ve tedavilerin uygulaması da düzenlemeler arasında yer almıştır (Ülkecul, 2019). Bunun dışında işçilerin ocak dışında çalıştırılması yasaklanmıştır. Mecburi durumlarda 10 kuruş gündelik hesabıyla ocak dışında işçi çalıştırılabileceği belirlenmiştir. Ancak diğer maden ocaklarındaki günlük işçi ücreti düşünüldüğü zaman Ereğli'de ocak dışında 10 kuruş gündelik ile işçi çalıştırmanın maliyetli olduğu anlaşılmaktadır (Varlık, 1981)¹. Bunun yanında nizamnamede sadece erkeklerin çalışabileceği belirtilmesine rağmen kadınların da madenlerde çalıştırıldığı ifade edilmektedir (Yüksel, 2017).

Ereğli kömür havzasındaki yasal düzenleme ile madenlere araç-gereç ve işçi akışı düzenlenerek süreklilik sağlanmaya çalışılmıştır. Havza civarında yaşayan ve 13-50 yaş arasındaki bütün erkekler de ocaklarda istihdamı lazım gelen işçi sınıfından kabul edilmiştir. Ayrıca askerlik çağına gelip de kömür madeninde çalıştırılanlar askerlik hizmetini yerine getirme amacıyla istihdam edilmiştir. Kısaca yukarıda ifade edilen esaslar doğrultusunda tanımlanan hususlar 1921 yılında yapılan yasal düzenlemeye kadar devam etmiştir (Quataert, 2009).

2. Yeni Türk Devleti'nde Maden İşçilerinin Haklarını Belirlemeye Yönelik İlk Çalışmalar

TBMM'nin açılmasıyla beraber ülkenin yeniden yapılanması için yasal düzenlemeler yapılırken bir yandan da işgalci güçlerle savaş hali devam etmekteydi. Buna rağmen madenlerde çalışan işçilerin haklarını ve çalışma koşullarını yeniden düzene sokmak meselesi meclis gündemine getirilmiştir (İleri, 2019). 2 Mayıs 1921 günü meclis gündemine gelen maden işçilerinin hukuki durumunu ele alan kanunun gerekçesinde şunlar ifade edilmiştir (Zabıt Ceridesi, 1921):

¹Dilaver Paşa Nizamnamesi'ne göre Zonguldak kömür ocaklarında çalışan bir işçi ocak dışında 10 kuruş yevmiye ile çalıştırılırken, aynı dönemde 1873 yılında Ergani Bakır Ocağı'nda bir işçi günde 5 kuruş, 1911 yılında günde ise 6,5 kuruş ortalama ile çalıştırılmıştır. Bu da göstermektedir ki ocak dışında işçi çalıştırmak işverene ekstra bir yük, işçiye ise normal mesaisi dışında daha fazla gelir elde etme anlamına gelmektedir. (Rakamlar için bkz. Varlık: 1981)

- Sermayedarlara servet kazandıran ancak daima ezilmiş ezilmeye mahkum bulunmuş maden işçilerinin maden sahiplerine karşı haklarını korumak ve daha insani bir hayat geçirebilmelerini sağlamak için bir kanun sureti kaleme alınmıştır.

Kanunun gerekçesinden de anlaşılacağı gibi yasanın amacı maden işçilerinin haklarını hukuki anlamda koruma altına almaktır. Bu sebeple 10 Eylül 1921 tarihinde mecliste kabul edilen 151 sayılı **Ereğli Havza-i Fahmiye Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun**, maden işçilerinin çalışma koşullarına ilişkin yeni Türk devletindeki ilk yasal düzenleme olarak kabul edilir. On beş maddeden oluşan bu kanun işçilerin çalışma yaşı, çalışma süreleri, mesleki eğitimleri, sağlık durumları, kaza durumunda yapılması gerekenler gibi konuları barındırmaktadır. Bu kanuna göre, madenlerde çalışan işçilerin ihtiyacı için yatakhane ve hamam yapılması zorunlu tutulmuştur. Maden işçilerinin zorla çalıştırılması ve 18 yaşından küçük işçilerin ocaklarda çalıştırılması yasaklanmıştır. Hasta ve kaza geçirmiş olan işçilerin tedavi edilebilmesi için işverenler, maden civarında hastane, eczane ve doktor bulundurmaya mecbur tutulmuştur. Kanuna göre ocaklarda günlük çalışma süresi sekiz saate düşürülmüş, bir işçinin bu süreden fazla çalışmaya zorlanamayacağı kabul edilmiştir. Mesai dışında işçi çalıştıran işverene, günlük yevmiyenin iki katını vererek işçi çalıştırabilmesine imkan verilmiştir (Düster, 1929).

Ereğli Havza-i Fahmiye Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun ile Dilaver Paşa Nizamnamesi'nde yer alan zorunlu çalışmaya dair uygulama son bulmuştur. 151 sayılı kanunla Dilaver Paşa Nizamnamesi'ndeki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır (Yüksel, 2017). Bu kanun, doğrudan koruyucu sosyal politika önlemlerini oluşturması bakımından önem taşır. Yani asıl amacı işçilerin çalışma şartlarını düzenleyip, haklarını korumaktır (Özdemir, 1998).

151 sayılı kanuna dayanarak 22 Temmuz 1923'te² **Amele Birliği** adıyla bir teşkilat kurulmuştur. Bu kurum TBMM tarafından kurulan ilk sosyal yardım kurumu olması bakımından önem taşır. Amele Birliği işçilerin çıkarlarını gözetmek, işveren ve işçi arasındaki sorunların çözümünde işçi temsilcisi olarak hareket etmek, gerektiğinde işçilere yardımda bulunmak gibi konularda sosyal yönden işçi haklarını savunmuştur (İleri, 2019). Amele Birliği, işçilere gündelik yardım, ölen işçilerin defin masrafı, hastalık yada malul hallerde işten ayrılanlara verilen son yardım, doğum yardımı, sağlık harcamalarına yardım, işçilere ikraz (faizsiz borç para) gibi destekler vererek çalışmalarda bulunmuştur (Karakök, 2011). Amele Birliği'nin faaliyete geçmesinden sonra ise Zonguldak kömür havzasında faaliyet gösteren çoğu yabancı sermayeli kömür kumpanyaları Birliğe cephe almışlardır. Bunun sebebini ise işverenlerin sandıklar için prim ödemek zorunda olmaları oluşturmuştur. İşçilere yapılacak yardımlar ise nakdi yardım ve tedavi yardımı şeklinde verilmiştir. İşçiye ve ailesine doğrudan para ile yardımcı yapılmakla

²Başka bir kaynağa göre Amele Birliği'nin 1923'ten önce kurulduğunu gösteren deliller bulunmaktadır. 1338 (Eylül 1922) tarihli yevmiye defterinde Amele Birliği Teavün Sandığı için yapılan bir kesintiden bahsedilmektedir. "Amele Birliği Teavün Sandığı Eylül 338 zarfında zikr-i ati hesaplara ber vech-i zir amele istihkakı olarak tahakkuk eden..." şeklindeki ifadeye göre Amele Birliği'nin 1923 öncesinde var olduğunu, ancak tam olarak hangi tarihte kurulduğuna dair bir neticeye varılamadığını belirtmekte fayda bulunmaktadır (Aytekin, 2007).

beraber, işçi ve ailesinin sağlık harcamaları için hastane ve yol masrafları birlik tarafından karşılanmıştır (Yelek, 2017).

Lozan Barış Antlaşması görüşmelerinde yaşanan kesinti döneminde İzmir’de düzenlenen İktisat Kongresi’yle ekonomiyi ilgilendiren alanlarda önemli kararlar alınmıştır. İşçi kesiminin temsilcilerinin de önerileriyle genel anlamda işçi sıfatıyla çalışan sektörlerde işçi haklarında düzenlemelere gidilmiştir. Buna göre maden işçilerini ilgilendiren hususlar **İzmir İktisat Kongresi** kararlarında şu şekilde yer almıştır (İnan, 1982);

- (Madde 5) Ziraattan başka sanayi işçileri ve bütün işçiler için bir saat istirahat hariç çalışma süresi sekiz saat olarak belirlenmiştir.

- (Madde 7) Maden ocaklarında çalışan işçiler için altı saatlik çalışma bir gündelik olarak kabul edilmiştir. Ayrıca on sekiz yaşın altında olanlarla, kadınların çalıştırılması yasaklanmıştır.

- (Madde 21) Maden ocakları ve orman işletenler fabrika civarında bir hastane ve maden ocaklarında işçiler için mutlaka bir parasız hamam yapmaya mecbur tutulmuştur.

- (Madde 24) Şirket, maden, tuzla ve orman işletenler fabrikaların yakınında işçiler için sıhhi ev yapmaya mecbur tutulmuştur. Ev yapmayanlar işçilerin tutacakları evler için kira yardımı vermekle yükümlü tutulmuştur.

İzmir İktisat Kongresi kararlarında da görülmektedir ki maden işçilerinin hakları konusunda günümüzde bile göz önünde bulundurulmayan hususlar gündeme getirilmiştir. Maden ocaklarında çalışan işçilerin sekiz saat yerine altı saat olarak çalışacak olmaları, bu sektörün yorucu ve oldukça zahmetli bir işkolu olduğunun en açık kanıtı sayılabilir. Bu kararlar göstermektedir ki işçi hakları Yeni Türk Devleti’nin önemsedığı konuların başında gelmektedir.

3. Planlı Sanayi Döneminde Maden İşçilerinin Haklarına Yönelik Düzenlemeler

Cumhuriyetin ilk dönemlerinde daha çok kömür ocaklarındaki işçilerin haklarına yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Fakat 1930’lu yıllara gelindiğinde bağımsız ekonomi politikası doğrultusunda ortaya konan çalışmalar sonucunda sanayi planları yapılarak millî iktisat düşüncesiyle sanayi tesisleri kurulmaya başlamıştır. Maden, kimya, dokuma gibi alanlarda açılan fabrikalarda çalışan işçilerin hakları için yeni düzenlemeler devreye konmuştur. 1936 yılında maden işçilerinin haklarını belirlemeye yönelik önemli düzenlemelere gidilmiştir. Bunlardan ilki 17 Kanun-ı Sani (Ocak) 1936’da Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren **Ereğli kömür havzası maden ocaklarında çalışan amelenin sıhhi ihtiyaçlarının teminine dair nizamname**’dir. Cumhurbaşkanı Mustafa Kemal Atatürk’ün imzasıyla yürürlüğe giren kararname 10 maddeden oluşmakta olup hasta olan ve kazaya uğrayan işçiler ile işçi ailelerinin tedavisi şeklinde iki bölüme ayrılmıştır (BCA. 030.18.01.02/60.100.16). Nizamnameye göre oluşturulacak dört kişilik sağlık komisyonunun kararı doğrultusunda ne kadar hasta evi, revir, eczane ve nerede ne kadar hekim bulundurulacağı belirlenecektir. Ereğli kömür havzasında çalışan işçilerden hasta olan-

larla kazaya uğrayanlar bu tedavi yerlerinde ücretsiz tedavi olacak, ilaçlarını ücretsiz olarak alacaktır. İşçi ailelerinden de havza dahilinde oturan ve kendi geçiminde olan ailelerin tedavileri ücretsiz olarak yapılacaktır. Ayrıca tedavi karşılığı olarak Amele Birliği tarafından komisyona bedel ödenecektir (Resmi Gazete, 1936a). 3811 sayılı kararnameden anlaşıldığı kadarıyla Ereğli kömür havzasında çalışan işçilerin sağlıklı bir şekilde çalışabilmeleri ve tedavileri için gereken düzenleme işçi sağlığına büyük önem verildiğini göstermektedir.

1936'daki ikinci düzenleme ise 8 Haziran 1936'da kabul edilen ve 15 Haziran 1936'da Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 3008 Sayılı **İş Kanunu'dur**. İş Kanunu, madencilik sektöründe çalışan işçilerin haklarını belirlemeye yönelik diğer bir yasal düzenleme olmuştur. Kanunun çeşitli maddelerinde doğrudan madencilik sektörünü ilgilendiren hususlar bulunmakla beraber, işletme bazında değil de genel anlamda maden işçilerinin haklarına değinilmiştir. Kanunun 3. maddesinde “*her türlü maden yada herhangi bir maddeyi topraktan çıkarma ve taş ocakları işleri*” sanayi kolundan sayılarak işçi hakları iş kanununa göre belirlenmiştir. Kanununun 40. Maddenin (a) bendinde madenlerde, taşocaklarında yada her ne türlü olursa olsun yer altında veya su üstünde çalışılacak işlerde işçilerin kuyu, dehliz yada asıl yerlerine inmeleri ve girmeleri, ayrıca bu yerlerden çıkmalarında geçen zamanlar günlük kanunî çalışma süreleri içinde sayılacaktır. Bu sebeplerden dolayı işçi ücretlerinde eksiltmeye gidilemeyeceği de işverenlere bildirilmiştir. 49. maddede ise maden ocakları, kanalizasyon ve tünel inşaatı gibi yer altında veya su altında çalışılacak işlerde 18 yaşını doldurmamış erkeklerin ve her yaştaki kız çocukları ile kadınların çalıştırılması yasaklanmıştır (Resmi Gazete, 1936b).

1937'den itibaren Ereğli kömür havzasının devletleştirilmesiyle beraber işçilerin sosyal yaşamlarının iyileştirilmesine ilişkin devletçe çalışmalar da başlatılmıştır. İlk olarak yüz kişilik üç yatakhane inşa edilmiş, 1940 yılında havzada çalışan işçilerin % 62'sine yerleşme imkanı sağlanmıştır. Sosyal yardım servisi oluşturularak aylık dört lira karşılığında 3500 kalori besin değeri taşıyan günde üç öğün yemek ve bir kilo ekmek verilmiştir. 1939 yılı sonunda bu hizmetten faydalanan kişi sayısı 2318'e ulaşmıştır. Ancak yapılan denetimlerde işçi yemekhanelerinin hijyen açısından sıkıntılı olduğu ifade edilmiştir (Tuna, 2002).

İkinci Dünya Savaşı yıllarında yürürlüğe giren Millî Korunma Kanunu gereğince 16 yaşından büyük erkek çocuklarının maden işlerinde çalıştırılmasına gerekçe oluşturan kararname 18 Ocak 1941 tarihinde yürürlüğe girmiştir (BCA. 030.18.01.02/94.13.1). Bu tarihten itibaren Ereğli Kömür Şirketi ve Ergani Bakır İşletmesi'nde 16 yaşını doldurmuş erkekler de çalışmaya başlamıştır.

Dönemin Sıhhat ve İçtimai Muavenet Vekili Ahmet Hulusi Alataş tarafından 1941 yılında Ereğli kömür havzasında çalışan işçinin iâşe, barınma ve aşı vaziyetleri hakkında Başvekalete bilgi verilmiştir. Sorun olarak görülen hususlarda çözüme gidilmesi ve gerekenin yapılması için bakan tarafından talepte bulunulmuştur. Ayrıntılı bir şekilde sunulan belgede özetle şu hususlara yer verilmiştir;

İaşe noktasında yapılan kontroller sırasında işçilere günlük verilen gıdaların 3500 kaloriden eksik olduğu, kullanılan yağların asit oranlarının fazla olmasından dolayı tağşişe (hile) sebep olduğu anlaşılmıştır. İçme suyu noktasında ise uygun olmayan şartlarda suların temin edilmesinden dolayı işçilerin susuz kaldığı tespit edilmiştir. Barınma koşullarında da sobasız, kar-yolasız, zemini toprak barakalarda işçilerin kalmak zorunda olduğu, hatta kışın aynı yatağı 2 bazen 3 amelenin kullandığı, işçi binalarının çoğunda hamam ve banyo olmadığı için işçilerin düzenli olarak yıkanmadığı ve kirli kaldığı ifade edilmiştir. Yeni işçilerin işe girerken aşılantmaları konusunda sorumlu kişilerin sorumluluğunu yerine getirmemesinden dolayı tifo ve çiçek aşısı gibi aşılı yapılmadığından karahumma (tifo) hastalığının ocaklarda devam ettiği dikkat çekmiştir. Hatta temizlik konusunda havzadaki olumsuzluklar ve işçi aşılantmalarında gösterilen aksaklıklar Safranbolu, Devrek, Ereğli ve Bartın bölgelerine uyuz hastalığının yayılmasına yol açmıştır (BCA. 030.10.0.0/167.160.5).

1941-1942 yıllarında İktisat Vekili olan Sırrı Day, 9 Eylül 1941’de Başvekalet’e gönderdiği yazıda Etibank ve Sümerbank’a ait işletmelerde çalışan işçilerin sağlıklı ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için yapılması gereken uygulamalar konusunda talepte bulunmuştur. İşletmelerde sunulan yemeklerin cüzi miktarda da olsa ücretli olması sebebiyle işçilerin yemek yemediği, bunun da işçilerin takatlerinin düşmesine yol açtığı ifade edilmiştir. İşçilere ücretsiz yemek verilmesi ve iş elbisesi verilmesi konularında vergi kanununa aykırılık oluşturmadan ihtiyaçlarının giderilmesi hususunda yapılacak çalışmaların üretimi arttırmaya da yarayacağını söyleyen Sırrı Day, bu konudaki engellerin kaldırılması için çalışmaların yapılmasını istemiştir (BCA. 030.10.0.0/167.160.6).

Zonguldak kömür havzasının 1940’ta tamamen devletleştirilmesiyle Etibank’a bağlanan Ereğli Kömür İşletmesi, daha elverişli bir işletmecilik anlayışıyla yönetilmiştir. Devlet bütçesinden yararlanmak ancak bu şekilde mümkün olabilmiştir. Savaş döneminde çevre köylerden ve illerden yılda 15 asker gelip daha sonra köylerinde geri dönerken, devletleştirme sürecinden sonra artık kömür havzasına yerleşmiş, devamlı işçi sistemine geçilmiştir. Bu şekilde işçi bulma sıkıntısı da giderilmiştir. İşçi sağlığı ve beslenmesine azami derece önem gösteren Etibank, lojman ve tesislerin kurulmasını sağlamış, kendi işçilerine yemek vermiştir (Ulutan, 1987).

Tanin Gazetesi yazarlarından Galip Fuad, 1943 yılında Zonguldak Kömür Havzası’nı ziyaretinde gördüklerini gazete sayfasında paylaşarak işçilere yönelik çalışmalar ve işçilerin ne gibi hakları olduğuna dair önemli bilgiler vermiştir. Galip Fuad, 180 yataklı tam teşekküllü bir hastanede sağlık hizmeti alan işçilere ücretsiz bakıldığını, buna karşılık maaşlarından % 1 oranında kesinti yapıldığını ifade etmiştir. Amele Birliği’nden 1 Eylül 1942’de Ereğli Kömür İşletmesi’ne devredilen hastanede bir yılda 5019 kişi yatarak, 30207 kişi de ayaktan tedavi görmüştür (Fuad, 1943).

4. İkinci Dünya Savaşı'ndan Sonra İşçi Haklarını Düzenlemeye Yönelik Çalışmalar

Ergani Bakır İşletmesi'nde 1940'lı yıllarda memurlar dahil günde üç vardiya üzerinden 1900-2000 işçi çalışmıştır. Ergani Bakır İşletmesi'nin yer üstü işlerinde günde 3 saate kadar fazla mesai yapılabilmesi Koordinasyon Heyeti Reisliği'nin 16 Temmuz 1942 tarihli tezkere teklifiyle 1 Ağustos 1942 tarihinde kabul edilerek yürürlüğe konmuştur (BCA. 030.18.01.02 / 99.67.9).

Ergani Bakır İşletmesi'nde çalışan memur ve işçiler, yakacak, barınma, yedirme, giydirme ve taşıma gibi yardımlarından faydalanmışlardır. Ergani Bakır İşletmesi ile Bakır Maden İşçileri arasında yapılan Toplu İş Sözleşmesi'nde, "tesis ve montaj işçilikleri hariç olmak üzere bu iş yerinde çalışan işçilerin hepsi bu sözleşmenin hükümleri kapsamındadır" denilerek işçilerin hakları güvence altına alınmıştır (Toplu İş Sözleşmesi, 1964).

Etibank'ın Ereğli Kömür İşletmesi'ni devralmasından sonra kömür havzasını ziyaret eden Gerhard Kessler, buradaki çalışma koşullarını yerinde gözlemleyerek önemli bilgiler vermiştir. Kessler'e göre İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kömür havzasında 119 ikamet kışlası inşa edilmiştir. Bu yatakhanelerde ranza şeklinde konulan 23.000 yatak mevcut olup ortalama her işçi yatakhanelerinde 200 yatak bulunmaktadır. Yatakhanelerin yanında toplamda 902 adet duş bölümü mevcuttur. Evli olan daimi işçiler için işletme tarafından inşa edilmiş evler vardır. Gerçekten mesken meselesi Ereğli-Zonguldak havzasının en başta gelen meselesidir. İşletmede bütün işçilere, en yükseği yer altında çalışanlara günde 3000-4000 kalori hesabıyla yemek verilmektedir. Ekmek, et, makarna, pilav, nohut, fasulye, sebze gibi yiyeceklerden oluşan üç öğün sıcak yemek işçilere sunulmaktadır. İşçileri spora yönlendirmek için spor sahaları inşa edilmiştir. En çok futbol ve voleybol oynanmakla beraber güreş de rağbet görmektedir. Spor karşılaşmalarında galip gelenlere kumaş, kundura ve yiyecek gibi mükafatlar verilmektedir. 214 yataklı hastane dışında, kömür havzasının beş bölgesinde 79 yatağın bulunduğu ve 9 doktorun çalıştığı revirler de bulunmaktadır. İşçiler tarafından haklarını savunmaları için bir birlik kurulmuşsa da Zonguldak'ta hakiki manada maden işçileri sendikası mevcut değildir (Kessler, 1949).

Kessler'in ifade ettiği işçi birliği 1946'da kurulmuştur. 17 Kasım 1946'da 99 maden işçisi bir araya gelerek Cemiyetler Kanununa göre Ereğli Kömür İşletmeleri Havzası Maden İşçileri Derneği isimli bir teşkilat kurmuştur. Bu teşekkülün amacı, Ereğli Kömür Havzasında çalışan işçiler arasında tam bir birlik ve düzenlik yaratmak, her bakımdan kalifiye işçiler olmaya yarayacak kurslar ve yayınlar yapmak, dernek üyelerinin ölüm, hastalık, malûllük ve ihtiyarlık gibi hallerinde geride kalanlarına veya kendilerine para yardımında bulunabilecek bir biriktirme ve yardım sandığı kurmak, derneğe üye işçilerin kanun çerçevesi içinde her sahada haklarını ve sağlığını korumak şeklindedir. Derneğin faaliyet süresi beş ay sürmüş, 20 Şubat 1947'de yürürlüğe giren 5018 sayılı İşçi ve İşveren Sendikaları Kanunu gereğince derneğin sendika haline dönüşmesi gerektiği için, 9 Nisan 1947'de dernek sendika haline getirilmiştir (Alpdündar, 1965).

Sanayi tesislerinde çalışan işçilerin haklarını savunmak için sendikalaşma çabalarına da girilmiştir. Bu doğrultuda 1950 yılında kurulan Elazığ Maden İşçileri Sendikası başkanlığına usta ve bekçibaşı görevlerinde bulunan Mustafa Çavuş getirilmiştir. Sendikaya üye olmak için başlangıçta giriş bedeli adında bir para alınmamıştır. 1948 yılından itibaren 9 saat esaslı üzerine çalışan işçilerin durumu İş Kanunu'na aykırılık teşkil ettiği için bir saatlik ek çalışma ücretinin ödenmesi için sendika tarafından mahkemeye başvurulmuştur. Dava kazanılmasına rağmen yalnızca sendika üyelerinin bu haktan yararlanabileceği doğrultusunda bir karar verilince üç gün içinde 1700 civarında işçi sendikaya üye olmuştur. Bu duruma göre sendikalar işçilerin özlük haklarını savunmada onların güvenceleri haline gelmiştir. 1950'li yıllarda Ergani Bakır İşletmesi'nde revir ve doktorun bulunduğu, toplu iş sözleşmesi olmadan işçilere üç öğün yemek, yılda iki kat elbise ve iki ayakkabı verildiği, doktordan raporla istirahat alanların ücretlerinde kesintiye gidilmediği, yakın köylerde çalışanlar için işletme servisi bulunduğu ifade edilmektedir (Koç, 1996).

1947'de sendika haline gelen Ereğli Kömür İşletmesi Maden İşçileri Derneği, 1948'de üye sayısını oldukça arttırarak 4149 üyeye sahip olmuştur. Sendika üyesinin ilk defa evlenmesi halinde yüz lira, çocuğunun dünyaya gelmesi halinde 30 lira, üyesinin ölümü halinde kanunî mirasçılarına bin lira, sendikada üç senelik kıdemi bulunan üyenin ihtiyarlığı sebebi ile işinden ayrılması halinde üçüncü seneden sonraki her sene için üyeye 50 lira ödenmiştir. Bu yardımlar 1948'in sonuna doğru yapılabilmektedir (Alpdündar, 1965).

İşçilerin hakları yalnızca özlük noktasında olmamıştır. Sağlık ve güvenlikleri de koruma altına alınmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda 28 Mayıs 1953'te kabul edilen "**Maden İşletmelerinde Alınacak Emniyet Tedbirleri Hakkında Nizamname**" 18 Ağustos 1953'te yürürlüğe girmiştir. Nizamname ile bütün maden işletmelerinde güvenlik konusunda uyulması gereken kurallar belirlenmiştir. 486 madde olarak yürürlüğe giren bu nizamname oldukça ayrıntılı bir şekilde hazırlanmıştır. Nizamname bütün maden işletmelerini kapsadığı için hem Ereğli Kömür İşletmesi hem de Ergani Bakır İşletmesi'nde yer altı ve yer üstünde çalışan bütün işçileri ilgilendirmektedir (Resmi Gazete, 1953).

Nizamnamenin 6. maddesi gereğince ocaklarda işe alınacak olan işçilerin sağlık yönünden sağlam olmaları gerekir. Ancak çalışmaya başladıktan sonra bedenî, aklî veya ruhî yönden rahatsızlığa uğrayan işçiler çalışabileceklerine dair rapor almaları halinde sadece yer üstünde tehlikesiz yerlerde çalıştırılabileceklerdir. 8. maddede ifade edildiğine göre işçinin şahsi sağlığının ve hayatının korunmasıyla ilgili bütün giyim ve koruyucu malzeme ile teçhizatları işveren tarafından temin edilmek zorundadır. Maden galerilerinde nakliyat yapmak üzere görev alan işçilerin 88. madde gereğince güvenlikleri için arabaları peş peşe kullanmaları yasaklanmıştır. Zaruri hallerde iki araba arasında en az 15 metre mesafe olması gerektiği belirtilmiştir. 151. maddede içinde işçi bulunan arabalarda aynı zamanda malzeme taşınamayacağı, arabaların içinden dışarıya taşıyacak hiçbir şey bulunamayacağı ifade edilmiştir. Bunların yanında 209. madde gereğince-

ce bütün yer altı işyerlerinde işçilerin sağlıklı bir şekilde çalışmasını temin etmek için grizu ve diğer gazları tahliye etmek adına havalandırma şartlarını güvenlik gereklerine göre sağlamak zorunludur. 280. maddede, yaşanacak olası bir maden yangınında bir günde 50 işçiden fazla işçinin çalıştığı ocaklarda bir yangın ekibinin kurulması gerektiği belirtilmiştir. Ocaklardaki yaralanmalara müdahale etmek ve ilk yardım gereken durumlarda görev almak üzere çalışan işçi sayısının en az % 5'i kadar işçinin ilk yardım kursuna tabi tutularak yetiştirilmesi 428. maddede açıklanmıştır. Yangın yada patlama durumunda işçilerin hayat ve sağlıklarını kurtarmak için gerekli tedbirleri almaya 435. madde gereğince işveren mecbur tutulmuştur. Dikkati çeken bir nokta 453. maddede belirtildiği üzere kuyu tamirati işlerinde işçilerin münferit olarak çalıştırılması yasaklanmıştır (Resmi Gazete, 1953). Kısaca bu nizamname ile maden ocaklarında çalışan işçilerin güvenlik ve sağlıkları için geniş bir düzenleme yapılmıştır. Başta Ereğli Kömür İşletmesi olmak üzere Ergani Bakır İşletmesi'nde de bu nizamnamenin esasları uygulanmıştır.

1950'li yıllarda Ereğli kömür havzasında kömür ocaklarında çalışma koşullarının ağır olması sebebiyle her yıl ortalama 500 işçi hastalanarak iş göremez raporu almıştır. Çalışma Bakanı Samet Ağaoğlu 10 Aralık 1952'de Anadolu Ajansı'na yaptığı açıklamada sağlık durumlarının bozulması nedeniyle işten ayrılmak zorunda kalan işçilere ödedikleri prim oranında 1953 yılından itibaren bakanlık ile İşçi Sigortaları Kurumu tarafından yardım yapılmasına karar verildiğini, gereken ödeneğin ise kurum bütçesine konulduğunu bildirmiştir (Yurtoğlu, 2016).

Ergani Bakır İşletmesi'nde yazılı onay alınmadan işçi ücretlerinden hiçbir kesinti yapılmamıştır. İşveren ay sonunda vereceği miktarı hesaba sayarak ayda bir defaya mahsus olmak üzere önceden talep edilmek şartıyla işçilere çalıştıkları müddet göz önünde tutularak avans vermiştir (Toplu İş Sözleşmesi, 1964). Müesseseye alınacak işçileri için ise belirli şartlar konulmuştur. İlk defa alınacak işçilerin 45 yaşından büyük olmamaları, ancak iş yerinin ihtiyacı bulunan alanlarda zanaatkar işçilerle uzmanların bu şartın dışında kaldığı belirtilmiştir. Ceza olarak iş yerinden ayrılan işçilerin tazminat hakları korunmuş ama sonradan yeniden işe alınması mümkün olmamıştır. Ancak kendiliğinden işten ayrılan işçiler tekrardan işe başvuru yapıp gerekli belgeleri tamamlamak koşuluyla yeniden işe alınabilmiştir (İş Yeri Dahili Talimatnamesi, 1956).

Ergani Bakır İşletmesi'nde çalışan bekar işçiler için 750 gram ekmek dahil olmak üzere günlük 3500 kalori hesabı üzerinden yemek verilmiştir. Ailesi ilçede yaşayan işçi bunu muhtarlıktan alacağı ilmühaberle belgelediği takdirde yine 3500 kalori hesabı üzerinden 750 gram ekmek dahil olmak üzere çığden erzak alabilmiştir. Ancak bekar işçiler bir yolunu bulup da muhtarlıktan aldığı ilmühaberle kendisini çığ erzak listesine dahil ederse, hem pişmiş yemek hem de çığ erzak aldığı tespit edildiği takdirde ihbarsız ve tazminatsız olarak işine son verilmiştir. İşçilere işi alındıkları andan itibaren 15 gün içinde başvurmaları halinde işten çıktığı zaman geri verme koşuluyla bir çift bot ve bir kat tulum verilmiştir (Sosyal İşler Talimatnamesi, 1954).

Ergani Bakır İşletmesi'nde günlük fiili çalışma süresi 8-12 saat arasında değişmiştir. Sekiz saat esasına göre çalışan işçiler arasında maden ocağında, izabehanedede, flotasyon servisinde, enerji

santralinde, tamir bakım işlerinde ve laboratuarda çalışanlar bulunmaktadır. Bu işçilerin ilk grubu sabah 6:00 ile 14:00, ikinci grubu saat 14:00 ile akşam 22:00, üçüncü grubu da saat 22:00 ile sabah 6:00 saatleri arasında mesai yapmışlardır. Ancak dışarıda tek vardiya üzerinden çalışan işçilerin kış ve yaz mesai saatleri farklı olmuştur. Örneğin İnşaat servisinde çalışanlar yazın sabah 8:00'dan 17:00'a kadar, kışın da saat 07:00'dan 16:00'a kadar çalışmıştır. Günde on saat esasına göre çalışanlar arasında hazırlayıcı, temizleyici, başteknisyen, başçavuş, çavuş, sürveyan (kontrol elemanı) ve postabaşı gibi çalışanlar bulunmaktadır. Bu kişiler çalıştıkları vardiyadan bir saat önce işe başlayıp bir saat sonra bitirmek üzere görev almışlardır. On iki saat üzerinden çalışanlar arasında ise kontrolörler, tezgahhtarlar, makam arabaları şoförleri, aşçılar, bulaşıkçılar, bekçiler, hademeler, garson, berber, itfaiyeci gibi işçiler bulunmaktadır. Talimat-namelere aykırı hareket eden çalışanlara yazılı ihtar ve bir günlük ücret kesintisinden başlamak üzere, suçun ne olduğuna bakılarak işten çıkarmaya kadar cezalar verilmiştir. Ancak yıl içinde servis şefinden bir takdirname alanın ihtar cezası, iki takdirname alanın bir yevmiye para cezası, müdürden bir takdirname alanın iki yevmiye cezası, iki takdirname alanın üç yevmiye para cezası kaldırılmıştır (İş Yeri Dahili Talimatnamesi, 1956).

Toplu İş Sözleşmesi'nde göçük, yangın gibi olağanüstü bir durumda fedakârlığı ve üstün çabası görülen işçilere amirinin teklifi doğrultusunda işveren tarafından primle mükâfat verileceği belirtilmiştir. Sözleşmede belirtilen esas doğrultusunda yatakhane dışında kendi evlerinde ikamet eden işçilere yılda yarım ton ücretsiz olarak kömür verilmesi kabul edilmiştir (Toplu İş Sözleşmesi, 1964).

İşçi haklarını düzenlemek için hükümetlerin takip ettiği politikalar ve buna bağlı olarak yapılan düzenlemeler, maden işçilerinin çalışma koşulları ve ekonomik durumlarının iyileştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Başta iş güvenliği olmak üzere emniyet tedbirlerinin alınması, işçilere giyim-kuşam ve gıda yardımının yapılması, çocukların ve kadınların madenlerde çalıştırılmalarının yasaklanması, çalışma saatlerinin düşürülmesi, yardım sandıklarının kurulması gibi yapılan birçok düzenleme işçilerin daha müreffeh bir hayat sürmelerini sağlamak içindir (İleri, 2019).

5. Sonuç

İnsanlık var olduğundan beri yaşamın içinde yer alan madenler, çoğu zaman hayatı kolaylaştırmak için kullanılmış bazen de maddi kaynak olarak görülüp devletlerarası savaflara sebep olmuştur. Ancak bir gerçek vardır ki madenleri çıkarıp işlemek için mutlaka insan gücüne ihtiyaç duyulmuştur. Osmanlı Devleti zamanında maden ocaklarında çalışan maden işçileri için neredeyse meşrutiyet yıllarına kadar kayda değer bir yasal düzenlemeye yer verilmemiştir. Bu dönemden sonra yavaş yavaş maden işçilerinin haklarında iyileştirmeye gidilerek, maden çıkarımında asıl pay sahibi olan maden işçilerinin daha yaşanabilir bir hayat sürmelerine destek olunmuştur. Cumhuriyet yıllarıyla beraber Türkiye Cumhuriyeti devletinin önemseydiği konuların başında madencilik gelmiş, Etibank gibi madencilikte öncü kuruluşların kurulmasıyla modern usullerle maden çıkarımı ve işlenmesine geçilmiştir. Yine de unutulmayan bir şey vardır ki o da maden işçilerinin çalışma koşullarını ve haklarını düzenlemektir.

Cumhuriyet döneminde çıkarılan kararnameler, kanunlar, yönetmelikler sonucunda daha önce elde edemedikleri haklara ulaşan maden işçileri günde 12 saat yerine, 8 saat çalışmaya başlamış; kendilerine konaklama imkanı sağlayacak işçi pavyonlarında (yatakhane) uyumuş, günde üç öğün sıcak yemeğe sahip olmuştur. Bütün bunların hepsi “işçi, hayatından memnunsa verimli olabilir” anlayışı doğrultusunda yapılmıştır. Madenlerde işçi güvenliği de önemsenen konular arasında yer almış, yeraltına inen madencinin sağ şekilde yukarı çıkabilmesi için gerekli yasal düzenlemeler yapılmıştır. Ancak üzülererek belirtmeliyim ki aradan geçen uzun yıllara rağmen günümüzde bile (yıl 2020) güvenlik konusunda hala zaafiyetlerin olduğu görülmektedir. Netice itibariyle Cumhuriyetin ilk yıllarından başlayarak planlı kalkınma dönemine kadar geçen süreçte cumhuriyet hükümetlerinin maden işçilerinin haklarını koruma konusundaki çalışmaları dikkate şayanıdır ancak maden işçileri tarafından bu haklar yeterli görülmemiştir.

Not: Bu çalışma 3. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı Bildirileri kitabında yer almıştır.

Kaynaklar

BCA. 030.10.0.0/167.160.5

BCA. 030.10.0.0/167.160.6

BCA. 030.18.01.02/99.67.9

BCA. 030.18.01.02/60.100.16

BCA. 030.18.01.02/94.13.1

Resmi Gazete, 15 Haziran 1936b, S. 3330.

Resmi Gazete, 17 Kanun-ı Sani 1936a, S. 3208.

Resmi Gazete, 18 Ağustos 1953, S. 8487.

TBMM Zabıt Ceridesi, (1337-1921), Devre 1, Yasama Yılı 2, Birleşim 28, C. 10.

Aytekin, E.A., 2007. Tarlalardan Ocaklara, Sefaletten Mücadeleye: Zonguldak-Ereğli Kömür Havzası İşçileri 1848-1922, İstanbul.

Düstur, 1929. Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun, Üçüncü Tertip, C. 2, İstanbul.

Ergani Bakır İşletmesi Müessesesi Bakır Maden İşçileri 2’nci İşçi Sendikası İle Yapılan Toplu İş Sözleşmesi, Ankara, 1964.

Ergani Bakır İşletmesi Müessesesi Sağlık ve Sosyal Servisi Sosyal İşler Talimatnamesi, Ankara, 1954.

Ergani Bakır İşletmesi Müessesesinde Çalışan İşçiler İçin İş Kanunu Hükümlerine Tevfikan Tanzim Edilmiş Olan İş Yeri Dahili Talimatnamesi, Ankara, 1956.

Fuad, G., 1943. Zonguldak Maden Kömür Ocakları, Birinci kanun 1943, Tanin Gazetesi, s. 3.

İleri, T., 2019. Türkiye Cumhuriyeti'nin Madencilik Politikaları (1923-1960), İstanbul.

İnan, A. 1982. İzmir İktisat Kongresi, 17 Şubat-4 Mart 1923, Ankara.

Karakök, T., 2011. Zonguldak Kömür Havzasında Bir Yardım Sandığı: Amele Birliği, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, C. 7 (13), Zonguldak, 351-367.

Kessler, G., 1949. Zonguldak ve Karabük'teki Çalışma Şartları, (Çev. Ekmel Zadil), Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 2, 7-33.

Koç, Y., 1996. Türkiye'de İşçi Sınıfı ve Sendikacılık Tarihi (Olaylar-Değerlendirmeler), Ankara.

Özdemir, S., 1998. Türkiye'de Zorunlu Çalışma Uygulamaları, Sosyal Siyaset Konferansları, 41-42, 181-213.

Quataert, D., 2009. 19. yy'da Osmanlı Devleti'nde Madencilik, Tanzimat'tan Cumhuriyet'e Türkiye Ansiklopedisi, C. 4, İstanbul, 914-916.

Tuna, S., 2002. Türkiye'de Devlet İşletmeleri (1930-1940), İstanbul Üniversitesi Atatürk İlke-leri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Ulutan, B., 1987. Etibank 1935-1985, Ankara.

Ülkekul, C., 2019. Taş Kömürü Havzasında Bahriye Nezareti Yönetimi 1865-1908 ve Dilaver Paşa Nizamnamesi, İstanbul.

Varlık, M.B., 1981. Osmanlı İmparatorluğu'nda Madenlerde Çalışma Koşulları Üzerine Bir Derleme/Deneme, Ekonomik Yaklaşım, C. 2 (4), Ankara, 191-210.

Yelek, S., 2017. Öncü Bir Sosyal Güvenlik Kurumu Olarak Amele Birliği", Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR), Vol. 4 (13), Kahramanmaraş, 1309-1324

Yurtoğlu, N., 2016. Türkiye'de Zonguldak- Ereğli Kömür Havzasının Yapısal Analizi (1920-1960), Çağdaş Türkiye Tarihi Araştırmaları Dergisi, C. XVI (33), Ankara, 211-256.

Yüksel, B., 2017. Çalışma İlişkilerine Yönelik İlk Düzenleme: Dilaver Paşa Nizamnamesi ve Çalışma Hayatına Etkileri, İş ve Hayat Dergisi, S. 6, Ankara, 155-178.

Makale Gönderim Tarihi:7 Şubat 2020
Yayına Kabul Tarihi:20 Şubat 2020

Cumhuriyet Dönemi Maden Aramalarında Tarihi Kayıtlardan Faydalanıldığına Dair Örnekler

Examples of Using Historical Records in Mineral Exploration in the Republican Era

Ersoy Zengin¹

¹Munzur Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Bölümü, Tunceli, Türkiye

Özet

1930'lu yılların başında ekonomide devletçiliğin uygulamaya geçmesiyle birlikte Türkiye'de sanayileşme hamlesi başlatılmış, demiryolu yapımı ve madenlerin işletilmesine hız verilmiştir. İnşa edilen demiryollarıyla birlikte yeni madenlerin işletilmesi gündeme gelmiştir. Bu aşamada yetkililer yüzyıllar önce işletilip terk edilen madenlerin incelenmesinin faydalı olacağını düşünmüşlerdir. İktisat ve Nafia Vekâletleri, Başvekâlet (Başbakanlık) kanalıyla Hazine-i Evrak Müdürlüğüne (Devlet Arşivleri Müdürlüğü) müracaat ederek Osmanlı madenleri hakkında bilgi istemişlerdir. Arşiv görevlileri Kitâb-ı Cihânnümâ ve Tarih-i Cevdet gibi eserlerin yanı sıra arşiv vesikalarından madenlerle ilgili bilgiler derleyerek gerekli yerlere ulaştırmışlardır. Bu makalede Cumhuriyet döneminde madencilik alanında tarihi kayıtların kullanıldığına dair örnekler incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Cumhuriyet Dönemi, Madencilik Tarihi, Kitâb-ı Cihânnümâ, Tarih-i Cevdet.

Abstract

In the early 1930s, railway constructions and operations of mines have been speeded up with the passing of the statehood practition and the industrialization launched in Turkey. With the built railways, the operation of new mines has come to the agenda. At this stage, the authorities thought it would be useful to examine the mines that were operated and abandoned centuries ago. The Ministry of Economy and Public Works applied to the Directorate of State Archives and asked for information about the Ottoman mines. Archive officers compiled works such as Kitâb-ı Cihânnümâ and Tarih-i Cevdet, as well as information about mines from archive documents and delivered them to the necessary places. This article will examine examples of historical records used in mining in the Republican Period.

Keywords: *Republican Period, Mining History, Kitâb-ı Cihânnümâ, Tarih-i Cevdet.*

1. Giriş

Demir, bakır, altın ve kurşun gibi birçok madenin tarihte ilk defa Anadolu'da kullanıldığı bilinmektedir. (Topkaya ve Bircan, 1968). İnsanoğlunun medeniyet kurmaya başladığı eski çağlardan itibaren Anadolu'da yaşayan insanlar harp aletleri yapmak için bakır, kurşun, demir; süs eşyaları yapmak için de altın ve gümüş çıkarmışlardır. 19. yüzyılda kol gücünün yerine buhar gücünün kullanılmasıyla üretimde makineler etkin hale geldi. Osmanlı Devleti (1299-1922) bu sürece gerektiği gibi uyum sağlayamadığından birçok maden ocağı kapanmak zorunda kaldı. İşlerini kaybeden madenciler başarısızlıklarının nedenini üretim teknolojisinde çağdaşlarından geri kalmalarına değil, maden yataklarının fakirleşmesine bağlayarak daha zengin yataklar aramaya başladılar. Yeni maden yatakları arayışına giren madenciler buldukları cevher numuneleri üzerinden hükümetten maden hakları aldılar. Yeni keşfettikleri madenlerin sırf kazma gücü, odun kömürü, demirci körüğüyle işletilemeyeceğini fark eden madenciler üretimde modern teknolojiyi uygulayabilen yabancı sermayeli grup ve müesseselere maden haklarını devretmeye başladılar. (Âli İktisat Meclisi Raporları, 1933; DABCA, 30.1.0.0.39.233.12.11, 1931).

Bu suretle 19. yüzyılın sonlarından Birinci Dünya Savaşı'nın (1914-1918) başlangıcına kadar maden aramaları ve maden haklarını alıp satmada büyük bir hareketlilik ortaya çıktı. Hazineye kaynak sağladığı için bu hareket devlet adamlarınca desteklendi. Çok kârlı olduğu zannedilen bu hareketin % 99'u başarısızlıkla sonuçlandı. Böylece binlerce maden arama ve yüzlerce maden işletme hakkı verildi. (Âli İktisat Meclisi Raporları, 1933).

Milli Mücadele'yi (1919-1923) kazanan kadro ancak iktisadi kalkınmayla gerçek kurtuluşun mümkün olacağına inanmaktaydı. Bunun için daha Lozan Antlaşması (24 Temmuz 1923) öncesinde, 17 Şubat-4 Mart 1923 tarihleri arasında İktisat Vekâletinin öncülüğünde İzmir'de bir İktisat Kongresi toplandı. Burada ülkenin dört bir yanından gelen çeşitli meslek gruplarının fikirleri alınarak uygulanacak ekonomi modeli belirlenmeye çalışıldı. Aynı zamanda barış görüşmelerinde etkili olacağı düşünülerek yabancı sermayeye belirli güvenceler sağlandı. (Turan, 1983).

Kongrede ele alınan konulardan biri de dünyadaki emsallerinden oldukça geri kalmış olan Türkiye madenciliği idi. İktisat Vekâletinin görevlendirdiği araştırma heyetine göre Türk sanayisi bireysel, dağınık ve kuvvetsiz bir haldeydi. Bu şekliyle toplu, uzmanlaşmış ve güçlü Batı ve Amerika sanayisiyle yarışması mümkün değildi. Bunun için sanayide bireysellikten topluluğa ve birliğe doğru gidilmesi gerekiyordu. Bu "sanayi kooperatiflerinin", "sanayi kredi müesseselerinin" ve "sanayi gayesi ile teşekkül edecek olan anonim şirketlerin" kurulmasıyla mümkün olacaktı. Bunun yanında devlet, fertlerin, kooperatiflerin ya da anonim şirketlerin üstesinden gelemeyeceği büyük sanayi kuruluşlarını tesis ederek öncülük etmeliydi. (Ökçün, 1997).

Kongre sonunda madencilikle ilgili alınan başlıca kararlar şöyleydi; mümkün mertebe yerli mühendislerin istihdamı sağlanacak, madenler milli menfaate göre işletilecek, jeoloji araştırmaları yapılarak haritalar çizilecek ve madenler üzerine düzenli istatistikî bilgiler yayınlanacaktı. (Ökçün, 1997).

Osmanlı döneminde madenciliği olumsuz etkilemiş olan maden hakları alışverişinden ibaret olan maden hareketi Cumhuriyet döneminde tekrardan canlandı. Ancak cumhuriyet hükümetleri bahsedilen maden hareketinin önüne geçerek hakiki bir madencilik politikasını hedefledi. Bunun için bir madenin işletilip işletilemeyeceğine dair gerekli araştırmalar ve yatırımlar yapılarak üretim gerçekleştirilmeye çalışıldı. Zonguldak'taki yeni kömür ocaklarının açılması ve

Ergani Bakır Madeni için yapılmak istenen demiryolu hep bu amaç uğruna gerçekleşmişti. Hazineye gelir elde etmek amacıyla hazırlanmış olan Maadin Kanununu değiştirmek için çalışmalar yapıldı. (Âli İktisat Meclisi Raporları, 1933).

İzmir İktisat Kongresi kararları doğrultusunda uygulamaya konulan 10 yıllık sürede özel girişim temel sanayilerden çok, tüketim malları sanayilerine yöneldi. Batı tipi sanayi burjuvazisi yerine ticaret burjuvazisi gelişti. Özel girişim, büyük yatırımlı ve kısa sürede kâr getirmeyen, riskli girişimlerden olan madencilikten uzak durdu. Ağır sanayinin kurulabilmesi için 1932 yılından itibaren ekonomide devletçilik ilkesi uygulanmaya başlandı. Maden Tetkik Arama Enstitüsü (1935) ve Etibank (1935) gibi önemli maden işletmeleri bu yıllarda kuruldu. Birinci (1934-1938) ve İkinci Beş Yıllık Sanayi Planlarında (1938-1942) madencilik yatırımları önemli bir yer tutarak uygulamada başarılı oldu. Her iki planda da madencilğe önem verilmesinin başlıca sebepleri; demir-çelik ve yakıt ihtiyacının artmasıyla, krom ve bakır gibi madenlerin ihraç edilerek döviz sağlanmasıydı. (Turan, 1983).

1936 yılında gerçekleşen İkinci Sanayi Planı toplantılarında metal madenleri iki gruba ayrılmıştı. Birinci grupta işletme tesisatına girilmiş veya girilmesi mümkün olan madenler; ikinci grupta ise etütleri henüz bitmemiş olmakla beraber beş sene içinde işletilmeye başlanılabilecek olan madenler bulunmaktaydı. Birinci grupta; Ergani, Kuvarshan bakır ve Guleman krom madenleri, ikinci grupta ise Bulgardağı, Keban, Gümüşhacıköy, Gümüşhane, Akdağmadeni ve Denekmadeni gibi simli kurşun ve çinko kompleks madenleri bulunmaktaydı. Eski zamanlarda ilkel olarak işletilmiş olan bu madenler yeniden çağdaş usullere göre işletilmesi amaçlandı. Buralardaki kurşun ve çinko yataklarının verimli bir surette işletilip işletilemeyeceğini kestirmek zordu. Madenlerin değerli ya da değersiz olacağını metodik hafriyat gösterecekti. Sonuçlar olumlu çıkarsa buralardan senede 10.000 ton kurşun ve bir o kadar da çinko çıkarılması beklenmekteydi. Beş sene boyunca maden aramalarına devam edilecekti. Daha önceki zamanlarda varlığına şahit olunmuş antimonu, cıva, molibden ve magnezitin bulunacağı umulmaktaydı. Ayrıca nikel, kobalt, vanadyum, alüminyum gibi daha önce mevcudiyeti bilinmeyen ancak keşfedilmesi imkân dâhilinde olan madenlerin işletilmesi için de kredi ayrılmıştı (İnan, 1989). 1930'lu yıllarda madencilik politikası incelendiğinde eskiden işletilmiş madenlere bir yöneliş olduğu görülmektedir. Madencilikte yaşanan gelişmeler yeni maden ocakları açma isteğini kamçulamıştır. Bu dönemde yetkililer Devlet Arşivleri çalışanlarından eski madenlerle ilgili bilgiler istemişlerdir.

2. Maden Aramalarında Tarihi Kayıtlardan Faydalanma

Türk madencilik tarihinde üzerinde yeterince durulmayan konulardan birisi de madenlerin nasıl keşfedildikleridir. Ergani bakır veya Zonguldak kömür madenleri gibi Osmanlı döneminde işletilip Cumhuriyet dönemine kadar kullanımda kalmış olan madenler varlığı biliniyor Cumhuriyet döneminde işletilen başlıca madenlerdir. Ergani bakır madenlerinin zaman zaman kesintiye uğrasa da eski çağlardan beri kullanımda olduğu bilinmektedir. Bunun yanında Guleman krom madeninin keşfinden olduğu gibi uzmanların cevher örneklerine rastlayıp, bölgeyi iyi bilen kişilere numuneler göstererek başarılı keşifler yaptıkları bilinmektedir.¹ (Guleman, 1938).

¹Abdullah Hüsrev Guleman 1915 yılında Ergani Bakır Madeni'nde müdürlük görevini ifa ederken krom cevherine tesadüf etmiş ve bölgeyi iyi tanıyanlara krom numunelerini göstererek bölgede bu taşların bulunduğu yerlere götürmelerini istemiştir. Yapılan araştırma sonucunda Guleman köyü yakınındaki ana yataklar keşfedilmiştir. Bkz. (Guleman, 1938).

Madenlerin ülke ekonomisi için önemli bir kaynak olması, madenlere olan talebin artması bunun yanında maden keşiflerinin oldukça zor olması gibi faktörler cumhuriyet hükümetlerinde önceden işletilmiş tarihi madenleri bulma isteğini doğurmuştur. Eskiden işletilip terk edilen madenlere ise ancak tarihi kayıtlarla ulaşmak mümkün olmuştur.

Arkeologların, definecilerin ve maden arayıcılarının tarihi kayıtlara müracaat ederek başarıya ulaştıklarının birçok örneği bulunmaktadır. Yüzyıllar önce yaşamış bir uygarlığın kalıntılarına, bırakmış oldukları değerli madenlere ya da maden arayıcılarının daha önceden işletilmiş maden yataklarına ulaşmada tarihi kayıtlar rehberlik etmişlerdir. Bunların en bilinenlerinden bir tanesi Heinrich Schliemann'ın (1822-1890) Homeros'un yazmış olduğu İlyada ve Odysseia destanlarından faydalanarak Troia antik kentini bulma çabasıdır. (Duçhéne, 2005; Homeros, 1975). Bunun yanında Evliya Çelebi'nin Seyahatnâmesi², Kâtip Çelebinin Kitâb-ı Cihannümâsi³ ve Ahmet Cevdet Paşa'nın Tarih-i Cevdet'i⁴ gibi eserler tarihi madenler hakkında bilgi veren başlıca eserler olarak sayılabilir.

Demiryolu ve madencilik işletmeciliği faaliyetleri birbirini destekleyen iki sektördür. Her iki sektöründe hayatta kalması birbirine bağlıdır. Madenler ancak demiryolu şebekesinin kendilerine yaklaşmasıyla önem arz etmektedirler. İster çıkarıldığı yerde isterse başka bir yerde işlensin bir madenin işletilebilmesi için nakliye maliyetinin düşük olması gerekmektedir. Maden yerinde işlenecekse cevherin ergitilmesi için gerekli kömürün işletim sahasına, başka bir yerde işlenecekse cevherin işleneceği fabrikaya ucuz bir şekilde nakledilmesi önemlidir.⁵ Bunun yanında madenler demiryolu taşımacılığında önemli bir paya sahiptirler. Yani demiryollarının kârlı bir şekilde işletilmesi de madenlere bağlıdır. Bundan dolayı demiryolu güzergâhlarının maden ocaklarının yakınlarından geçmesi zorunluluktur. Cumhuriyet hükümetleri hem madenleri işletebilmek, hem ulaşımı kolaylaştırarak ticareti geliştirmek hem de vatan savunmasını gerçekleştirebilmek için demiryolu yapımına önem vermişlerdir.

Türkiye Cumhuriyeti devletinin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk (1881-1938) ülkenin biran önce demir ağlarla örülmesini arzuluyordu. Kurulan hükümetler de bu hedef doğrultusunda çalışmışlardır. Başbakan İsmet İnönü 1929 Dünya Ekonomik Krizi'nde bile demiryolu hat yapımını durdurmamıştır. 1930 yılında açılan Serbest Cumhuriyet Fırkası, halka ağır vergiler yüklediği için İsmet Paşa'nın (1884-1973) demiryolu politikasını eleştirmiştir. Tüm eleştirilere rağmen hükümet bu politikadan vazgeçmemiştir. 1930'lu yılların önemli hedeflerinden birisi de ilk defa yerli müteahhit ve sermaye ile tamamlanacak olan Sivas-Erzurum demiryolu hattının tamamlanmasıydı. Bu hattın güzergâhı tartışma konusu olmuştur. Yetkili mühendisler hattın güzergâhı için iki seçenek sunmuşlardır. Bunlardan birincisi Sivas-Zara-Erzincan-Erzu-

²Seyahatnâme; Evliya Çelebi (1611-1684) tarafından 10 cilt olarak yazılmıştır. Seyahatnâme; Evliya Çelebi'nin 1630-1681 yılları arasında Osmanlı topraklarıyla komşu ülkelere yaptığı seyahatleri içermektedir. Eserde gezilen yerlerin geniş bir coğrafi panoraması verilmiştir. Bkz. (Tezcan, 2009).

³Kitâb-ı Cihannümâ; Katip Çelebi (1609-1657) tarafından 1648 yılında yazılmaya başlamıştır. Kâtip Çelebi'nin asıl adı Mustafa'dır. Ulema arasında Kâtip Çelebi, Divân-ı Hümayun mensupları arasında Hacı Halife olarak bilinmektedir. Kitâb-ı Cihannümâ, Osmanlı ülkelerinin ilk sistematik coğrafya kitabıdır. Bkz. (Gökyay, 1993).

⁴Tarih-i Cevdet; Ahmet Cevdet Paşa (1823-1895) tarafından 12 cilt olarak yazılmıştır. Eser 30 yılda (1854-1884) tamamlanmıştır. Tarih-i Cevdet, 1774 Küçük Kaynarca Antlaşması'ndan 1826'da Yeniçeri Ocağı'nın kaldırılmasına kadar ki olayları içermektedir. Döneminin tarihçilerinden farklı olarak Avrupa tarihine önemli bir yer ayırmıştır. Ayrıca dili sadedir. Dönemi anlatan en önde gelen kaynaklardandır. Bkz. (Arıkan, 2011).

⁵Nakliye imkânsızlığından dolayı kapanmak zorunda kalan Ergani bakır madeni için Bkz. (Zengin, 2018).

rum; ikincisi ise Sivas-Divriği-Erzincan-Erzurum güzergâhlarıydı. Divriği güzergâhında arazi sarp ve kayalık olması dolayısıyla Nafia Vekâleti, Zara istikametinden hattın geçişini uygun bulurken Genel Kurmay Başkanı Mareşal Fevzi Çakmak (1876-1950) askeri kaygılarla hattın daha güneyden, Divriği istikametinden geçmesini istiyordu. Hatların güzergâhı belirlenirken eskiden beri ekonomik bakış açısıyla askeri düşünce çatışmakta ve sonunda askeri kaygılar hep galip gelmekteydi. 1930-1933 yılları arasında Nafia Vekili bulunan Hilmi Uran (1886-1957) hatıralarında Genel Kurmay Başkanı Mareşal Fevzi Çakmakla hattın güzergâhı üzerine yaptığı konuşmayı şu şekilde aktarmaktadır;

“Hiç unutmam, son kararı vermesi için bir gün güzergâh haritalarını ve bana verilen rakamlarla lüzumlu malumatı alarak merhum Fevzi Çakmak’a gitmiş ve iki ayrı güzergâhın muhtemel maliyetlerini inşa kolaylık ve zorluklarını kendilerine harita üzerinde anlatmışım. Merhum beni sükûnetle ve sabırla sonuna kadar dinlemekle beraber, hattın güney istikametinden geçmesi gerektiğini ifade etmişti. Anlaşıyordu ki, bu hususta kararlıydı ve fikrini değiştirmek kâbil değildi. Ben de kendisini dinledikten sonra, hattın güneyden geçirileceğini söyledim ve ayrılmak üzere haritaları derleyip toplamaya başladım. Bu sırada Mareşal yanıma sokuldu ve kendisine has olan neşeli ve keyifli haliyle bana, ‘Hiç tereddüt etme, bu hat güneyden geçmekle göreceksin çok daha ekonomik olacaktır; ben Cihannüma’da okudum, o taraflarda demir madeni varmış’ dedi. Hakikaten hat, bugün aralıksız Karabük’e taşınan Divriği demir madeninin yanından geçmiş bulunuyordu.” (Uran, 2008).

Hilmi Uran’ın vermiş olduğu bilgiler Cumhuriyet dönemi madencilik faaliyetlerinde tarihi kayıtların dikkate alındığını ortaya koymaktadır. Tarih şuuruna sahip bir devlet adamı olan Mareşal Fevzi Çakmak haklı çıkmış ve demiryolu güzergâhını belirleyen memur heyetleri Divriği’de mühim bir manyetik gayri tabilik mevcudiyetini tespit etmişlerdi. 1937 baharında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü V. Kovenko’nun başında bulunduğu bir heyeti bölgede araştırma yapmak üzere görevlendirdi. Heyetin yapmış olduğu çalışmalar sonucunda o tarih için Türkiye’nin bilinen en büyük demir yatakları keşfedildi. (Kovenko, 1937).

16 Temmuz 1936 tarihinde Devlet arşivlerinde çalışan Tasnif Heyeti Başkanı Fethi Umar *“Maden arayan heyetlere ve ülkeye bir faydası olacağı düşüncesiyle”* Başvekâlet Makamına Kiği’da bulunan demir madeni hakkında bilgi verdi. F. Umar sunduğu yazıda; *“7 Temmuz 1817 tarihli bir evrakta Erzurum’a bağlı Kiği kazasında bir demir madeninin bulunduğunu, bu madenden alınan örneklerin tahlil sonuçlarının İsveç ve Samakocuk’taki⁶ demir madenlerinden daha zengin olduğunu belirtmekteydi. Osmanlı Devleti burayı doğu bölgesindeki kale ve istihkâmlarda bulunan topların mühimmat ihtiyacını karşılamak için işletmeye açmıştı. Buraya amele, usta ve gerekli alet-edevat hazırlanıp gönderilmiş, kalıplar için Ergani’de bulunan madenden bakır istenmişti. Ancak Kiği’da ortaya çıkan bazı karışıklıklar neticesinde üretim kısmen sekteye uğramıştı. Kırkkili civarında bulunan ve Demirci köyü olarak anılan bu madenden elde edilen demirle tersane ve kalelerin ihtiyaçları temin edilmişti. Burada çalışan usta, kimyager gibi personelin tamamının Türk olması da ayrıca dikkat çekmekteydi.”*

⁶Samakocuk Kırklareli, Demirköy’ün 4 km güney doğusunda bulunmaktadır. Samakocuk, 17. Yüzyılın sonlarında demir üretmek, ordu ve donanmasının yuvarlak (humbara) ve gülle ihtiyacını karşılamak için kurulmuştur. Bkz. Danışman, H. Günhan ve diğ., 2012). 1838-1839 yılında İngiltere’den uzman getirilerek burada demir üretiminde modernleşme sağlanmaya çalışılmıştır. Bkz. (Yıldız, 2009). Ancak istenilen başarı sağlanamamıştır. 1877-1878 Osmanlı-Rus-Harbi’nde maden tahrip edilmiştir. 1899 yılında Dominik Faven isimli mühendisle birkaç memur dökümhanenin yeniden faaliyete geçmesi için görevlendirilmişse de bu teşebbüsten de bir sonuç alınamamıştır. Bkz. (Zengin, 2015).

Vesikalarda bahsedilen maden bulunup işletmeye uygun olduğu tespit edildiği takdirde doğuya doğru uzanmakta olan Fevzipaşa-Diyarbakır tren hattı için gerekli olan raylar, traversler ve diğer demir aksamın bu madenden elde edilen demir cevherinden üretilebileceği ve madenin işletilmesiyle bölge halkının burada istihdam edilebileceği ifade edilmekteydi. Ayrıca Fethi Umar geçmişte Erzincan'da görev yaptığı dönemde Tercan'da petrol, Erzurum'da ise kömür madenlerinin bulunduğunu işittiğini Başvekâlet Müsteşarlığına bildirdi. (DABCA, 30.10.00.00.176.276.5, 1936).

1955 tarihinde Başbakanlık Osmanlı Arşivi çalışanları Kitâb-ı Cihânnümâ ve Tarih-i Cevdet'ten Divriği, Kuruçay, Keban madenleriyle ilgili alıntılar yaparak Başvekâlet'e sundular (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955). Cihannüma'dan Divriği demir madenleriyle ilgili bilgilerin 1955 yılında derlenip sunulmasını anlamlandırmak oldukça güçtür. Bilgiyi veren memurun Divriği madenlerinin 1938 yılından beri işletildiğini bilmemesinin imkânı olmadığı düşünüldüğünde Divriği'de keşfedilmemiş yeni yerlerin olabileceği düşüncesiyle sunulmuş olabileceği hatıra gelmektedir. Arşiv görevlileri Kâtip Çelebi tarafından yazılmış olan Cihannüma adlı eseri inceleyerek Divriği'de bulunan demir ve mıknatıslı çelik madeni hakkında şu bilgileri vermişlerdir; (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955; (Kâtip Çelebi, 2009).

“Bu nehir tarafında olan dağ mukabilinde olan dağ kemerinde bir eski harap kal'a vardır ki şehir kala'ası hizasına yakındır ve ol dağın ardında canib-i şarkisinde Kesme⁷ nam bir kâfir karyesi vardır ve dağın ol canibi safi demir cevheridir. Yer yer hafr (kazma) edilip firavan (bol) demir hâsıl olur, beğler mahsulüdür. Ve onda garp ve şimalde yine ana mukabil ve karip (yakın) bir cebelde (dağda) mıknatısı haceri madeni vardır. Âli mıknatıs olur...”

Buna göre nehir kenarında bulunan ve şehir kalesine yakın olan eski kalenin doğusunda Kesme isimli gayrimüslim köyü civarında demir madeninin bulunduğu, burası kazıldığında bol miktarda demir cevherine ulaşılacağı, batı ve kuzeyde ise mıknatıs madeni bulunduğu bildirilmektedir.

Yine Cihannüma'dan derlenen bilgilerle Erzincan'ın Kuruçay vadisi Ranik Urla kazasına iki saatlik bir mesafede gümüş madeninin bulunduğu, buraya Gümüşhane de denildiği, burada altın, gümüş ve bakırın çıkarıldığı, buranın bir emin tarafından idare edildiği bildirilmektedir. (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955) ; (Kâtip Çelebi, 2009).

Cevdet Paşa'nın yazmış olduğu Tarih-i Cevdet isimli eserden yapılan alıntılarda ise Keban madenlerinin doğru işletildiği takdirde buradan çıkarılan altın ve gümüşün hazineye sağladığı büyük katkıya dikkat çekilmekteydi (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955).

Belgede; I. Abdülhamid (1774-1789) döneminde yaşanan Osmanlı-Avusturya-Rusya harplerinin devleti büyük bir mali sıkıntıya düşürdüğü ifade edilmekteydi. Bu dönemde Keban Madeninde 30-40 seneden beri görülmemiş bir şekilde altın cevherinin çıkarılmaya başlandığı, cevher işleyen fırınların birkaç kat arttırıldığı ve devlet hazinesine önemli bir katkı sunduğu bildirilmekteydi (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955; Ahmet Cevdet Paşa, 1972).

⁷Osmanlı Devleti'nin 1548 yılında yaptığı tahrir göre Divriği'de bulunan Kesme köyünde 10 demir fırını bulunmaktaydı.

Bkz. (Gülsoy, 1991).

Yapılan başka bir alıntıda ise Osmanlı Devleti'nin madenlerden yeterince faydalanamadığı vurgulanarak madenlerin kötü idaresi hakkında bilgiler verilmiştir. Belgede; Osmanlı Devleti'nde her türlü kıymetli madenin bol bulunduğu ancak bunların kötü yönetimi dolayısıyla kapanmaya mecbur kaldığı bildirilmekteydi. Eski zamanlardan beri madenler civarında bulunan köy ahalisinin odun, kömür temin etmek gibi yükümlülükleri/angaryaları bulunmaktaydı. Köylü yükümlülüklerine karşılık Maden Emini'ne belli bir miktar bedel ödemekteydi. Maden Eminleri, madenleri usulü dairesinde işletmek yerine ahaliden fazla miktarda bedel alıp üretime önem vermemekteydi. Bu durum ahalinin şikâyetine sebep olmaktaydı. Maden emini merkeze düşük oranlı gümüş ve altın yollayarak madende üretim yapmanın kârsız bir iş olduğunu, harcının borcunu kurtarmadığını ileri sürerek madenin kapanması gerektiğini ileri sürmekteydi. Ergani, Keban, Gümüşhane, Bereketli, Bozkır madenleri bu şekilde kapanmaya yüz tutmuştu. Madenlerin işletilmemesi sonucunda Darphane sikkenin vezin ve ayarını düşürmek zorunda kalıyordu. Madenlerin işletilmemesinden kaynaklanan olumsuz duruma birçok devlet adamı itiraz ederek yükümlü reyanın ezilmeden madenlerin işletilmesini istediler. Devletin toprağındaki altın ve gümüşü çıkardığı takdirde güçleneceği ifade edilmekteydi. (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955; Ahmet Cevdet Paşa, 1972).

Tarih-i Cevdet'ten yapılan başka bir alıntıda da; Maden-i Hümayun kazalarında Ömerkanlı aşiretinin ahaliye zulmettiği ve bundan dolayı büyük gelir sağlanan madenlerin işletilemediği, bunun için Palu ve Eğil hâkimlerine, Kiğı beyine, Çarsacak ve Çapakçur voyvodalarına ve Ergani zabıtine emir verilerek Ömerkanlı aşiretinin zorbalığına son verilmesi isteniyordu. (DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11, 1955; Ahmet Cevdet Paşa, 1972).

3. Sonuç

1930'lara kadar ekonomide uygulanan liberal politikanın beklenen başarıyı sağlayamaması ve 1929 Dünya Ekonomik Bunalımının yarattığı etkiyle ekonomide devletçilik politikası uygulanmaya başlamıştır. Devletçilik politikasıyla genç Cumhuriyet sanayileşme hamlesini başlatmıştır. Bu dönemde demiryollarının ve madencilik geliştirilmesi hükümetler için önemli bir hedef olmuştur. Hem demiryollarının hem de madenlerin kârlı bir şekilde işletilmesi bunların birbirlerine yakın olmalarını zorunlu kılmaktaydı. Bundan dolayı demiryolu güzergâhlarının belirlenmesinde maden yatakları belirleyici olmuştur. Cumhuriyet bürokrasisi demiryolu güzergâhını belirlerken tarihi kayıtları dikkate almıştır. Sivas-Erzurum demiryolu güzergâhı belirlenirken hattın daha ekonomik olan Zara'dan değil de Divriği'den geçmesi ve burada o zaman için Türkiye'nin en zengin demir yataklarının bulunması Kâtip Çelebi'nin 17. yüzyılda yazmış olduğu Cihannüma isimli eseri vasıtasıyla gerçekleşmiştir.

1930'lu yıllarda madencilik alanında yapılan atılım yetkilileri geçmişte işletilmiş madenleri araştırmaya sevk etmiştir. İktisat ve Nafia Vekâletleri zaman zaman Hazine-i Evrak Müdürlüğü'nden (Devlet Arşivleri Müdürlüğü) Osmanlı döneminde işletilmiş madenler hakkında bilgiler istemiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda Kiğı'da bir demir madeninin eskiden işletildiği belirtilerek bu madenin Fevzipaşa-Diyarbakır demiryolu hattının inşası için gereken demiri sağlayabileceği ve bölge halkına iş imkânı sunabileceği bildirilmiştir.

Arşiv görevlileri Kitab-ı Cihannüma ve Tarih-i Cevdet gibi eserlerden alıntılar yaparak eskiden işletilmiş Kuruçay, Keban, Divriği madenleri hakkında bilgiler vermişlerdir. Keban madenlerinin doğru işletildiği takdirde hazineye geçmişte büyük katkı sağladığı, madenlerdeki kötü yönetimin madencilik bitme noktasına nasıl getirdiği, madenlerin işletilmemesinin ekonomide ortaya çıkardığı büyük zarar ve madenler işletilmeden devletin güçlenemeyeceğine dair bilgiler verilmiştir.

Kitâb-ı Cihannüma, Tarih-i Cevdet, Seyahatnâme ve diğer kaynaklarda Türkiye madenleriyle ilgili daha başka bilgilerin de bulunduğu dikkate alındığında taramalarda tesadüf edemediğimiz bu tarz belgelerin var olabileceğini ileri sürebiliriz. Bunun yanında dikkat çeken bir diğer husus ise tespit edilen belgelerde yapılan alıntıların Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki madenler hakkında olmasıdır. Bu ise 1930'lar'da Doğu Anadolu'da demiryolu hatlarının inşası sonucunda bölge madenlerinin işletilme imkânının sağlanmasıyla açıklanabilir.

M.Ö. 7.000'li yıllardan 20. yüzyıla kadar Anadolu'da çeşitli medeniyetler tarafından birçok maden ocağı işletilmiştir. Her medeniyet kendisinden önceki medeniyetin madencilik tecrübelerinden faydalanmıştır. Erken Cumhuriyet döneminde, yapılan sanayi atılımıyla geçmişte işletilmiş madenlere ilgi artmıştır. İncelenen dönemde bürokrasinin yeni keşifler yapmak için geçmişteki madencilik tecrübelerini dikkate aldıkları açık bir şekilde izlenebilmektedir.

NOT: Bu çalışma 3. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı Bildirileri kitabında yer almıştır.

Kaynaklar

Devlet Arşivleri Başkanlığı Cumhuriyet Arşivi (DABCA)

DABCA, 30.1.0.0.106.665.8.11. (27 Temmuz 1955).

DABCA, 30.10.00.00.176.276.5. (16 Temmuz 1936).

DABCA, 30.1.0.0.39.233.12.11. (1931).

Kitap ve Makaleler

Ahmet Cevdet Paşa, 1972. Tarih-i Cevdet, Hikmet Neşriyat, İstanbul, C.1, s. 934, C.3, s.1450, C.5, s. 2327.

Âli İktisat Meclisi Raporları, 1933., “Madenlerimizden En İyi Surette İstifade Şekli Nedir?”, Ankara, Başvekâlet Müdevvenat Matbaası, 5, 5-6.

Arıkan, Z., 2011. “Tarih-i Cevdet” Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, s. 75-77.

Danışman, H. Günhan ve diğ., 02-04 Karabük April 2012. “Kırklareli, Demirköy'de Osmanlı Dönemi Demir Dökümhanesi'nde Çok Disiplinli Endüstri Arkeolojisi Projesi”, International Iron & Steel Symposium, s. 320-321.

Duçhéne, H., 2005. Troia Hazinesi veya Schliemann'ın Düşü, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, s. 42-47.

Gökyay, O.Ş., 1993. “Cihannümâ” Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, C. 7, s. 541-542.

Guleman, A.H., 1938. “Madencilik Hayatımdan Birkaç Hatıra”, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası, Yıl: 3, Sayı 4, s. 29-30.

Gülsoy, E., 1991. XVI. Asrın İlk Yarısında Divriği Kazâsı, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, s. 54-55.

Homeros, 1975. İlyada, Çev. Azra Erhat-A. Kadir, Sander Yayınları, İstanbul, s. 22-23.

İnan, A., 1989. Türkiye Cumhuriyetinin İkinci Sanayi Planı 1936, TTK Yayınları, Ankara, s. 51-54.

Kâtip Çelebi, 2009. Cihannüma, Türk Tarih Kurumu Yayınları, s. 323, 625.

Kovenko, V., 1937. “Divrik Demir Yatağı”, Maden Tetkik ve Arama Mecmuası, , Sayı 9. s. 34.

Ökçün, A. G., 1997. Türkiye İktisat Kongresi, Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, Ankara, s. 61, 440-441.

Tezcan, N., 2009. “Seyahatnâme” Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi, s. 16-19.

Topkaya, M., Bircan, A., 1968. “Türkiye Madenciliğinin Tarihçesi”, Bilimsel Madencilik Dergisi, Yıl:, C:7, Sayı 3, s. 170-174.

Turan, M., 1983. “Madenciliğimizin Tarihsel Gelişimi”, Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ansiklopedisi, C.5, İletişim Yayınları, s. 1326, 1330-1332.

Uran, H., 2008. Meşrutiyet, Tek Parti, Çok Parti Hatıralarım (1908-1950), Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, s. 208-209.

Yıldız, G., 2009. Neferin Adı Yok, Kitabevi Yayınları, İstanbul, s. 460.

Zengin, E., 2018. “Ergani Bakır Maden-i Hümayûnu (1900-1918)” , Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Haziran, 22 (2), s. 954.

Zengin, E., 2015. Tophane-i Amire'den İmalat-ı Harbiye'ye Osmanlı Devleti'nde Harp Sanayii, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, s. 200-201.

Ekler

İstanbul, 9/7/1936

Başvekkâlet
Hazinei Evrak

Sayı: 7

Başvekkâlet Hazinei Evrak
Muavinliğine

22 Şaavan 1232 tarihinde cereyan eyliyen bir muamele vesikasında Erzurum sancağında Kığı kazası oahilinde bir demir madeni bulunmuş ve bunun tahliledilerek İseveç madeninden daha âlâ ve Samakocuk madeninin fevkinde bulunduğu ve mezkûr Kığı madeninin işletilerek şark için iktiza eden top yuvarlakların buradan temini kararlaştırıldığı hatta oraya amele, usta ve alât ve edevat tertip edildiği ve Ergani madeninden kalıblık için de bakır ihzarına teşebbüs olduğu ve ancak Kigide zühreden bazı karışıklıklar üzerine işin kısmen sekteye ugradığı anlaşılmaktadır. Kırkkili civarında bulunan ve halen Demiroi Köyü namı verilen mahaldeki madenden bütün devlet tersanelerinin ve kalelerinin ihtiyaçları temin olduğu da tarihimizde meşhul değildir. Fakat bu Kığı madeninin kıymeti Samakocuk hatta İseveç madenlerinin fevkinde bulunduğu gösterilmesine nazaran kayda şayanıdır. Bu ve sair madenlerde ustaların, çarhısilerin, kimyagerlerin hep Türk olmaları da ayrıca ve iftiharla dikkâte alınacak hususlardandır. Maden taharri eden Heyetlere ve memlekette bir hizmet olur düşüncesiyle arzı keyriyet eylerim. saygılarımla beraber.

Başkan

F. Umar

030 10 120715 2

Belge-I: Tasnif Heyeti Başkanı'nın Kığı Madenleri Hakkında Başvekkâlete Sunduğu Bilgi.

DEVLET ARŞİVLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
CUMHURİYET ARŞİVİ

DİVRİK DEMİR ve MİKNATISLI ÇELİK MADENİ

"Cihannüma" Sahife 625

satır 4

(Bu nehir tarafında olan dağ mukabilinde olan dağ kemerinde bir eski harap kal'ası vardır ki çehir kal'ası hisasına yakındır, ve ol dağın ardında canibi çarkisinde Kesme nam bir kafir karyesi vardır ve dağın ol canibi safi demir cevheridir. Yer yer hafredip firavan demir hasil olur, beğler mahsulüdür. Ve anda garp ve çimalde yine ana mukabil ve karip bir oebel de mknatisi haceri madeni vardır. Alış mknatis olur)

"Cihannüma" Sahife 323

satır 27

(Kuruçay vadi'si Ranik Urla bir müteber kasadır. Kurbunda madeni gümüş olmakla gümüşhane da hi derler. İki saatlik maden uzak olmağla hala maden kurbunda bir acın ve mamur kasaba ihdas olunmuştur. Bu madenin ümura mızası ve emini vardır. Bunda altın gümüş ve muhas çıkarılmaktadır.)

KEBAN ALTIN MADENİ

KEBAN ALTIN MADENİ

Cevdet Paşa Tarihi

cilt 4

sahife 93

satır 16

(Sefer hengamında naktin killeli emri tabii olmağın maliyeci müseyaka çekilmekte iken, Keban madeninde oğuz kırk seneden beri görülmeyen maddar cevherler bulunup canibi miriye killi menafii ait olacağı maden emini der'aliyeye tahrir ve munesini irsal etmeğın badii inşirah olduğı halde hemen evvelkinden birkaç kat ziyade furunlar işletilerek devri Hamidi Hanide hemus fındıklı tabir olunan altın kat' olunmuşken bu def'a güzel fındıklı rubiyeleri kat'ına mübâzeret kılınmış idüğü Edip tarihinde musarrahtır....)

030 01 106 665 8

Makale Gönderim Tarihi:16 Aralık 2019
Yayına Kabul Tarihi:12 Ocak 2020

İnsanoğlunun ilk Sistematik Sert Kaya Kazı Yöntemi: Ateş Kurma

Mankind's First Systematic Hard-Rock Excavation Method: The Fire-Setting

Serdar Yaşar¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Trabzon

*Sorumlu yazar: seyasar@ktu.edu.tr

Özet

Ateş kurma yöntemi insanoğlunun keşfettiği ilk sistematik sert kaya kazı yöntemidir ve yaklaşık olarak 7000 yıl boyunca kullanılmıştır. İlk olarak Bulgaristan'da bulunan Ai Bunar madeninde kullanıldığı tespit edilen bu yöntem kullanılarak açılan ilk kuyu ise Niğde'de bulunmaktadır. Bu çalışmada, öncelikle bu yöntemin uygulanış biçiminden bahsedilmiştir. Ardından, yöntemin kaya kazı mekanizması ve etkili olan parametreler açıklanmıştır. Buna ilave olarak, ateş kurma ile açılan yeraltı yapılarına ve taş ocaklarındaki uygulamalarına değinilmiştir. Dünya literatüründe önemli bir yere sahip olan Niğde/Kestel madenine özel bir bölüm ayrılmıştır ve önemi vurgulanmıştır. Son olarak da genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sert kaya kazısı, ateş kurma, madencilik tarihi, De Re Metallica

Abstract

The fire-setting is the first systematic hard rock excavation method discovered by the mankind and it had been used for ca. 7000 years. While the method was firstly used in the Ai Bunar mine in Bulgaria, the first shaft was excavated in Niğde using the fire-setting. In this study, application procedure of the method was described as an initial step. Secondly, the hard rock excavation mechanism was explained along with the significant parameters active in the method. Furthermore, applications of the fire-setting in underground and quarry excavations were emphasized. A special reference was given to the Niğde/Kestel mine which has a significant role in the literature and its importance was accentuated. Finally, a general evaluation was proposed.

Keywords: Hard-rock excavation, fire setting, mining history, De Re Metallica

1. Giriş

İnsanoğlu var olduğundan beri çeşitli amaçlar için yerküreyi kazma işi ile uğraşmaktadır. İlk çağlarda, keskin kenarları olan el aletleri yapımında kullanılmak üzere hammadde arayışı ile bu serüven başlamıştır. Daha sonraları, kayaların içinde bulunan metaller keşfedilmiş ve bunların çıkarılması için yerküre kazılmıştır. Ayrıca, suyun bir bölgeden başka bir bölgeye taşınması amacıyla tünel açılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır ve yerküre bu sefer tünel açımı için kazılmıştır. Rönesans'ın ardından gelişen bilim ve teknoloji ile daha yeni kazı yöntemleri keşfedilmiştir. Ve günümüzde ise mekanize kaya kazı ekipmanları tüm dünyada tünel ve madencilik kazılarında kullanılmaktadır.

İnsanoğlunun kazı serüveni ilk olarak Şekil 1'de görülen ilkel el aletleri ile başladı ve bu el aletleri geyik boynuzlarından ve kemik kalıntılarında yapılmaktaydı. Bu el aletleri yumuşak zemin kazısında kullanıldı ve kazıların öncelikli amacı el aleti yapabilmek için çakmaktaşı ve obsidyen gibi maddelerin bulunabilmesiydi. Obsidyen ve çakmaktaşı olan bu ilginin sebebi, bu maddelerin konkoidal kırılma göstermesinin keşfedilmesiydi. Konkoidal kırılma sayesinde çok sivri ve keskin kenarları ve köşeleri olan cisimler elde ediliyordu. Sonrasında ise bu cisimler avlanmak ya da günlük hayatın içinde kullanılmak üzere el aleti yapımında kullanılıyordu. Ancak, beklenildiği gibi bu tip kazı aletleri (Şekil 1) ancak zemini kazmak hususunda yeterli olmaktaydı. Daha sonraları günümüzde madenciliğin sembolü olan kama ve çekiç yardımı ile dayanımı düşük ve süreksizlik içeren kayalar kazılabiliştir. Ancak, sert kaya kazısında bu tip bir kazı aletleri ile kazı yapılması olanaksızdı. Bundan dolayı, yeni bir yöntem keşfedilmesi gerekiyordu. İnsanoğlu doğa ile ilk büyük mücadelelerinden birini sert kaya kazısını gerçekleştirebilmek için verdi ve ilk kez bilimsel yöntemi kaya kazısına uyguladı. Sonuç olarak da ateş kurma (the fire setting) yöntemini keşfetti.

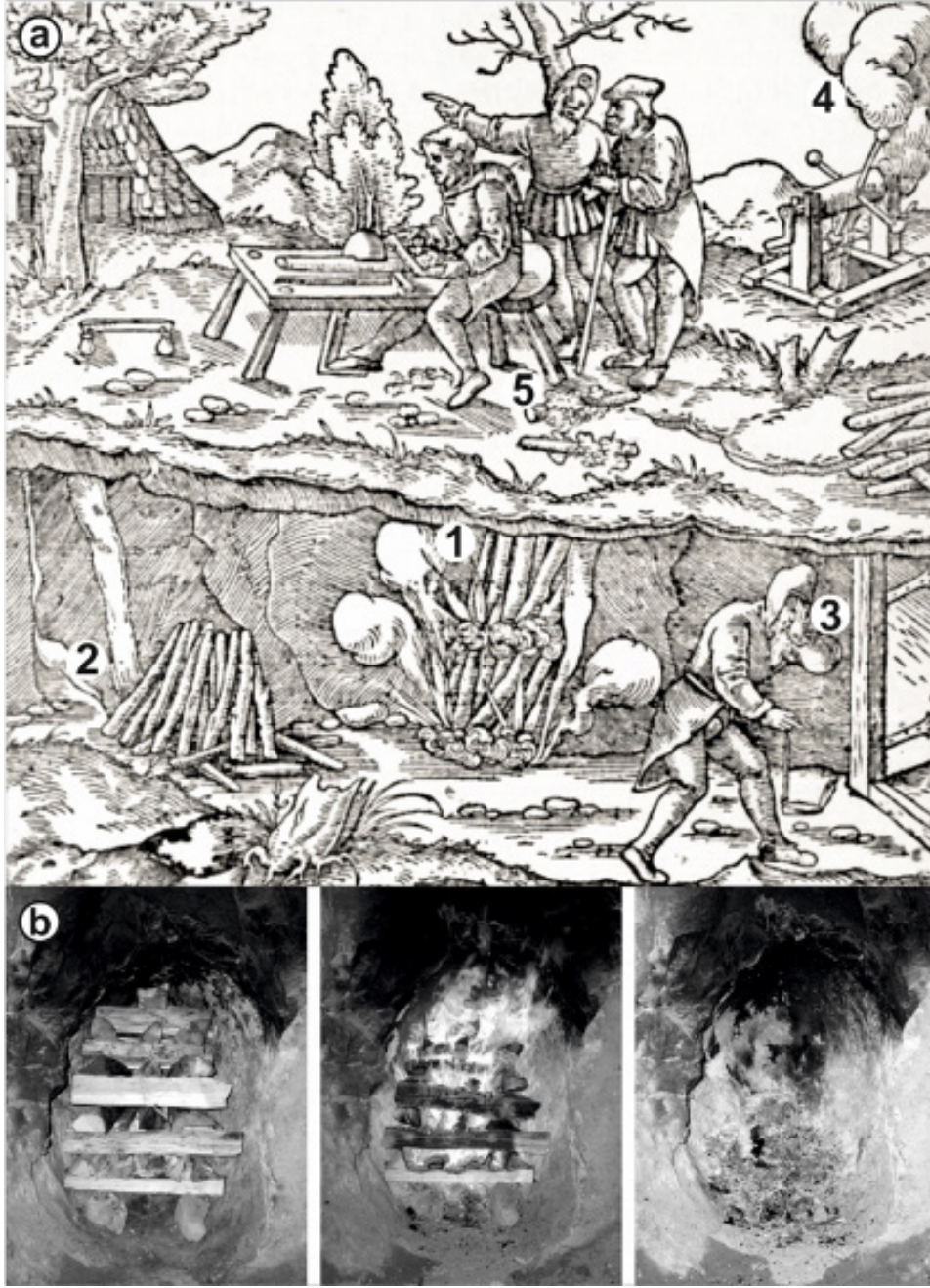
2. Ateş Kurma ile Kaya Kazısı

Ateş kurma yönteminin tam olarak ne zaman keşfedildiği ve nerede uygulandığı ile alakalı bir net bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak, insanoğlunun kullandığı ilk sistematik kazı yöntemi olan ateş kurmanın binlerce yıllık bir geçmişe sahip olduğu net bir biçimde bilinmektedir. Çok eski bir yöntem olması nedeniyle, nasıl uygulandığına dair hakkında yazılı bilgi edinmek konusunda güçlükler yaşanmaktadır. Bu yöntem ile ilgili ilk yazılı bilgilere İncil'de yer verilmiştir. Daha sonra Livy ve Pliny bu yöntemden bahsetmiştir. Ayrıca, Kartacalı komutan Hannibal'in Alpleri bu yöntem ile aştığı iddia edilmektedir (Weisberger ve Willies, 2000).



Şekil 1. Geyik boynuzu ve kemik kalıntılarından yapılan ilkel kazı aletleri (Clark and Pigott, 1933).

Ateş kurma yöntemi ile sert kaya kazısı, yazılı bir metinde açıkça ilk kez mineralojinin babası olarak da bilinen Agricola (1556) tarafından madencilik ve metalürji ile alakalı yazılmış ilk kitap olan *De Re Metallica*'da yer bulmuştur. Bu yöntem Agricola tarafından Şekil 2(a)'daki gibi resmedilmiştir. (1) numara ile işaretlenen bölgede kazı yapılacak olan ayna önüne yığın halinde dizilen odunlar görülmektedir. Bu odunlar (5) numara ile işaretlene bölgedeki ustalar tarafından hazırlanmaktadır ve yakılmak üzere yeraltına gönderilmektedir (2). Ateş kurma sırasında boğucu ve zehirli gazlar ortaya çıktığından dolayı kazıyı yapan madenci bundan etkilenmektedir ve (3) şekilde görüldüğü gibi madenci dumandan etkilendiği için yüzünü kapatmakta ve çıkışa doğru yönelmektedir. Ortaya çıkan dumanlar ise havalandırma kuyusundan (4) dışarı atılmaktadır. Şekil 2 (b)'de ise yeraltında arkeologlar tarafından gerçekleştirilen ateş kurma denemelerinden bir görüntü bulunmaktadır.



Şekil 2. (a) Ateş kurma yöntemi (1) Kazı aynası önünde kurulan ateş (2) Yakılmak üzere hazırlanan odunlar (3) Dumandan etkilenen madenci (4) Havalandırma kuyusu (5) Odun hazırlayan ustalar (Agricola, 1556) (b) Yeraltına ateş kurma denemeleri (Py ve AnceI, 2006).

Ayrıca, yöntemin detayları Agricola (1556) tarafından detaylı bir biçimde izah edilmiştir. Tarihi değeri olması nedeniyle bu yöntem birebir çeviri yapılarak değiştirilmeden buraya aktarılmıştır: “Daha önce de söylediğim gibi, ateş en sert kayayı bile paramparça eder, ancak bu yöntem o kadar kolay değildir. Eğer, cevher sert bir kaya içinde bulunuyorsa ve bu kaya sertliğinden dolayı yontulamıyorsa, kurutulmuş odunlar yığılır ve ateşe verilir; ve eğer galeri ya da tünel alçaksa tek bir yığın yeterliyken, eğer tünel ya da galeri yüksekse iki adet odun yığınının ihtiyacı bulunmaktadır ki iki odun yığını birbirinin üzerine yerleştirilir ve ateşin odunları tüketmesi beklenir. Bu kuvvet tüm damarı yumuşatmaya yetmez, yalnızca yüzeye yakın bir kısım yumuşatılır. Eğer, demir keskinler tavan ya da taban taşında çalışabiliyor ancak cevher hala bu keskinlerle sökülebilir değil ise tavan ve taban taşı oyulur. Böylece, cevher ateş yardımı ile yerinden sökülür, ancak her zaman aynı yöntem kullanılmaz. Eğer açılacak boşluk çok büyük

ise olabildiğince fazla odun yığılır, ancak eğer boşluk küçük ise az sayıda odun yeterli olmaktadır. Bu yöntemin biriyle, yüksek miktardaki ateş cevheri tavan ve taban taşından ayırır ve diğeri ile de az miktardaki ateş az miktardaki cevheri kayadan söker, ama ateş çok dar bir alana sıkıştırıldığı için cevheri büyük oranda kayadan söker. Dahası, eğer kazı alçaksa, bir yığın yerleştirilmektedir ve eğer yüksek ise iki yığın yerleştirilmektedir ve alttaki yığın üstteki yığını tutuşturmaktadır. Ve kaya ne kadar sert olursa olsun, cevher önünde yakılan ateş onu yumuşatmaktadır ve kolaylıkla kırılabilir hale getirmektedir. Eğer damar kalay damarlarında olduğu gibi çok genişse, madenci aynayı şeritler halinde kazar. Bir tarafı ince olacak şekilde traşlanan kuru odunları sık aralıklarla ve yan yana ayna önüne yerleştirilir ve bir ucu sivri olması nedeniyle kolay bir biçimde alev alan odunlar yanlarındaki diğer odunları da tutuştururlar. Isıtılan kaya ve cevherler kötü kokulu duman çıkardıkları ve tüneller ve kuyular dumanı dışarı attığı için, bu dumanlar madenciye zarar vermesin diye ve açıkçası onları öldürmesin diye aşağıya inmezler. Ateş işleminin ardından kütleden ayrılan cevher ve kaya, bir levye yardımı ile yerinden sökülür. Eğer, sökülen malzeme hala bir miktar sertse, madenciler daha küçük bir levveyi çatlaklara bastırıp bu şekilde kayayı ve cevheri kırarlar. Eğer bu şekilde kırılmıyorsa, madenciler çekiç yardımı ile kazıyı gerçekleştirirler. Kırıldıktan sonra kaya yere yuvarlandırı, eğer hala yerindeyse bu sefer kama ve çekiç yardımı ile yerinden sökülür.”

Ateş kurma yöntemi, çoğunlukla tek başına uygulanmamaktaydı. Yardımcı olarak çekiç ve kama tipi kazıcı aletler vasıtasıyla kaya zayıflatılmaktaydı. Özellikle küçük ölçekli madenlerde ateş kurma ve keski yordamı ile kazı en çok kullanılan yöntemdi. Ateş kurma yönteminin etkili bir biçimde kullanılabilmesi için odun yapımında kullanılacak ormanlık alanlara ihtiyaç duyulmaktaydı. Bundan dolayı da kama ve çekiç yardımına genellikle başvuruluyordu. Ancak Norveç ve İsveç gibi ağaçlık alan sıkıntısı yaşanmayan bölgelerde bu yöntem tek başına da başarılı ve ekonomik olarak uygulanabilmekteydi (Weisberger ve Willies, 2000).

3. Ateş Kurma ile Kazı Mekanizması

Yöntemin nasıl ve kim tarafından keşfedildiği bilinmemektedir. Kazara keşfedilmesi olası olan bu yöntemde kayaların zayıflatılması ya da tamamen yerinden sökülmesinde etkili olan belirli mekanizmalar bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Isıl genişleme,
- Isıl gradyan,
- Boşluk suyu buharlaşması,
- Minerallerin kimyasal olarak bozulması,
- Isıl şok,
- Var olan zayıflıkların açılması (Weisberger ve Willies, 2000; Heldal and Storemyr, 2015).

Bilindiği üzere kayaçlar farklı minerallerden meydana gelmektedirler. Bilinen 4000'e yakın mineral olmasına rağmen az sayıda mineral kayaçların içinde bulunmaktadır ve bunlara da kayaç yapıcı mineraller adı verilmektedir. Az sayıda olmalarına rağmen bu minerallerin özellikleri birbirlerinden çok farklıdır. Ateş kurma ile kazı yönteminde en çok etkili olan mekanizma minerallerin farklı ısıl genişleme özelliklerine sahip olmalarıdır. Kaya ısıtıldığında mineraller genişmekte ve farklı mineraller farklı oranlarda genişlediği için kaya içinde iç kuvvetler yaratılmaktadır ve sonuçta kayanın içinde halihazırda olan çatlaklara ek olarak çatlaklar yaratılmaktadır ve bu sayede kayaçlar zayıflatılarak kazılması kolaylaştırılmaktadır. Tablo 1'de kayaçların içinde sıklıkla bulunan minerallerin 20-400 C° arasındaki hacimsel ısıl genişleme katsayıları gösterilmiştir ve bu genişleme katsayıları Eşitlik 1'dek formül vasıtası ile hesap edilmektedir

(Robertson, 1988). Mineraller, farklı kristal yapıları gösterdikleri için farklı yönlerdeki ısı genleşme özellikleri de farklı olabilmektedir (Sincock, 1984). Tablo 2’de ise çeşitli kayaların hacimsel ısı genleşme katsayıları verilmiştir.

$$\alpha = \left(\frac{1}{V_0}\right) \left(\frac{\Delta V}{\Delta T}\right) \quad (1)$$

Burada α hacimsel ısı genleşme katsayısı, V_0 ilk hacim, ΔV hacimdeki değişim, ΔT ise sıcaklık değişimidir. Tablo 1 ve Tablo 2’de dikkat çeken ilk husus kuvarsın en yüksek ısı genleşme katsayısına sahip mineral, kaya tuzunun ise en yüksek katsayıya sahip olan kaya olmasıdır. ısı genleşmeye ilave olarak, ısı gradyan da kayacın zayıflamasında etkili olmaktadır. Kayanın ısıtılması ile kayanın çeşitli bölgelerinde farklı sıcaklıklar ortaya çıkmaktadır ve bu sıcaklık farklılıklarından ortaya çıkan gerilmeler de kayacı zayıflatmaktadır (Heldal and Storemyr, 2015). Kayalar ısıtıldıklarında belirli bir sıcaklığın üzerine çıkarıldıklarında çatlamaya başlarlar, bu sıcaklık, örneğin, bazalt için 550 C°’dir (Sincock, 1984).

Tablo 1. Belli başlı minerallerin hacimsel ısı genleşme katsayıları (Robertson, 1988).

Mineral	α (10^{-5}) C° başına
Kuvars	4,98
Ortoklas (Feldspat)	1,54
Mikrolin (Feldspat)	1,79
Forsterit (Olivin)	3,26
Fayalit (Olivin)	2,84
Enstatit (Piroksen)	2,77
Kalsit	2,01

Tablo 2. Çeşitli kayaların hacimsel ısı genleşme katsayıları (Robertson, 1988).

Kaya	α (10^{-5}) C° başına
Granit/Riyolit	2,4
Diyorit/Andezit	2,1
Gabro/Bazalt	1,6
Kumtaşı	3,0
Kaya tuzu	13,83
Kuvarsit	3,3
Kireçtaşı	2,4
Mermer	2,1
Sleyt	2,7

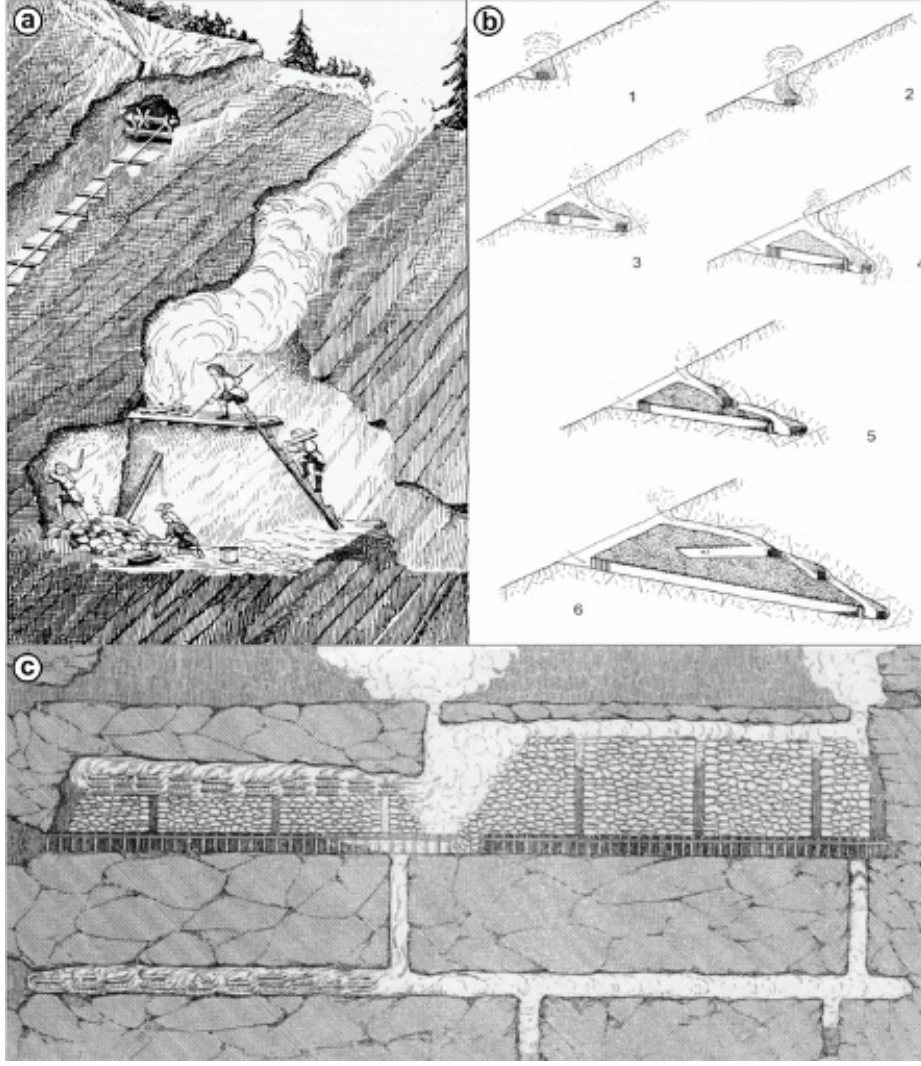
Bu parametreler ilave olarak, kaya içindeki boşluklarda bulunan suyun sıcaklık ile buharlaşması da kayayı zayıflatan diğer bir parametredir (Kinnunen, 1988). Diğer taraftan, sıcaklığın artması ile birlikte mineralin kimyasal yapısı da bozulabilmektedir. Örneğin, kireçtaşlarında yüksek sıcaklıklarda kalsinasyon olarak da adlandırılan olay meydana gelmektedir ki bu kayanın ve mineralin kimyasal yapısını değiştirmektedir (Weisberger ve Willies, 2000). Kimi uygulamalarda, kayaların ateş kurma yöntemi ile ısıtılmasının akabinde, su ya da başka soğutucu sıvılar ile ısı şoka maruz bırakıldığı ve bu sayede ateş kurma yönteminin etkinliğinin arttırıldığı tarihi kaynaklarda bildirilmektedir. Örneğin, Hannibal'ın Alpleri geçerken kayaları kırmak için ateş kurma yöntemine ilave olarak sirkeyi soğutucu sıvı olarak kullandığı rivayet edilmektedir (Weisberger ve Willies, 2000).

4. Ateş Kurma Uygulamaları

Ateş kurma çeşitli kazı uygulamalarında kullanılmaktaydı. Bu uygulamalar kuyu açma, kat kazısı, baş aşğılar, galeri açımı, tavan arınlı üretim yöntemi ve taş ocaklarıdır. Şekil 3'te bu yöntemlerin bazıları şematik olarak gösterilmiştir. Kuyu açma, en az karşılaşılan ve ateş kurmanın en zor uygulamalarından biridir ve Gatzschmann (1846) tarafından detaylıca incelenmiştir. Kuyu açmada, kuyunun havalandırmanın kalitesinin arttırılabilmesi için ağaç bir duvar tarafından ikiye bölünmesi gerekmektedir. Ayrıca, yakılan ateşin üzeri ısı enerjinin tabana yayılabilmesi için kaplanmalıdır (Weisberger ve Willies, 2000). Bu uygulamaya ait örnekler Niğde'de bulunan Kestel madeninde ve Özbekistan'da bulunan Karnab madeninde tespit edilmiştir. Ayrıca, daha yeni olarak Hindistan'da Zawar Mochia madeninde bu yöntemle ait kalıntılar tespit edilmiştir. Kat kazısında (Şekil 3a) ise yine Kestel madeninden ve Yunanistan'da bulunan Agios Sostis madeninde ateş kurma yöntemine ait uygulamalara rastlanmıştır. Genellikle dairesel ya da oval kesitli boşluklar bu yöntemle açılmaktaydı ve bunların çapları genellikle 70-80 cm arasında değişmekteydi (Weisberger ve Willies, 2000). Desandre (Şekil 3b) olarak da adlandırılan eğimli giriş galerileri de ateş kurma yöntemi ile açılmıştır. Bazı durumlarda tek bir desandre açılırken, kimi durumlar da ise aynı anda iki desandre birden sürülmüştür. Desandrenin bir tanesi genellikle havalandırma maksadıyla kullanılmıştır.

Günümüzde metal madenciliğinde de sıklıkla kullanılan tavan arınlı üretim yöntemi ilk kez ateş kurma yöntemi yardımı ile kullanılmıştır (Şekil 3c). Ateş yakıldığında alevler yukarı doğru yükseldiğinden dolayı, tavan arınlı üretim yöntemi ateş kurmanın doğal sonucu olarak oluşmuş bir üretim yöntemi olarak değerlendirilebilir (Weisberger ve Willies, 2000). Şekil 3c'den de görülebileceği gibi cevher aşağıdan yukarı doğru seri bir biçimde yerleştirilen odun yığınları yakılarak zayıflatılıp kazılmaktadır. Kazılıp zayıflatılan malzemenin üstüne çıkılarak yeni bir kazı arını yaratılıp kazı işlemi sürdürülmektedir. Callon (1876) yöntemi şu şekilde tarif etmektedir:

“Odun yığınları cumartesi sabahı yerleştirilmelidir ve en üstteki sıra öncelikle yakılmalıdır. Maden pazartesi gününe kadar kendi haline bırakılmalıdır ve ateşin sönmesinin ardından madenciler yeraltına inerek gerekli düzenlemeleri yapıp madeni bir sonraki cumartesi gününe hazır hale getirmelidirler.”



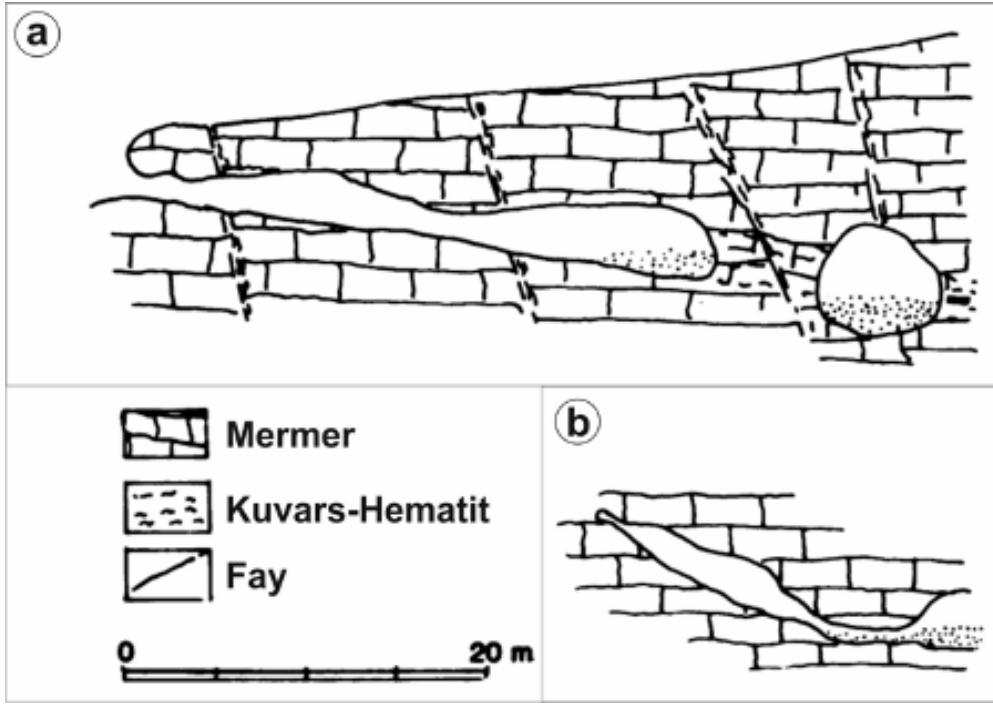
Şekil 3. Ateş kurma ile çeşitli kazı uygulamaları (a) Kat kazısı (Klose, 1918) (b) Desandre kazısı (Zschocke ve Preuschen, 1932) (c) tavan arınlı üretim yöntemi (Callon, 1876).

Yeraltı kazılarına ilave olarak, ateş kurma yöntemi taş ocaklarında da antik çağlarda kullanılmıştır (Engelbach, 1923; Heldal ve Storemyr, 2015). Taş ocaklarındaki uygulamalarda, ateş kurma yöntemi yardımcı bir yöntem olarak kullanılmaktaydı ve kesilecek olan bloğun yerinden kolay çıkarılabilmesi için çekiçleme yöntemine ek olarak kullanılmaktaydı. Bu yöntem şaşırtıcı bir biçimde Hindistan'da günümüze çok yakın zamanlarda bile bazı taş ocaklarında kullanılmaktaydı (Craddock, 1996).

5. Ülkemizden Bir Örnek: Kestel Kalay Madeni

Ülkemiz Niğde ili sınırları içerisinde yer alan Kestel madeni, ateş kurma yöntemi açısından literatürde önemli bir yere sahiptir. Yaklaşık M.Ö. 2900 tarihinde işletildiği belirtilen Torosların yakınlarında bulunan Kestel madeni, uzun seneler boyunca kalay üretimi amacıyla kullanıldı. Bölgenin jeolojik birimleri arasında mermer, amfibolit, kuvarsit, gnays ve granitlerden oluşmaktadır ve kalay minerali olan kasiterit (SnO_2) bu birimlerin bazılarının içerisinde bulunmaktadır (Yener vd., 1989). Bu bölgedeki ilk arkeolojik araştırmalar 1987 yılında başlatılmıştır (Yener vd., 1989). Bu madenin en önemli özelliği ateş kurma yöntemi ile açılmış olan ilk kuyuya ev sahipliği yapıyor olmasıdır. Galeri ya da kat kazısında bu yöntem daha önceleri başka bölgelerde uygulanmış olsa da kuyu açma işleminde ilk kez Kestel madeninde kullanılmıştır (Weisberger

ve Willies, 2000). Kestel'deki kuyu başarılı bir biçimde açılmıştır. Şekil 4'te Kestel madeninin üstten ve kesit görünümü gösterilmektedir.



Şekil 4. Kestel madeninin (a) Üstten (b) Kesit görünümü (Yener vd., 1989).

Kuyu açımına ilave olarak galeri sürülmesinde de ateş kurma yöntemi Kestel madeninde kullanılmıştır. Şekil 5'te Kestel madenindeki ateş kurma ile sürülen bir açıklığın görüntüsü bulunmaktadır. Ateş kurma yöntemi Kestel'de çok başarılı bir biçimde kullanılmıştır. Burada, madenciler belirlenen bölgenin kazısı için gerekli olan ateşi çok ustaca yönlendirerek tam olarak istenilen boyutlarda boşluklar oluşturmuşlardır. Açılan yatay boşluklar, yaklaşık 70 cm genişliğindeydi (Weisberger ve Willies, 2000). Kalıntılar içinde az sayıda büyük çekiç bulunurken, çok sayıda da küçük çekiç bulunmuştur (Craddock, 1992). Bu da ateş kurma yöntemine çekiçleme ile kazının da eşlik ettiği şeklinde yorumlanmaktadır.



Şekil 5. Kestel madeninde ateş kurma ile sürülen bir açıklık (Craddock, 1992).

6. Ateş Kurma Yönteminin Tespit Edilmesi

Binlerce yıl önceden kalan bu yöntemin tespit edilebilmesi birtakım zorluklar içermektedir. Yöntemin tek başına kullanıldığı yerlerde tespit nispeten daha kolay olmaktadır ancak, çekiçleme yöntemi de ateş kurmaya eşlik ediyorsa yöntemin tespiti bir hayli zor olmaktadır. Duvarların yüzeyi genellikle pürüzsüzdür ve kazı yönteminin neticesi olarak yapraklanarak dökülme sonucu oluşan parçalar dairesel kesittedir. Galeri genellikle kavisli bir profile sahiptir ve tabanda genellikle ateşin yakıldığı çukurlar bulunabilmektedir. Çevredeki kaya formasyonu yakılan ateşin etkisiyle isle kaplanabilmektedir. Şekil 6'da ateş kurma ile kazı yapılan eski bir maden işletmesinde kaya yüzeyinde oluşan is görülmektedir. Tabanda ise kömürleşmiş odun parçaları ve yuvarlak kesitli ince kaya kalıntıları bulunabilmektedir (Weisberger ve Willies, 2000).



Şekil 6. Çekya'da bulunan eski bir madende ateş kurma ile kazı sonrası tavanda oluşan is (Lednicka ve Kalab, 2016; Fotoğraf: Lednicka).

7. Genel Değerlendirme

Bir kazı yöntemi için öncelikli şart ekonomik ve hızlı olmasıdır. Ateş kurma yöntemi de çok uzun bir dönem boyunca ekonomik ve hızlı olduğu için uygulandı. İlk uygulamanın ne zaman yapıldığı tam olarak bilinmemekle birlikte tespit edilen ilk uygulamanın M.Ö. 5. binyılda işlenen Bulgaristan'daki Ai Bunar madeninde olduğu bildirilmektedir (Craddock, 1992). 1627 yılında Kaspar Weindl tarafından patlayıcıların madencilikte ilk kez kullanılmasının ardından (Gregory, 2001) ateş kurma yöntemi ekonomikliğini ve popülerliğini Avrupa'da yitirmeye başladı. Ancak, bu yöntem 1800'lerin sonunda kadar Norveç'te hala kullanılmaktaydı. Bunun en büyük sebebi ise İskandinavya'nın ormanlık alan açısından çok zengin olmasıydı (Craddock, 1992). Elde edilen arkeolojik bulgulara dayanarak, yaklaşık 7000 yıl boyunca kullanıldığı kabul edilebilecek olan bu yöntem insanoğlunun kullandığı ilk sistematik sert kaya kazı yöntemidir. Bilimsel yöntem ilk kez bu kazı yönteminde kullanılmıştır ki belki de sert kaya kazısındaki en büyük kilometre taşlarından birisi olduğu rahatlıkla iddia edilebilir. Elde edilen bulgulara dayanarak haftada 1 m ilerleme sağlanabilen bu yöntemden (Weisberger ve Willies, 2000), günümüzde insanoğlu teknolojik gelişmelerin neticesinde tam cephe tünel açma makinelerinin yardımı ile günlük 172,4 m kazı hızlarına ulaşabilmiştir (URL-1, 2020). Bu bağlamda bakıldığında insanoğlunun kat ettiği yol inanılmaz boyutlardadır ve günümüzde insanoğlu sert ve aşındırıcı kayaların derin madencilik koşullarında küçük makineler ile kazılması ile ilgili yeni kazı teknolojileri geliştirmenin eşiğindedir. En umut vadeden yöntemlerden bir tanesi mikrodalga enerjisi ile kayaların zayıflatılmasıdır. Mikrodalga enerjisi ile muamele edilen kayalar, minerallerin farklı ısıl genleşme özellikleri göstermesinden dolayı zayıflayıp daha kolay kazılabilir hale gelmektedir (Hartlieb ve Grafe, 2017). Temel olarak bakıldığında, mikrodalga enerjisi ile kayaların muamele edilmesi ile ateş kurma yöntemi aynı prensiplere sahiptir. Bundan dolayı, ateş kurma yönteminin insanlığın yerküreyi kazma mücadelesindeki önemi daha da artmaktadır.

Not: Bu çalışma 3. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı Bildirileri kitabında yer almıştır.

Kaynaklar

Agricola, G., 1556. De Re Metallica (İngilizce Çevirisi: H.C. Hoover & L.H. Hoover, 1912), The Mining Magazine.

Callon, J., 1876. Lectures on Mining, Paris: Dunod.

Clark, G. ve Piggott, S., 1933. The Age of British Flint Mines. Antiquity, 7, 26, 166-183.

Craddock, P.T., 1992. A Short History of Firesetting. Endeavour, 16, 3, 145-150.

Craddock, P.T., 1996. The Use of Firesetting in the Granite Quarries of South India, Mining History: The Bulletin of the Peak District Mines Historical Society, 13, 1, 7- 11.

Engelbach, R., 1923. The Problem of the Obelisks, from a Study of the Unfinished Obelisk at Aswan. T. F Unwin Ltd, London.

Gatzschmann, M.F., 1846. Vollständige Anleitung zur Bergbaukunst, 3. Teil: Die Gewinnungslehre. Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten. Freiberg.

Gregory, C.E., 2001. A Concise History of Mining, A.A. Balkema Publishers

Hartlieb, P. ve Grafe, B., 2017. Experimental Study on Microwave Assisted Hard Rock Cutting of Granite. BHM, 162, 2, 77-81.

Heldal, T. ve Storemyr, P., 2015. Fire on the Rocks: Heat as an Agent in Ancient Egyptian Hard Stone Quarrying. Engineering Geology for Society and Territory, 5, 291-295.

Kinnunen, K.A., 1988. Anthropogenic Decrepitation of Fluid Inclusions in Old Mines of Southern Finland: Signs of Firesetting. Current Research, Geological Survey of Finland Special Paper, 10, 143–145.

Klose, O., 1918. Die Prähistorischen Funde vom Mitterberge bei Bischofshofen im Städtischen Museum Carolino-Augusteum zu Salzburg und Zwei Prähistorische Schmelzöfen auf dem Mitterberge. In: G. Kyrle (hrsg.), Urgeschichte des Kronlandes Salzburg. Österreichische Kunst-Topographie 17 (Beitrag II), 1-40.

Lednicka, M. ve Kalab Z., 2016. Determination of Granite Rock Massif Weathering and Cracking of Surface Layers in the Oldest Parts of Medieval Mine Depending on Used Mining Method. Archives of Mining Sciences, 61, 2, 381-395.

Py, V. ve Ancel, B., 2006. Archaeological Experiments in Fire-setting: Protocol, Fuel and Anthropological Approach. BAR International Series S, 71-82.

Robertson, E.C., 1988. Thermal Properties of Rocks. U.S. Geological Survey Report, 106 s.

Sincock, K.J., 1984. The Role of Fluid Inclusion Rupture in the Initiation of Thermal Fracturing of Crystalline Rocks. Camborne School of Mines, Doktora Tezi.

Weisberger, G. ve Willies, L., 2000. The Use of Fire in Prehistoric and Ancient Mining: Firesetting. Paléorient, 26, 2, 131-149.

URL-1, 2020. <https://www.therobbinscompany.com/news-and-media/world-records>

Yener, K.A., Özbal, H., Kaptan, E., Pehlivan, A.N., Goodway, M., 1989. Kestel: An Early Bronze Age Source of Tin Ore in the Taurus Mountains, Turkey. Science New Series, 244, 4901, 200-203.

Zschocke, K. ve Preuschen, E., 1932. Das urzeitliche Bergbauggebiet von Mühlbach- Bischofshofen. Materialien zur Urgeschichte Österreichs 6. Wien: Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft.

Makale Gönderim Tarihi:26 Mayıs 2020
Yayına Kabul Tarihi:24 Haziran 2020

Daskyleion Doğu Nekropolü Kaya Mezarı II Buluntusu Hançerin Arkeometrik Analizleri

Archaeometric Analysis of a Dagger from Dascyleum Eastern Necropolis, Rock-cut Tomb II

Atalay Karatak^{1*}, Ali Akın Akyol¹

¹Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Ankara/TÜRKİYE.

*Sorumlu yazar: E-Posta: atalay.karatak@hbv.edu.tr;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1079-9429>.

Özet

Manyas Gölü'nün (Bandırma, Balıkesir) güneydoğu kıyısında bulunan Daskyleion'un, yerleşim alanına ek olarak doğu ve güneyinde iki de nekropol alanı bulunmaktadır. Bu nekropol alanları, Daskyleion'un farklı dönemlerine ait çeşitli tip ve büyüklüklerde mezarları barındırmaktadır. Bu mezarlar arasında, Kaya Mezarı II olarak tanımlanan mezar, anakayaya oyulmuş uzun bir dromos ve mezar odasından oluşmaktadır. Mezarda 2014 yılında yapılan kazı çalışmalarında, anakayaya işlenmiş iki kline ile çeşitli tür ve biçimlerde ölü hediyeleri açığa çıkartılmıştır. Çalışmaya konu olan buluntu, bu klinelerden biri üzerine defnedilmiş olan bireye mezar hediyesi olarak bırakılmış çelikten yapılmış bir hançerdir. Kınıyla birlikte ve in situ olarak günümüze kadar korunmuş olması, bu hançere Anadolu ve bölge arkeolojisi açısından ender bir buluntu niteliği kazandırmaktadır. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Tarihi Malzeme Koruma ve Araştırma Laboratuvarı (MAKLAB) bünyesinde arkeometrik yönden incelenen hançer üzerinde XRF, X-ışını radyografi, metalografi, SEM-EDX ve LIPS analizleri yapılmıştır. Analizlerden elde edilen veriler ışığında, hançerin kimyasal kompozisyonu, üretim süreci ve olası hammadde kaynağı hakkında bilgilere ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arkeometalürji, Daskyleion, LIPS, metalografi, SEM-EDX, X-ışını radyografi.

Abstract

Dascyleum is located on the southeast coast of Lake Manyas (Bandırma, Balıkesir/TURKEY). In addition to the settlement, Dascyleum has two necropolis areas in the east and south. These necropolis areas contain various types and sizes tombs, from different periods of Dascyleum. Among these tombs, the tomb which is defined as the Rock-cut Tomb II, consists of a long dromos and a burial chamber cut into the bedrock. During the excavations at the tomb in 2014, two klines carved into the bedrock with grave goods various types and forms has been revealed. The subject of the study is a dagger made of steel left as a grave good for the individual buried on one of these klines. Owing to the still in its sheath and well preserved in situ, this dagger serves as a rarely encountered archaeological find in terms of Anatolian and regional archeology. On the dagger that archaeometrically examined at the Ankara Hacı Bayram Veli University, Historical Material Conservation and Research Laboratory (MAKLAB), XRF, X-ray radiography, metallography, SEM-EDX and LIPS analyzes were performed. As a result of the data obtained from the analysis, informations about the chemical composition of the dagger, its production process and possible raw material source has been reached.

Keywords: *Achaeometallurgy, Dascyleum, LIPS, metallography, SEM-EDX, X-ray radiography.*

1.Giriş

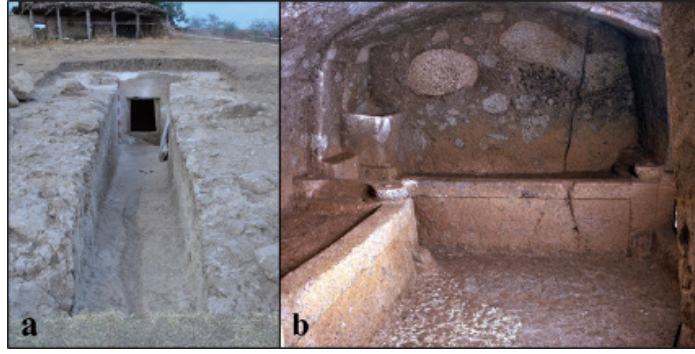
Daskyleion, Manyas Gölü'nün güneydoğu kıyısında, Balıkesir'in Bandırma ilçesine bağlı Ergili Köyü yakınlarında yer alan ve Hisartepa adı verilen mevki ile yakın çevresini kapsayan bir arkeolojik alandır (Şekil 1). Bu alanın doğusunda, Doğu Nekropol olarak adlandırılan bir nekropol mevcuttur. Nekropol içerisinde, kayaya oyulmuş mezarlar tespit edilmiştir. Tespit edilen mezarlardan, 2014 yılında kazısı yapılan ve Kaya Mezarı II (Şekil 2) olarak tanımlanan mezar, soyulmamış ve tahrip edilmemiş olması bakımından Daskyleion'da keşfedilen diğer mezarlardan ayrılmaktadır (İren ve Kasar, 2016).



Şekil 1. Daskyleion ve Kaya Mezarı II'nin konumu

Çalışmaya¹ konu olan anakayaya oyulmuş mezar (Şekil 2a), MÖ 3. yüzyılın ortalarına tarihlenmektedir ve kuzeybatı duvarı 10,14 m, güneybatı duvarı 9,90 m uzunluğunda bir dromosa ek olarak, 3,20x2,80 m ölçülerinde bir mezar odasına sahiptir. Mezar odası içerisinde ise yine anakayaya oyulmuş, kuzeybatı-güneydoğu ve kuzeydoğu-güneybatı uzantılı olmak üzere iki adet kline (Şekil 2b) bulunmaktadır (İren ve Kasar, 2016).

¹Bu çalışma Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalı bünyesinde yapılan Daskyleion Arkeolojik Alanı Doğu ve Güney Nekropollerinden Ele Geçen Bir Grup Metal Buluntu Üzerine Arkeometrik İncelemeler başlıklı yüksek lisans tezinden (Karatak, 2018) geliştirilerek üretilmiştir. Çalışmaya konu olan hançerin de yer aldığı bir grup metalin ön çalışmaları, daha önce 32. Uluslararası Arkeometri Sempozyumu'nda Daskyleion Arkeolojik Alanı Metal Buluntuları Üzerine Arkeometrik Ön Çalışmalar başlığıyla bildiri olarak sunulmuş ve aynı başlıkla sempozyum bildirileri kitabında yayımlanmıştır (Karatak ve ark., 2017).



Şekil 2. Kaya Mezarı II'nin dıştan (a) ve içten (b) görünümü (Daskyleion kazı arşivi)

1.1. İncelenen Hançer

Çalışmaya konu olan hançer, kuzeydoğu-güneybatı uzantılı kline üzerine defnedilmiş bir bireyin diz hizasına bırakılmıştır (Şekil 3a). Ölü hediyesi olarak bırakılan ve in situ halde ele geçen bu hançer (Şekil 3b), kını içerisinde günümüze kadar ulaşabilen ender örneklerden biri olması bakımından oldukça önemlidir (İren ve Kasar, 2016; Karatak, 2018).



Şekil 3. Kline ve hançerin in situ görünümü (a) (Daskyleion kazı arşivi) ile hançerin mekanik temizlik sonrası görünümü (b)

Hançerin demir (III) oksit-hidroksit görünümüyle uyumlu renk ve dokularda korozyon tabakasıyla kaplı olduğu görülmüştür (Şekil 3b). Bunun yanında, namlunun tamamının içinde bulunduğu kın üzerinde pseudomorfoz ahşap izleri de tespit edilmiştir. Bu kısımlarda yüzeysel analizlere başlamadan önce, hançere temel düzeyde mekanik temizlik ve hançerin yapısal bütünlüğünü güçlendirmeye yönelik konservasyon işlemleri uygulanmıştır². Bu işlemler öncesinde ise hançerin namlu kısmından koptuğu anlaşılan ve M1d kodu verilen parça metalografik inceleme için ayrılmıştır³.

²Hançerin mekanik temizliği ve yapısal bütünlüğünün güçlendirmesine yönelik çalışmalar, Gazi Üniversitesi (günümüzde Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi), Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü'nden Öğr. Gör. Serap Özdemir ve gözetimindeki ekip tarafından yapılmıştır.

³Metalografik analizlerde metalin mikroyapısını tanımlamak amacıyla alınan örnekler, metalik gövdenin tamamını doğru olarak temsil edecek nitelikte olmalıdır (ASTM International, 2007: 6). Ayrıca kesici bir aleti veya silahı doğru bir biçimde tanımlayabilmek için gerekli olan en uygun metalografik örnekler, namlunun kesici kenarından başlayarak, gövdenin tamamını içerecek şekilde alınmalıdır (Blakelock, 2012: 85). Ancak envanterlik (müze sergilenmeye değer) nitelikte ve oldukça nadir bir arkeolojik eser üzerinde yapılacak böylesi bir örnek alma işlemi, kültür varlıklarını korunmasına yönelik etik ilkelere aykırıdır. Bu nedenle; metalografik incelemelerin yeni bir örnek alınmadan, kısıtlı da olsa bazı tanımlamaları yapmaya olanak sağlayabilecek söz konusu parçayla (M1d) yapılmasına karar verilmiştir.

2. Analizler ve Bulgular

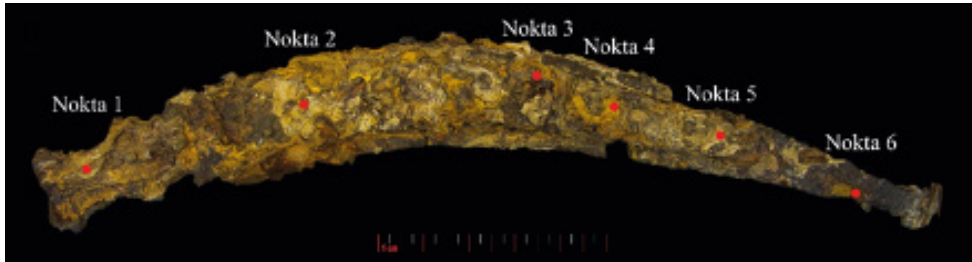
Hançer üzerinde yapılan test, ölçüm ve incelemelerin genel bilgileri ile bunlardan elde edilen bulgular, işlem sırasına göre aşağıda sunulmuştur.

2.1. X-Işını Floresans (XRF) Spektrometrisi

X-Işını floresans spektrometrisi (*X-Ray fluorescence spectrometry-XRF*) ya da daha bilinen adıyla XRF analizi; bir maddenin element kompozisyonunun belirlenmesi için kullanılan işgal-siz (*non-invasive*) bir yöntemlerden biridir. Bu yöntem; örneğe yüksek enerjili X-Işınlarının gönderilmesinin ardından, örnekten geri salınan ışınların (floresans) uygun bir detektörle algılanarak element kimliğinin tanımlanması esasına dayanır (Ataman, 2012).

Hançerin mikro XRF ölçümleri, SPECTRO marka MIDEX-M model enerji dağılımlı masaüstü XRF spektrometresiyle yapılmıştır⁴. Bunun yanında hançerin 2 ve 4 nolu noktalarının ölçümü, Olympus marka Innov-X DS-2000 Delta model el tipi enerji dağılımlı XRF spektrometresiyle gerçekleştirilmiştir⁵. El tipi XRF ölçümleri, Alloy Plus (Turkish Museum) modunda, 40 kV gücündeki ışınla 45'er saniyelik atımlar şeklinde yapılmıştır.

Hançer üzerinde, toplamda 6 noktadan (Şekil 4) yapılan XRF ölçümlerinin 4 tanesi (Nokta 1, 2, 4 ve 5), kabza ve kına ait pseudomorfoz ürünlerin bulunduğu bölgelerden alınmıştır. Mikro XRF spektrometresinin yanı sıra el tipi XRF ile Alloy Plus Turkish Museum ve Soil modlarında yapılan ölçümler neticesinde, bu kısımlardaki genel yapının hafif element (LE) olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, kın gövdesine denk gelen bu bölgelerdeki malzemenin (pseudomorfoz görüntüyle örtüşen bir biçimde) ahşap olması gerektiği şeklinde yorumlanmıştır. Namlu kısımdaki metalik bölgeden alınan ölçümde (Nokta 3) %98,33⁶ oranında, kının uç kısmındaki metalik bölgeden alınan ölçümde (Nokta 6) ise %97,97 demir (Fe) tespit edilmiştir. Bu noktalarda Fe yanında eser miktarda (%0,002-0,273) başka elementler de tespit edilmiştir (Karatak, 2018: Ek-2d).



Şekil 4. Hançerden XRF ölçümü alınan noktalar

2.2. Radyografik İncelemeler

Radyografi, X-ışını görüntülemesi veya daha yaygın olarak bilinen adıyla röntgen; X-ışınlarının penetrasyon özelliği yardımıyla madde, obje veya herhangi bir canlının iç yapısının görüntüsünü elde etme tekniğidir. Bu teknikte örnek, belli bir süre ve şiddette radyasyona maruz bırakılarak; açık ve koyu tonlarda değişen (kontrastlı) bir görüntü elde edilir. Radyasyona maruz kalan örneğin yoğunluk veya kalınlıkları değişen bölgelerinin radyasyon soğurma kapasiteleri de

⁴Mikro XRF (μ -XRF) ölçümleri, Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (YEBİM) yapılmıştır.

⁵El tipi XRF (HH-XRF) ölçümleri, Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

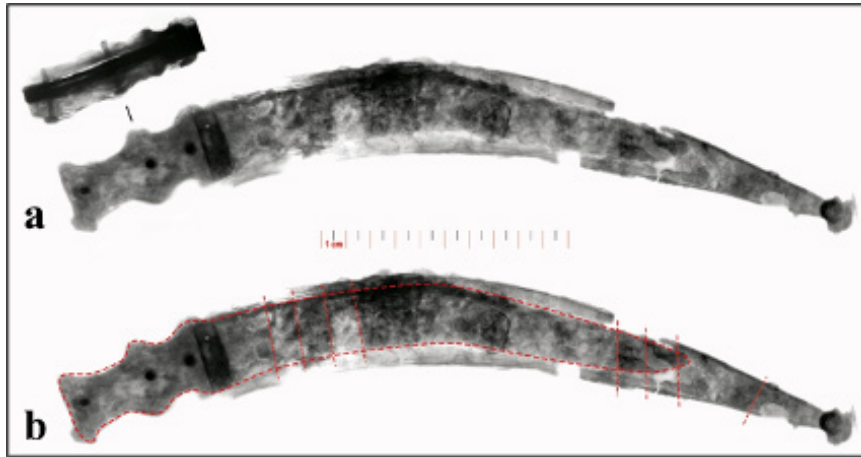
⁶Metinde ve tablolar içerisinde verilen tüm sayısal değer ve ortalamalar, virgülden sonra iki ondalık basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

değişkenlik gösterdiğinden; elde edilen görüntüde farklı tonlarla birbirinden ayrılan bölgeler veya noktalar oluşur. Böylelikle de radyografik görüntüsü elde edilen örneğe dair çeşitli yorumlamalar yapılabilmesi mümkün hale gelir (Tuğrul, 2012).

Radyografik görüntüleme çalışmaları, Hitex marka HI-150 model X-Işını görüntüleme cihazıyla, 0,9 mA'lık 70 kV gücündeki ışınla ve 50 cm mesafeden gerçekleştirilmiştir⁷.

Hançerin negatif radyografik görüntüleri⁸ (Şekil 5) incelendiğinde; kabza, namlu ve kın gibi bölümlere ait detaylar (Şekil 5a) hakkında bilgi veren anomali alanlarının varlığı görülmüştür.

Bu alanların daha tanımlayıcı ve ayırt edilebilir olması için bu alanlar kırmızı renkli kesik çizgilerle belirtilmiştir (Şekil 5b). Böylelikle radyografik görüntüde izlenen kabza, namlu, kın ve kını oluşturan parçaların işlevsel detaylarının yanında, tipolojik detaylar da ortaya çıkarılmıştır. Eldeki bu görüntüden, hançerin kabzadan uca doğru incelen, tek kenardan keskinleştirilmiş, iç bükey bir namlusu olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca koyu renklerle karakterize olan malzeme kalınlığı, içbükey tarafının (ağız) keskinleştirildiği, dışbükey tarafın (sırt) ise küt bırakıldığı göstermiştir.



Şekil 5. Hançerin radyografisi (a) ve kırmızı ile işaretlenen anomali alanları (b)

2.3. Metalografik İncelemeler

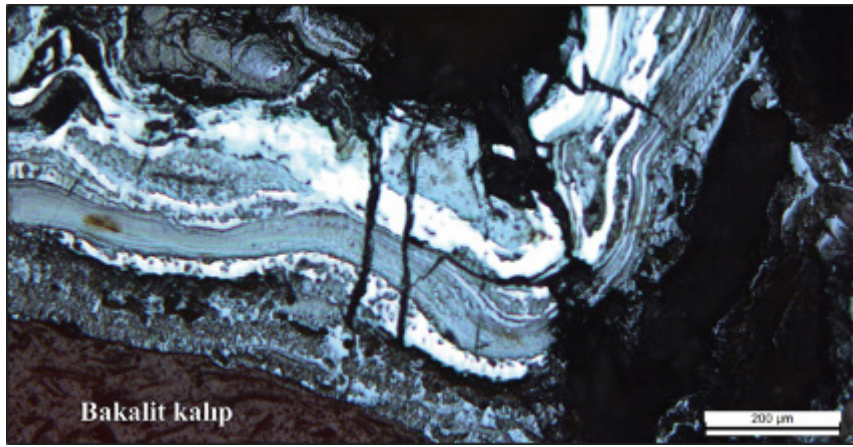
Metalografi, metal veya alaşımların mikroyapısının incelenmesi amacıyla bir dizi hazırlık işleminden geçen örneklerin; örnek yüzeyine üstten ışık vererek, yansıyan ışık demetleri sayesinde görüntü alan optik metal mikroskobu yardımıyla incelenmesi olarak özetlenebilecek bir malzeme inceleme yöntemidir. Bu yöntemle yapılan incelemelerde, örneğin mikroyapısına dair tüm detayları görebilme ve olabildiğince doğru tanımlama yapabilme olanağı alınan örneğin niteliği ve parlak kesit hazırlık sürecinin (kalıba alma, zımparalama, parlatma ve dağlama) başarısıyla doğru orantılıdır (Salman ve Gülsoy, 2004).

⁷Radyografik incelemeler, Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

⁸Hançere ait radyografik görüntüler, (bu örnek özelinde) detayların daha iyi görülebilmesi için negatif yani renkleri ters çevrilmiş olarak alınmıştır. Standart bir radyografik görüntüde (pozitif); izlenen açık renkli alanlar, malzeme kalınlığı veya yoğunluğunun fazla olduğu alanları, koyu renkli alanlar ise malzeme kalınlığı veya yoğunluğunun az olduğu alanları temsil etmektedir (Tuğrul, 2012: 370). Negatif radyografik görüntü için ise bu durum tam tersidir. Yani koyu alanlar malzeme kalınlığı veya yoğunluğunun fazla olduğu, açık alanlar ise malzeme kalınlığı veya yoğunluğunun az olduğu alanları temsil etmektedir.

Metalografik örnek hazırlamada arkeolojik ve tarihi metallerde izlenen standart metalografik örnek hazırlama prosedürü (Scott, 1991) referans alınmıştır. Örnek hazırlanmasında, kalıba alma işlemi için ATM marka, OPAL 460 model sıcak kalıplama cihazı, zımparalama ve parlatma işlemi için ATM marka, SAPHIR 330 model zımparalama-parlatma cihazı kullanılmıştır. Hazırlanan parlak kesitten görüntü alma işlemi için ise Leica marka, DMI5000 M model ters metal mikroskobu kullanılmıştır⁹.

M1d kodu verilen, hançere ait örneğin (örnek almadaki etik sınırlılıklardan kaynaklı olarak) tane yapısına dair istenilen düzeyde tanımlayıcı veriler sunan bir görüntüsü elde edilememiştir. Ancak buna rağmen, parlak kesitten alınan optik mikroskop (OM) görüntüsünde (Şekil 6) korozyon akıntıları ve korozyon katmanlarına dair temel düzeyde bilgi edinilmiştir. Buna göre M1d kodlu örnekte mermerimsi bir görüntü (*marbling/marbled aspect*) oluşturan çok sayıda katman olduğu görülmüştür.



Şekil 6. M1d kodlu örneğin parlak kesitinin OM görüntüsü

2.4. Taramalı Elektron Mikroskopisi (SEM) ve Enerji Dağılımlı X-Işını (EDX) Ölçümü

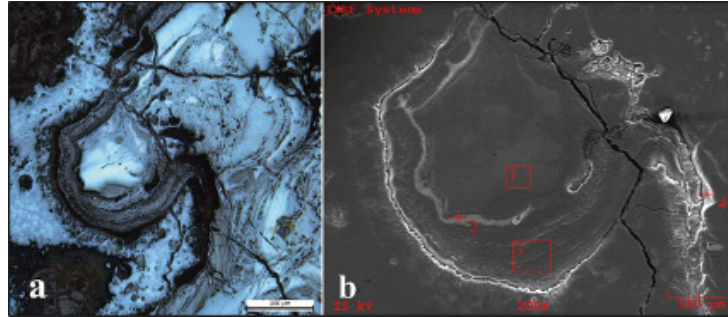
Taramalı elektron mikroskobu (scanning electron microscope) ya da daha yaygın kullanılan kısa adıyla SEM veya SEM analizi; yüksek vakum ve voltaj ortamında örneğin yüzeyine gönderilen odaklanmış bir elektron demeti vasıtasıyla, örnek yüzeyinin taranmasına dayalı bir görüntü elde etme yöntemidir. Örnek yüzeyine uygulanan elektron taraması sonucunda elde edilen görüntü, yüzeyin optik görüntüsü değil morfolojik bir görüntüsüdür. Görüntü elde etmek için yapılan elektron taramasında açığa çıkan fotonların, SEM'e bağlanacak uygun dedektör(ler) tarafından algılanması esasına dayanan ve EDS, EDX, EDXS veya XEDS kısaltmalarıyla anılan enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (energy dispersive X-ray spectroscopy) yardımıyla da örneğin element içeriği belirlenebilmektedir (Ataman, 2012).

M1d kodlu örneğin SEM görüntülemeleri ve EDX ölçümleri, JEOL marka, JSM-6060LV model K tipi tungsten filaman elektron kaynaklı cihazla, HV (High Vacuum) modunda yapılmıştır¹⁰.

⁹Metalografik örnek hazırlığı ve görüntü alma işlemleri Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Metalografi Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

¹⁰SEM görüntülemeleri ve EDX ölçümleri, Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, SEM Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Parlak kesitinin OM görüntülemesi tamamlanan örnek, SEM incelemesi ve EDX ölçümüne alınmıştır. Örneğin mermerimsi doku sergileyen başka bir bölümü (Şekil 7a), SEM’de de görüntülenmiştir (Şekil 7b). SEM görüntülemesi sonucunda farklı renk ve doku özellikleri gösteren alanlardan, noktasal ve bölgesel EDX ölçümleri alınmıştır.



Şekil 7. M1d'nin parlak kesitinin OM (a) ve EDX ölçümü yapılan alanlarının işaretlendiği SEM görüntüsü (b)

EDX ölçümlerinden elde edilen sonuçlar (Tablo 1) incelendiğinde; açık renkte ince bir katman şeklinde gözükken 2 nolu nokta dışındaki tüm ölçümlerde, beklenildiği üzere kompozisyondaki ana elementin ortalama %63,76 oranındaki Fe olduğu görülmüştür. Bunun yanında, tüm ölçüm bölge ve noktalarında %4 üzerinde kurşun (Pb) varlığının yanında, çeşitli miktarlarda volfram/tungsten (W), kobalt (Co), galyum (Ga), çinko (Zn), bakır (Cu), niyobyum (Nb), antimon (Sb) ve molibden (Mo) gibi ağır elementler ile bu ağır elementlerle birlikte oluşabildiği bilinen antimon (Sb) (Miller, 1973) tespit edilmiştir.

Tablo 1. M1d kodlu örneğin EDX sonuçları (ağırlıkça >%1 elementler).

Bölge/ Nokta	Fe	O	Pb	W	Co	Ga	Zn	Ba	Cu	Nb	Sb	S	Mo
1 (Bölge)	61,20	8,88	7,08	7,29	1,65	1,62	0,94	0,83	1,62	0,84	0,73	0	0
3 (Bölge)	58,88	8,58	7,40	6,32	0,96	0,74	1,27	0,08	0,46	0,52	0,74	0	0
4 (Nokta)	71,19	4,36	4,14	4,45	1,58	1,40	1,12	0,26	1,01	1,11	0,64	0,03	0
Ortalama	63,76	10,61	6,21	6,02	1,40	1,25	1,11	0,39	1,03	0,82	0,70	0,01	0
2 (Nokta)	6,10	0	5,42	2,20	0,69	0,40	0,29	63,65	0,35	1,49	1,27	9,34	5,52

Açık renkli ince katmandan yapılan 2 nolu noktasal ölçüm, diğer üç ölçümdeki değerlerden oldukça farklı değerler vermiştir. Bu nokta dışındaki ölçümlerde ortalama %10,61 oranında oksit/oksijen (O) görülürken, korozyona uğrayan demir esaslı malzemelerde görülmesi beklenen oksidin 2 nolu noktada görülmemesi dikkat çekicidir. Ayrıca bu noktada yalnızca %6,10 oranında Fe saptanmıştır. Buna ek olarak, diğer üç ölçümde görülen ortalama %0,39 oranındaki baryum (Ba) varlığının, 2 nolu noktada diğer ölçümlerden oldukça yüksek düzeyde, %63,5 oranında olduğu belirlenmiştir. Yine bu noktada, diğer ölçümlerin ortalamalarından oldukça fazla olan sülfür/kükürt (S) varlığı da dikkat çekmektedir. Diğer ölçümlerde ortalama %0,01 seviyesinde olduğu görülen S, 2 nolu noktada %9,34 seviyesindedir.

2.5. Lazerle Oluşturulan Plazma Spektroskopisi (LIPS)

İzabe sürecinde demir oksitlerin indirgenmesinde (Yalçın, 2000), işleme sürecinde ise yapıya bağlanarak çelik oluşmasında (Güder, 2015) yani daha açık bir ifadeyle demirin eldesinde ve üstün nitelikler kazandırılmasında asıl ve en önemli etmen karbondur. Demirler, içerdikleri

karbon (C) miktarına göre demir, düşük karbonlu çelik, orta karbonlu çelik, yüksek karbonlu çelik ve dökme demir olarak sınıflandırılmaktadır (Uzun, 2012). Dolayısıyla demir esaslı buluntularda, yapıdaki karbonun ve miktarının (ağırlıkça yüzde) tespit edilmesi oldukça önemlidir. Ancak karbonun X-ışını floresans değeri oldukça düşüktür (Mantler, 1992). Bu nedenle de bir Fe-C alaşımı olan çeliğin, yapısındaki alaşım yapıcı karbon elementinin miktarını standart bileşenli bir X-ışını floresans spektrometresiyle belirlemek mümkün değildir (Nicolosi ve ark., 1986; Anzelmo ve Boyer, 1986; Weber ve ark., 1992). Buradan hareketle, M1d kodlu örneğin yapısındaki karbon miktarını belirlemek için karbon deteksiyonu yapılabilen yöntemler incelenmiştir. Bu yöntemler arasından da hançerden başka bir örnek almaya ve yeni bir örnek hazırlama sürecine gerek olmadan, mevcut metalografik örnek (M1d) üzerinde uygulanabilecek bir yöntem olmasıyla öne çıkan LIPS yöntemi tercih edilmiştir.

Yaygın kullanılan kısa adı LIPS (*laser-induced plasma spectroscopy*) olan lazerle oluşturulan plazma spektroskopisi, farklı kaynaklarda LIBS (*laser-induced breakdown spectroscopy*) veya LSS (*laser spark spectroscopy*) kısaltmalarıyla da ifade edilmektedir. Bu yöntem, bir lazer yardımıyla oluşturulan plazmanın örneğe gönderilerek örnek yüzeyinin küçük bir alanının gaz haline getirilmesinin ardından, gaz haline gelen serbest atomların uygun bir detektörle algılanması ve böylelikle de element kimliğinin tanımlanması esasına dayanır (Cremers ve Radziemski, 2013).

Hançerin (M1d) LIPS ölçümleri SciAps marka Z-200 model el tipi LIPS cihazıyla yapılmıştır¹¹. El tipi (HH) LIPS ölçümleri, Carbon App¹² (karbon çeliği ölçümü) modunda, 5.5 mJ/atım gücündeki 1064 nm lazer ile 50 Hz tekraralama frekansında ve 5'er saniyelik üç ölçüm yapılarak gerçekleştirilmiştir.

HH-LIPS cihazıyla yapılan ölçüm sonuçları incelendiğinde; M1d kodlu örneğin %96,20 (\pm %0,76) oranında Fe içerdiği tespit edilmiştir. Bu oran namludan alınan XRF ölçümü sonucuyla (%98,33 Fe) da yakın bir değer göstermektedir. Ek olarak ise M1d'nin yapısında %0,59 (\pm %0,18) oranında karbon (C) saptanmıştır.

3. Değerlendirmeler

Hançere (M1d) ait HH-LIPS sonuçları değerlendirildiğinde; yapısında bulunan %0,59 (\pm %0,18) oranındaki karbon (C) varlığından dolayı, hançerin çelikten (Fe-C) üretilmiş olduğu anlaşılmıştır. Fe-C alaşımlarının, yapısındaki C miktarı %0,2 ila %0,5 arasında olduğunda orta karbonlu çelik, %0,5 ila %2 arasında olduğunda ise yüksek karbonlu çelik olarak sınıflandırıldığı bilinmektedir (Uzun, 2012). Ancak HH-LIPS sonuçları, hançerin orta ila yüksek karbonlu çelik ayrımının yapıldığı sınır C değerlerinde olduğunu göstermiştir. Hançerin kompozisyonunda ortalama¹³ %5,06 miktarında olduğu saptanan volframın (W), yapıdaki karbonla birleşerek (Fe₃WC) çeliği karbonsuz bırakabildiği bilinmektedir (Yıldız, 2010: 221). Bu nedenle C bakı-

¹¹LIPS ölçümleri için gerekli el tipi LIPS cihazı Denge Teknik Cihazlar San. ve Tic. Ltd. Şti. tarafından sağlanmış, ölçümler ise Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Tarihi Malzeme Koruma ve Araştırma Laboratuvarı (MAKLAB) bünyesinde yapılmıştır.

¹²LIPS yöntemiyle yapılacak kantitatif analizler için LIPS cihazının, bileşimi bilinen standart numuneler (SRM) ile kalibre edilmesi gerekmektedir (Grant ve ark., 1991: 701). Özellikle demir esaslı arkeolojik buluntular için yerinde analiz imkânı sağlayan taşınabilir analiz cihazları repertuarına eklenebilecek bu cihazın, karbon çelikleri için özel olarak kalibre edilmiş Carbon App modundaki karbon deteksiyon limitinin 0,12 (3 σ), doğruluğunun (accuracy) %0,1 ve hassasiyetinin (precision) ise \pm %0,035 olduğu (üretici firma tarafından) ifade edilmektedir (SciAps, 2017).

¹³EDX ölçümlerinin tamamının (4 ölçüm) aritmetik ortalaması verilmiştir.

mından sınır değerlerde olduğu görülen hançerin, üretildiği dönemdeki C içeriğinin ağırlıkça yüzdesi kesin olarak bilinmemekle birlikte; yüksek karbonlu çelik sınıfında olduğunu söylemek mümkündür. Ancak çelikte sertliği ve kesme kabiliyetini artırdığı bilinen volframın (Yıldız, 2010), hançerin üretiminde bu özellikleri için bilinçli olarak kullanılıp kullanılmadığı hakkında kesin bir yorum yapmak mümkün değildir.

Radyografik görüntüler (Şekil 5) dikkate alındığında, hançerin sap kısmıyla birlikte tek parça halinde imal edildiği anlaşılmaktadır. Kabzayı oluşturan iki parça ahşabın ise sapın her iki yüzüne karşılıklı olarak üç adet perçinle sabitlendiği görülmektedir (Şekil 5a). Yoğun korozyon sebebiyle sap ile bağlantısı kopmuş halde ele geçen üç adet demir kabara başından (Karatak, 2018: 69, 101, Ek-1/18), perçinlerin bir tarafının kabara başlı olduğu, ancak sapın diğer tarafına gelen kısımlarının yayma tekniğiyle genişletilerek kabzanın ahşapların birbirine ve sapa sabitlendiği anlaşılmıştır. Kabzanın namluyla birleştiği kısımda ise demirden (çelik?) bir balçak yapıldığı görülmüştür (Şekil 5, 8a-b).

Pseudomorfoz ahşap izlerinden (Şekil 8a) anlaşılacağı üzere, kın gövdesinin üretiminde ahşap kullanılmıştır. Buna göre iki parça ahşabın hançer namlusunun içine oturacağı biçimde oyulduğu düşünülmektedir. Adından, U kesitli ince birer demir parçanın kının iki parçalı ahşap kabuğunu bir arada tutacak şekilde alt ve üst kenarına geçirildiği anlaşılmıştır. Radyografik görümlerde kının ucunda, dışarıda kalan kısmı küre, kının içinde kalan kısmı ise dik üçgen biçimli masif demirden (çelik?) başka bir parçanın daha olduğu tespit edilmiştir. Bu parçanın, görece daha zayıf olan uç kısmının olası düşmelere veya darbelere karşı kının mukavemetini artırmak amacıyla kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bu parça da dahil olmak üzere, kının tüm ana parçalarının birleştirilmesinin ardından; söz konusu parçaların birleşim noktalarını örtecek genişlikteki demir bir şeritle sarılmasıyla kının uç kısmına son halinin verildiği anlaşılmıştır. Kının diğer zayıf noktalarının da yine aynı biçimde ancak daha ince 4 adet demir şeridin aralıklarla sarılmasıyla sağlamlaştırıldığı tespit edilmiştir (Şekil 8c)¹⁴.



Şekil 8. Hançer (a) ve olası otantik görünümünün restitüsyonu (b-c)

Yapılan korumaya yönelik incelemede, hançerin namlu kısmını kaplayan pseudomorfoz oluşumların, namlu yüzeyinde koruyucu etkisi olan bir tabaka oluşturduğu ve hançer namlusunun ileri derecede bozulmasını önlediği görülmüştür. Hançerin kabza ve namlu kısmının demir (III) oksit görünümüyle uyumlu ince bir kahverengi korozyon katmanıyla kaplı olduğu, gövdenin tamamında çukurcuk (*pitting*) ve namluda ise hem çukurcuk hem de kabarcık (*tubercle*)

¹⁴Hançer ve kının işlem zincirinin tamamının görsel canlandırması için bkz. Karatak, 2018: Ek-4b.

korozyonu bölgelerinin varlığı saptanmıştır (Şekil 5, 8a). Metalin içerisine doğru ilerleyen/büyüyen çukurcuk korozyonun (Yalçın ve Koç, 1997: 2-8; Landolt, 2007: 12) aksine, kabarcık tipi korozyon metalin hem içerisine hem de dışarisına doğru büyümektedir (Herro, 1998: 278/2). Kabarcık tipi korozyonun, yapıda oluşan demir hidroksitin oksijen içeren suya maruz kaldığında hızla ferrik hidroksite oksitlenmesiyle oluşan kabuğun altında iki yönlü olarak geliştiği bilinmektedir (Herro, 1998: 278/2). Mezar odası içerisine, anakayadaki büyük yapısal çatlaktan (Şekil 2b) kaynaklandığı düşünülen ve zamanı belirlenemeyen bir su girişinin olduğu görülmüştür. Kline üzerinde görülen, kuruma sonrası çatlaklı bir görünüm kazanmış tortul birikimiyle de (Şekil 3a) doğrulanan bu durumun, bahse konu korozyon davranışına sebep olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanında, kının ahşap kabuğunu sabitleyen metalik dış kısımlarının demir (II) oksit görünümüyle uyumlu siyah renkte ince bir homojen dağılımlı korozyon (üniform korozyon) tabakasıyla kaplı olduğu görülmüştür. Bunun yanında, kının ucunu sağlamlaştırmak için eklendiği değerlendirilen ve şerit kaplamanın altında kalan masif küresel parçada, sarı renkli demir hidroksit tabakasının derin çukurcuk korozyonu oluşturduğu tespit edilmiştir. Aynı gömü koşullarında, aynı malzemedan (demir) üretilmiş farklı parçaların, farklı korozyon davranışı sergilemesinin; kında ve hançerde kullanılan malzemenin gösterdiği yapısal ve teknik anlamdaki farklılıktan kaynaklandığını söylemek mümkündür. Zira iyi kalitedeki bir çelikten imal edilmiş bir hançer ile kının yapımında kullanılan demirin (çelik?) işçilik ve malzeme kalitesi bakımından aynı olmaması muhtemeldir.

SEM-EDX sonuçlarında Fe dışında, miktar bakımından ağırlıkça %1 ve üzerinde çok çeşitli oran ve türde ağır element (Pb, W, Co, Ga, Zn, Ba, Cu, Nb ve Mo) olduğu görülmüştür (Tablo 1). Metalik demirin yapısında görülen çeşitli elementlerin, izabe (cevherden demir elde etme) işleminde kullanılan cevherden gelerek ve yapıda kaldığı bilinmektedir (Yalçın 2004: 98). Bunun yanında, hançerde (M1d) varlığı saptanan bu ağır elementlerin kullanılan cevherden kaynaklı olarak yapıda bulunabileceği de ifade edilmektedir (Erdal, 1976; Yıldız, 2010). Hançerin (M1d) element kompozisyonunda görülen ağır elementlerin, tür ve oran bakımından çeşitlilik göstermesinin; birçok ağır element ve/veya ağır element içerikli mineralin farklı doğal yollarla birikmesiyle oluşan, plaser tipi demir yataklarıyla ilişkili olması kuvvetle muhtemeldir (Gümüş, 1979; Yalçın, 1992; Yağmurlu ve ark., 2017). Buna ek olarak, üretim artığı olarak tanımlanan açık renkli ince tabakada (2 nolu noktasal EDX ölçümü) %63,65 oranında görülen baryumun (Ba) da cevher kaynaklı olduğu değerlendirilmiştir. Zira bu ince tabaka izabe ve ocaktaki işleme süreçlerinde yapıdan ayrıştırılamayan gang mineralleriyle ilişkili olmalıdır. Ayrıca demir esaslı buluntularda görülen yüksek Ba varlığının batakılık veya göl yataklarıyla ilişkili olduğu da ifade edilmektedir (Buchwald, 2005). Bunun yanında, söz konusu noktadan alınan EDX sonuçlarında görülen %9,34 oranındaki sülfür/kükürt (S) de dikkat çekici bir düzeydedir. Burada görülen Ba ve S oranları, Anadolu'da yaygın zuhurları bulunan (Barit Araştırma Grubu, 1976) ve Biga Yarımadası'nda da varlığı bilinen (Alpan, 1968) barit (baryum sülfat, BaSO₄) minerali ile uyusmaktadır. Eldeki tüm bu veriler birleştirildiğinde ise hançerin hammaddesinin gang minerali barit olan, plaser tipi bir yataktan gelmiş olabileceğini söylemek mümkündür.

Batı Anadolu'daki çeşitli ölçekteki demir yatak ve zuhurları arasında Ayvalık'ta (Balıkesir) Ayazmant (Altınova), Havran'da (Balıkesir) Eymir (Eğmir), Söke'de (Aydın) Çavdar, Torbalı'da (İzmir) Yazıbaşı (Hortuna) demir yatakları bölge için en önemli yataklar olarak gösterilmektedir (Cihnioğlu, 1994). Yazıbaşı (Hortuna) ve Çavdar demir yataklarının düşük tenörlü olması nedeniyle antik teknoloji ile işletilemeyeceklerine yönelik görüş, yazarların başka bir çalışmasında ortaya konulmuştur (Karatak ve ark., 2019). Yazıbaşı (Hortuna) ve Çavdar demir yatakları

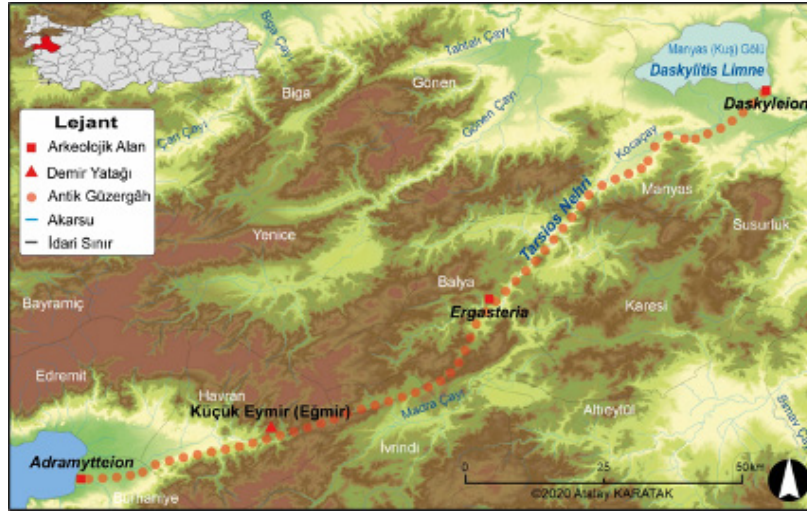
dışında, Daskyleion'un yakın çevresinde bulunan ve önemli yataklar arasında sayılan Ayazmant (Altınova) demir yatağının da hem yataklaşma türü hem de gang mineralleri bakımından (Cihnioğlu, 1994) mevcut verilerle uyuşmadığı görülmüştür. Bunlara ek olarak, çeşitli dönemlerde eski Anadolu madencileri tarafından da işletildiği bilinen, Türkiye'nin en büyük ve en önemli kurşun-gümüş sahası niteliğindeki Balya'da (Sayar, 1955; Wagner ve ark., 1984) bulunan demir yatakları da incelenmiştir. Ancak Balya'daki hiçbir demir yatağının da hançerden elde edilen verilerle örtüşmediği görülmüştür.

Ancak Batı Anadolu'nun önemli demir ayakları arasında sayılan Eymir (Eğmir) demir yatağının, yataklaşma türü ve gang minerali bakımından eldeki verilerle uyumlu özellikler sergilediği görülmüştür (Cihnioğlu, 1994). Daskyleion'un kuş uçuşu 90 km güneybatısında, Havran ilçe sınırları içerisinde yer alan ve bir göl çukurunda birikmiş olduğu ifade edilen (Gümüş, 1979) Eymir (Eğmir) demir yatağı, Büyük (Ana) Eymir ve Küçük Eymir olmak üzere iki farklı yataktan oluşmaktadır. Küçük Eymir demir yatağının, Büyük Eymir'in erozyonu sonucu oluşmuş bir plaser olduğu ifade edilmektedir (Cihnioğlu, 1994). Küçük Eymir'deki hematitli cevherin, ana yatak (Büyük Eymir) ile benzerlik göstermesine (Çağatay 1979) rağmen, Büyük Eymir'den farklı olarak bu yatağın gang mineralinin barit olduğu ifade edilmektedir (Cihnioğlu, 1994). Eymir demir yatağı hakkında jeolojik çalışmalar (Kaya, 1974; Erseçen ve Erseçen, 1979) bulunmasına rağmen, bu yatakla ilgili detaylı bir arkeolojik veya arkeometalürjik çalışmaya ulaşılamamıştır. Arkeoloji literatürüne Eymir ile ilgili ulaşılabilen tek atıfta ise önemli bir demir yatağı olduğu ve barındırdığı arsenik (As) safsızlığı (Muhly ve ark., 1985: 77) dışında bir bilgiye rastlanmıştır. Büyük ve Küçük Eymir demir yatakları, Antik Dönem'de Mysia ve Aeolis (Aeolia) olarak bilinen bölgelerin (Umar, 2006: 1) sınırında sayılabilecek bir noktada yer almaktadır. Küçük Eymir demir yatağının yakın çevresinde yapılan ve sonuçları yayımlanan arkeolojik yüzey araştırmalarında (Kökten, 1949; French, 1969; Özdoğan, 1989; Beksaç, 2004; Yalçıklı, 2019) ise yatağın yakın çevresindeki mağaralarda çalışma yapan İ. K. Kökten (1949) ve sonraki yıllarda Kökten'e yapılan atıflar dışında, arkeolojik dokuya dair detaylı bir veriye rastlanmamıştır.

Ancak Küçük Eymir demir yatağı, Propontis'ten (Marmara Denizi) güneye indiği ifade edilen ana yolun (Dumankaya 2019) çok yakınında bulunmaktadır. Söz konusu yol ile Daskylitis Limne'den (Manyas Gölü) güneye, Tarsios Nehri (Kocaçay) boyunca devam edilerek Ergasteria'ya¹⁵ (Balya) ve oradan da Pergamon'a (Bergama) ulaşıldığı ifade edilmektedir (Dumankaya, 2019). Roma Dönemi'nde ise bu bölgede Hadrianuthera'dan (Balıkesir), Adramytteion'a (Burhaniye, Eski Edremit) giden doğu-batı istikametli bir yolun daha olduğu önerilmektedir (French, 2014; French, 2016). Roma Dönemi için önerilen Hadrianuthera-Adramytteion güzergâhı, günümüzdeki D230 Karayolu (Edremit-Kütahya yolu) ile de büyük oranda örtüşmektedir. Bunun yanında, Küçük Eymir demir yatağının D230 Karayolu'nun, Edremit yönünden 11. kilometresinden sola saparak girilen Eğmir Köyü yolunun 8. kilometresinde olduğu ifade edilmektedir (Cihnioğlu, 1994). Buradan hareketle yapılan kuş uçuşu mesafe ölçümü, Küçük Eymir demir yatağının, Hadrianuthera-Adramytteion yolunun (French, 2014; French, 2016) ve aynı topografik özelliklerden faydalanılarak yapılmış günümüzdeki D230 Karayolu'nun yaklaşık 3 km kuzey-kuzeybatısında kaldığını göstermiştir.

¹⁵Bu yerleşmenin birçok araştırmacı tarafından ünlü madencilik şehri Pericharaxis ile eşleştirildiği bilinmektedir (Dumankaya, 2019: 581). Ancak bu metinde Pericharaxis veya Pericharaxis/Ergasteria yerine, yerleşmenin en önemli işlevine doğrudan vurgu yapan, adlaştırmış sıfat niteliğindeki Ergasteria'nın kullanılması uygun görülmüştür.

Ancak doğu-batı aksında Adramytteion'a, kuzey-güney aksında ise Daskylitis Limne'ye (Manyas Gölü) giden ayrı ayrı yollar olduğu ifade edilmesine ve bu yolların birbiriyle çakışmasına rağmen; Adramytteion'dan, Daskylitis Limne'ye ve dolayısıyla Daskyleion'a giden bir antik yola/güzergâha dair somut verilere ulaşılammıştır. Fakat eldeki veriler, bahse konu alanda kuzeydoğu-güneybatı aksında bir ara güzergâhın daha olması gerektiğini göstermiştir. Bu nedenle, bölgenin yükselti (elevasyon) verilerinin coğrafi bilgi sistemleri (ESRI ArcGIS) yardımıyla sayısallaştırılmasıyla bir topografik harita oluşturulmuş (Şekil 9) ve söz konusu alanın değerlendirilmesine topografik veriler de dahil edilmiştir.



Şekil 9. Adramytteion-Ergasteria-Daskyleion antik güzergâhı önerisi (French, 2016 ve Dumankaya, 2019'dan uyarlanmıştır)

Buna göre Daskyleion'dan başlayıp, Tarsios Nehri havzasından güneybatı yönünde Adramytteion'a kadar düşük kotlardaki arazi boyunca devam eden yaklaşık 125 km uzunluğundaki doğal bir geçişin varlığı görsel olarak belgelenmiştir. Belgelenen doğal geçiş ile mevcut arkeolojik ve epigrafik verilerin çakıştırılmasıyla da söz konusu alan için bir güzergâh önerisi ortaya çıkmıştır. Harita üzerine işlenen bu öneriye göre; Adramytteion'dan başlayıp Tarsios Nehri havzasına, oradan da Daskyleion'a bağlanan¹⁶ 125 kilometrelik bu güzergâhın tam ortasında (63. km) ise prehistorik dönemlerden günümüze kadar madencilik aktivitelerinin devam ettiği bilinen (Pernicka ve ark., 2003) Ergasteria (Balya) yer almaktadır. Önerilen güzergâhın varlığı kabul edilecek olursa; Adramytteion'un 28 km kuzeydoğusunda, Ergasteria'nın ise 35 km güneybatısında kalan Küçük Eymir demir yatağının da bu güzergâh üzerinde sayılabilecek kadar yakın bir noktada yer aldığı görülmektedir. Bu durumda da Küçük Eymir demir yatağının hem Adramytteion'a hem de Ergasteria'ya yük hayvanlarıyla veya yaya olarak kabaca bir günlük mesafede bulunduğu sunucuna ulaşmak mümkündür. Dolayısıyla da yakın zamana kadar işletilmekte olan bir günlük mesafedeki bu yatağın; antik madenciler tarafından da kullanılmış olması kuvvetle muhtemeldir. Ancak Küçük Eymir demir yatağının antik madenciler tarafından işletilmiş olabileceğini ve hançerin hammaddesinin kökeninin burası olabileceğini ifade etmek, hançerin hammaddesinin izabe edildiği fırının ve üretildiği işliğin tam olarak neresi olduğu gibi soruları cevaplamak için yeterli değildir.

¹⁶Harita üzerinde önerilen güzergâha sadece bu çalışma içerisinde atıf yapılan arkeolojik alanlar işlenmiş, çalışma kapsamı dışında kalan arkeolojik alanlara yer verilmemiştir.

5. Tartışma ve Sonuçlar

Daskyleion Doğu Nekropolü, Kaya Mezarı II'den ele geçen hançerin yüksek karbonlu, kesiciliği yüksek ve iyi kalitede bir çelikten yapıldığı anlaşılmıştır. Üzerinde görülen bozulma türleri ve olası nedenleri açıklanmış ve otantik görünümünün bilgisayar destekli restitüsyonu oluşturulmuştur. Ayrıca hançerin içyapısında görülen üretim artığının barit olması gerektiği ve bu mineralin de Küçük Eymir demir yatağıyla ilişkili olduğu öne sürülmüştür. Buradan hareketle de hançerin hammadde kökeninin Küçük Eymir demir yatağıyla ilişkilendirilebileceği ifade edilmiş, bu görüş oluşturulan topografik harita ve antik güzergâh önerisiyle de desteklenmeye çalışılmıştır.

Yapıdaki elementlerin bilinmesi, o elementlerin mineralin kristal yapısında oynadığı rolü veya rolleri tam olarak açıklamamaktadır (Köksoy, 1991). Bu nedenle üretim artığının yapısında görülen Ba ve S oranları üzerinden yapılan barit (baryum sülfat, BaSO₄) ve Küçük Eymir demir yatağı yorumu tartışmaya açıktır. Fakat örnek miktarının oluşturduğu teknik sınırlama ve yeni bir örnek alımındaki etik kısıtlardan kaynaklı olarak; hançere ait parçanın (M1d) kristal yapısının belirlenebilmesine dair bir analiz (XRD) için gerekli olan asgari miktarda (5g) örnek elde edilememiştir. Bu nedenle, mineral yorumlaması bu sınırlılıkların el verdiği ölçüde, ayrıntıya inilemeden ve topografik ve epigrafik verilerle desteklenerek yapılmıştır. Hem arkeometalürjik hem arkeolojik hem de epigrafik verilerle dayanarak incelenen hançerin Küçük Eymir demir yatağı ile olan ilişkisi, Küçük Eymir demir yatağıyla Daskyleion ilişkisini “kesin” olarak ortaya koymamaktadır. Zira oluşturulan antik güzergâhın tam ortasında (63. km), prehisto-rik dönemlerden günümüze kadar madencilik aktivitelerinin devam ettiği bilinen (Pernicka ve ark., 2003) Ergasteria (Balya) yer almaktadır. Ergasteria'nın, kelime olarak “işleme yeri” veya “maden işleme yeri” anlamı taşıdığı da bilinmektedir (Umar, 2006). Yataktan/ocaktan çıkarılan maden cevherinin, izabe işlemleri için daha elverişli olan ormanlık alanlardaki akarsu kenarlarına taşındığı ve cevherin bu elverişli alanlardaki işliklerde işlendiği (Belli, 1986: 367-369) göz önünde bulundurulduğunda; Antik Dönem'de bugün bile görülen yoğun orman örtüsü (karaçam, kızılçam ve meşe) ve orman ürünleri (terebentin ve kereste) ile de ünlü olan (Duman-kaya, 2019), aynı zamanda da Tarsios Nehri kıyısında¹⁷ bulunan Ergasteria'nın izabe ve işleme faaliyetleri için gerekli tüm koşullara sahip olduğu anlaşılmaktadır. İsmiyle müsemma bir yerleşme olan Ergasteria'da, başta kurşun ve gümüş olmak üzere çok çeşitli madenlerin işlendiği (Pernicka ve ark., 2003) düşünüldüğünde, bir günlük mesafedeki büyük ölçekli bu demir yatağının Ergasterialı madenciler tarafından da kullanılması akla yatkın gelmektedir. Ayrıca başka bir çalışmada (Karatak, 2018) MÖ 570-530 yıllarına tarihlenen Tepecik Tümülüsü'ndeki (İren ve ark., 2014) bir kurşun akıtmanın kökeninin Balya ile ilişkili olabileceği ifade edilmiştir. Dolayısıyla Küçük Eymir demir yatağı, Balya ve Daskyleion ilişkisinin kesin olarak ortaya konulduğu bir çalışma olmadan, hançerin hammaddesinin izabe edildiği ve hançerin işlendiği işliğin yeri hakkında kesin bir bilgi vermek mümkün değildir. Bu konuda kesin sonuçlar çıkarabilmek için bölgedeki maden yatakları ve antik dönemde işletildiği bilinen maden galerileri ile Daskyleion'dan alınacak çok sayıda örnekle birlikte yapılacak uzun erimli bir çalışmaya ve ileri düzey jeokimya analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Zira arkeolojik bir arkeolojik buluntunun hammadde kökeni ve üretim yeri hakkındaki “kesin” sonuçlardan bahsedebilmek için bahse konu yatağın ve kontekst verileri tanımlanmış çok sayıda arkeolojik materyalin parmak izinin çıkarılması elzemdir.

¹⁷Balya'da halihazırda faaliyet gösteren kurşun-çinko işletmesine ait maden havuzu da Tarsios Nehri'nin eski sekileri üzerindedir. Bu kesim olasılıkla antik madenciler tarafından da benzer bir işlev için kullanılmıştır.

6. Teşekkür

Yazarlar, bu araştırmada incelenen hançerin çalışılması için gerekli izinleri veren Daskyleion Arkeolojik Kazısı Başkanı ve Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Kaan İren'e, koruma-onarım çalışmalarındaki katkıları için Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü'nden Öğr. Gör. Serap Özdemir'e, radyografik görüntüleme ve el tipi XRF ölçümlerinin yapılabilmesindeki işbirliği ve katkıları için Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı'ndan Cengiz Özduygulu ve Latif Özen'e, mikro XRF ölçümlerinin yapılması konusundaki işbirlikleri için Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Müdürü Prof. Dr. Yusuf Kağan Kadioğlu ve Dr. Öğr. Üyesi Kıymet Deniz'e, metalografik örnek hazırlama ve SEM-EDX analizlerinin yapılabilmesi konusundaki işbirlikleri için Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Başkanı Prof. Dr. Ramazan Çıtak, Dr. Meryem Polat Gönüllü ve Arş. Gör. Yasemin Aksu'ya, el tipi LIPS ölçümlerinin yapılabilmesi konusundaki katkıları için Denge Teknik Cihazlar San. ve Tic. Ltd. Şti.'den metalurji ve malzeme mühendisi Burak Çığdaş'a teşekkür ederler.

Kaynakça

Alpan, T., 1968. Kuru-Balcılar (Çanakkale) Köyleri Civarının Jeoloji Etüdü. MTA Rapor No: 6840, 28 s (yayınlanmamış).

Anzelmo, J., Boyer, B., 1986. The Analysis Of Carbon And Other Light Elements Using Layered Synthetic Microstructures. *Advances in X-ray Analysis*, 30, 193-200.

ASTM International, 2007. ASTM MNL46-EB Metallographic and Materialographic Specimen Preparation, Light Microscopy, Image Analysis and Hardness Testing. Geels, K., Fowler, D., Kopp, W., Rückert, M., Editors. ASTM International, West Conshohocken, PA.

Ataman, O. Y., 2012. Arkeometride Spektroskopi Yöntemleri. Akyol A. A., Özdemir K., editörler. Türkiye'de Arkeometrinin Ulu Çınarları: Prof. Dr. Ay Melek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci'ye Armağan, Ankara: Homer Kitabevi, 87-96.

Barit Araştırma Grubu, Türkiye Madencilğinde Gelişen Bir Dal Barit, *Madencilik* 15(1), 1-7.

Beksaç, E., 2004. Balıkesir İli Ayvalık, Gömeç, Burhaniye, Edremit ve Havran İlçelerinde Preve Protohistorik Yerleşmeler Yüzey Araştırması 2002, Araştırma Sonuçları Toplantısı. 21(1), 193-202.

Belli, O., 1986. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Demir Metalurjisinin Araştırılması. Araştırma Sonuçları Toplantısı. 3, 365-378.

Blakelock, E. S., 2012. The Early Medieval Cutting Edge of Technology: An Archaeometallurgical, Technological and Social Study of the Manufacture and Use of Anglo-Saxon and Viking Iron Knives , and their Contribution to the Early Medieval Iron Economy. Division of Archaeological, Geographical and Environmental Sciences. Doktora Tezi, 213 s (yayınlanmamış).

Buchwald V. F., 2005. Iron And Steel in Ancient Times. Copenhagen, The Royal Danish Academy of Sciences and Letters.

Cihnioglu, M., 1994. Türkiye Demir Envanteri. Ankara, MTA Yayınları.

Cremers D. A., Radziemski, L. J., 2013. Handbook of Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, 2nd Ed. West Sussex, Wiley.

Çağatay. A., 1979. Yamaç ve Akarsu Plaserlerine Dünya ve Türkiye'den Bazı Örnekler. Yeryuvarı ve İnsan. 4(4), 11-20.

Dumankaya O., 2019. Pericharaxis/Ergasteria'dan Propontis'e: Kuzey Mysia'nın Antik Çağ Ticaret Rotaları Üzerine Yeni Gözlemler. Dumankaya O., editör. Çağlar Boyunca Üretim ve Ticaret: Prehistorya'dan Bizans Dönemine. Ankara, Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 579-594.

Erdal, I., 1976. Kimya Mühendisliği Eksraktif Metalurjisi. Ankara: Bizim Büro Matbaası.

Erseçen, S., Erseçen, N., 1979. Balıkesir-Eğmir-Balya Arası ve Eğmir Güneyindeki Fe Zuhurları Prospeksiyon Raporu. MTA Rapor No: 1665, (yayınlanmamış).

Esin, U., 1969. Kuantatif Spektral Analiz Yardımıyla, Anadolu'da Başlangıcından Asur Kolonileri Çağına Kadar Tunç Madenciliği, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

French, D. H., 1969. Prehistoric Sites in Northwest Anatolia II: The Balıkesir and Akhisar/Manisa Areas. Anatolian Studies. 19, 41-98.

French, D. D., 2014. Roman Roads and Milestones of Asia Minor, Vol. 3: Milestones, Fasc. 3.5, Asia. London, British Institute at Ankara.

French, D. D., 2016. Roman Roads and Milestones of Asia Minor, Vol. 3: Milestones, Fasc. 3.9, An Album Of Maps. London, British Institute at Ankara.

Grant, K. J., Paul, G. L., O'Neill, J. A., 1991. Quantitative Elemental Analysis of Iron Ore by Laser-Induced Breakdown Spectroscopy. Applied Spectroscopy. 45, 701-705.

Güder, Ü., 2015. Anadolu'da Ortaçağ Demir Metalurjisi: Kubad Abad, Samsat, Kinet Höyük, Hisn Al-Tinat ve Yumuktepe Kazı Buluntuları. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Çanakkale, Doktora Tezi, 284 s (yayınlanmamış).

Gümüş, A., 1979. Metalik Maden Yatakları. İstanbul, Çağlayan Kitabevi.

Herro, H. M., 1998. MIC Myths - Does Pitting Cause MIC?, Corrosion: Annual Conference and Exposition, Proceedings. 53, 278/1-278/20.

İren, K., Doğan, Z., Atay, Ç., 2014. Tepecik: Daskyleion'da Bir Lydia Tümülüsü, Aktüel Arkeoloji. 40, 52-55.

İren, K., Kasar, Ö., 2016. Daskyleion 2014 Yılı Kazı Çalışmaları. Kazı Sonuçları Toplantısı. 37(2), 63-80.

Karatak, A., 2018. Daskyleion Arkeolojik Alanı Doğu ve Güney Nekropollerinden Ele Geçen Bir Grup Metal Buluntu Üzerine Arkeometrik İncelemeler. Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalı. Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 121 s (yayınlanmamış).

Karatak, A., Akyol, A. A., Bingöl, I., 2019. Magnesia'dan Ele Geçen Demir Cüruflarında Arkeometrik İncelemeler. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. 35, 25-42.

Karatak, A., Akyol, A. A., İren K., 2017. Daskyleion Arkeolojik Alanı Metal Buluntuları Üzerine Arkeometrik Ön Çalışmalar. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. 32, 149-166.

Kaya, S., 1974. Balıkesir-Bursa-Çanakkale-Kütahya Bölgesi Demir Prospeksiyon Raporu. MTA Rapor No: 1528, (yayınlanmamış).

Köksoy, M., 1991. Uygulamalı Jeokimya. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

Kökten, İ. K., 1949. 1949 Yılı Tarihöncesi Araştırmaları Hakkında İlk Kısa Rapor. Belleten. 13(52), 811-831.

Landolt, D., 2007. Corrosion and Surface Chemistry of Metals, Florida, CRC Press.

Mantler, M., 1992. Quantitative XRFA of Light Elements by the Fundamental Parameter Method. Advances in X-Ray Analysis. 36, 27-33.

Moorey, P. R. S., 1994. Ancient Mesopotamian Materials and Industries: The Archaeological Evidence. Oxford, Clarendon Press.

Muhly, J. D., Maddin, R., Stech, T., Özgen, E., 1985. Iron in Anatolia and the Nature of the Hittite Iron Industry. Anatolian Studies. 35, 67-84.

Nicolosi, J., Groven, J., Merlo, D., 1986. The Use of Layered Synthetic Microstructures for Quantitative Analysis of Elements: Boron to Magnesium. Advances in X-Ray Analysis. 30, 183-192.

Özdoğan, M., 1989. 1987 Yılı Edirne ve Balıkesir İlleri Yüzey Araştırması. Araştırma Sonuçları Toplantısı. 6, 571-590.

Pernicka E., Eibner C., Öztunalı O., Wagner G. A., 2003. Early Bronze Age Metallurgy in the North-East Aegean. Wagner G.A., Pernicka E., Uerpmann H. P., editors. Troia and the Troad: Natural Science in Archaeology. Berlin-Heidelberg, Springer, 143-177.

Salman, S., Gülsoy, H. Ö., 2004. Metalografi Bilimi: (1. Kısım) Numune Hazırlama ve Dağlama Reaktifleri. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.

Sayar, M., 1955. Mineraloji ve Jeoloji. İstanbul, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası.

Sciaps, Apnote: Carbon Analysis in Low-Alloy and Carbon Steels with Handheld LIBS. https://www.sciaps.com/wp-content/uploads/2017/02/sciaps-apnote_carbon-analysis-hh-libs.pdf (Erişim Tarihi: 10/12/2019).

Scott, D. A., 1991. *Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals*. Los Angeles, Getty Conservation Institute.

Tuğrul, B., 2012. Metal Buluntular Üzerinde Yapılan Radyografik Çalışmalara Genel Bakış. Akyol A. A., Özdemir K., editörler. *Türkiye’de Arkeometrinin Ulu Çınarları: Prof. Dr. Ay Melek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci’ye Armağan*, Ankara: Homer Kitabevi, 49-56.

Umar, B., 2006. *Mysia*. İstanbul, İnkılap Kitabevi.

Uzun, H., 2012. *Mühendisler İçin Malzeme Biliminin Temel İlkeleri*. İstanbul, Değişim Yayınları.

Wagner, E. P., Seeliger, T. C., Öztunalı, Ö., Baranyi, I., Begemann F., Schmitt-Strecker, S., 1984. Kuzeybatı Anadolu’nun Erken Metalurjisi Hakkında Jeolojik Araştırmalar, *Maden Tetkik Arama Dergisi*. 101-102, 92-126.

Weber, F., Mantler, M., Wariwoda, L., 1992. XRFA of Carbon in Steels. *Advances in X-Ray Analysis*. 36, 41-46.

Yağmurlu, F., Tagliasacchi, E., Şentürk, M., 2017. Ofiyolitik Kayaçların Ağır Mineral Plaserlerinin Oluşumundaki Önemi: Burdur-Çamköy Örneği, *GB Türkiye. Yerbilimleri*. 38, 259-273.

Yalçıklı, D., 2019. Balıkesir İli 2017 Yılı Yüzey Araştırması. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*. 36(1), 543-562.

Yalçın, H., Koç, T., 1997. *Mühendisler İçin Korozyon*. Ankara, Kimya Mühendisleri Odası Yayınları.

Yalçın, Ü., 2000. Zur Technologie der Frühen Eisenverhüttung. *Arbeits-und Forschungsberichte Zur Sächsischen Bodendenkmalpflege*. 42, 307-316.

Yalçın, Ü., 2004. Anadolu’da Demir, *Arkeoatlas*. 3, 94–101.

Yalçın, N., 1992. Plaser Yatakları. *Coğrafya Dergisi*, 0 (3), 189-194.

Yıldız, N., 2010. *Demir Cevheri: Cevher Üretimi, Zenginleştirilmesi, Peletlenmesi, Sinter Üretimi, Sünger Demir Üretimi, Çelik Üretimi*. Ankara, Ertem Basım Yayın Dağıtım.

Zayıf Zeminlerde Açılan Büyük Çaplı Bir Tünelin Destek Sistemi Tasarımı (Çukurçayır-2 Tüneli, Trabzon)

Design of a Wide Tunnel Excavated In Weak Grounds (Çukurçayır-2 Tunnel, Trabzon)

Ebu Bekir Aygar¹, Candan Gokceoglu^{2*}

¹ Fugro Sial Yerbilimleri Danışmanlık ve Mühendislik., 06680 Cankaya, Ankara, Türkiye

²Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Beytepe, Ankara, Türkiye

*Sorumlu yazar: e-mail: cgokce@hacettepe.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Trabzon Şehir Geçişi Kanuni Bulvarı projesi kapsamında planlanan ve toplam uzunluğu 292 m olan Çukurçayır-2 Tüneli destek sisteminin tasarımı amaçlanmıştır. Çukurçayır 2 tüneli 3 şeritli ve çift tüp olup, proje kapsamında sağ tüp Km:12+726 - 12+934 arasında, sol tüp ise Km:12+748 - 13+000 arasında yer almaktadır. Tünel güzergahı tamamen kil, siltli kumlu kil, kil/çakıl ve killi çakıllı kum birimleri içerisinde kalmaktadır. Tünel örtü kalınlığı en fazla 25 m olup, sığ tünel özelliğindedir. Ayrıca tünel güzergahı boyunca yüzeyde konutlar bulunmaktadır. Tünelin sıkışabilen ve şişen killer içinde açılması sebebi ile destek sistemi tasarımı açısından ciddi öneme sahiptir. Bu tür killi ve kumlu birimlerde en önemli stabilite sorunlarının ayna ve tavan stabilitesi olacağı bilinmektedir. Buna ek olarak tünelin uzun dönemde, zeminin sıkışabilme özelliklerine bağlı olarak destek sisteminin göstereceği davranış da ayrı bir öneme sahiptir. Bununla birlikte, tünelin zemin içinden geçmesi ve örtü yüksekliğinin sığ olması sebebi ile uzun dönem stabilitesi de bu çalışma kapsamında değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, tünelcilik açısından özel problemlere sahip olan Çukurçayır – 2 Tünelinin tasarımı sırasında karşılaşılan güçlükler ve bunlara ilişkin çözüm önerileri bu çalışma kapsamında sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sığ örtü, büyük açıklıklı tünel, NATM, zayıf zemin

Abstract

In this study, it was aimed to design Çukurçayır-2 Tunnel support system, which is planned within the scope of Trabzon City Crossing Kanuni Boulevard project and whose total length is 292 m. Çukurçayır 2 tunnel has 3 lanes and double tubes, the right tube is between Km: 12 + 726 - 12 + 934, and the left tube is between Km: 12 + 748 - 13 + 000. The tunnel route is completely in clay, silty sandy clay, clay / gravel and clay pebbly sand units. The tunnel overburden thickness is at maximum 25 m and it is a shallow tunnel. There are also residences on the surface along the tunnel route. It is of great importance in terms of support system design, as the tunnel opens in squeezing and swelling ground conditions. It is known that the most important stability problems in such clay and sandy units will be face and ceiling stability. In addition, the behavior of the support system, depending on the squeezing characteristics of the ground in the long term of the tunnel, has a special importance. However, since the tunnel passes through the soil ground and the cover thickness is shallow, long-term stability is also evaluated within the scope of this study. In conclusion, the difficulties encountered during the design of the Çukurçayır - 2 Tunnel, which has specific problems in terms of tunneling, and solutions for them are presented within the scope of this study.

Keywords: Shallow overburden, wide tunnel, NATM, weak ground

1. Giriş

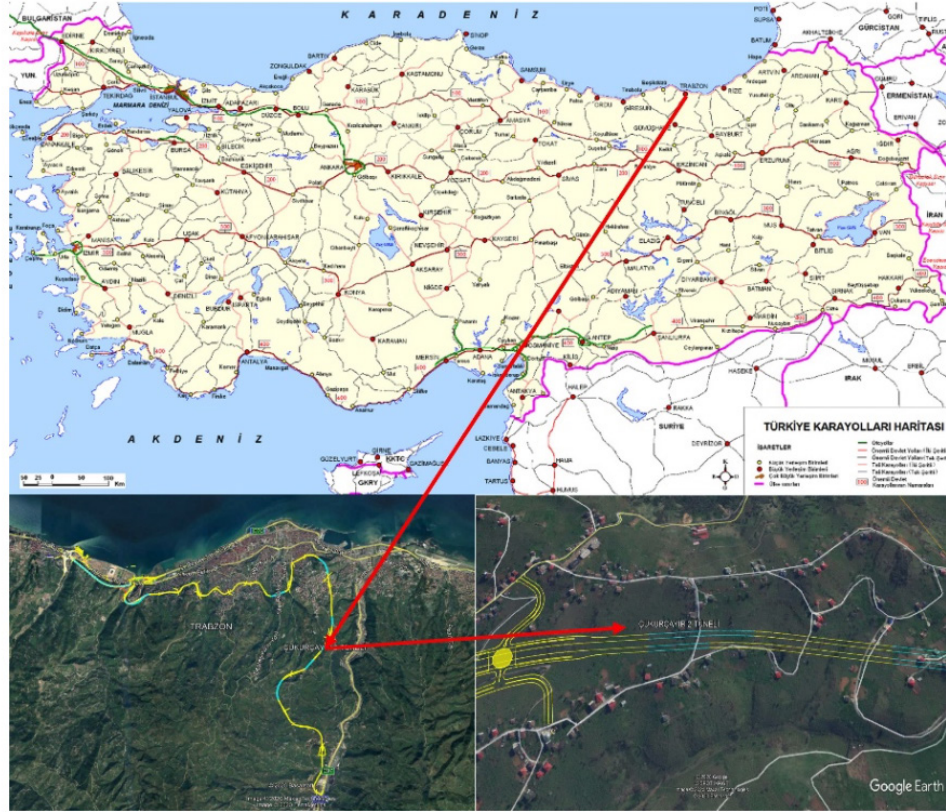
Potansiyel olarak en ciddi sorunların yaşanması muhtemel olan tüneller, yoğun yerleşimin bulunduğu ortamlarda ve zayıf zeminlerdeki sığ tünellerdir. Bu tünellerde yaşanan en büyük sorunların başında yüzeydeki yapılarda tasmanlardan kaynaklanabilecek hasarlar gelmektedir. Ayrıca, tünel tavanında ve tünel aynasında oluşabilecek yenilmeler tünel stabilitesi açısından çok önemli hale gelmektedir. Zira tünel aynasında ve tünel tavanında meydana gelebilecek aşırı deformasyonların veya aynada oluşabilecek yenilmelerin etkisi doğrudan yüzeye yansiyacaktır. Bu durum ayrıca tahkimatlarda yenilmelere sebebiyet verebilecektir. Böyle bir durum hem beklenmeyen zaman kayıplarına hem de aşırı maliyet artışlarına sebep olmaktadır. Bununla birlikte, şişebilen ve sıkışabilen zemin ortamlarında tüneliciliğin güçlüklerini tanımlayan Aksoy vd. (2012), bu tür ortamlar için destek türü, desteğin performansı, destek elemanı, kaya parametreleri, kaya yapısının durumu ve uygun bir destek stratejisi oluşturma gibi dikkate alınması gereken birçok faktörün varlığından söz etmişlerdir. Aygar ve Gokceoglu (2020) tarafından yapılan çalışmada sığ tünellerde ayna stabilitesinin ve tavan stabilitesinin önemi ortaya konulmuştur. Bu tür olumsuzlukların bertaraf edilmesi için tünel içinde çok ciddi bir deformasyon ölçüm ve takip sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Sanayileşmeye bağlı olarak günümüzde kentler oldukça hızlı ve bu hıza bağlı olarak kontrolsüz büyümektedir. Devamında bir zorunluluk haline gelen ulaşım ağının kent ortamında yapılması gibi önemli bir sorunu ortaya çıkarmaktadır. Kent ortamında inşaa edilen metro tünelleri çoğunlukla tünel delme makineleri (TBM) ile gerçekleştirilmektedir. Ancak göreceli olarak çok geniş ve kısa tünellerin TBM tekniği ile inşa edilmesi oldukça zor ve yüksek maliyetlidir. Bu nedenle kısa ve çok geniş tüneller, kent içinde inşaa edilse dahi, Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemi (NATM) ile yapılmaktadır. Bilindiği gibi NATM, tünellerde belirli bir miktar deformasyona müsaade ederek daha esnek ve dolayısıyla daha ekonomik bir çözüm yöntemi sunmaktadır (Rabcewicz, 1964a, 1964b ve 1965; Rabcewicz and Golser, 1973). Ancak bu tür bir yaklaşım sığ ve şehir içerisinde açılan zayıf zeminlerdeki tünellerde uygulaması tünel içi deformasyonların yüzeyde tasmana sebep olması sebebi ile ciddi sorunlar yaratabilmektedir. Zayıf zeminlerde açılan tünellerde esnek bir dış kemer ilkesinin çoğu zaman gerçekçi olmadığı da bilinmektedir (Aygar, 2000). Ayrıca, Aygar (2007) ile Aygar ve Gökçeoğlu (2019a ve 2019b) tarafından çalışmalarda zayıf zeminde ve fay zonlarında açılan tünellerde zemin şişme ve sıkışma özelliklerinin tünel desteklerine olan etkisi incelenmiş ve bu tür zeminlerde rijit bir destek sisteminin gerekli olduğunu ortaya koymuşlardır. Aksoy vd. (2016) zayıf kaya ortamlarında açılan tüneller için deforme olmayan tahkimat sistemi önererek bir yüksek hızlı tren tüneline başarı ile uygulamışlardır. Komu vd. (2020) TBM ile açılmakta olan uzun bir demiryolu tüneline belirli bir kesiminde yer alan heyelanla olan etkileşimini 3 boyutlu nümerik analizlerle ortaya koymuş ve tüneline emniyetli biçimde tamamlanabilmesi için gerekli mühendislik çözümlerini tanımlamıştır. Bununla beraber şehir tüneliciliğinde yaşanan sorunlar ve çözüm önerilerini Assis (2013) ve Gupta (2018) incelemişlerdir. Ayrıca, Hoek (2000 ve 2012) ile Hoek ve Guevera (2009) tarafından çok zayıf birimlerde açılan tünellerde karşılaşılan sorunlar incelenmiş ve uygun destek sistemlerini tanımlamışlardır. Buna ek olarak,

Schubert (1996) ile Hoek (2007) zayıf zeminlerde yüksek basınç altında sıkışmaya bağlı olarak ortaya çıkabilecek sorunları tanımlayarak, buna ilişkin çözüm önerilerini ortaya koymuşlar ve çelik iksalar üzerinde deformasyon boşluklarının (deformation slots) projelendirilmesinin uygun olacağını belirtmişlerdir. Birçok araştırmacı (Rubiralta vd., 2019; Astore ve Pradella, 2009; Kovari ve Ramoni, 2004) şehir içinde açılan uzun metro tünellerindeki çalışmaları incelemişler ve tünel kazısı sırasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerilerini tünelcilik literatürüne kazandırmışlardır. Bu vakalardan elde edilen sonuçlar daha sonra inşa edilecek olan tünellerde karşılaştırılması muhtemel sorunların önceden görülmesi ve projelerde gerekli önlemlerin alınması açısından oldukça önemlidir.

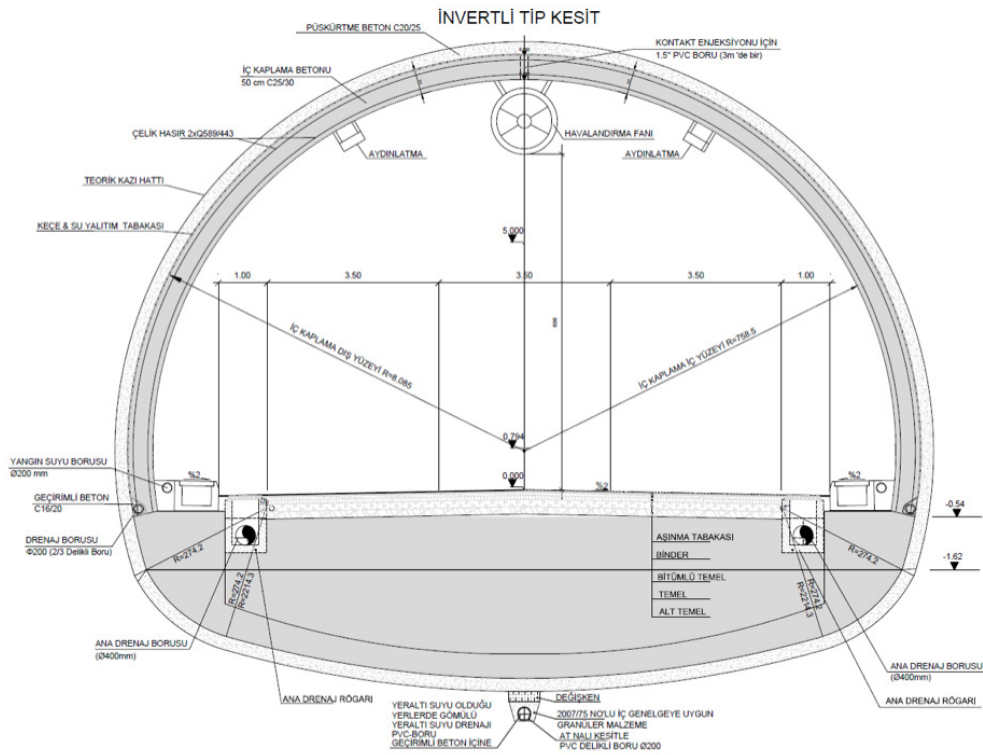
Yukarıda bazı örnekleri kısaca verilen önceki çalışmalar dikkate alındığında, tünelcilik açısından büyük çaplı ve sığ tünellerin özel vakalar olduğu, ayrıca bunların şehir ortamlarında açılması halinde sebep olacağı tasmanlar açısından daha da önemli hale geleceği açıktır. Bu nedenle, bu çalışmada, örtü kalınlığı en fazla 25 m civarında ve tamamen kil, kum ve çakıl birimleri içinde açılacak olan Trabzon şehir merkezindeki Çukurçayır-2 Tüneli destek sisteminin tasarlanması amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında ayrıca, tünelin kısa ve uzun dönemdeki stabilitesi nümerik analizlerle ayrı ayrı incelenmekte, sığ tünellerde iç kaplama beton tasarımı için de yapılan değerlendirmeler ve elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır.

2. Çukurçayır – 2 Tünelinin Genel Özellikleri

Trabzon Şehir Geçişi Kanuni Bulvarı projesi yaklaşık 23 km uzunluğunda olup toplam 10 adet tünel inşasını içermektedir. Bu tünellerden biri olarak proje güzergahından açılması planlanan Çukurçayır-2 tüneli, 3 şeritli ve çift tüplü olup sağ tüp Km:12+726 – 12+934 ve sol tüp ise Km:12+748 – 13+000 arasında yer almaktadır (Şekil 1). Proje güzergahında yaklaşık 280 m kotu ile tünele girilip, yaklaşık 292 m kotlarında tünelden çıkılmaktadır. Tünel tip kesitine göre (Şekil 2), genişlik 12.5 m ve tünel yüksekliği ise 8.4 m'dir. Tünel şeritlerinin her biri 3.5 m genişliğinde olup, tünelin her iki tarafında 1.0 m genişliğinde banketler yer almaktadır. Tünel kazı kesiti ise toplam 16.5 m ye kadar ve kazı yüksekliği ise 13.5 m'ye kadar ulaşmaktadır. Buna göre toplam kazı alanı 186 m² civarındadır. Çukurçayır-2 Tüneli, Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemine (NATM) göre projelendirilmiştir (Rabcewicz, 1964a, 1964b ve 1965; Rabcewicz and Golser, 1973).



Şekil 1. Çukurçayır-2 tüneli yerbulduru haritası



Şekil 2. Tünel tip kesiti (Fugro Sial, 2015a)

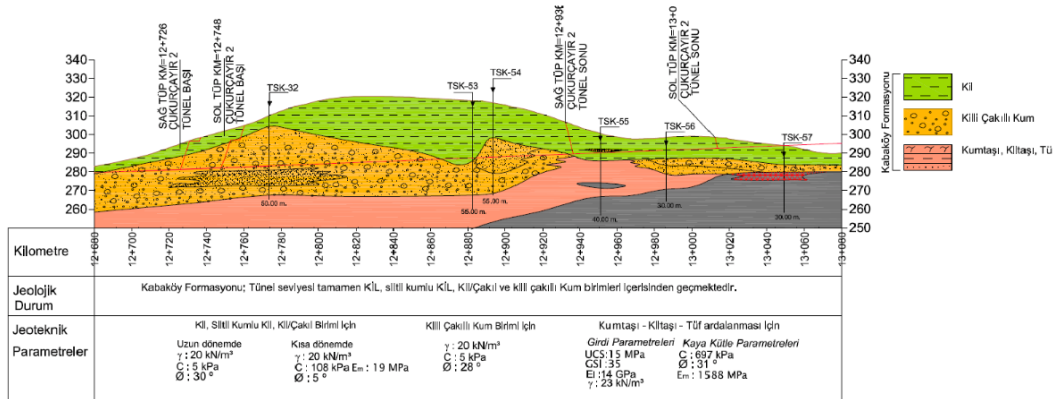
3. Zemin Özellikleri

Çukurçayır-2 tünelinin içinden geçeceği zeminlerin incelenmesi için derinlikleri 30 ila 55 m arasında değişen toplam 7 adet karotlu sondaj Fugro Sial (2015b) tarafından gerçekleştirilmiştir. Sondaj çalışmalarının yanı sıra Çukurçayır-2 tünel güzergahının mühendislik jeolojisi haritası yapılmış, jeolojik- jeoteknik profili hazırlanmıştır (Fugro Sial 2015b). Yapılan sondajlardan elde edilen örnekler üzerinde zeminleri tanımlamak amacıyla gerekli zemin mekaniği deneyleri Fugro Sial (2015b) tarafından yapılmış olup deney sonuçları Çizelge 1’de verilmektedir. Bu çalışma kapsamında ise tüm bu veriler kullanılarak ortamın jeolojik ve jeoteknik özellikleri ayrıntılı biçimde yeniden değerlendirilmiş ve tasarıma temel olacak özellikler ve parametreler dikkate alınmıştır.

Çizelge 1. Deney Sonuçları Özet Tablosu (Fugro Sial, 2015b)

	Sondaj No/Derinlik	c (kPa)	Ø (°)	PI
Doğrudan makaslama (CD)	TSK-32/34.50-35.50	5	27	NP
	TSK-54/29.00-32.00	67	5	27
	TSK-54/52.00-53.50	4	28	NP
	TSK-57/6.00-7.50	35	8	29
Doğrudan makaslama (CU)	TSK-32/20.00-22.00	34	9	25
	TSK-54/12.00-15.00	48	7	25
	TSK-54/37.00-40.00	3	23	NP
	TSK-54/47.00-48.00	50	7	22
	TSK-56/14.50-15.00	24	10	28
Üç Eksenli (UU)	TSK-32/3.10-3.50	52	5	25

Çukurçayır-2 tüneli güzergahı boyunca yüzeyde hakim olan birim, Kabaköy formasyonuna ait kırmızımsı kahverengi ile sarımsı - bej kil/kumlu siltli killerden oluşmaktadır. Yapılan tüm jeolojik- jeoteknik değerlendirmeler sonucunda, tünelin tamamıyla kil/kumlu siltli kil ile kum/çakıllı kum/kumlu çakıl birimlerinden geçmekte olduğu anlaşılmıştır. Alt seviyelerde ise zayıf - orta dayanımlı, az bozunmuş yer yer orta derecede bozunmuş kumtaşı – kıltaşı – tüf ardalanması ile orta dayanımlı yer yer zayıf, az bozunmuş konglomeralar bulunmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Çukurçayır-2 tünelinin jeolojik kesiti (Fugro Sial, 2015b)

Yapılan çalışmalar sonucunda tünelin tamamının şişme ve sıkışma özelliğine sahip kil ile çakıllı killi kum birimlerden geçtiği tespit edilmiştir (Şekil 3). Yüzey gözlemleri ve sondaj verileri ile yerinde ve laboratuvar deney sonuçları kullanılarak, güzergah boyunca karşılaşılabilecek litolojik birimler için jeoteknik parametreler tespit edilmiştir.

Killi seviyeler için Çizelge 1’de sunulan üç eksenli basınç (UU) deney sonuçlarına göre ortalama drenajsız kayma dayanımı değeri $c_u \approx 65$ kPa olarak elde edilmektedir. Deney numunelerinin doymuş olmaması ve az da olsa örselenmiş olması nedeniyle bu değerin bir miktar tutucu kaldığı söylenebilir. Sondajlarda kil birimler içerisinde gerçekleştirilen standart penetrasyon (SPT) deney sonuçlarında ise darbe sayıları $N=12 \sim R$ aralığında değişiklik göstermiştir. Bu sonuçlar dikkate alınarak, ortalama N değeri 20 kabul edilmiş ve buna göre düzeltilmiş SPT değeri $N_{60}=0,75*20 \approx 15$ olarak belirlenmiştir. Kil birimler üzerinde yapılan Atterberg deneylerinde elde edilen plastisite indisi değerleri ortalaması ise $PI \approx 27\%$ olarak elde edilmektedir.

Stroud ve Butler (1975) tarafından önerilen ampirik yaklaşıma göre, $N_{60}=15$ ve $PI=27$ değerleri yardımıyla drenajsız kayma dayanımı değeri kısa dönem için, $c_u = f*PI=4,8 \times 15 = 72$ kPa olarak elde edilmiştir. Kohezyon değeri ise yapılan üç eksenli deney sonuçları dikkate alınarak yaklaşık 5 kPa olarak belirlenmiştir. Bununla beraber, deneylerden elde edilen PI (%) değerleri kullanılarak kil birimler için uzun dönem parametreleri, Terzaghi vd. (1996), Skempton ve Henkel (1953), Karlsson ve Viberg (1967) tarafından önerilen ampirik ilişkilerle belirlenmiştir. Güzergah boyunca ortalama PI değeri %27 olarak belirlenmiş olup, Terzaghi vd. (1996) tarafından önerilen ilişki kullanılarak efektif kayma açısı değeri tespit edilmiştir. Buna göre PI değeri %27 iken efektif kayma açısı (ϕ) yaklaşık 30° olarak belirlenmiştir. Kohezyon değeri ise yaklaşık 5 kPa olarak dikkate alınmıştır.

Deformasyon modülü ise kil birimleri için önerilen drenajsız kayma dayanımı kullanılarak $PI < 30$ koşulunda;

$E_s = 500c_u - 1500c_u$ ilişkisinden (Bowles, 1997);

$E_s = 500*72 - 1500*72 = 36\ 000 - 108\ 000$ kPa = 36 - 108 MPa aralığında kaldığı tespit edilmiştir. Bu durumda deformasyon modülü değeri kil birimi için ortalama 70 MPa olarak belirlenmiştir. Poisson oranı ise kilde doymuş (drenajsız/kısa dönem) durum için 0,45 ve doymuş olmayan (drenajlı/uzun dönem) durum için ise 0,2 olarak alınmıştır.

Kum/Çakıllı Kum/Kumlu Çakıl seviyeler seviyelerde ise Fugro Sial (2015a) tarafından örselenmiş numuneler üzerinde yapılan kesme kutusu (CD) deney sonuçlarına göre kohezyon değeri yaklaşık 5 KPa ve içsel sürtünme açısı 28° olarak elde edilmiştir. Sondajlarda çakıllı kumlu seviyeler içerisinde gerçekleştirilen standart penetrasyon (SPT) deney sonuçlarında ise darbe sayıları $N=Refü$ olarak belirlenmiştir. Ortalama N değeri 50 kabul edilirse düzeltilmiş SPT değeri $N_{60}=0,75*50 \approx 38$ elde edilecektir. Bu birim için deformasyon modülü N_{60} değeri ile Kulhawy ve Mayne (1990) tarafından önerilen bağıntı kullanılarak hesaplanmıştır.

Buna göre önerilen

$E=500 \cdot N_{60}$ kN/m² bağıntısına göre (Kulhawy ve Mayne, 1990);

$E= 500 \cdot 38=19000$ kN/m² = yaklaşık 20 MPa olarak belirlenmiştir.

Poisson oranı ise kumlu çakıllı seviyeleri için durum için 0,35 olarak alınmıştır (Bowles, 1997). Neticede, tünel seviyesinde karşılaşılan tüm birimler için belirlenen parametreler Çizelge 2’de toplu olarak verilmektedir.

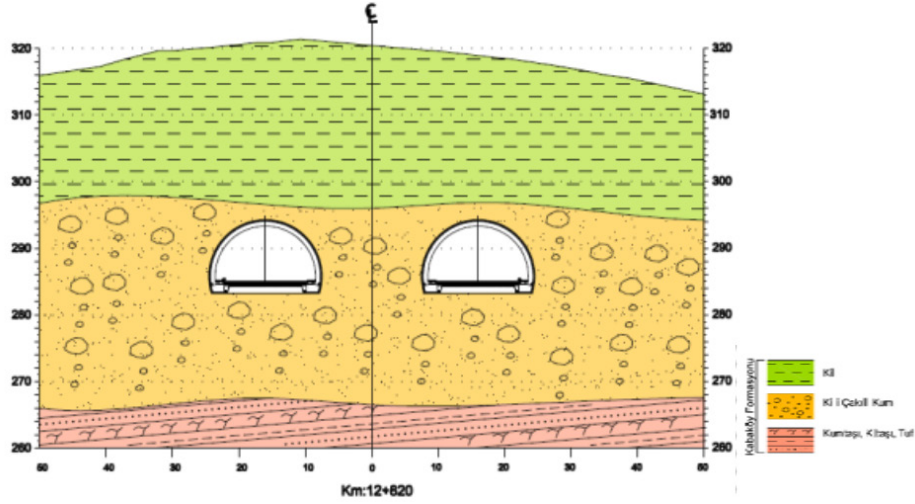
Çizelge 2. Çukurçayır-2 tüneli kil ve çakıllı kumlu birimler için nümerik analizlerde kullanılan jeoteknik parametreler

Birim	Birim hacim ağırlık, γ (kN/m ³)	PI (%)	Kohezyon, c (kPa)	İçsel sürtünme açısı, ϕ (°)	Elastisite modülü, E_i (MPa)	Poisson oranı, ν
Kil seviyelerinde (uzun dönem)	20	27	5	30	70	0,20
Kil seviyelerinde (kısa dönem)	20	-	72	5	70	0,45
Çakıllı kumlu seviyeler	20	-	5	28	20	0,35

Tünel seviyesinin altında kumtaşı-kiltaşı-tüf ar dalanması ve konglomeralar bulunmaktadır. Bu birimler Lütésiyen yaşlı Kabaköy formasyonuna (Koroğlu ve Kandemir, 2017) ait olduğu için analizlerde genelleştirilerek tek birim olarak dikkate alınmıştır. Bu birimlere ait laboratuvar deney sonuçlarına kullanılarak Fugro Sial (2015b) tarafından hesaplanan kaya kütle parametreleri Çizelge 3’de; Şekil 6’da ise tünelden alınan jeolojik en kesit verilmektedir. Eklemlili kaya kütleleri için Hoek ve Brown (1980) tarafından yenilme kriteri önerilmiştir. Bu yenilme kriteri daha sonra Hoek ve Brown (1997) tarafından jeolojik dayanım indeksini (GSI) temel alan biçime dönüştürülmüştür. Devamında ise Sönmez ve Ulusay (1999) tarafından sayısal GSI abağı önerilmiştir. Bu çalışmada ise GSI belirlenirken Sönmez ve Ulusay tarafından önerilen sayısal GSI abağı kullanılmıştır. Buna göre GSI değeri 35 hesaplanmış ve diğer parametreler ise Hoek ve Diederichs (2006)’da verilen abaklar ve eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Kiltaşı - Kumtaşı – Tüf Ar dalanması ve Konglomera için belirlenen kaya kütle parametreleri

Tek eksenli sıkışma dayanımı, UCS (MPa)	Jeolojik dayanım indeksi, GSI	Kaya malzemesi sabiti, m_i	Elastisite modülü, E_i (GPa)	Birim hacim ağırlık, γ (kN/m ³)	Kohezyon, c (kPa)	İçsel sürtünme açısı, ϕ (°)	Deformasyon modülü, E_m (GPa)
15	35	17	14	23	697	31	1,588



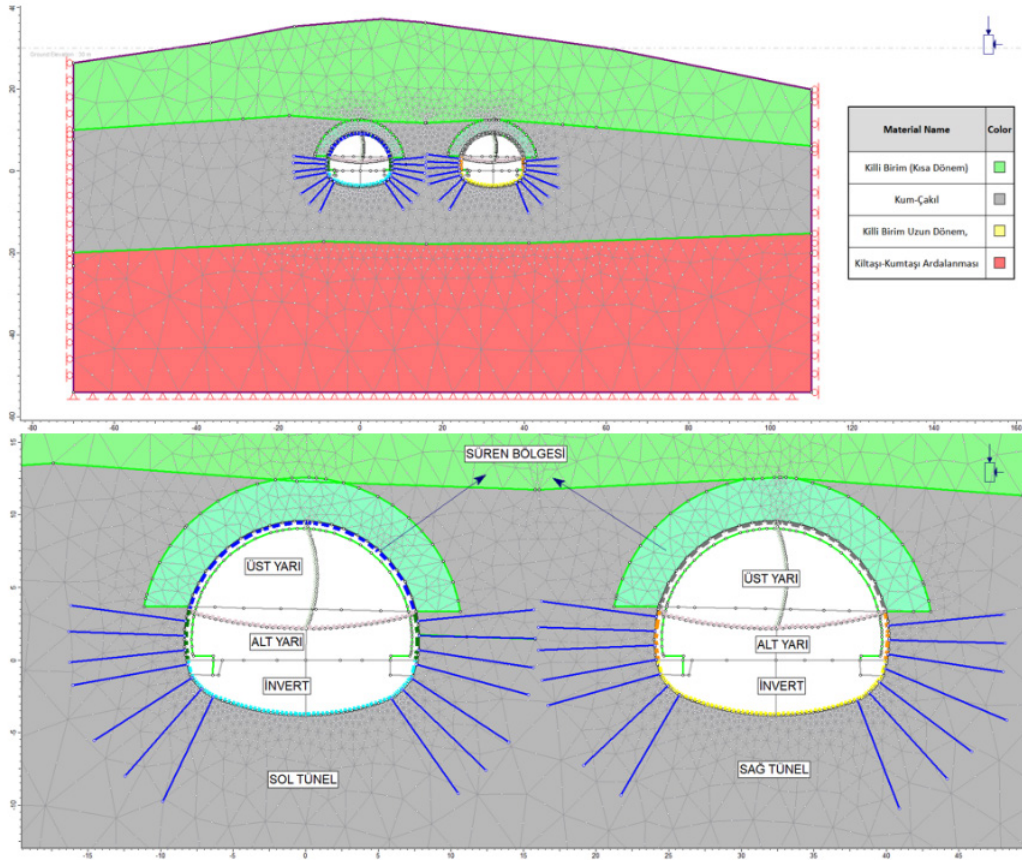
Şekil 6. Km :12+820'ye ait jeolojik kesit (Fugro Sial, 2015b)

3. Destek Sisteminin Seçimi ve Nümerik Analizler

Tünel destek sistemlerinin belirlenmesinde temelde 3 temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar ampirik, analitik ve nümerik yaklaşımlardır. Ampirik yaklaşımlara örnek olarak Kaya kütle sınıflama sistemi, RMR (Bieniawski, 1973, 1976 ve 1989), Kaya Kütle Kalitesi Sistemi, Q (Barton vd., 1974 ve 1980; Grimstad ve Barton, 1993), Kaya Yüğü Sınıflama Sistemi (Terzaghi, 1946) verilebilir. Nümerik analiz yöntemleri ise seçilen tünel destek sistemlerinin performansının incelenmesi için kullanılan başlıca yöntemdir (Koçkar ve Akgün, 2003; Akgün vd., 2014; Zou vd., 2019; Moussaei vd., 2019). Ayrıca nümerik analiz yöntemleri sonlu elamanlar, ayırık elemanlar ve sonlu farklar gibi yaklaşımları da içermektedir. Bu yaklaşımlar arasında sonlu elemanlar yöntemi anizotrop ve nonlinear ortamlar için en yaygın kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir (Das vd., 2017). Bununla birlikte, yüksek şişme özelliği gösteren ortamlarda destek tasarımı, deformasyona izin veren pasif bir yaklaşım veya deformasyona izin vermeyen aktif bir yaklaşım kullanılarak yapılabilir (Uyar ve Aksoy, 2018). Çukurçayır – 2 Tünelinde ise mümkün olduğunca deformasyona izin vermeyecek şekilde tasarımın yapılması hedeflenmiştir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen nümerik analizler elastik-plastik çözüme göre yapılmış ve analiz sonuçları yorumlanarak nihai destek sistemi belirlenmiştir. Phase 2D v 8.0 (RocScience, 2020) programında malzeme yumuşaması (material softening) kullanılarak NATM prensipleri tam olarak hesaplama aşamalarına yansıtılmıştır. Modelleme aşamaları yapılırken, tünel kazısı yapıldığı anda tünele gelen yükün, tünel üzerindeki tüm örtü yükü olmadığı bilinmelidir. Böyle bir yaklaşım ile yapılacak olan destek sistemi tasarımı ciddi bir şekilde çok fazla kaplama kalınlıkları ile beraberinde tahkimat elemanlarının aşırı artmasına neden olacaktır. Böyle bir durumun ekonomik ve mühendislik açısından uygulanabilir olmayacağı açıktır. Bilindiği gibi NATM'in temel felsefesi, tünel etrafındaki zeminin yük taşıyan bir eleman gibi düşünülmesidir. Zemin reaksiyon eğrisine bakıldığında, tünel en optimum destek sistemine tünel etrafında belli bir deformasyona izin verilmesi ile ulaşılmaktadır. Bu amaçla yapım aşamasında da tünelde gerekli olan deformasyon ölçümleri yapılarak değerlendirilmeli ve destek sistemlerinde ihti-

yaç halinde revizyonlar yapılabilmektedir. Analizlerde, kazı yapıldıktan sonra gevşeme değeri olarak %60 kaya yükü öngörölmüş, destek yerleştirilmesi ile beraber %40'lık bir kaya yükü dağılımı da tahkimatlara verilmiştir (FHA, 2019). Sismik yük olarak çalışılan bölgenin deprem haritasında 4. Bölgede yer alması sebebiyle yatay ivme değeri 0.10g ve düşey ivme değeri ise 0.033g olarak seçilmiş (KGM, 2014) ve uygulanmıştır. Analizlerde zemin özelliklerinin çok zayıf olması sebebiyle, tünel üst yarısı, alt yarısı ve invert kazıları ikiye bölünerek yapılmıştır. Analizlerde kısa dönem parametreleri ile çözüm yapıldıktan sonra son aşamada uzun dönem drenajlı parametreler kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada modelden çelik iksa, püskürtme beton ve bulonlar kaldırılmış olup, iç kaplama modele yerleştirilmiştir. En son aşamada ise, modele deprem ivme değeri uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan modelleme aşamaları Çizelge 4'de, nümerik analizde kullanılan model ise Şekil 7'de verilmektedir. Tünel güzergahının tamamı killi-kumlu-çakıllı birimler içinden geçmesi nedeniyle NATM tünel kaya sınıfı olarak C3 ve C4 olarak (GeoConsult, 1993; ÖNORM, 1994; KGM, 2013) sınıflandırılabilir. Buna göre, C3 kaya sınıfı çok baskılı kaya kütlesi olarak adlandırılmakta olup, yüksek ve hızlı deformasyonlar meydana gelir (KGM, 2013). C4 kaya sınıfı ise akıcı zemin olarak sınıflandırılmakta olup, çok az kohezyon ve sürtünme, zeminin desteksiz bırakılmasının halinde tünel içine doğru malzeme akışına neden olmaktadır (KGM, 2013).



Şekil 7. Tünel analizlerinde kullanılan Phase2d modeli

Çizelge 4. Nümerik modelleme aşamaları

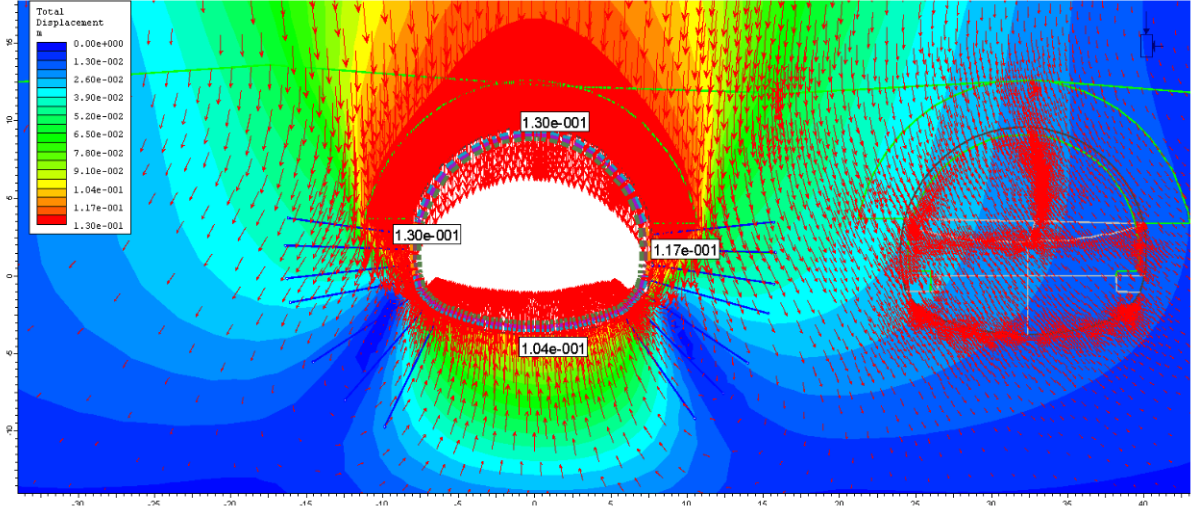
Aşama No	Aşamalar
1	Yerinde gerilmelerin oluşturulması
2	Sürenlerin yerleştirilmesi
3	Sol tünel üst yarı ilk kademe kazısı
4	Sol tünel üst yarı ilk kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
5	Sol tünel üst yarı ikinci kademe kazısı
6	Sol tünel üst yarı ikinci kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
7	Sol tünel alt yarı ilk kademe kazısı
8	Sol tünel alt yarı ilk kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
9	Sol tünel üst yarı ikinci kademe kazısı
10	Sol tünel üst yarı ikinci kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
11	Sol tünel invert ilk kademe kazısı
12	Sol tünel invert ilk kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
13	Sol tünel invert ikinci kademe kazısı
14	Sol tünel invert ikinci kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi-sağ tünel sürenlerin yerleştirilmesi
15	Sağ tünel üst yarı ilk kademe kazısı
16	Sağ tünel üst yarı ilk kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
17	Sağ tünel üst yarı ikinci kademe kazısı
18	Sağ tünel üst yarı ikinci kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
19	Sağ tünel alt yarı ilk kademe kazısı
20	Sağ tünel alt yarı ilk kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
21	Sağ tünel üst yarı ikinci kademe kazısı
22	Sağ tünel üst yarı ikinci kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
23	Sağ tünel invert ilk kademe kazısı
24	Sağ tünel invert ilk kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
25	Sağ tünel invert ikinci kademe kazısı
26	Sağ tünel invert ikinci kademe destek sistemlerinin yerleştirilmesi
27	Sağ tünel invert desteklerinin tamamlanması
28	Killi birimlerde uzun dönem parametreler geçiş-İç kaplamanın yerleştirilmesi-Tahkimatın (çelik iksa-bulon-shotcrete) modelden kaldırılması
29	Deprem yükünün modele uygulanması

Çizelge 4’de verilen aşamalara göre gerçekleştirilen nümerik analiz sonuçları alt başlıklar altında özetlenmektedir. Analizlerde ilk aşamada sol tünelin kazısının tamamlanmasından sonra meydana gelen deformasyonlar incelenerek, ikinci aşamada deformasyonlar sıfırlanmış, sağ tüneldeki deformasyonlar kontrol edilerek ayrıca sağ tünel kazısı sırasında sol tünelde meydana gelen deformasyonlara göre sol tünelin ne kadar etkilendiği de ayrıca incelenmektedir. Ayrıca yüzeyde oluşan deformasyon değerleri de bu tünel bulunduğu lokasyon açısından oldukça

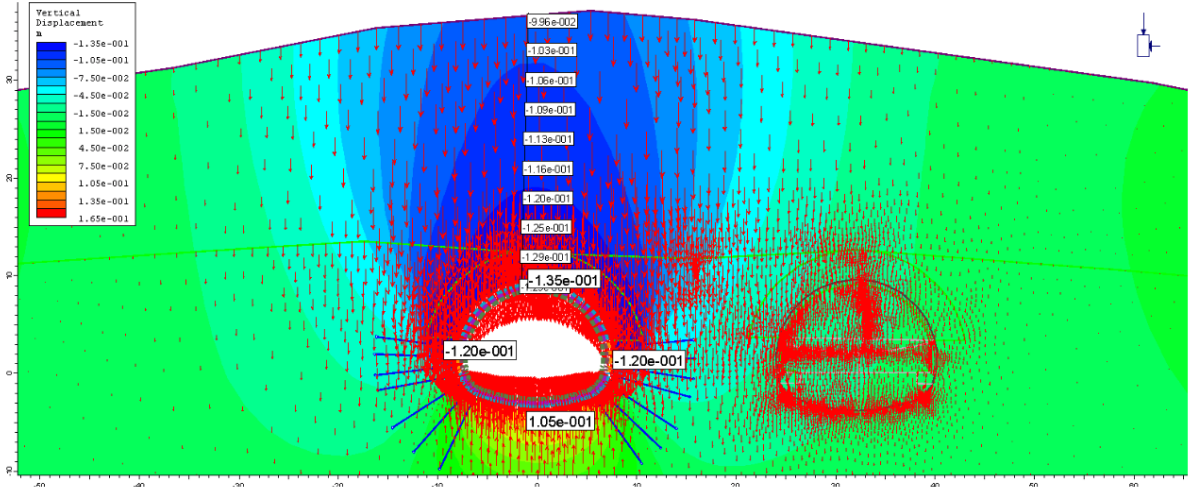
önemlidir. Tüm kazı aşamalarından sonra ise, uzun dönem parametrelerine göre iç kaplamada oluşan değişimler incelenmektedir.

3.1. Sol Tüpte Kazının Tamamlanmış Durumunun Analizi

Sol tünelde kazı ve desteklerin tamamlanmasında sonra meydana gelen deformasyonlar Şekil 8 ve Şekil 9 da verilmektedir. Burada düşey deformasyonlar en fazla 13 cm (Şekil 8) civarında meydana gelmiş olup, yüzeydeki en yüksek oturma miktarı ise 9.96 cm (Şekil 9) mertebesine kadar ulaşmıştır.



Şekil 8. Sol tünelde meydana gelen düşey deformasyonlar

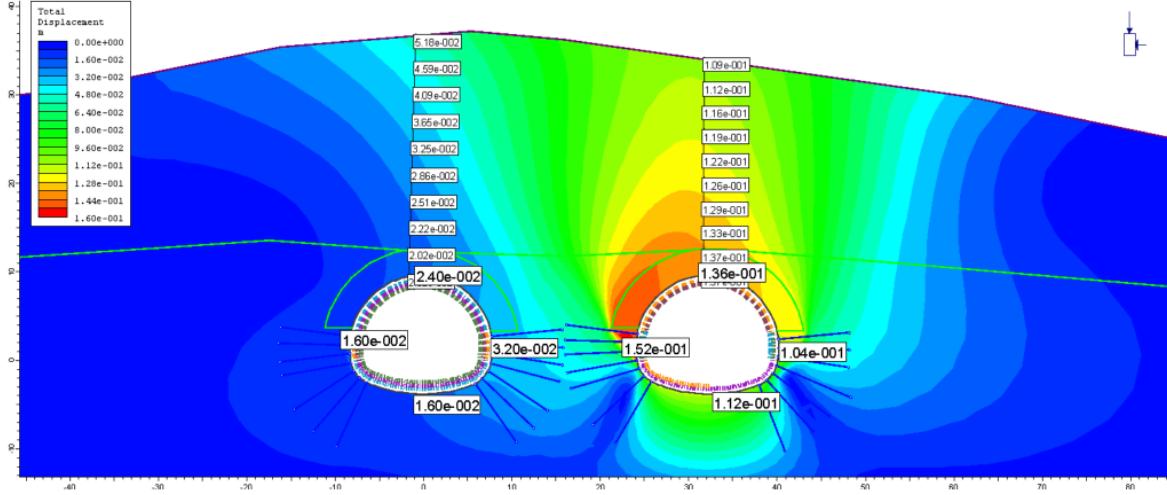


Şekil 9. Sol tünel kazısının tamamlanmasından sonra yüzeyde meydana gelen düşey deformasyonlar

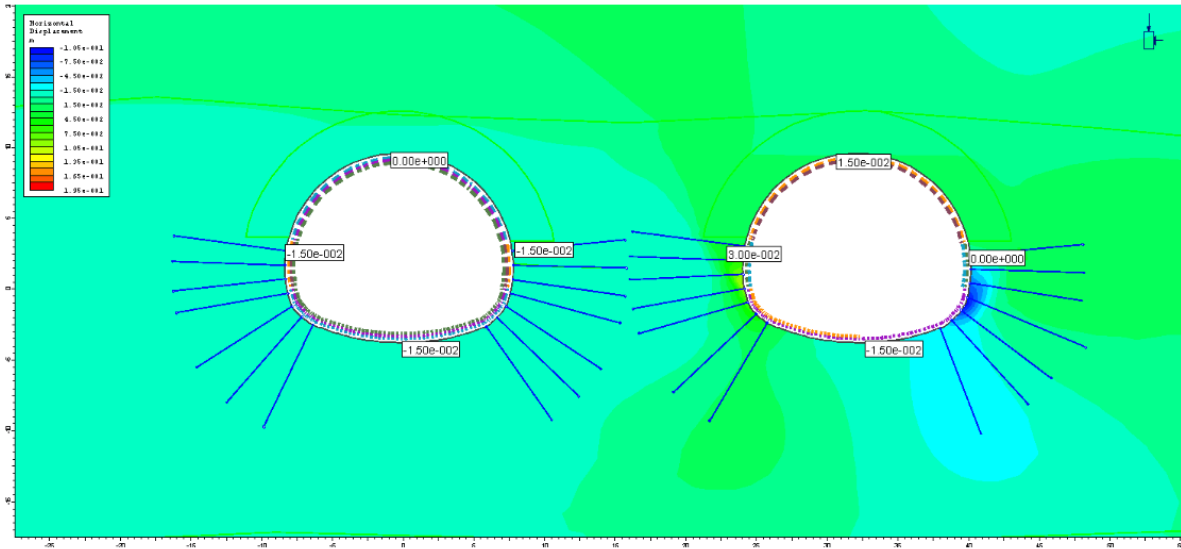
3.2. Sağ Tüpte Kazının Tamamlanmış Durumunun Analizi

Sol tüpte tünel kazısının tamamlanmasından sonra, sağ tüp tünel kazısına başlanmıştır. Bu aşamada modeldeki yerdeğiştirmeler sıfırlanmıştır. Sağ tünelde meydana gelen deformasyonlar incelendiğinde, tünel tavanında 13.6 cm civarında bir düşey deformasyon, sol alt yarıda 15.2 cm, sağ alt yarıda 10.4 cm ve tabanda ise 11.2 cm deformasyon meydana gelmektedir. Sağ tünel

kazısı sırasında sol tünelde ise, tünel tavanında 2.4 cm, sol alt yarıda 1.60 cm, sağ alt yarıda 3.2 cm ve tabanda da 1.6 cm düzeyinde deformasyon meydana gelmektedir (Şekil 10). Analiz sonuçlarından da görüleceği gibi, sağ tüpteki en büyük deformasyon sol tüp tarafındaki alt yarı kesiminde meydana gelmektedir. Ayrıca sağ tüp kazısı sırasında da sol tüpün etkilendiği görülmekte olup, kaplamada 3.0 cm düzeyinde ek deformasyonlar oluşmaktadır. Yüzeyde ise 11 cm düzeyinde oturmalar gözlenmiştir (Şekil 10). Ayrıca yatay yönde meydana gelen yer değiştirmeler ise tünel çevresinde en fazla 3.0 cm düzeyinde oluşmuştur (Şekil 11).



Şekil 10. Sağ tüp kazısının tamamlanmasında sonra meydana gelen toplam deformasyonlar

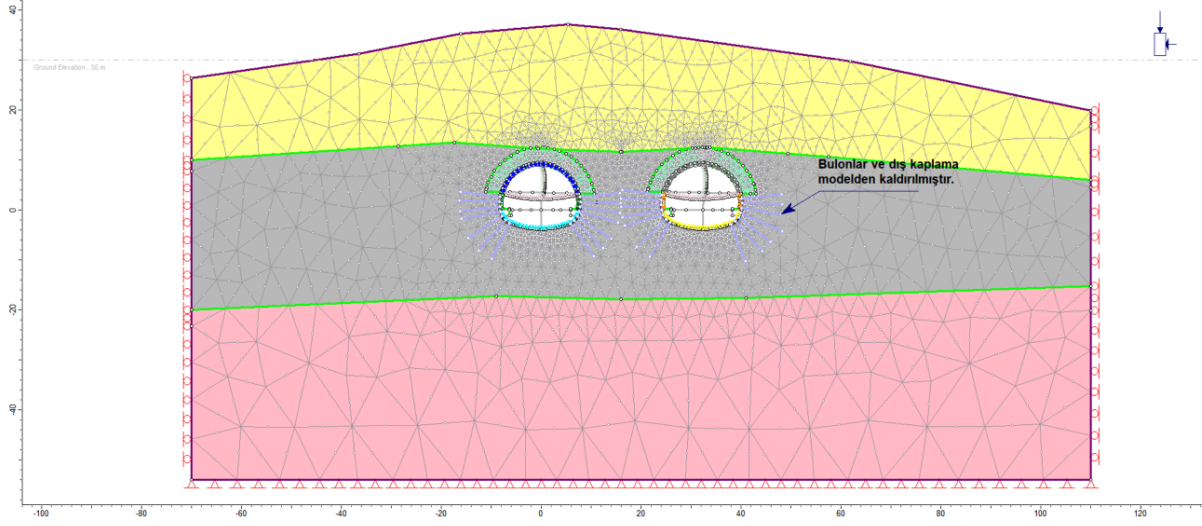


Şekil 11. Sağ tünel kazısının tamamlanmasında sonra meydana gelen yatay deformasyonlar

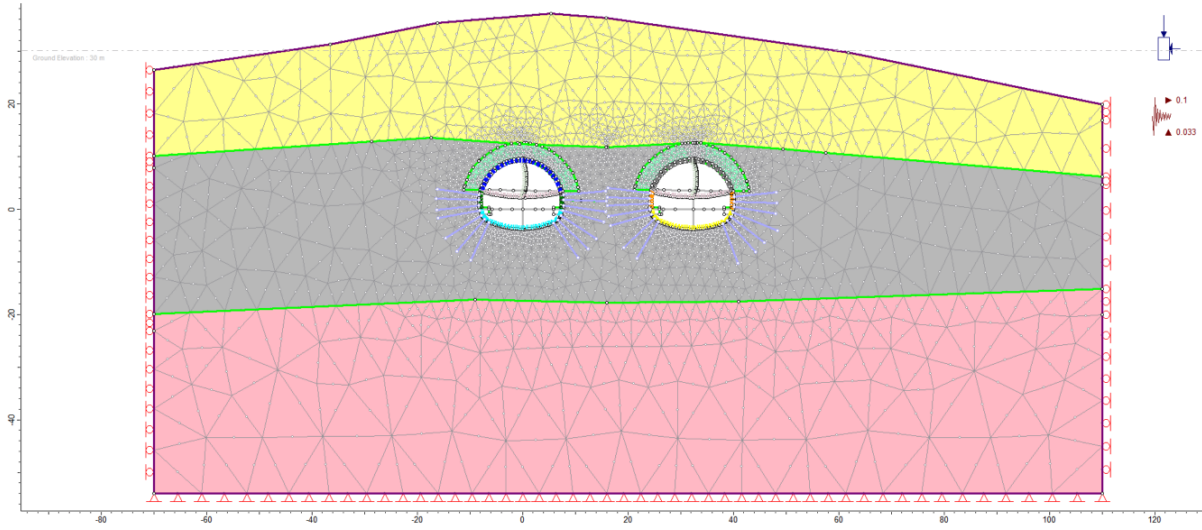
3.3. Uzun Dönem Tünel Stabilitesi ve İç Kaplama Analizi

Killi birimlerinin uzun dönemde drenajın etkisi ile beraber parametrelerine uzun döneme dönüştüğü dikkate alınarak analizler bu duruma göre yinelenmiştir (Şekil 12). Bu analizlerde, uzun dönemde tahkimatın korozyona bağlı olarak görevini yapamadığı düşünülerek modelden çıkarılmıştır. Ek olarak 29. Aşamada ise modele deprem ivme değeri girilmiştir ve sismik şart-

lar da değerlendirilmiştir (Şekil 13). Deprem esnasında özellikle sığ tünellerde (Hashash vd., 2001) hasarın ve etkinin fazla olduğu bilinmektedir (Li, 2012; Roy ve Sarkar, 2017). Buna ek olarak zayıf zonlarda ve fay zonlarında ise iç kaplama tasarımı ise sismik derz gibi özel uygulamalar ile tasarlandığı da bilinmektedir (Aygaz, 2000 ve 2007; Tokgözoğlu ve Işık, 2002; Işık ve Özben, 2007).

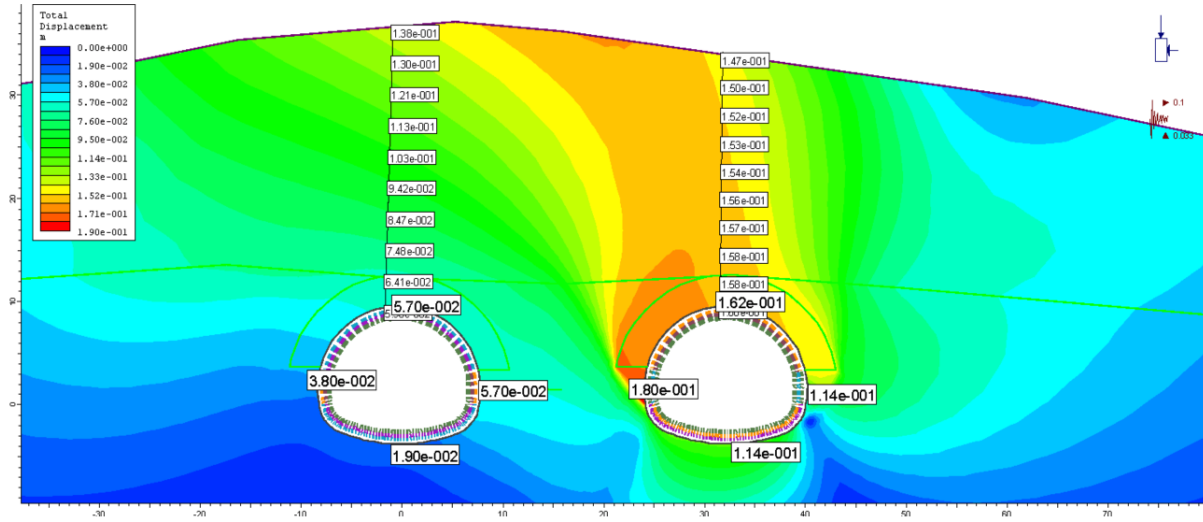


Şekil 12. İç kaplama betonu için oluşturulan model- Aşama 28

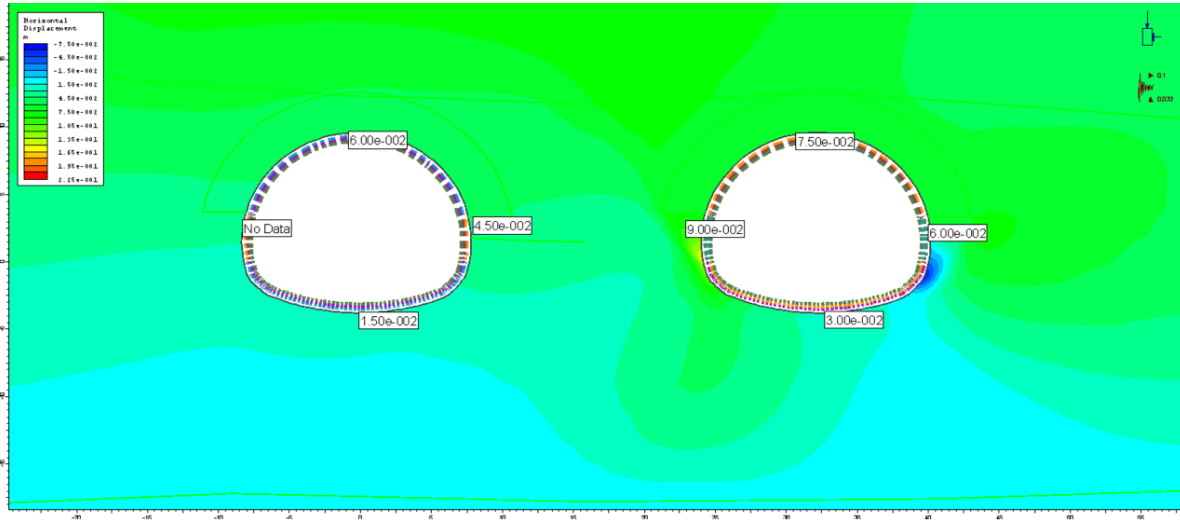


Şekil 13. Deprem ivme değerinin modele uygulanması- Aşama 29

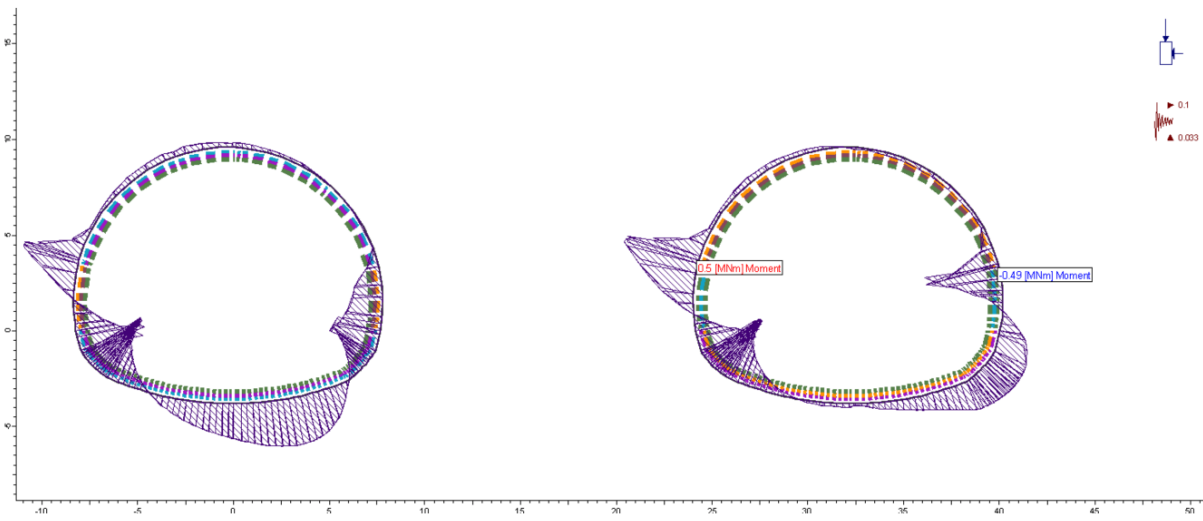
Uzun dönem ve deprem ivme değerlerinin modele uygulandığı durumda, tünelde toplam 16.2 cm'ye varan deformasyonlar meydana gelmiştir (Şekil 14). Ayrıca yatay deformasyonlarda ise deprem anında 6.0 cm'lik bir artış olduğu (Şekil 15) tespit edilmiştir. Buna ek olarak iç kaplama betonunda deprem anında oluşan kesit tesirleri incelendiğinde, aksenal kuvvet -1.90 MN, moment ise 0.5 MNm olarak tespit edilmiş olup, bunların tünel çevresindeki dağılımları Şekil 16 ve Şekil 17'de gösterilmektedir.



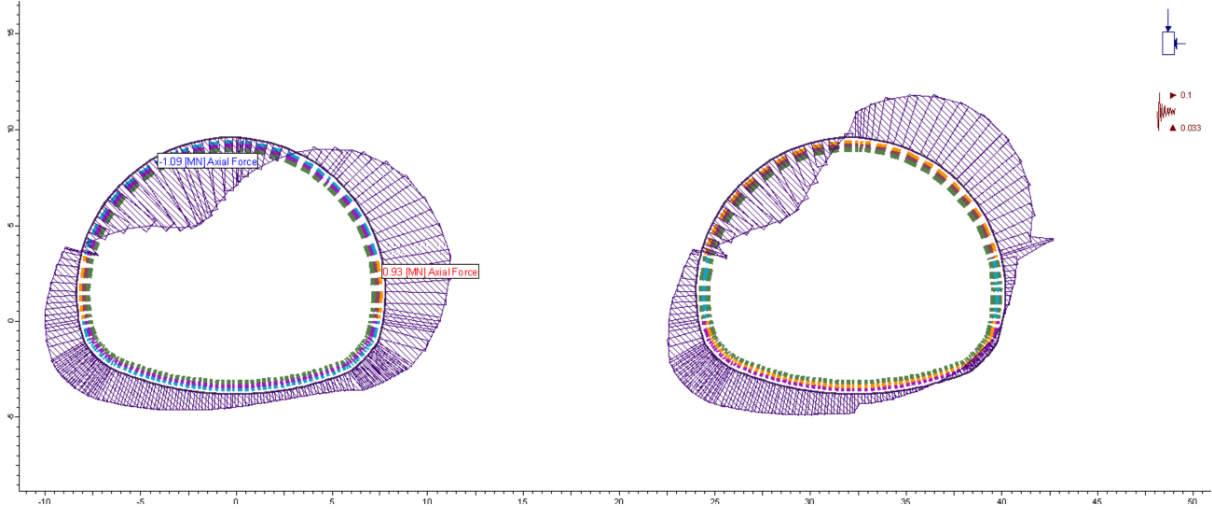
Şekil 14. Uzun dönemde deprem durumunda meydana gelen toplam deformasyonlar



Şekil 15. Uzun dönemde deprem durumunda meydana gelen yatay deformasyonlar



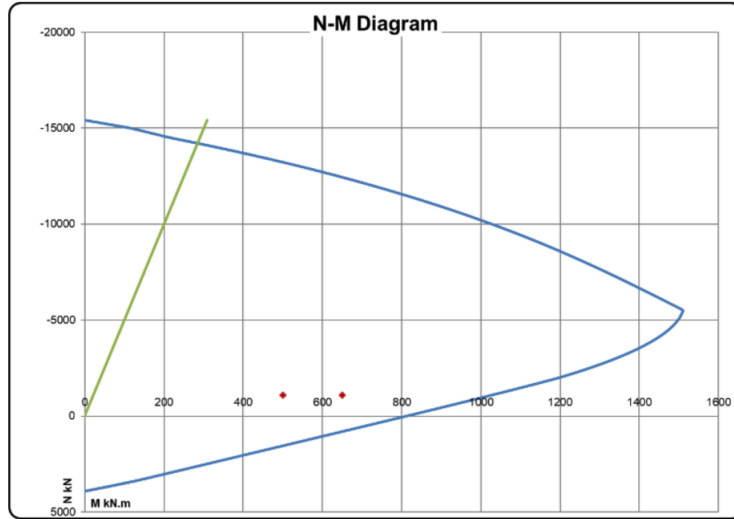
Şekil 16. Kaplamada oluşan moment değerleri



Şekil 17. Kaplamada oluşan aksenal kuvvet değerleri

Kesit tahkiki analizlerinde beton sınıfı C30/37, tasarım beton basın dayanımı $f_{cd}=20$ MPa ve donatıların minimum akma dayanımı $f_{yk}=365$ MPa olarak alınmıştır.

Yapılan analizlerde iç kaplama betonu modele “liner” olarak eklenmiş olup, 50 cm kalınlığında ve 32 mm demir donatılar, 15 cm aralıklarla modele girilmiştir. Analiz sonuçlarında iç kaplama betonuna gelen moment ve aksenal kuvvetler incelenmiş ve kesit tahkiklerinde kesitin yeterli geldiği belirlenmiştir (Şekil 18).



Şekil 18. Aksenal kuvvet-moment etkileşim diyagramı

4. Sonuç ve Öneriler

Tünelcilik açısından en zor şartlar şehir ortamlarında açılacak sıg ve zayıf zemin tünelleridir. Bu çalışma kapsamında bu tür tüneller için bir örnek teşkil eden Trabzon şehir merkezinde açılacak olan Çukurçayır 2 Tünelinin tahkimat sistemi nümerik analizlerle incelenmiştir. Tünelcilik açısından ilgi çekici bir vaka olan Çukurçayır 2 Tüneline ilişkin yapılan araştırma sonucu elde edilen bulgular ve öneriler aşağıda sunulmaktadır.

a) Sığ örtü kalınlığına sahip zayıf zeminlerde açılan tünellerde kısa ve uzun dönem analizlerin mutlaka yapılması gerekmektedir. Çünkü bu tür tünellerdeki tahkimat sistemlerinin kısa ve uzun dönemdeki davranışları önemli farklılıklar göstermektedir. Kısa dönemde stabilitesi sağlanmış olan tünel uzun dönemde drenajın etkisi ile stabilitesini kaybetme ihtimali bulunmaktadır. Bu sebeple, zemin türü birimlerde açılan tünellerde uzun dönem parametrelerine göre tahkimat tasarımı yapılmalıdır.

b) Zayıf zeminlerde açılan sığ tünellerde depremin etkisi ciddi boyutlara varmaktadır (Hashash vd., 2001; John ve Zaharah, 1987). Bu sebeple uzun dönem deprem etkisini de göz önüne alarak iç kaplama kesinlikle donatılı olarak yapılmalıdır. Dolayısıyla çalışma kapsamında bu tür kaplama sistemi seçilerek analizler gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda C30/37 sınıfında donatılı beton kaplama ile depremlerden kaynaklanacak olumsuz etki giderilmiştir.

c) Sığ ve zayıf birime sahip tünellerde ($h < 25m$) kesinlikle yüzeyde herhangi bir yapılaşmaya izin verilmemelidir. Çünkü zemin davranışını değiştirebilecek herhangi bir müdahale ile tahkimat sistemine zarar verilmesi ihtimali bulunmaktadır.

d) Eğer yüzeyde mevcut yapılaşma var ise tüm destek sistemleri buna göre tasarlanmalıdır. Yüzeydeki yapıların zarar görmemesi için tünel çok rijit bir kaplama boyutuna sahip olmalı ve yapılacak olan iç kaplama da bu duruma göre projelendirilmelidir.

e) Zayıf zeminlerde açılan tünellerde en önemli faktörün tünel ayna stabilitesi ile tavan stabilitesi olduğu bilinmektedir. Bu sebeple tünel aynasına fiberli kendinden delgili bulonlar ile tünel tavanında da minimum 3.0” çapında sürenler kullanılarak ilerlenmelidir. Sürenlerin ve fiber ayna bulonlarının en az bindirmesi 2/3 oranında olmalıdır. Bu çalışma kapsamında, bu husus dikkate alınarak tasarım yapılmış ve gerekli stabilite sağlanmıştır.

f) Bu çalışma kapsamında incelenen tünellere benzer vakalarda, tünel mutlaka kademeli olarak açılmalıdır. Gerekirse tünel üst yarısı, alt yarısı ve invertte kendi içinde kademelere ayrılmalıdır. Ayrıca, tünel destek sistemleri mümkün olan en kısa sürede tamamlanmalıdır. Üst yarı, alt yarı ve invert arası mesafe en az düzeyde bırakılmalı ve ring hemen kapatılmalıdır.

Teşekkür

Yazarlar, bu çalışma kapsamında Fugro Sial Yerbilimleri Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti'ye teşekkür eder.

Kaynaklar

Akgün, H., Muratlı, SW., Koçkar, M.K., 2014. Geotechnical investigations and preliminary support design for the Geçilmez tunnel: A case study along the Black Sea coastal highway, Giresun, northern Turkey. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 40, 277 – 299.

Aksoy, C.O., Ogul, K., Topal, I., Ozer, S.C., Ozacar, V., Posluk, E., 2012. Numerical modeling

of non-deformable support in swelling and squeezing rock. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 52, 61-70.

Aksoy, C.O., Uyar, G.G., Posluk, E., Ogul, K., Topal, I., Kucuk, K., 2016. Non-deformable support system application at tunnel-34 of Ankara-Istanbul high speed railway Project. 58 (5), 869-886.

Assis, A. 2013. *Urban Tunnelling Constraints and Challenges*. Master Course on Tunnels and Underground Space, 43p.

Astore G., Pradella G., 2009. *The new Anatolian Metro of Istanbul*. GEODATA, Tunnelling in urban area, Zurich, 18.

Aygar, E.B., 2000. *A Critical Approach to the New Austrian Tunneling Method in Bolu Tunnels*. MSc Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Ankara, 276p.

Aygar, E.B., 2007. *Investigation of the Bolu Tunnel Stability By Means of Static and Dynamic Analyses*. PhD Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Ankara, 273p.

Aygar, E.B., Gokceoglu, C., 2019a. *Ankara-İstanbul High Speed Railway Projects, The Problems Encountered at T13 Tunnel Fault Zone and Solution Suggestions*. Proceedings of the 26th International Mining Congress and Exhibition of Turkey, 197-205.

Aygar, E.B., Gokceoglu, C., 2019b. *Ankara-Istanbul High Speed Railway Project, T26 Tunnel Design and Evaluation of Supports Systems*, Proceedings of the 26th International Mining Congress and Exhibition of Turkey, 206-218.

Aygar, E.B., Gokceoglu, C., 2020. *Problems Encountered during a Railway Tunnel Excavation in Squeezing and Swelling Materials and Possible Engineering Measures: A Case Study from Turkey*. Sustainability, 2020, 12, 1166.

Barton, N.R., Lien, R. and Lunde, J. 1974. *Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support*. *Rock Mech.* 6(4), 189-239.

Barton, N., Løset, F., Lien, R. and Lunde, J. 1980. *Application of the Q-system in design decisions*. In *Subsurface space*, (ed. M. Bergman) 2, 553-561. New York: Pergamon.

Bieniawski, Z.T. 1973. *Engineering classification of jointed rock masses*. *Trans S. Afr. Inst. Civ. Engrs* 15, 335-344.

Bieniawski, Z.T. 1976. *Rock mass classification in rock engineering*. In *Exploration for rock engineering*, proc. of the Symp., (ed. Z.T. Bieniawski) 1, 97-106. Cape Town: Balkema.

Bieniawski, Z.T. 1989. *Engineering Rock Mass Classifications*. Wiley, New York.

Bowles, J.E., 1997. *Foundation Analysis and Design*, McGraw-Hill.

Das, R., Singh, P.K., Kainthola, A., Panthee, S., 2017. Numerical analysis of surface subsidence in asymmetric parallel highway tunnels. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 9, 170-179.

Federal Highway Administration, 2009. *Technical Manual for Design and Construction of Road Tunnels -Civil Elements*, 702p.

Fugro Sial, 2015a. *Çukurçayır 2 Tüneli Tünel Proje Hesap Raporu*, Ankara.

Fugro Sial, 2015b. *Çukurçayır 2 Tüneli Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu*, Ankara.

Geoconsult ZT GmbH, 1993. *Technical Specification for Civil Underground Tunnel Works*, Prepared for the General Directorate of Highways Republic of Turkey, Austria.

Grimstad, E., Barton, N. 1993. Updating the Q-System for NMT. Proc. int. symp. on sprayed concrete - modern use of wet mix sprayed concrete for underground support, Fagernes. 46-66. Oslo: Norwegian Concrete Assn.

Gupta, S.K. 2018. *Foreseen Challenges in Underground Tunneling For Mumbai Metro Line 3*. Mumbai Metro Rail Corporation Ltd, 48p.

Hashash, Y. M. A., Hook, J J., Schmidt, B., Yao, J.I.C., 2001. Seismic design and analysis of underground structures. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 16, 247-293.

Hoek, E., 2000. Big tunnels in bad rock, 2000 Terzaghi lecture. *ASCE Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 127(9), 726-740.

Hoek, E., 2007. *Practical Rock Engineering*. RocScience Inc., 341p.

Hoek, E., 2012. *Alternative ground control strategies in underground construction, Practices And Trends For Financing And Contracting Tunnels and Underground Works*.

Hoek, E., Brown, E.T., 1980. Empirical strength criterion for rock masses. *Journal of the Geotechnical Engineering Division*, 106, 1013-1035.

Hoek, E., Brown, E.T., 1997. Practical estimates of rock mass strength. *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.*, 34 (8), 1165-1186.

Hoek, E., Diederichs, M.S., 2006. Empirical estimation of rock mass modulus. *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*, 43, 203–215.

Hoek, E., Guevara, R., 2009. Overcoming squeezing in the Yacambú-Quibor tunnel, Venezuela. *Rock Mechanics and Rock Engineering*, 42 (2), 389 - 418.

Isık, S., Ozben, M., 2007. Assessment of deformation effects of 12 November 1999 Düzce earthquake on Bolu tunnels and seismic design. In: Proceedings of the Sixth National Conference on Earthquake Engineering. Istanbul, Turkey.

John, C.M., Zaharah T.F., 1987. A seismic Design of Underground Structures. Tunneling and Underground Space Technology, 2, 165-197.

Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), 2014. Araştırma Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesi, T.A.D.B, Teknik Araştırma Dairesi Başkanlığı.

Karlsson, R., Vieberg, L., 1967. Ratio c_u/p in relation to liquid limit and plasticity index with special reference to Swedish clays. Proc. Geotech. Conf, Oslo, Norway, Vol 1.

Koçkar, M.K., Akgün, H., 2003. Methodology for tunnel and portal support design in mixed limestone, schist and phyllite conditions: a case study in Turkey. International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences, 40, 173 – 196.

Komu, M.P., Guney, U., Kilickaya, T.E., Gokceoglu, C., 2020. Using 3D Numerical Analysis for the Assessment of Tunnel–Landslide Relationship: Bahçe–Nurdag Tunnel (South of Turkey). Geotech Geol Eng, 38, 1237–1254.

Kovari, K., Ramoni M., 2004. Urban Tunnelling in Soft Ground Using TBM's. International Congress on Mechanized Tunnelling:Challenging Case Histories Politecnico di Torino, Italy, 16-19 November 2004.

Köroğlu, F., Kandemir, R., 2017. Düzköy – Çayırbağı (Trabzon) yöresinin jeolojisi ve Kretase/Paleojen stratigrafisinde yeni sedimantolojik bulgular. 70. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 720-721.

Kulhawy, F.H., Mayne, P.W., 1990. Manual on Estimating Soil Properties for Foundation Design, EL-6800 Research Project 1493-6, Cornell University, US.

Li, T., 2012. Damage to mountain tunnels related to the Wenchuan earthquake and some suggestions for aseismic tunnel construction. Bull Eng Geol Environ, 71, 297–308.

Moussaei, N., Sharifzadeh, M., Sahriar, K., Khosravi, M.H., 2019. A new classification of failure mechanisms at tunnels in stratified rock masses through physical and numerical modelling. Tunneling and Underground Space Technology, 91, 103017.

ÖNORM B 2203, 1994. Österreichisches Normungsinstitut. ÖNORM B 2203 Untertagebauarbeiten –Werkvertragsnorm. Wien.

Rabcewicz, L.v., 1964a. The New Austrian Tunnelling Method, Part One. Water Power, 453-457.

Rabcewicz, L.v.,1964b. The New Austrian Tunnelling Method, Part Two. *Water Power*, 511-515.

Rabcewicz, L.v., 1965. The New Austrian Tunnelling Method, Part Three. *Water Power*, 19-24.

Rabcewicz L. V., Golser J., 1973. Principles of dimensioning the supporting system for the “New Austrian Tunnelling Method”. *Water Power*, 88-93.

RocScience, 2020. Phase2 8.0 Excavation & Support Design. <https://rocscience.com/documents/pdfs/uploads/8706.pdf>.

Roy, N., Sarkar, R., 2017. A Review of seismic damage of mountain tunnels and probable failure mechanisms. *Geotech Geol Eng*, 35, 1–28.

Rubiralta, N., Hernandez, A., Ergut, S., Shaban, A., 2019. Logistic challenges for TBM operation during Sofia Metro Line 3 extension, *Tunnels and Underground Cities: Engineering and Innovation meet Archaeology, Architecture and Art – Peila, Viggiani & Celestino (Eds)*, Taylor & Francis Group, London.

Schubert, W., 1996. Dealing with squeezing conditions in Alpine tunnels. *Rock Mech. Rock Eng.* 29(3), 145-153.

Skempton, A.W., Henkel, D.J., 1953. The Post Glacial Clays of the Thames Estuary at Tilbury and Shellhaven. *3rd ICSMFE vol 1*, 302-308.

Sonmez, H., Ulusay, R., 1999. Modifications to the geological strength index (GSI) and their applicability to stability of slopes. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 36, 743-760.

Stroud, M. A., Butler, F. G., 1975. The Standard Penetration Test and the Engineering Properties of Glacial Materials. *Proceedings of the symposium on Engineering Properties of glacial materials*, Midlands, U.K.

Terzaghi, K. 1946. Rock defects and loads on tunnel supports. In *Rock tunneling with steel supports*, (eds R. V. Proctor and T. L. White) 1, 17-99. Youngstown, OH: Commercial Shearing and Stamping Company.

Terzaghi, K., Peck, R. B., Mesri, G., 1996. *Soil Mechanics In Engineering Practice*, John Wiley & Sons, Inc., Third Edition, New York.

Tokgozoglu, F., Isik, S., 2002. Bolu Dağı Tünelleri Proje ve Yapım Aşamaları. In: *Proceedings of the International Conference/Workshop & Exhibition on Tunnelling & Underground Space Use*.

Uyar, G.G., Aksoy, C.O., 2018. New Support Suggestions to High Swelling Clayey Rock Mass.

Journal of Mining Science, 54, 617–627.

Zou, J., Chen, G., Qian, Z., 2019. Tunnel face stability in cohesion-frictional soils considering the soil arching effect by improved failure models. Computers and Geotechnics, 106, 1-17.

Katı Atık Depolama Alanlarında Şev Stabilitesinin ve Depolama Hacminin Artırılmasına Yönelik Bir Araştırma

Research and Development Studies for Increasing Slope Stability and Storage Volume in DTSF

C. Okay Aksoy^{1*}, Emrullah Bilgin²

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Müh. Bölümü, İzmir

Özet

Ülke ekonomisinin gelişmesinde büyük katkı sahibi olan madencilik sektörü, doğru mühendislik teknikleri ve çevre duyarlılığıyla sürdürülebilirliği mümkün hale getirebilecek potansiyele sahiptir. Doğal çevre ve yer kabuğu ile etkileşimi göz önüne alındığında yer kabuğundan ham madde üreten maden şirketlerinin sorumluluğu oldukça fazladır. Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile birlikte madencilik alanında kaydedilen gelişmeler görece daha düşük tenörlü cevherlerin ekonomik olarak üretilmesini mümkün kılmıştır. Bununla beraber söz konusu cevherin tenörünün düşük olması doğal olarak atık yüzdesinin artmasına sebep olmaktadır. Yer kabuğundan elde edilen tüvenan cevherin değerli kısmının kazanılması ve elde kalan değersiz kısmının atık olarak ele alınıp, doğal dengeyi bozmayacak şekilde değerlendirilip, tehlikeyi en aza indirecek şekilde depolandırılması gerekmektedir. Depolanacak atık miktarı arttıkça saha hacminin artması, gerek çevresel olarak gerekse ekonomik olarak negatif etki yaratmaktadır. Bu çalışmada, bir maden işletmesinin cevher hazırlama ve zenginleştirme tesisi atığının serildiği kuru atık depolama sahasının depolama kapasitesinin artırılması için, malzemenin dayanım özelliklerinin iyileştirilmesine ve şev stabilitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Şev stabilitesi, tek eksenli basınç dayanımı, ,KAD, kuru atık depolama

Abstract

The mining sector, which has a great contribution to the development of the country's economy, has the potential to make sustainability possible with the right engineering techniques and environmental awareness. Considering its interaction with the natural environment and earth crust, mining companies producing raw materials from earth crust are highly responsible. At the present time, with the advancement of technology, the developments in the mining field made it possible to produce relatively low grade ores economically. In addition to this, the lower grade of ore causes naturally to increase the percentage of waste. Depending on the increase in the amount of waste to be stored, the increase in the required storage volume has a negative impact on the environment and economy. In this research, studies were carried out to improve the strength properties of the tailing material and increase the slope stability in order to expand the storage capacity of the Dry Tailings Storage Facility

Keywords: Slope stability, uniaxial compressive strength, dry tailings storage facility, DTSF

1. Giriş

Geçmişten günümüze yumuşak zeminlerin şev stabilitesi oldukça önemli bir çalışma konusu olmuştur. Bu bağlamda yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konan birçok yöntem mevcuttur. Yöntemin uygunluğu zeminin özelliklerine göre değişmekle birlikte genel olarak uygunluğu kabul görmüş yöntemlerden bazıları şunlardır; malzemeye uçucu kül karıştırarak stabiliteyi artırmak, yapay donatılar ekleyerek stabiliteyi artırmak, kimyasal madde ekleyerek malzeme özelliklerinin iyileştirmek vb. yöntemlerdir. Okagbue, C.O. ve Yakubu, J.A. (2000) yaptığı çalışma kaya mekanik özelliklerinin kalker külü atıkları ile iyileştirilebileceğini ortaya koymuştur. Buna ek olarak, kömür uçucu külünün stabiliteyi artırma yöntemi olarak kullanılıp malzemede kohezyon ve içsel sürtünme açısı değerlerini iyileştirdiği ortaya konmuştur. (Shaneen S.M., ve ark.,2014). Alternatif yöntem arayışında farklı bir çalışma da uçucu kül, polipropilen ve kopolimer fiberlerin yüzeysel zemin stabilizasyonu çalışmalarında alternatif yöntemler olarak kullanılabileceğini göstermiştir (Çetin, A.Y. 2011).

Bu araştırmanın ana amacı, bir maden işletmesindeki Cevher Hazırlama ve Zenginleştirme tesisinde uygulanan prosesin son aşaması olan Katı Atık Depolama (KAD) alanının depolama kapasitesinin artırılması ve işletmeye ekonomik ve güvenli bir tasarım ortaya koymaktır. Bu aşamada, KAD alanına konacak malzeme miktarının artırılması için öncelikle malzemenin dayanımını arttırmak ve dolayısıyla şev stabilitesine pozitif etki yapmak düşünülmüştür. Laboratuvar ölçekli, pilot ölçekli ve endüstriyel ölçekli olmak üzere 3 aşamalı olarak planlanan bu çalışmanın ilk aşaması olan laboratuvar ölçekli araştırmalar bu makale kapsamında verilmektedir. Laboratuvar ölçekli çalışmada atık malzemenin dayanımı ve kohezyonunun ekonomik şekilde artırılması yönünde çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda verilmektedir.

Cevher Hazırlama ve Zenginleştirme tesisinden ve prosesin son aşaması olan KAD alanından alınan numuneler ile gerçekleştirilmiştir.

İlk aşamada kullanılan numunelerin alındığı lokasyonlar aşağıda verilmiştir.

- Detox ünitesinden çıkan hattan alınan çamur numune
- Filtrasyon ünitesi besleme tankı çıkışı ile pres filtre girişi arasındaki hattan alınan (Coagulant içeren) çamur numune
- Elek ile susuzlandırılmış kek numune
- Pres Filtre ile susuzlandırılmış kek numune

Laboratuvar ortamına getirilen numunelere standart test yapılabilecek bir şekil verebilmek amacıyla PVC borulardan çapı 45 mm ve yüksekliği 100 mm olacak şekilde kalıplar hazırlanmıştır. Atık malzemesi, tarafımızca geliştirilen ve tamamen doğal malzemelerden oluşan, hiçbir kimyasal içermeyen ve AJAN olarak adlandırdığımız malzeme karışımı kullanılmıştır.

2. Laboratuvar Deneyleri

KAD alanına atılan malzeme yaklaşık olarak %10-20 oranında nemlidir. Bu atık malzemedeki nem miktarı işletmelerin olanakları dahilinde tamamen giderilememektedir. Bu nedenle, her ne kadar serme ve sıkıştırma işlemleri yapılsa da, stabilite açısından yeterli kohezyona sahip hale getirilememektedir. Bu durum dünyadaki birçok işletmede aynı şekildedir. Öncelikle atık malzemenin daneleri arasında daha sıkı bir bağ kurulması, dolayısıyla kohezyonun artırılması ve aynı zamanda nemin danelerden uzaklaştırılması düşünülmüştür.

Bu amaçla, laboratuvar ortamında bazı deneyler planlanmıştır. Bu deneylerden en önemlisi Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deneyleridir. Bu deneyler vasıtası ile orijinal numune ve farklı oranlarda ajan karıştırılmış numunelerdeki dayanım ve kohezyon değişimleri incelenmiştir.

2.1. Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi İçin Numunelerin Hazırlanması

Deneyin yapımı aşamasında her bir numune kendi içerisinde 4 farklı kimyasal ajan derişimi ile hazırlanmıştır. Test amaçlı orijinal numuneler ve kütlece derişim %1, %2, %3 olacak şekilde çamur haldeki numuneler ve filtre edilmiş kek malzemelerin her birine aynı şekilde ele alınmıştır.

Plastik kalıplara dökülmek üzere belli bir miktar malzeme hassas tartıda tartıldıktan sonra, hedef derişime ulaşmak için üzerlerine ajan eklenmiştir (Şekil 1). Bir spatula veya el ile karıştırılarak, mümkün olduğunca homojen hale getirilen malzemeler, önceden hazırlanmış plastik kalıplara doldurulur, bir şiş yardımı ile karıştırılarak ve üst açıklıklarından kuvvet uygulanarak mümkün olan mertebede sıkıştırılması sağlanmıştır. Numuneler farklı süre zarflarında kurumaya bırakılmaktadır. Bu sayede ajan ile karıştırılmış olan numunelerin derişim farklılığına ve geçen süreye bağlı olarak davranışı incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca her bir test için kontrol verisi elde etmek için numunelerin orijinal halleri kimyasal ilavesi olmaksızın kalıplara dökme üzere hazırlanmış ve tartılmıştır.

Sonrasında kuruması için açık havaya bırakılan numuneler 1 gün 7 gün ve 28 günlük bekleme süresinden sonra özelliğinin kaybetmeyen numunelere Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi uygulanmıştır. Numunelerden bazılarının kalıplardan çıkarma işlemi esnasında bütünlüğünü koruyamadığı görülmüştür. Genellikle detox ve tank çıkışlarından alınan çamur numunelerde bu durum söz konusudur. Bu gibi örselenme ve benzeri durumların yaşandığı numuneler için numune hazırlama işlemleri baştan yapılmıştır. Deney aşamalarına ait fotoğraflar aşağıda şekillerde verilmiştir.



Şekil 1. Çamur numune ile ajanın homojen karışımı



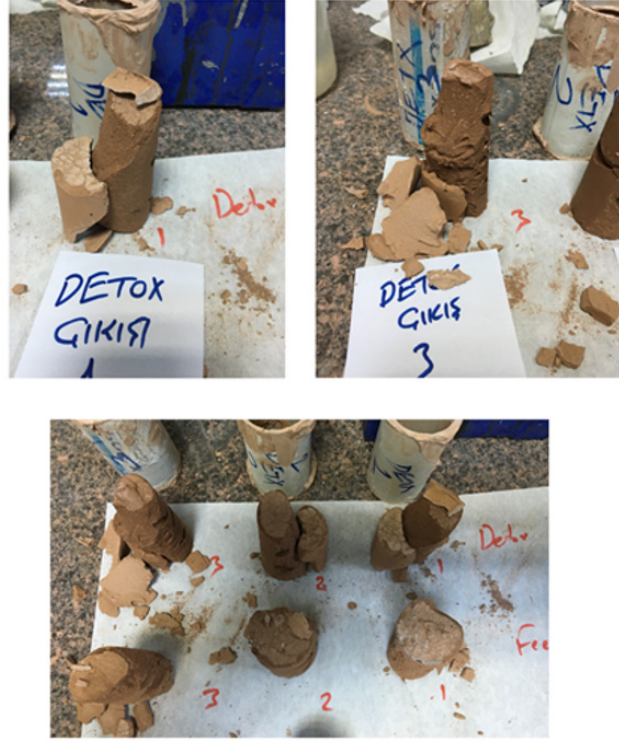
Şekil 2. Kek malzeme ile ajanın karıştırılması



Şekil 3. Çamur halindeki malzemenin kalıplara doldurulması



Şekil 4. PVC borudan kalıplarda bekletilen numuneler



Şekil 5. Kalıplardan sağlam çıkarılamayan çamur malzemenin numuneleri



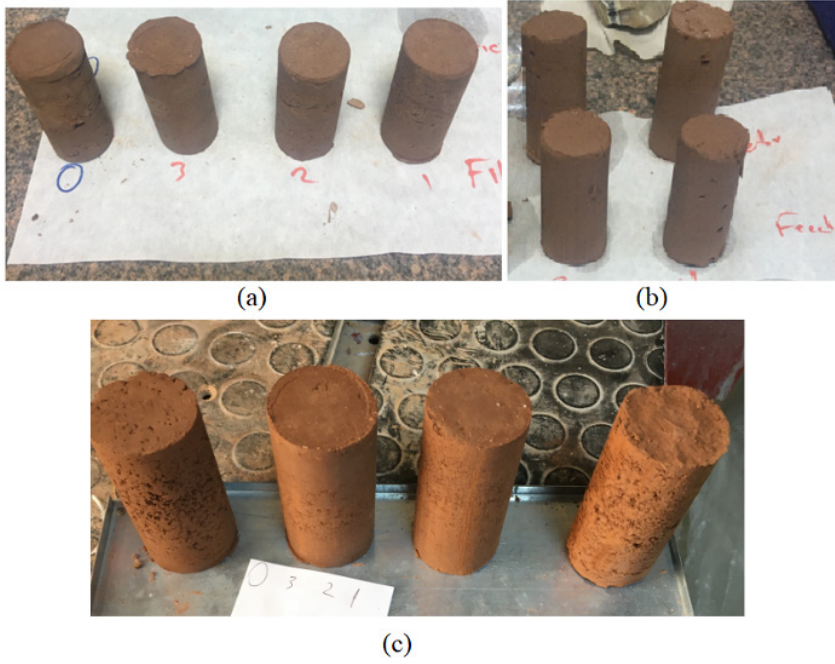
Şekil 6. Deney için uygun olmayan numuneler



Şekil 7. Kalıptan çıkartma işlemi esnasında zarar görmüş numuneler



Şekil 8. 1 gün süre ile test için yeterli şekilde kurumayan bazı numuneler



Şekil 9. 1 gün bekletilen ve Tek Eksenli Basınç Deneyi için yeterince sağlam olan numuneler



Şekil 10. 7 gün bekletilen ve Tek Eksenli Basınç Deneyi için yeterince sağlam olan numuneler



Şekil 11. 28 gün bekletilen ve Tek Eksenli Basınç Deneyi için yeterince sağlam olan numuneler

2.2. Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi

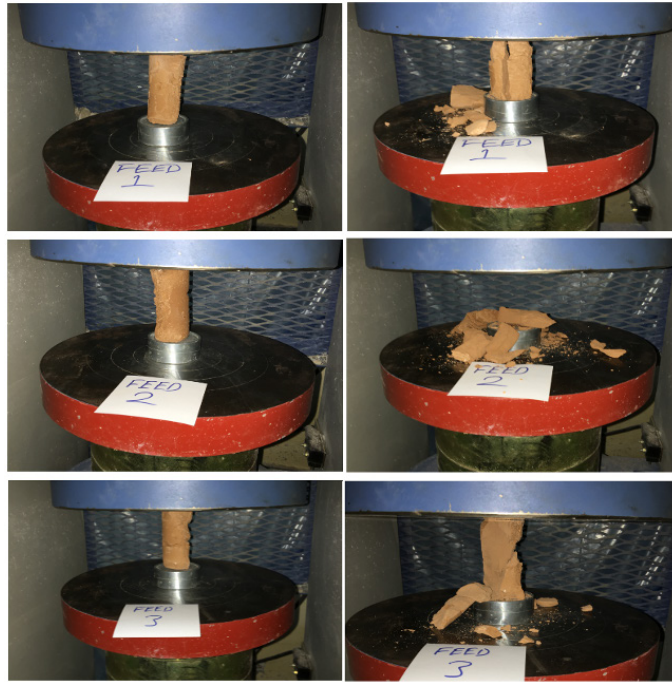
Deneyi yapabilmek için silindir şeklinde PVC borulardan kalıplar hazırlanmıştır. Bu kalıplardan çıkacak numunelerin L/D oranı ASTM standartlarına uygun olarak 2-2.5 olacak şekilde ayarlanmıştır.

44 mm iç çapı olan boruların boyu 100-110 mm civarında kesilmiştir. Besmak Basınç test presi ve bunun bağlı olduğu bir bilgisayar ile numuneler testlere tabii tutulmuştur. Presin alt tablasının merkezine konan numunelerin malzeme özellikleri programa tanııldıktan sonra, test prosedürü olarak yükleme hızının 0.1 kN/s olarak ayarlanmasıyla birlikte numunelere yük uygulanıp yenilmeye uğradıkları maksimum yükler incelenmiştir. Deneyler 1 günlük 7 günlük ve 28 günlük numunelerin tümüne aynı şekilde uygulanmıştır. Yapılan testlerde, Detox çıkışı

ve Pres filtrenin Feed tank çıkışından alınan numuneler Tek Eksenli Basınç Dayanımları için düzgün sonuç alınamamıştır. Birkaç denemeden sonra çamur numunelerin istenilen özellikleri sağlamadığı anlaşılıp yalnızca filtrasyon işlemi ürünü olan ve KAD alanından alınan kek numuneleri ile deneylere devam edilmiştir. Aşağıda deneyden bazı fotoğraflar verilecek olup deney sonuçları tablo şeklinde sunulacaktır.



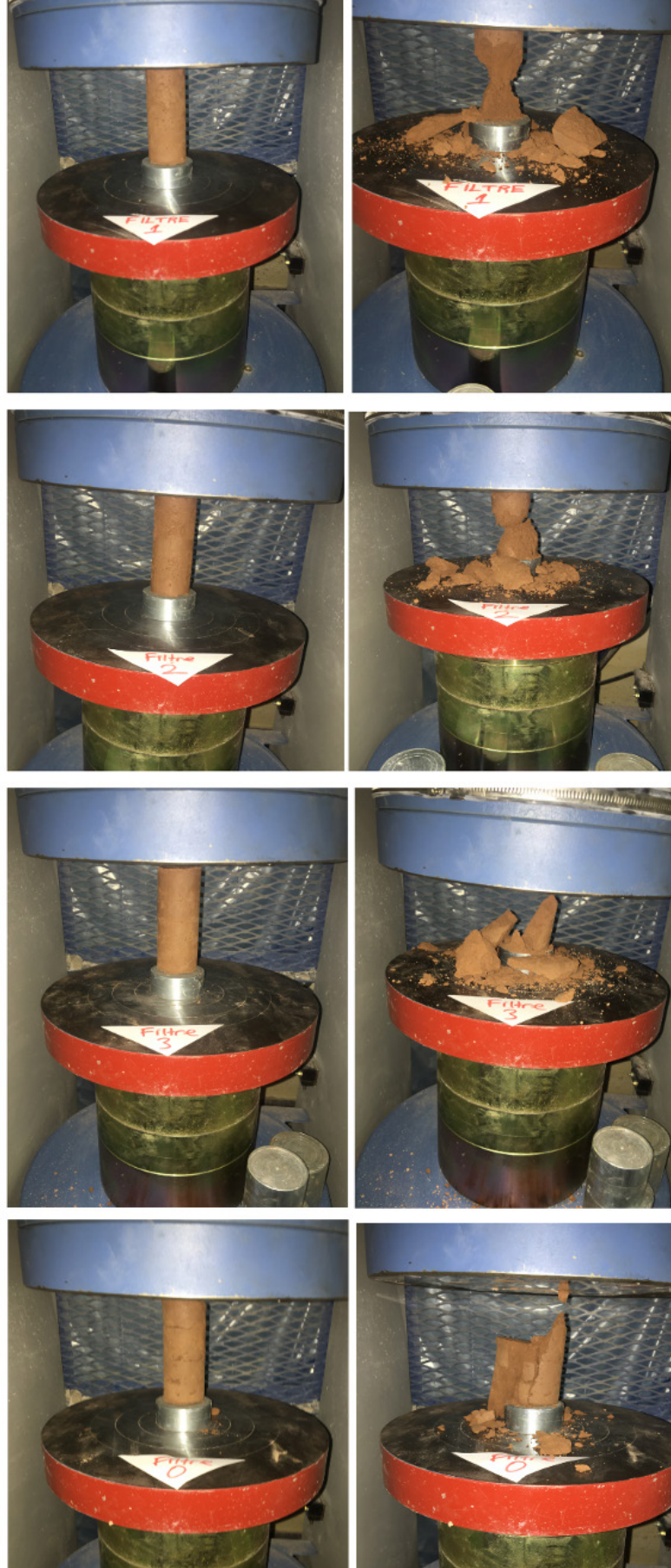
Şekil 12. 1. gün sonunda %2 ve %3 lük derrick elek ürünü kek malzeme



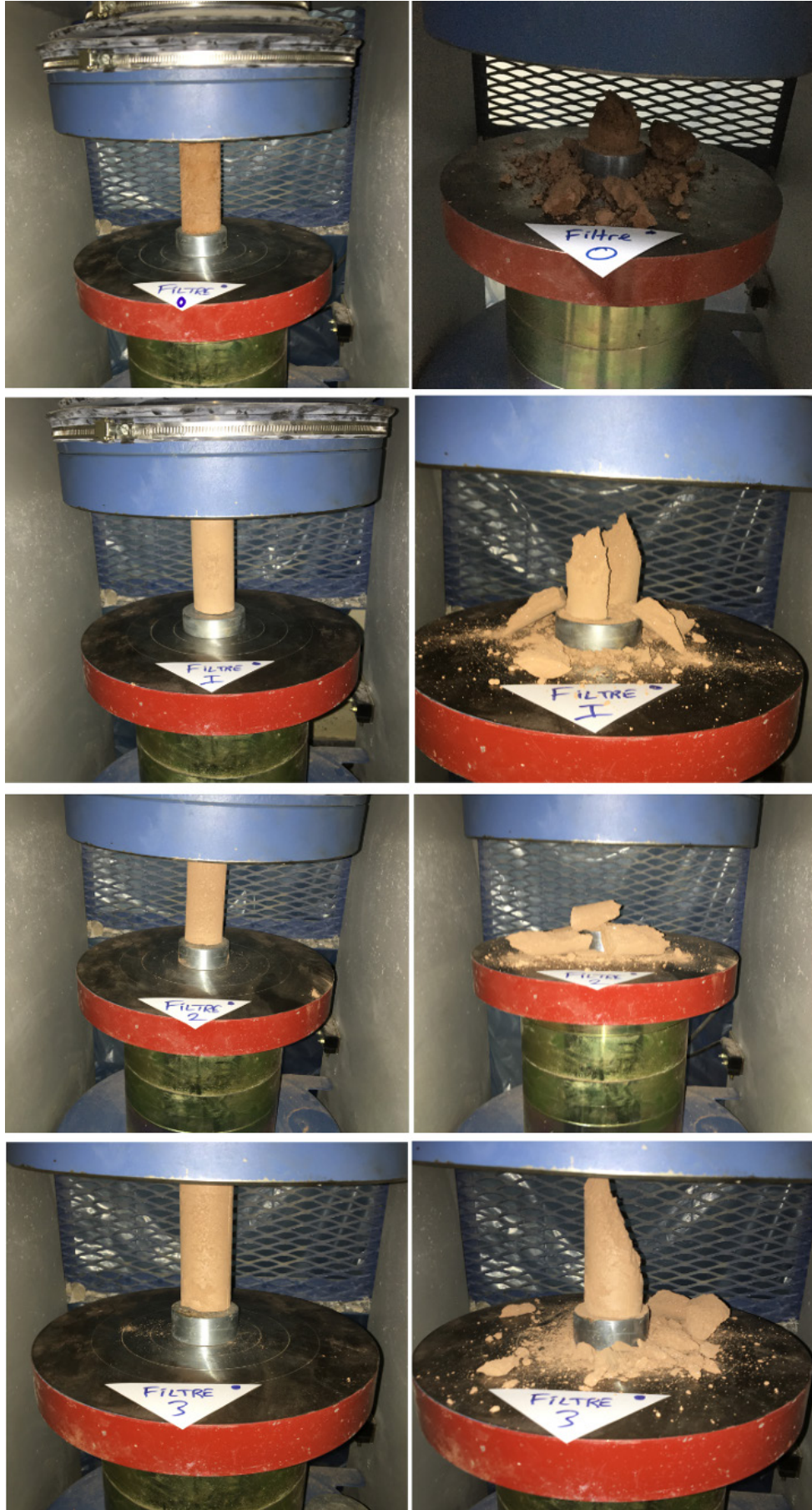
Şekil 13. 7 günlük %1, 2, 3 derişimli Feed Tank sonrası çamur numunelerinin TEED deneyi (orj. uygun şekilde katılaşmadı)



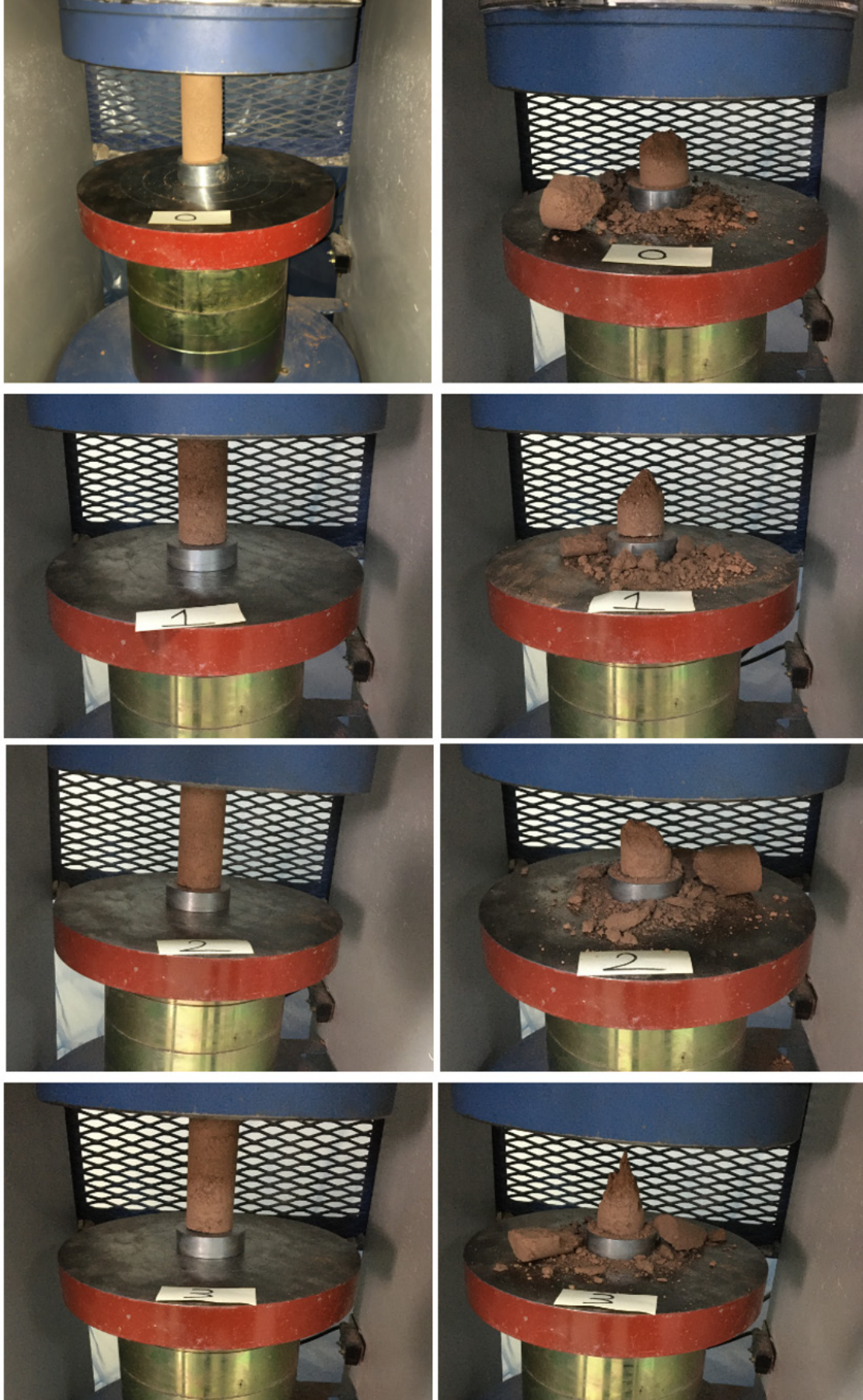
Şekil 14. 1 günlük Filtre keki numuneleri, derişimler sırasıyla %0, %1 ve %3



Şekil 15. 1 haftalık filtre numuneleri ile yapılan deney fotoğraflar (derişimleri sırasıyla %1, %2,%3 ve %0)



Şekil 16. Etüde 1 gün kurutulan kek numuneler (derişimleri sırasıyla %1, %2,%3 ve %0)



Şekil 17. 28 gün sonunda deney yapılan kek numuneler

Tablo 1. 1 günlük filtre numunelerinin Tek Eksenli Basınç Dayanımı deneylerinden alınan sonuçlar

Deney Adı	Numune	%Derişim	Maksimum Yük (kN)	Maksimum Stres (MPa)
1. Gün	Filtre 0	0	1.410	0.93
	Filtre 1	1	1.878	1.24
	Filtre 2	2	1.812	1.19
	Filtre 3	3	1.746	1.15

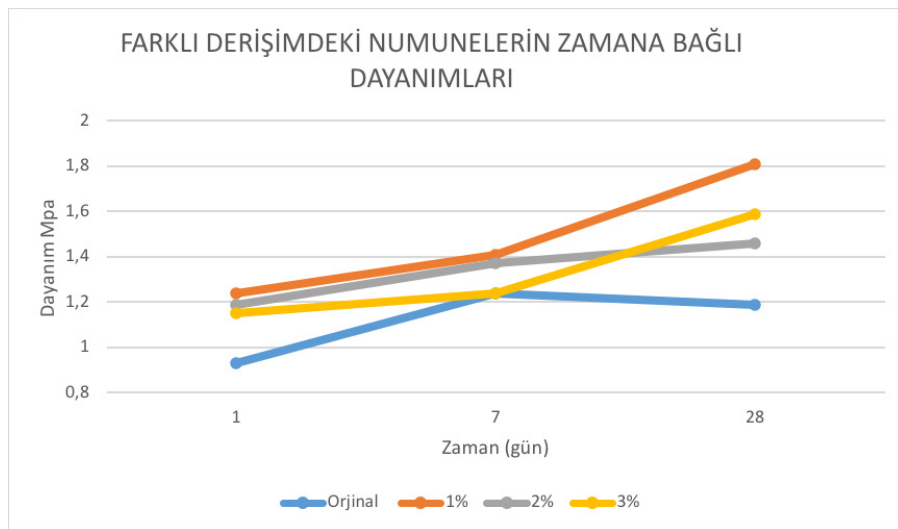
Tablo 2. 7 günlük filtre numunelerinin Tek Eksenli Basınç Dayanımı deneylerinden alınan sonuçlar

Deney Adı	Numune	%Derişim	Maksimum Yük (kN)	Maksimum Stres (MPa)
7. Gün	Filtre 0	0	1.506	1.24
	Filtre 1	1	2.148	1.41
	Filtre 2	2	2.079	1.37
	Filtre 3	3	1.878	1.24

Tablo 3. 28 günlük filtre numunelerinin Tek Eksenli Basınç Dayanımı deneylerinden alınan sonuçlar

Deney Adı	Numune	%Derişim	Maksimum Yük (kN)	Maksimum Stres (MPa)
28. Gün	Filtre 0	0	1.811	1.19
	Filtre 1	1	2.754	1.81
	Filtre 2	2	2.217	1.46
	Filtre 3	3	2.415	1.59

Yukarıda verilen deneyler sonrasında elde edilen sonuçları bir grafik halinde incelersek aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir (Şekil 18).



Şekil 18. Derişime göre dayanım-zaman grafiği

Kütlece %Ajan derişimlerine göre tek eksenli basınç dayanımlarının zamana bağlı değişimi yukarda verilmiştir. Buna göre ajan ile karıştırılmış numunelerin dayanımları orijinal kek numunesine (%0) göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Bu farklı derişimler arasında en iyi sonuç verenlerin ise kütlece %1'lik ajan ile hazırlanan numuneler olduğu görülmüştür.

3. Sonuç

Katı atık alanında depolanan malzemenin hacminin arttırılması, dolayısıyla Katı Atık Depolama alanlarından daha fazla yararlanmak, aynı zamanda atık malzemenin dayanımını arttırmak suretiyle çevre duraylılığına katkı koymak üzere laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Yapılan testler içinde, numunelerdeki gelişim, dayanım açısından incelendiğinde, testlerde en başarılı sonucu %1 ajan katkılı numuneler vermiştir. Bu orandaki karışımındaki 1 günlük dayanım artışı orijinal numuneye oranla % 33 oranında artarak 1.24 MPa olmuştur. 7 günlük numuneler değerlendirildiğinde % 1 ajan katkılı numune orijinal numuneden %13.7 oranında daha sağlam çıkmış ve nihai dayanımı 1.41 MPa olmuştur. 28 gün bekledikten sonra %1 ajan katkılı numune orijinal numuneden %52 oranında daha sağlam çıkmış ve nihai dayanımı 1.81 MPa olmuştur. Bu analizlerde önemli bir durum tespit edilmiştir. Orijinal numunede de ilk günlerde zaman içerisinde bir dayanım artışı olurken, zamanla birlikte 28 günlük dayanım değerinin düşmesi önemli bir işarettir. Bu durum, zamanla nem ve havanın etkisiyle orijinal numunenin taneler arasındaki bağının zayıfladığının bir göstergesi olabilir. Diğer taraftan, %1 Ajan katkılı numunede böyle bir durum görülmemiş ve ilk günden sonra 28. Gün sonunda dayanım toplam olarak %46 artmıştır.

Kaynaklar

Shaheen, S. M., Hooda, P. S., & Tsadilas, C. D. (2014). Opportunities and challenges in the use of coal fly ash for soil improvements – A review. *Journal of Environmental Management*, 145, 249–267.

Okagbue, C.O., Yakubu J.A., (2000), “Limestone ash waste as a substitute for lime in soil improvement for engineering construction”, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, Volume 58, pages 107-113

Çetin, A.Y., (2011), “Yüksek Plastisiteli Kil Zeminlerin Alternatif Malzemeler İle Yüzeysel Zemin Stabilizasyonu”, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, <http://hdl.handle.net/11527/7032>

Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Tahmininde Sismik Kalite Faktörü Kullanımı

Usage of Seismic Quality Factor in Prediction of Blast Induced Vibrations

Güzin Gülsev Uyar Aksoy^{1*}, Cemalettin Okay Aksoy²

¹Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Ankara,

²Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar: gulsevaksoy@hacettepe.edu.tr

Özet

Bilindiği gibi, patlatma kaynaklı titreşimlerin ölçülmesinde sismograflar kullanılır. Her patlatmadan sismografla ölçüm alınamayan durumlarda, patlatma kaynaklı titreşimleri tahmin etmek için 1960'lı yıllarda geliştirilen ve günümüzde halen yaygın olarak kullanılan PPV (en yüksek parçacık titreşim hızı)- SD (ölçekli mesafe) kuramı kullanılmaktadır. Patlayıcı miktarını kısıtlama temelli, en yüksek parçacık hızı-ölçekli mesafe ilişkilerinin belirlendiği klasik yaklaşımla, 1960'lı yılların bilgi ve teknolojisi ile titreşimlerin en aza indirilmesinde başarılı sonuçlar elde edilirken; günümüzde özellikle yakın yerleşim yerleri ve maden sahasındaki şevlerde titreşimi en aza indirme konusunda yetersiz kalmaktadır. Bunun sebebi, bu formülün titreşim minimizasyonunda en önemli parametre olan "frekans" içeriğinin olmaması; dalga hızı ve soğrulma parametrelerini içermemesi; en az 30 patlatma verisi ile elde edilen görgül bir formüle dayanması ve formasyon değiştiği zaman geçerliliğini tamamen kaybetmesi ve formülü yenilemek için tekrar en az 30 patlatma verisine ihtiyaç duyması; sadece patlayıcı madde kısıtlamasına dayalı olması ve en önemlisi, patlatma grubuna yakın mesafelerde (şevlerin bulunduğu 50-100m mesafelerde), tabiatın doğrusal olmayan davranışları hakim olduğu için, görgül formülle hesap edilen titreşim hızlarının doğru olamamasıdır. Bu olumsuzluklardan dolayı, patlatma kaynaklı titreşimleri tahmin etmek için yeni bir yöntem önerilmektedir: Sismik Kalite Faktörü, Q, Yardımı İle Patlatma Kaynaklı Sismik Enerji Hesaplanması. Önerilen ilişkiler bir formül değil yöntemdir. Çünkü patlatma kaynaklı titreşimlerin hesaplanmasında verilerin elde ediliş ve işleniş yolunu da göstermektedir. Bu yöntemle tahmin edilen patlatma kaynaklı parçacık hızları, sahada sismograflarla kaydedilen gerçek patlatma kaynaklı titreşim hızları ile karşılaştırılmış ve sonuçlar biribiri ile oldukça uyumlu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Patlatma, patlatma kaynaklı titreşim, sismik kalite faktörü

Abstract

It is known that, seismographs are used to measure blast vibrations. PPV (peak particle velocity)-SD (scaled distance) theory, which was developed in the 1960s and is still widely used today, is used to estimate blast-induced vibrations in cases where measurements cannot be taken by seismograph for every blasts. While the classical approach in which the highest particle velocity-scale distance relations are determined based on restricting the amount of explosives, successful results are obtained in minimizing the vibrations with the knowledge and technology of the 1960s; today, it is insufficient to minimize vibration, especially in nearby settlements and slopes in the mines. The reason for this is that there is no "frequency" content, which is the

most important parameter in the vibration minimization of this formula; not include wave velocity and absorption parameters; it is based on an empirical formula obtained with at least 30 blasting data and when the formation changes, it loses its validity completely and needs at least 30 blasting data again to renew the formula; it is based only on explosive restriction, and most importantly, the distances to the blasting group (at 50-100m distances with slopes), because the nonlinear behavior of nature prevails, the velocity calculated by the empirical formula cannot be correct. Due to these disadvantages, a new method is proposed to estimate blast-induced vibrations: Seismic Quality Factor, Q , Calculation of Blast-Induced Seismic Energy. The proposed relationships are methods, not a formula. Because it also shows the way of obtaining and processing the data in the calculation of vibrations caused by blasting. The blast-induced particle velocities estimated by this method were compared with the actual blast-induced vibration rates recorded by seismographs in the field and the results were found to be quite compatible with each other.

Keywords: *Blasting, blast induced vibration, seismic quality factor*

1. Giriş

Patlatma kaynaklı oluşan titreşimlerin en aza indirilmesinde, patlayıcı miktarını kısıtlama temelli, en yüksek parçacık hızı-ölçekli mesafe ilişkilerinin belirlendiği klasik yaklaşım, 1960 yıllardan günümüze dek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. 1960'lı yılların bilgi ve teknolojisi ile titreşimlerin en aza indirilmesinde başarılı sonuçlar elde edilen bu yaklaşım, günümüzde yerleşim yerlerine çok yakın yapılan patlatmalarda, karmaşık jeolojik yapıların el vermediği durumlarda tatminkar sonuçlar vermemektedir. Bu da, yapılan çalışmalara rağmen patlatma titreşimlerinden şikayetlerin devam etmesinden anlaşılmaktadır. Bu yaklaşım, günümüz bilgi ve teknolojisi ile çözümlenebilecek olan bazı olumsuzluklar içermektedir. Bu olumsuzluklar şöyle sıralanabilir:

- i) Klasik yöntemde değerlendirmeler, yalnızca en büyük parçacık hızına (PPV) dayandırılmakta; dalga biçimi, frekans içeriği ve titreşim süreci dikkate alınmamaktadır.
- ii) Patlayıcı miktarına kısıt getirilmekte, işletmenin madencilik faaliyetleri yavaşlamaktadır.
- iii) Görgül formülün geçerli olduğu güzergah değiştiğinde, yeniden arazi katsayılarını belirlemek üzere en az 30 verinin elde edileceği patlatmaların yenilenmesi gerekmektedir.
- iv) Patlatma kaynaklı dalgaların yayılma mekanizmalarını etkileyen bazı fiziksel ve jeolojik olaylar karşısında klasik yöntem yetersiz kalmaktadır. Bunlardan biri, kömür damarı gibi, kendisinden daha yüksek sismik hıza sahip katmanlar arasında yer alan yapılar içerisinde ilerleyen patlatma titreşimlerinin, kömür damarı içerisinde kanal dalgaları haline dönüşmeleri ve çok uzak mesafelere iletilebilmeleridir. Bir diğeri, patlatma titreşim analizlerinde zemin büyütmesinin temel kaya etkileşimi ile ilişkisidir. Başka bir olay, patlatmaya çok yakın (ilk 100m) mesafelerde patlatma titreşimlerinin doğrusal olmayan davranış sergilemesinden kaynaklı, bu mesafelerdeki hedeflerin korunmasında klasik yöntemin yine zayıf kalmasıdır.

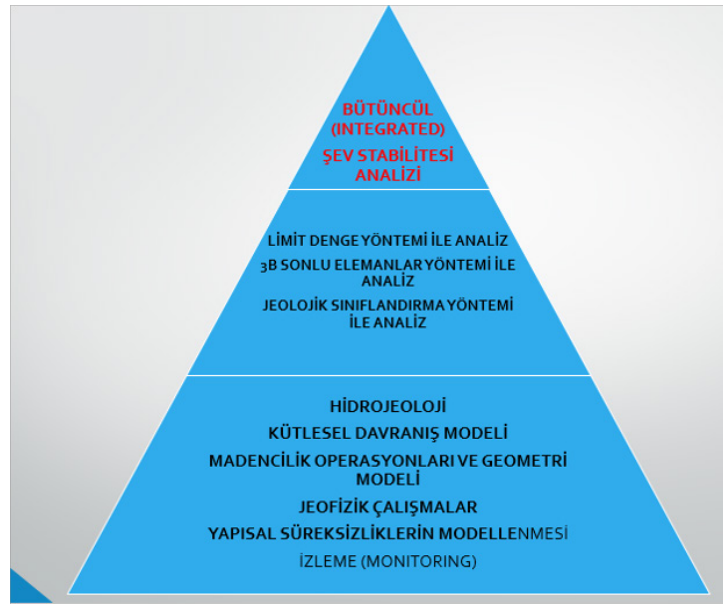
Bu olumsuzlukları içeren klasik yöntemin alternatifi olarak, patlatma kaynaklı oluşan titreşimlerin en uygun gecikmelerle hedef noktada söndürülmesi prensibine dayanan; sadece PPV'nin değil, frekans, süre parametrelerinin de göz önüne alındığı yöntemler bulunmaktadır (Uyar ve Ecevitoglu, 2008). Ancak, çevre yerleşim yerlerine ve en çok da maden sahasındaki şevlere verilecek titreşimlerin, sürekli ölçüm yapılamayan durumlarda tahmin edilmesi amaçlı, klasik

yöntemin getirdiği olumsuzlukları içermeyen, sismik kalite faktörüne bağlı olarak bu çalışmada geliştirilen yöntem, oldukça pratik çözümler sunmaktadır.

Gerçekten de, madenlerde yapılan patlatmalar, kontrol edilmezlerse kendi çevre duraylılıklarına büyük zarar verebilirler. Madenlerde sürdürülebilir, güvenli ve ekonomik madencilik koşullarının oluşturulmasına dair en önemli çalışmalardan biri çevre duraylılığının sağlanmasıdır.

Çevre duraylılığı analizleri ve sürdürülebilir madencilik faaliyetlerini bir piramit olarak düşünersek, bütüncül çevre stabilitesi analizi 1) limit denge yöntemi, 3B sonlu elemanlar yöntemi, jeolojik sınıflandırma yöntemi ile sistemi tanıma; 2) hidrojeoloji, kütleli davranış modeli, madencilik operasyonları ve geometri modelinin oluşturulması, jeofizik çalışmalar, yapısal süreksizliklerin modellenmesi ve izleme çalışmalarından oluşmaktadır. Patlatmaların kontrollü hale getirilmesi ve patlatma kaynaklı sismik dalgaların sürekli izlenmesi de bu piramidin önemli bir parçasıdır (Şekil 1).

Çünkü patlatmaların yaratacağı deplasman hareketi ve sismik hareketlilik, çevre duraylılığını etkileyen oldukça önemli dinamik parametrelerdir. Her gün delme-patlatma yapılan bir madende çevrelerin maruz kalacağı titreşim etkisi, duraylılık analizlerine dinamik olarak katılmalıdır. Bu sebeple, patlatma kaynaklı oluşacak titreşimlerin, değişen formasyon ve jeolojik yapı için, her zaman ölçülemeyen değerlerini tahmin edebilmek amaçlı, klasik PPV-SD yönteminin olumsuzlarını bertaraf eden ve izleyen bölümde ayrıntıları verilen, sismik kalite faktörüne bağlı olarak patlatma titreşimlerini tahmin etme yöntemi geliştirilmiştir.



Şekil 1 Bütüncül çevre stabilitesi analizinin parçaları

2 Sismik Kalite Faktörü Yardımıyla Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Tahmin Edilmesi Yöntemi

Sismik Kalite Faktörü Q , 1940 yılından beri bilinen (Ricker, 1940) ve deprem-zemin ilişkisi hakkında önemli bilgiler sağlayan bir parametredir. Q -Faktörü, deprem dalgalarının kat ettiği zeminlerin ne kadar soğurgan oldukları hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Q -Faktörünün düşük olduğu zeminlerde, deprem dalgaları, elastik enerjilerinin bir bölümünü, plastik deformasyon şeklinde kat ettikleri zemine bırakırlar. Bu kadar önemli bilgiler verebilme potansiyeli-

ne sahip olmasına rağmen, ölçümündeki zorluklar nedeniyle popülerlik kazanmamıştır.

Patlatmalar depremlerle aynı sismik dalgaları üretirler. Patlatmaların yarattığı sismik etkilerin kayaçlarla ilişkisi Q faktörü kullanılarak yorumlanabilir. Normalde, Q ölçümleri zor olmakla beraber, patlatma titreşimlerini ölçtüğümüz düzenekle, Q hesaplamaları yapmak mümkündür.

Aynı hat üzerine yerleştirilen sismograflardan elde edilen sismik dalgaların mesafeyle soğrulması prensibinden yararlanarak ortamın soğrulma faktörü ve yüzey dalga hızlarını ölçerek sismik kalite faktörü hesaplanabilir. Böylece, bölgesel Q değişim haritası hazırlanabilir.

Q-Faktörünün düşük olduğu ortamlarda, patlatma kaynaklı dalgalar, elastik enerjilerinin bir bölümünü, plastik deformasyon şeklinde kat ettikleri ortama bırakırlar. Patlatma kaynaklı dalgalar geçerken, ortamda, denge konumları civarında titreşen parçacıklar, dalgalar geçtikten sonra tekrar eski denge konumlarına geri dönerlerse (elastik davranış), az bir tahribat olacaktır. Bu tür ortamlar yüksek Q-Faktörü değerlerine sahiptirler. Q-Faktörünün ölçülmesindeki zorluk, hesaplamaların frekans ortamında yapılması gerektiğine dayanmasıdır. Patlatmalarda beklenen kayaç davranışını ifade eden yer tepkisi, aletsel kayıtlardan (sismograf) elde edilebilir. Bu amaçla, patlatma ile aynı hat üzerine, yakın ve uzak istasyon olarak adlandırdığımız en az iki noktaya yerleştirilen sismograflardan elde edilen patlatma kaynaklı titreşim kayıtlarının genlik spektrumlarının oranının doğal logaritması alınır. Elde edilen eğri üzerine bir doğru parçası yerleştirilir. Bu doğru parçasının eğiminden Sismik Kalite Faktörü Q hesaplanır. Elde edilen eğrinin gürültü olması, eğri üzerinde bir ön yumuşatma işlemi yapılmasını gerektirmektedir.

2.1. Patlatma Kaynaklı Dalga Fazları ve Q-faktörü

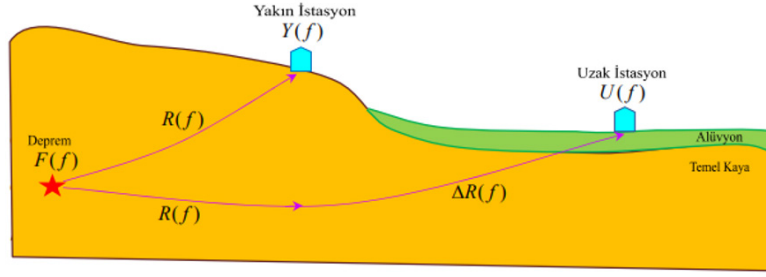
Soğrulma olayı tüm patlatma kaynaklı dalga fazlarında etkili olmaktadır. Biz genelde, patlatmalardaki en tahripkar dalgalar olan, yüzey dalgalarının (özellikle Rayleigh dalgalarının) soğrulması üzerinde durmaktayız. Cisim dalgalarının soğrulması da ölçülmektedir. Bu durumda zaman analiz penceresinin, ilgili cisim dalgası üzerine yerleştirilmesi gerekir. Q-Faktörü hesabı, yakın ve uzak istasyonlardaki yolculuk süresinin de bilinmesini gerektirmektedir.

Sismik kayıtlarda, cisim dalgalarının (özellikle P-fazının) varış zamanlarını ölçmek kolay olduğu halde, yüzey dalgalarının varış zamanlarını belirlemek zordur. Yüzey dalgaları dispersif (sismik hızın frekans bağımlı olması) oldukları için ilk gelen yüzey dalgasına ait faz hızının ölçülmesi zordur. Bir başka zorluk da, yüzey dalgalarından önce gelen cisim dalgalarının sismik kayıtları kalabalıklaştırarak, yüzey dalgalarına ait varış zamanı okumalarını güçleştirmesidir.

2.1.1 Yakın –Uzak İstasyon Spektral-Oran Yöntemi

Yakın-Uzak İstasyon Spektral-Oran Yöntemi (Şekil 2), ilk olarak Borchardt tarafından Nevada bölgesinde nükleer patlatmaları kullanarak, San Francisco Körfezi yakınlarındaki 37 farklı noktadaki büyütme değerlerinin belirlenmesinde, Standart Spektral Oran (SSR) yöntemi ismiyle kullanılmıştır (Borchardt, 1970).

Zemin büyütme oranlarının, jeolojik zemin özelliklerine bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Bu yöntem daha sonraki yıllarda farklı bölgelerde farklı araştırmacılar tarafından kullanılmıştır (Field and Jacob, 1993, Yalcinkaya and Alptekin, 2005, Gök, 2011).



Şekil 2. Yakın-uzak istasyon spektral-oran yöntemi

Şekil 2’de $Y(f)$ ile gösterilen yakın istasyon fonksiyonu Formül 1 ile, $U(f)$ ile gösterilen uzak istasyon fonksiyonu Formül 2 ile, $\Delta R(f)$ ile gösterilen yakın istasyon/uzak istasyon spektral oran fonksiyonu Formül 3 ile verilmiştir.

$$Y(f) = F(f) R(f) \quad (1)$$

$$U(f) = F(f) R(f) \Delta R(f) \quad (2)$$

$$\Delta R(f) = \frac{U(f)}{Y(f)} \quad (3)$$

f	: Frekans
$F(f)$: Deprem kaynak fonksiyonu
$Y(f)$: Yakın istasyon fonksiyonu
$U(f)$: Uzak istasyon fonksiyonu
$R(f)$: Deprem ile yakın istasyon arasındaki yol fonksiyonu
$\Delta R(f)$: Yakın istasyon ile uzak istasyon arasındaki yol farkı

Sismik Q (sismik kalite faktörü) hesaplanmasında, sismik hızın da bilinmesi gereklidir. Tahmini bir hız verip Q değerinin hesaplanması da mümkündür ama bu çalışmada, hız bilinmezliğini çözmek için Sismik Q ile Hız arasında bir deneysel formül önerilmiştir.

Aşağıdaki bölümde bu formülün çıkarılışı anlatılmaya çalışılmıştır:

X	Yolculuk mesafesi (m)
V	Hız (m/s)
Q	Sismik kalite faktörü
a	Eğim (s)
f	Frekans (Hz)
$Y(f)$	Yakın istasyon fonksiyonu
$U(f)$	Uzak istasyon fonksiyonu

Soğrulma denklemi

$$U(f) = Y(f) e^{-\frac{\pi x}{QV}f} = Y(f) e^{-af} \quad (4)$$

olarak verilir. Burada eğim

$$a = \frac{\pi x}{QV} \quad (5)$$

şeklinde tanımlanır. Yakın ve Uzak istasyon fonksiyonları oranının doğal logaritmasından

$$\text{Ln} \frac{Y(f)}{U(f)} = \frac{\pi x}{QV} f = af \quad (6)$$

bulunur. Buradan:

$$Q = \frac{\pi x}{aV} \quad (7)$$

elde edilir. Waters (1981) deneysel formülünden

$$Q = 10^{-6} V^2 \quad (V: ft/s) \quad Q = 10^{-6} \left(\frac{V}{0.3048} \right)^2 \quad (V: m/s) \quad V = 304.8 \sqrt{Q}$$

$$Q = \frac{\pi x}{aV} = \frac{\pi x}{a 304.8 \sqrt{Q}} \quad Q^2 = \left(\frac{\pi x}{a 304.8} \right)^2 \frac{1}{Q} \quad Q^3 = \left(\frac{\pi x}{a 304.8} \right)^2$$

$$Q = \left(\frac{\pi x}{a 304.8} \right)^{2/3} = \left(\frac{\pi}{304.8} \right)^{2/3} \left(\frac{x}{a} \right)^{2/3}$$

$$Q = 0.04736 \left(\frac{x}{a} \right)^{2/3} \quad (8)$$

bulunur.

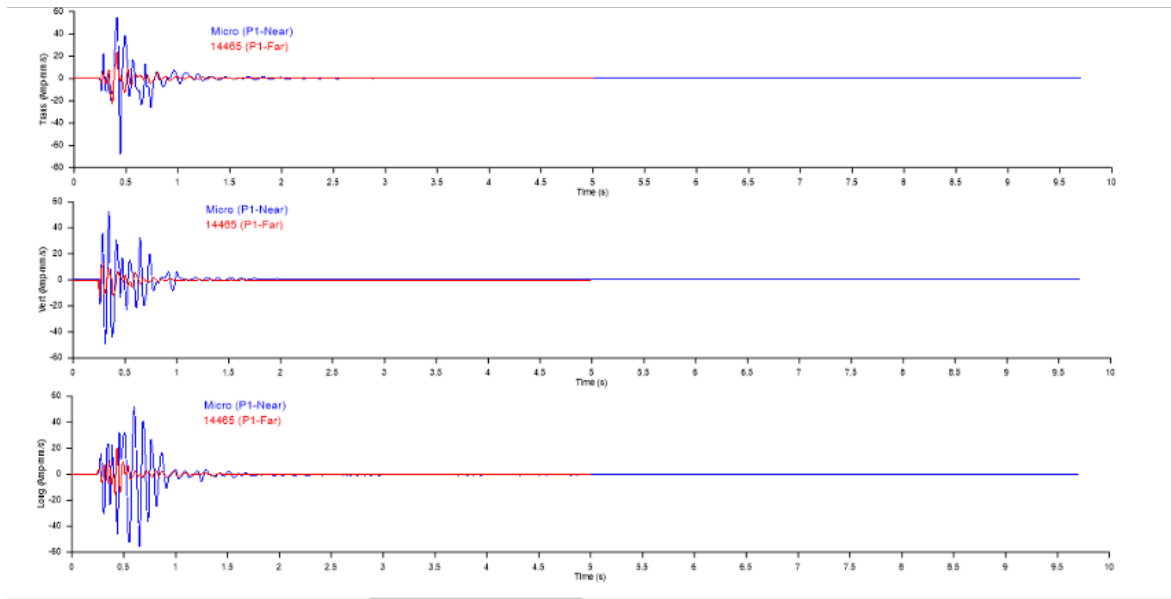
2.1.2 Sismik Kalite Faktörü (Q)'nün Hesaplanmasına Dair Bir Uygulama

Söz konusu uygulama TKİ Çan Linyitleri İşletmesi Ocağında yapılmıştır. Şekil 3'de kömürde yapılan Patlatma (P1) ve patlatma ile aynı hat üzerine konumlandırılmış sismograflar (sismik kayıt ölçer) Micro ve 14465 görülmektedir.

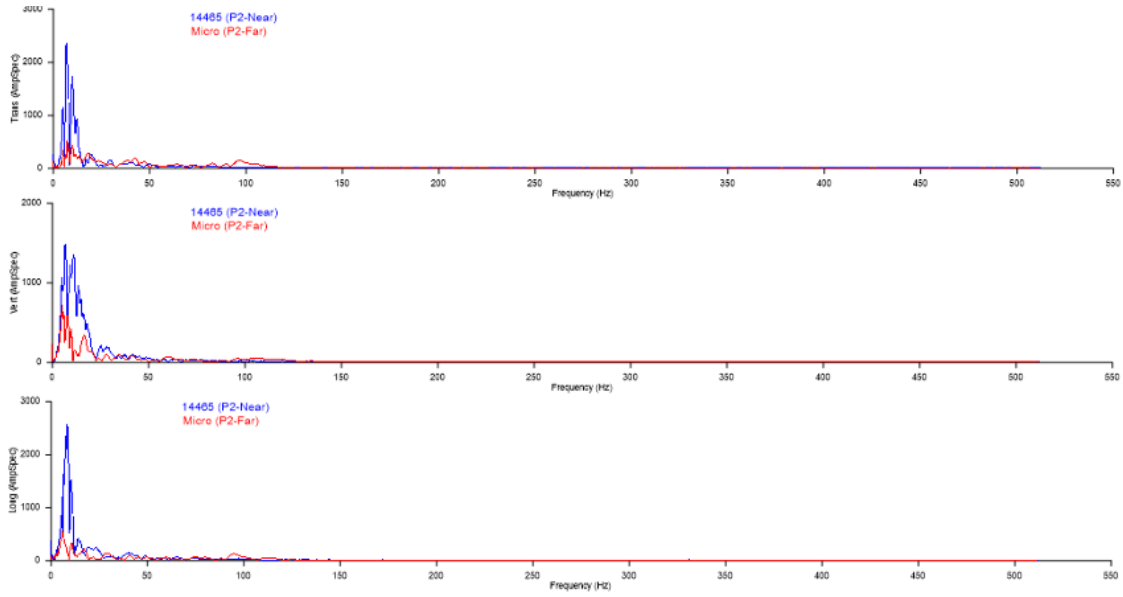


Şekil 3. Sismik Kalite Faktörü, Q, ölçüm düzeneği

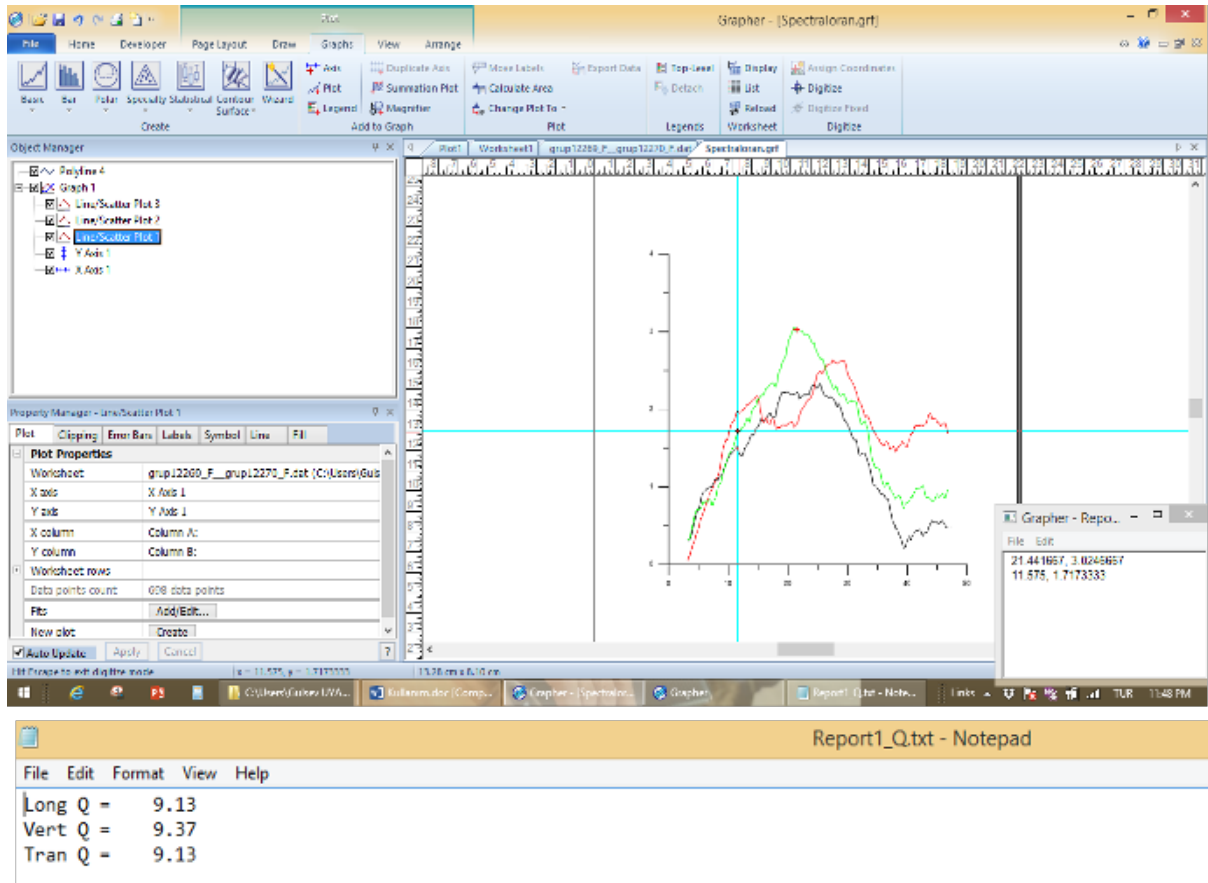
Şekil 4 ve 5, sırasıyla yakın (Micro-mavi) ve uzak (14465-kırmızı) istasyonda kaydedilen sismik genliklerin zamana ve frekansa bağlı değişimini göstermektedir. Şekil 6 , uzak ve yakın istasyondan alınan sismik dalgaların spektral oranlarının eğiminden hesaplanan Q değerlerini göstermektedir.



Şekil 4. Patlatma-1: 3 bileşende Uzak-Yakın sismograf genlik zaman grafiği

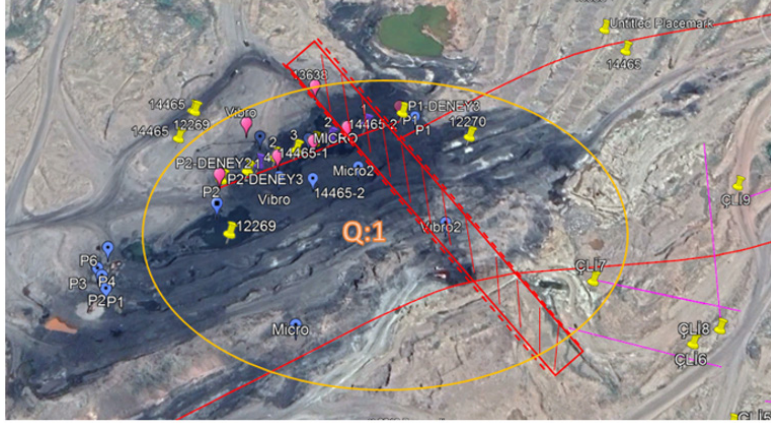


Şekil 5. Patlatma-1: 3 bileşende Uzak-Yakın sismograf genlik frekans grafiği

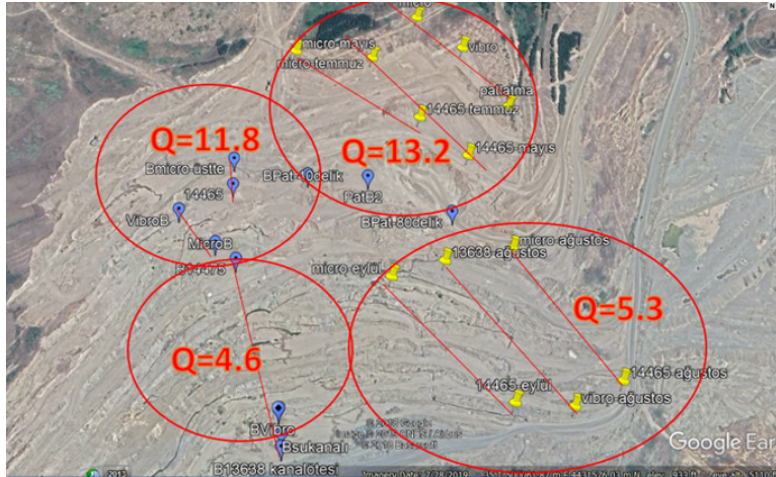


Şekil 6. Uzak-Yakın istasyon spektral oran grafiği ve 3 bileşende hesaplanan Q değerleri

Çan linyit sahasında kömürde yapılan patlatmalar (A sahası) ile yapılan Q hesaplamaları, dekapaj yapılan B sahasındaki patlatmalarla tekrarlanmış ve B sahasında da Q hesaplamaları benzer deney düzeneği ve hesapları ile yapılmıştır. Şekil 7 ve 8, A ve B sahasında, bölgesel Q değişimlerini göstermektedir.



Şekil 7. A sahasında (kömürde) bölgesel Q değeri



Şekil 8. B sahasında (dekapajda) bölgesel Q değerleri

Şekil 7 ve 8, kömürde ve dekapajda yapılan patlatmalarla etkilenen Q farklılığını göstermektedir. Ayrıca, Şekil 8'de Q değerlerinin kuzey ve güney bölümde neredeyse yarı yarıya değişmesi, bu bölgelerde yapılacak patlatmaların tasarımında değişiklik yapılmasının maliyet, titreşim ve dolaşımıyla çevre stabilitesi açısından olumlu etkiler yaratacağını göstermektedir. Q değerinin 10-15 bandında olduğu bölgede yapılacak patlatmalar ile, daha düşük olan yerlerde yapılacak patlatmalarda tasarımlarda kaya faktörünü (rock factor) değiştirerek olumlu değişiklikler yapılabilir.

Q-Faktörü değerinin düşük olması, içinde yol aldığı zeminin anelastik özelliklerinin önemini vurgular. Bu anelastik özellikler kaya türlerine bağlı olduğu kadar, fay ve ezilme zonlarını, yeraltı su seviyesinin yüksekliğini, ortamdaki çatlak-kırık ve heyelan durumunu, zeminin sıvılaşma potansiyelini, alüvyal ve bataklık zeminlerini, insan yapısı dolgu ve atık alanlarını gösterebilir.

Bölgesel olarak hesaplanan Q değerleri ve yine aynı ölçüm düzeneği ile hesaplanan patlatma kaynaklı oluşan dalga hızları kullanılarak, jeofizik biliminde kullanılan soğrulma formüllerine

benzer bir formül geliştirilmiş ve mesafeye bağlı değişen patlatma kaynaklı titreşim hızları tahmin edilmiştir. Q değerinin hesaplanması ile yukarıda bahsedildiği üzere dalganın geçtiği jeolojik formasyonların özellikleri, zaman ve frekans parametreleri formülün içine girmiş ve hesaplanan titreşim hızları bu parametrelerin bir fonksiyonu olarak hesaplanmış olacaktır. Bu durumda, hesaplanan titreşim hızları (PPV), maden sahasında Q değerine bağlı bir fonksiyon olacaktır.

Ölçüm yapılan alanda, 3 bileşende Q değeri yaklaşık 9 çıkmıştır. Bu değer, ölçüm yapılmayan durumlarda sismik dalgaların yaratacağı parçacık hızlarını tahmin etmekte kullanılabilir. Patlatma kaynaklı sismik dalgaların yayılacağı kayaçların sismik kalite faktörü, yüzey dalgalarının kayaçlarda ilerleme hızı, kaynakta oluşan sismik dalga frekansı ve mesafeye bağlı olarak aşağıdaki formül geliştirilmiştir.

$$PPV = \frac{e^{-\frac{\pi}{QV}fR}}{R^{1/2}} \quad (9)$$

Bu formülde;

PPV: Titreşim, En yüksek tanecik hızı (peak particle velocity)

Q: Sismik kalite faktörü

V: Patlatma kaynaklı oluşan yüzey dalgalarının kayaçta ilerleme hızı, m/s

f: Sismik dalga frekansı

R: Patlatma yeri ile, titreşimin en aza indirilmesi hedeflenen yer arasındaki mesafe, m

Formül 9 yardımı ile patlatmalardan kaynaklı sismik dalgaların değişik mesafelerde yaratacağı parçacık hızları (PPV), bir başka deyişle titreşimler hesaplanarak Çizelge 1'de gösterilmiştir. Formül 9'daki sismik kalite faktörü Q, , değeri , yukarıdaki hesaplama göre 9.11 alınmıştır. Formül 9'daki V, yüzey dalga hızı da, yine tarafımda geliştirilen Seisblast yazılımı kullanılarak, aynı hat üzerindeki iki sismografdan alınan sismik veri yardımı ile 600 m/s olarak belirlenmiştir.

Frekans ise, 100 m mesafe için verilerin genelinde görülen sismik dalgaların ortalama hakim frekansı olan 24 Hz alınmıştır. Bundan sonraki mesafelerde, yüzey dalgaları dispersif özellik gösterdiği için, yani frekans hızı bağlı değiştiği için ve giderek düşük frekanslar görülmeye başladığı için, sırasıyla 20, 15, 12 ve 10 Hz alınmıştır.

Çizelge 1. Çan linyit İşletmesinde B sahası patlatmalarından kaynaklanan titreşimlerin mesafeyle değişimi

Patlatmaya olan mesafe, m	Parçacık hızı, mm/s
100	12,327
200	2,159
300	1,139
400	0,759
500	0.570

Sismik kalite faktörü hakim frekanslar , yüzey dalga hızları yardımı ile hesaplanan titreşimlerin, 20 Eylül 2019 grup patlatmasında aynı mesafelerde (100 m, 200 m) ölçülen PVS (peak vektör sum, vektörel toplam bileşke) titreşim değerleri ile uyumlu olduğu görülebilir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çan linyit İşletmesinde B sahasında patlatmalardan kaynaklanan titreşimlerin Q Faktörü ile hesaplanan ve 20 Eylül 2019 tarihindeki grup patlatmasından ölçülen değerleri

Patlatmaya olan mesafe, m	Parçacık hızı (ölçülen), mm/s	Parçacık hızı (Q faktörü ile hesaplanan), mm/s
100	12,07 (sismograf 14465)	12,327
200	2,338 (sismograf 12270)	2,159

3.Tartışma ve Sonuç

Geliştirilen formülün halihazırda kullanılan formüle göre avantajları şöyle sıralanabilir: Patlayıcı miktarını kısıtlama temelli, en yüksek parçacık hızı-ölçekli mesafe ilişkilerinin belirlendiği klasik yaklaşım, 1960'lı yıllardan günümüze dek yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. 1960'lı yılların bilgi ve teknolojisi ile titreşimlerin en aza indirilmesinde başarılı sonuçlar elde edilen bu yaklaşım, günümüzde özellikle yakın yerleşim yerleri ve maden sahasındaki şevlerde titreşimi en aza indirme konusunda yetersiz kalmaktadır (Uyar GG ve Aksoy CO, 2019). Bunun sebebi, bu formülün titreşim minimizasyonunda en önemli parametre olan “frekans” içeriğinin olmaması; dalga hızı ve soğrulma parametrelerini içermemesi; en az 30 patlatma verisi ile elde edilen görgül bir formüle dayanması ve formasyon değiştiği zaman geçerliliğini tamamen kaybetmesi ve formülü yenilemek için tekrar en az 30 patlatma verisine ihtiyaç duyması; sadece patlayıcı madde kısıtlamasına dayalı olması ve en önemlisi, patlatma grubuna yakın mesafelerde (şevlerin bulunduğu 50-100m mesafelerde), tabiatın doğrusal olmayan davranışları hakim olduğu için (Uyar GG, 2017; Uyar GG 2010; Uyar GG 2010; Uyar ve Ecevitoglu, 2008), görgül formülle hesap edilen titreşim hızlarının doğru olamamasıdır (bu formül, tabiatın artık doğrusal davranış göstermeye başladığı uzak mesafelerde doğru titreşim tahmini yapmaktadır).

Yeni önerilen formülde ise, bir patlatmadan kaynaklı, aynı hat üzerindeki iki-üç sismografdan alınacak sismik verinin analizi ile sismik dalgaların soğrulma ve sönümlenme özelliği, frekans içeriği, oluşacak yüzey dalgalarının hızları dikkate alınacak olup, patlatmaya yakın mesafede alınabilecek iki sismik veri sayesinde yakın mesafede de titreşim hızları doğru tahmin edilebilecektir. Halihazırda uygulanan formülün aksine, değişen formasyonda tekrarlanacak sadece bir tek pilot delik (önceki formülde grup patlatması yapılmak zorunda) patlatma ve iki-üç sismografa ihtiyaç duymaktadır. Kömür sahasından alınan verilerle geliştirilen formül, metalik maden sahaları ve taş ocaklarında da uygulanarak geliştirilecektir. Patlatma kaynaklı dalgaların yayılma mekanizmalarını etkileyen bazı fiziksel ve jeolojik olaylar karşısında halihazırda uygulanan yöntem yetersiz kalmaktadır. Bunlardan biri, kömür damarı gibi, kendisinden daha yüksek sismik hıza sahip katmanlar arasında yer alan yapılar içerisinde ilerleyen patlatma titreşimlerinin, kömür damarı içerisinde kanal dalgaları haline dönüşmeleri ve çok uzak mesafelere iletilebilmeleridir (Uyar GG ve Babayiğit E., 2016). Bir diğeri, patlatma titreşim analizlerinde zemin büyütmesinin temel kaya etkileşimi ile ilişkisidir (Can A.Z., 2008). Bunun gibi fiziksel ve jeolojik olaylar karşısında formülün cevabı araştırılacak ve metalik ve metalik olmayan sahalar, kömür ve taş ocakları için formülde bu sahalara özel sabitler eklenecektir.

Diğer titreşim hızı tahmin formüllerinde sahaya özel en az 30 grup patlatma (grup patlatmaları en az 40-50 delikten oluşur) verisi gerekirken, önerdiğimiz yöntemde sadece kaynak olarak sismik sinyal oluşturacak bir tek pilot delik patlatması ve iki sismograf yeterlidir (Hatta patlatma izinleri alınmamış sahalarda, işletme yeni açılırken, sadece kaynak olarak ağırlık düşürme, yere ağır cisimle vurma bile olabilir (Uyar GG, 2016).

Bu makalede, normalde jeofizik yöntemlerle hesabı zor ve zaman alıcı olan Sismik Kalite Faktörü (Q)'nün; patlatma kaynaklı yüzey dalga hızlarının ve frekansın birarada kullanıldığı yeni bir ölçüm ve hesaplama yöntemi önerilmiştir. Sahada uygulanabilirliği çok kolay olan bu yöntem sayesinde hem çevre yerleşim yerlerine verilecek titreşim etkileri mesafeye bağlı olarak kolaylıkla tahmin edilebilecek, hem de şev duraylılığı analizlerinin, gerçek dinamik etkileri yansıtan bir şekilde yapılabilmesi ve böylece güvenli madencilik koşullarının yerine getirilmesi gerçekleştirilecektir.

Teşekkür

Bu çalışmada, TKİ Çan Linyit İşletmesi Şev Duraylılığı Ve Sürdürülebilir Madencilik Faaliyetlerinin Sağlanması Projesi Kapsamında Patlatmalı Kazı Faaliyetlerinin yürütüldüğü Çan Linyit sahasında yapılan patlatma verileri kullanılmıştır. Bu sebeple, yazarlar, TKİ Çan Linyitleri yönetimine teşekkürlerini sunarlar.

Kaynaklar

AKSOY, G.G.U., “TKİ-ÇLİ Çan Linyitleri İşletmesi Açık Ocağında Sürdürülebilir Güvenli Madencilik Sisteminin Oluşturulmasına Yönelik AR-GE Projesi-Patlatma kısmı”, Kasım 2018-Kasım 2019.

UYAR G.G., 2017,“ Patlatma Kaynaklı Titreşimlerin Çevreye Olan Etkilerinin En Aza İndirilmesi Çalışmalarında Kullanılan Hasar Kriter Tabloları Üzerine Bir Yorum”, Uluslararası Madencilik ve Çevre Sempozyumu, ISME 2017.

UYAR GG., 2017, “Delme-Patlatma”, Temel Madencilik Bilgileri, Kitap Bölümü, Bölüm 3, sayfa138-247.

UYAR AKSOY G.G., BABAYİĞİT E., 2016, “Guided wave formation in coal mines and associated effects to buildings”, Structural Engineering and Mechanics, An International Journal, Vol. 60 No.5, 923-937.

UYAR AKSOY GG., GÜNGÖR, NO, 2016,“ Investigation of the effects of blast induced vibrations and channel wave formation to the slope stability of a surface coal mine”, International Black Sea Mining and Tunneling Symposium, Trabzon, 2-4 November.

UYAR G.G, AKSOY C.O., 2015, “Patlatma kaynaklı titreşim analizlerinde en yüksek parçacık hızı-ölçekli mesafe ilişkisini esas alan yaklaşımının olumsuzlukları” VIII. Delme-Patlatma Sempozyumu

UYAR AKSOY G.G., 2010, “Investigation of blast design parameters from the point of seismic signals”, International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment, Vol. 24. Issue 1, pp.80-90.

G.G.UYAR AKSOY, 2010, “Explosive charge mass and peak particle velocity (PPV)-frequency relation in mining blast”, *Journal of Geophysics and Engineering*. Vol. 7, p. 223-231.

GG UYAR AKSOY, ECEVİTOĞLU B., 2008. Waveform analysis in mitigation of blast-induced vibrations. *Journal of Applied Geophysics*, 66:25-30.

CAN A., 2008, “Patlatma Kaynaklı sismik dalga-temel-kaya etkileşimi”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

GÜZİN GÜLSEV UYAR, GALİP BERKAN ECEVİTOĞLU, “ Patlatma kaynaklı titreşimlerin en aza indirilmesini sağlayan yöntem” TPE. 2007/03459)

E., YALCINKAYA AND O., ALPTEKİN, 2005,“ Site effect and its relationship to the intensity and damage observed in the June 27, 1998 Adana-Ceyhan Earthquake”, *Pure and applied geophysics* Vol 162, Issue 5, 99913-930.

WATERS K. H., 1981, “Reflection seismology: A tool for Energy Resource Exploration” Wiley, 453 pages.

R.D. BORCHERDT, 1970, “ Effects of local geology on ground motion near San Francisco Bay”, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 60(1), p. 35-44.

RICKER N., 1943, “Further developments in the wavelet theory of seismogram structure”, *Bulletin of Seismology. Soc. Am.* 33:197-228.

Geri Dönümlü Göçertmeli Uzunayak Kömür Üretim Yönteminde Oksidasyon Ürünü Gazların Hareketinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Yöntemi (HAD) ile Analizi

Computational Fluid Dynamics (CFD) Analysis of the Movement of Oxidation Product Gases in the Longwall Top Coal Caving Method

C. Okay Aksoy^{1*}, Emrullah Bilgin²

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Müh. Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar: okay.aksoy@deu.edu.tr

Özet

Yeraltı maden havalandırmasında en önemli amaç ocak içinde sağlığa uygun solunabilir havanın devamlılığının sağlanabilmesidir. Ocak içi parametrelere uygun havalandırmanın yoksunluğu genellikle işçilerin çalışma konforunu ve üretimin verimliliğini düşürmekte bunun yanı sıra iş kazalarının oranını yükseltmektedir. Kalın kömür damarlarında uygulanan, tavan kömürünün ayak arkasından göçertilerek üretilmesi ilkesine dayanan uzunayaklar, göçük içerisine üretilmeyen bir miktar kömürün karışmasına olanak sağlamaktadır. Bu bölgelerde oksijenin varlığı kömür ile temas halinde başlayan oksidasyon olayının gerçekleşme riskini artırmakta ve insan sağlığı ve iş güvenliğini tehdit etmektedir. Panolarda ana galerilerde ve üretim ayaklarında sağlanan hava kalitesinin yanı sıra ayak arkasında bırakılan göçertilmiş bölgeye sızabilecek olan ocak havasının da dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, göçük ortamında meydana gelen oksidasyon olayının bir ürünü olan karbon monoksit gazının, göçük içerisindeki hareketi ve ocak havasına tesirini gözlemlemek için bir yeraltı kömür ocağı modellenmiştir. Havanın hızı, gazın izlediği yol ve ocak içine yayılması ANSYS® Fluent® yazılımı içerisinde Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışma sonucunda, karşılaşılabilecek olan tehditlerin göz önüne alınmasını ve işletmelerin havalandırma planlamalarında benzer çalışmaların yapılmasına teşvik yaratması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Göçük, Havalandırma, Yeraltı Madenciligi, Uzunayak, CFD, Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği, Oksidasyon, Kendiliğinden yanma, Karbon monoksit

Abstract

The most important and essential object of underground mining ventilation is to provide respirable and healthy air and keeping ventilation continuously. Lack of convenient air in terms of parameters generally effects the main production efficiency, at the same time it decreases the working comfort of workers and leads to more vital accidents. The longwall method, which is applied in thich coal veins, are based on the principle that coal on ceiling is produced by caving from behind the face, it allows the mixing of a quantity of coal which cannot be produced into the gob. In these areas, the presence of oxygen increases the risk of oxidation which starts resulting from contact of the air and the coal and also this incident threaten human health and work safety. In addition to providing air quality in panel, main road and longwall, the air which can leak into goaf behind longwall should be analyzed very carefully. In this study, underground coal mine is designed to observe the movement of the carbon monoxide gas caused by oxidation in the goaf. The speed of the air, the movement of the gas and spreading into the mine is researched by the help of ANSYS® Fluent® computational fluid dynamics (CFD). As a result of the

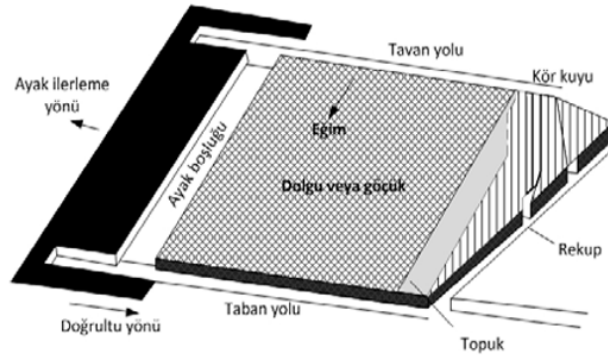
study, it is aimed to take into consideration the threats that may be encountered and to create encouragement for enterprises to carry out similar studies in ventilation planning.

Keywords: Gob, Ventilation, Underground mining, Longwall, LTCC, CFD, Computational Fluid Dynamics, Oxidation of Coal, Carbon monoxide

1.Giriş

Yeraltı kömür madenciliği genellikle zor çalışma koşulları ve tehlike arz eden çalışma ortamlarının varlığı ile bilinmektedir. Bu koşullar kömür rezervinin yapısal özelliklerine bağlı olarak her ocakta farklı özellikler gösterebilmektedir. Dünya madencilik tarihine bakıldığında yeraltı kömür işletmelerinde üretim veya hazırlık esnasında karşılaşılan tehlikeler yüzünden çoğunluğu ölümlü sonuçlanan çok sayıda kaza olduğu görülmektedir. Trajik can kayıplarının yanı sıra, gerekli tedbirleri almayan bazı kömür işletmeleri çeşitli ekonomik sorunlarla da karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu kazaların çok çeşitli sebepleri olmakla beraber, büyük çoğunluğunun metan (CH₄), karbon monoksit (CO) vb. gibi kömürden kaynaklı tehlikeli gazların kömürün ısınması veya alev alması sonucu ocak havasına karışması ve gaz konsantrasyonunun aniden artması ile insan sağlığı ve iş güvenliğini tehdit eden durumlar yaratması olarak bilinmektedir. Kendiliğinden ısınma-yanma özelliği yüksek olan kömürlerde bu durum yavaş yavaş ve fark ettirmeden seyredebilmekte ve maalesef koruyucu önlemleri almaya fırsat vermeden büyük zararlar doğurabilmektedir. Kömür yangınları sonucunda çıkan gazlardan çalışanların hayatı tehlikeye girebilmekte ve ölümler olabilmekte bunun yanı sıra ciddi miktarda rezerv kaybı meydana gelebilmektedir.

Ülkemizde yeraltı kömür madenciliğinde yaygın olarak kullanılan uzunayak madenciliği, yatay olarak yataklanmış olan kömür veya orta sertlikteki cevherlerin, iki damar içi galerisi arasında kalan, uzun, dar ve doğrusal bir arın boyunca üretildiği bir yeraltı üretim yöntemidir (Şekil 1.1). Uzunayak panoları, kesitler ve çalışılan makineler düşünüldüğünde oldukça dar ve birçok tehlike kaynağının bir arada olduğu bölgelerdir (Şekil 2).(Özfirat vd., 2016)



Şekil 1. Uzunayak üretim yöntemi (Şimşir, 2015)



Şekil 2. Tam mekanize bir uzunayaktan görünüm (Özfirat vd., 2016)

Gerı dönümlü göçertmeli uzunayak üretim yönteminde, tavan kömürü ayak arkasından göçertilerek kazanılır ve ayak arkasında bulunan zincirli konveyör yardımı ile nakliye edilir, bu yöntemde göçük bölgesinde göz ardı edilemez miktarda kömür kaçacağı söz konusu olmaktadır. Üretim devam ettikçe, ayak arkasında kalan tekrar kazanılması mümkün olmayan farklı tane boyutlarındaki kömür parçaları, patlatılarak göçertilmiş tavan kayacının parçalarının aralarına girer ve tavanın oturması ile göçük kütlesi içinde varlığını sürdürür.

Ayağa gönderilen bol oksijen oranına sahip temiz ocak havası ayak arkasındaki boşluklardan sızarak bu kömürlere ulaştığında iki tehlikeli durum söz konusudur. Bunlardan ilki göçük içerisindeki ara boşluklarda biriken metan gazının ocak havasına karışarak ayak içerisine taşınmasıdır. İkinci durum ise kömür ile oksijenin teması ile başlayan oksidasyon (kendiliğinden yanma) olayıdır.

Araştırma-geliştirme çalışmaların bu konuda üzerine yoğun ilgisi mevcuttur, gelişen teknoloji sayesinde ulaşılan çeşitli yenilikler ile yeraltı kömür ocaklarında yaşanabilecek tehlikeli senaryolar üzerinde detaylı çalışmak mümkündür. Kömür damarının sahip olduğu özellikler göz önüne alınarak, üretim ve havalandırma planlarının henüz tasarım aşamasında çeşitli simülasyon ve nümerik analiz programları yardımı ile uygunluğu test edilip, gerekli hesaplarda emniyet katsayılarının doğru tespit edilmesi ve güvenlik önlemlerinin artırılması mümkün hale gelmiştir. Bu iyileştirmeler özenli ve doğru şekilde uygulandığında gerek can güvenliğinin artırılması, gerek yapılan yatırımların korunması gerekse ulusal ekonomik kaynaklarımız olan cevherlerin mümkün olduğunca kayıp vermeden kazanılması mümkündür.

Bu kapsamda yeni bir bakış açısı kazanmak üzere yapılan bu çalışmada, göçük ortamında meydana gelen oksidasyon olayının bir ürünü olan karbon monoksit gazının, göçük içerisindeki hareketi ve ocak havasına tesirini gözlemlemek için bir yeraltı kömür ocağı modellenmiştir. Havanın hızı, gazın izlediği yol ve hava içerisindeki konsantrasyonu ANSYS® Fluent® yazılımı içerisinde Hesaplamalı Akışkanları Dinamiği yöntemi kullanılarak nicel ve nitel olarak ortaya koymaya çalışılmıştır.

Genel olarak Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği, her türlü akışkan ve akışın değişik koşullardaki analizini yapmaya yarayan bir yöntemdir. Bu yöntemde temel olarak üç ana denklem (süreklilik, momentum ve enerji denklemleri) esas alınır ve bu denklemler sayısal çözümlerle akış içindeki basınç, hız ve sıcaklık dağılımları ve bu parametrelere bağlı olarak birçok veriye ulaşılır (MMO Tesisat Mühendisliği Dergisi, 2006).

1.1. Literatür Araştırması

Bilgisayar yazılımı esaslı araştırmalara bakılırsa yeraltı havalandırması ile ilgili yapılan bazı ulusal ve uluslararası çalışmalar şunlardır :

Yalçın (1999), yaptığı çalışmada; giriş ve çıkış verilerinin Imperial birim sisteminde hazırlandığı PCVENT yazılımını, SI birim sisteminde hazırlanan verilerle yeniden düzenlemiştir. Düzenlenen yazılımı örnek bir maden ocağına uygulamıştır. Çalışmada öncelikle ocağa giren havanın ocak içinde serbest dağılımı sonucunda kollardan geçen hava miktarları, basınç düşüşleri gibi bilgiler elde edilmiştir. İkinci aşamada ise ocağa giren havanın ocak içinde kontrollü olarak dağılımı sonucunda kollardan geçen hava miktarları ve diğer özellikler elde edilmiştir. Çalışma sonucunda her iki yöntemle göre elde edilen verilerin karşılaştırması yapılmıştır.

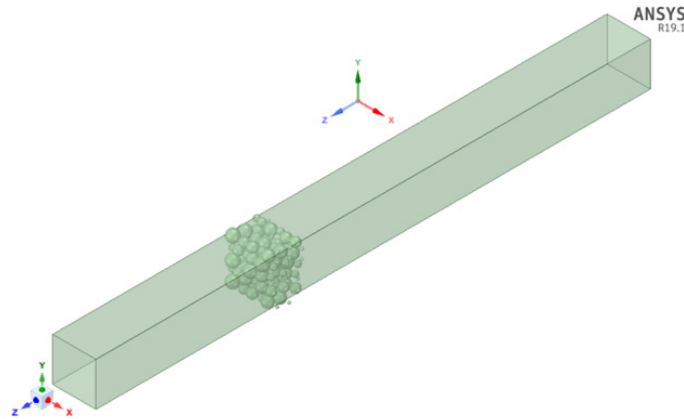
Dalgıç (2001), yapmış olduğu çalışmada; yeraltı maden ocağında toz konsantrasyonunun azaltılması ve rahat bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla, maden ocağının ihtiyacı olan hava miktarını gerçekleştirecek havalandırma tasarımını yapmıştır. Bu amaçla tasarımda VnetPC2000 paket programını kullanmıştır. Çalışma sonucunda, yeraltı maden ocağında sorun teşkil eden havalandırma yetersizliği ve toz konsantrasyonu için optimum değerler belirlenmiştir.

Daloğlu (2017) çalışmasında tali havalandırma sistemleriyle havalandırılan ve TTK Kozlu müessesinde bulunan bir galeri içindeki metan ve hava hızı durumlarının CFD ile modellenmesini yapmıştır. Çalışma yapılan bacadan alınan metan konsantrasyon ve hava hızı değerleri CFD tabanında çalışan Ansys® 12.00 programı ile k-ε türbülans modelleme tekniği kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen verilere göre ölçüm ve modelleme verilerinin arasında istatistiksel olarak yakın değerli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylece, modellemede kullanılan veri setinin güvenilir olduğu, ocağın diğer kısımlarındaki çalışmalar içinde uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır.

Literatür incelemesi sonunda yapılan çalışmalara bakıldığında özellikle ulusal alanda yapılan; güncel yazılımlarla yeraltı madencilğinde havalandırma hesaplarının yapılması ve üç boyutlu tasarım ile irdelenmesi konusunda çalışmalar yeterli değildir. Yeraltı madenlerinde karşılaşılabilecek tehlike durumlarının büyük çoğunluğu havalandırma konusu ile bağlantılıdır, dolayısıyla bu alandaki havalandırma hesapları önem arz etmektedir. Yazılımsal analizler karmaşık ocak havalandırma şebekelerinde çözümlerin kolaylaştırılmasını sağlayacaktır. Hesap ve tasarım hatalarının önüne geçilerek doğru değerlere ulaşılması kolaylaşacak ve görselleştirilerek detaylar üzerinde yoğunlaşılması sağlanabilecektir.

2. Ansys® Fluent® Yazılımında İzlenen Adımlar

Porous media (gözenekli ortam) modellemesi ve Geometrinin oluşturulması aşamasında ortamın geçirimsizlik katsayılarını hesaplayabilmek için ilk olarak ANSYS paket yazılımı içindeki Space Claim Direct Modeler® kullanılarak göçük ortamını temsil edecek bir geometri hazırlanmıştır. Bu geometri göçük bölgesinde tavanın oturmasından sonra taşların bulunduğu bir bölgeyi baz almıştır. Aynı domainden farklı boyutlarda kesitler alınıp yapılan denemeler gözenekli ortamda karakteristik özelliklerin o ortamın her yerinde pratik olarak aynı özellikte olduğunu anlamamızı sağlamıştır (Bilgin, 2020). İçinden çeşitli debilerde hava gönderip basınç düşmesi değerlerini aradığımız geometri Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Oluşturulan hava koridoru



Şekil 4. Havanın boşluklarından sızarak ilerleyeceği geçirimli yapı

Porous media için gerekli olan geçirimsizlik katsayılarını hesaplayabilmek için geometri oluşturulduktan sonra önce Ansys® Mesh programı kullanılarak, geometriye çözücü programda kullanılmak üzere mesh işlemi uygulanmış, sonrasında Ansys® Fluent® programında çözümlenmiştir. Bu işlemlerde hava farklı hızlarda oluşturulan geometrideki taşların arasından geçecek şekilde tanımlanıp, çözümlenme sonunda basınç düşmeleri gözlemlenmiştir. Bu sayede elde edilen Hava hızı-Basınç düşmesi grafiği ile oluşturulan eğriden elde edilen 2. Dereceden polinomun katsayıları hesaplanmıştır. Bu katsayılar Darcy yasası ve atalet modelini veren bir şablona uygulanmış ve göçük bölgesini temsil eden gözenekli ortamın atalet direnci faktörü ve permeabilite katsayısı matematiksel olarak tanımlanmıştır (Bilgin E, 2020).

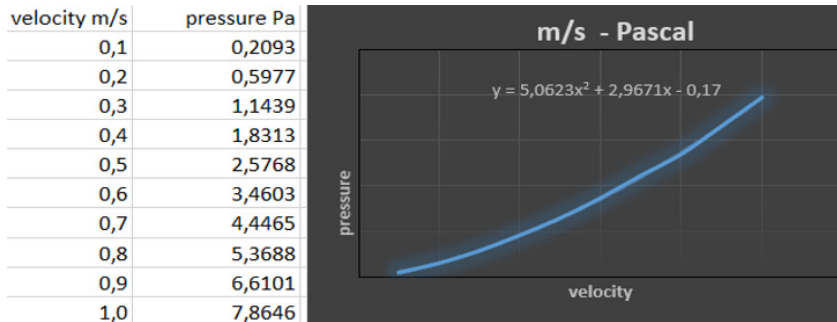
Darcy modeli, Henry Darcy tarafından Darcy'nin 'Dijon su kaynağının hidrolojisi' üzerine yaptığı araştırmalar sırasında kazandığı deneyimleri sonucu önerilmiştir (Bejan A.,2006). Darcy eşitliğinin matematiksel ifadesi;

$$\frac{\Delta p}{l} = - \frac{\mu}{\alpha} V \quad (1)$$

Burada, Δp basınç düşmesi, l borunun uzunluğu, V ortalama hava hızı, μ dinamik viskozite ve α ortamın geçirgenliğidir. Geçirgenlik, ortamın akışkan özelliklerine ve geometrik özelliklerine göre farklılık gösterir.

$$\Delta P = \frac{\mu}{\alpha} \cdot V \cdot \Delta n + \frac{C_2}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot \Delta n \quad (2)$$

Burada C_2 atalet direnci faktörü, $1/\alpha$ permeabilite katsayısıdır



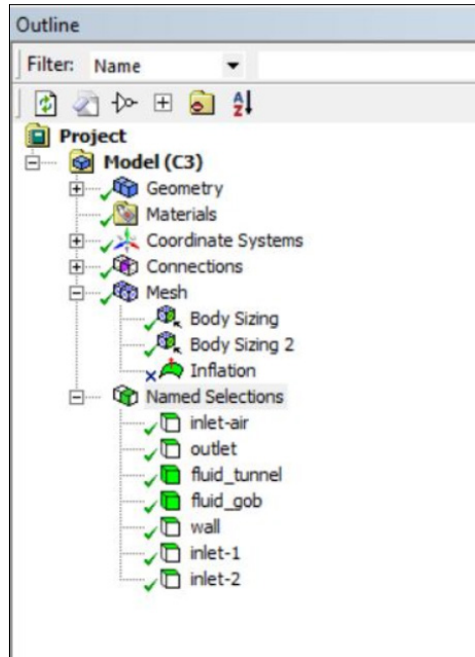
Şekil 5. Hava hızı / Basınç grafiği ve eğrinin denklemi

Darcy's Law & Inertia Model		
$\Delta P = (\mu/\alpha \cdot V \cdot \Delta n + C2/2 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot \Delta n)$		
Resistance Coefficient formula		
$\mu/\alpha \cdot \Delta n = 2,96710$		
$C2/2 \cdot \rho \cdot \Delta n = 5,06230$		
Calculation Conditions		
$\mu =$	1,789400E-05	kg/m.s
$\rho =$	1,225000E+00	kg/m^3
$\Delta n =$	6,500000E-02	m
Result		
$1/\alpha =$	2,551005E+06	1/m^2
$C2 =$	1,271535E+02	1/m

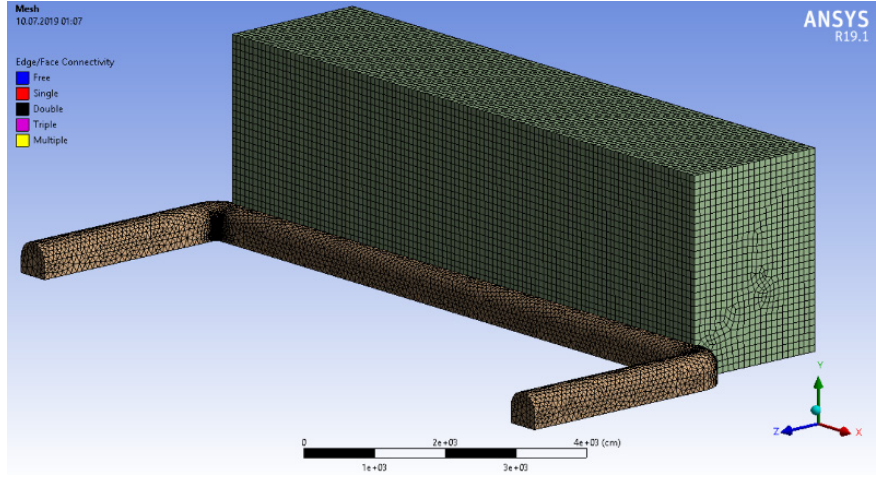
Şekil 6. Atalet direnci faktörü ve permeabilite katsayısı hesaplama (Excel)

Göçük bölgesinin geçirimsizlik katsayıları elde edildikten sonra, Space Claim Direct Modeler® programında oluşturulan yeraltı kömür ocağı modelinin özellikleri aşağıda verilmiştir;

Üretim yöntemi olarak, geri dönüşlü göçertmeli uzunayak yöntemi kullanılan bu modelde, ayak uzunluğu 100 m, galeri yüksekliği 5m, galeri genişliği 5m, göçük bölgesinin yüksekliği 30 m, yatay kalınlığı 20 m olarak seçilmiştir. Ayrıca göçük geometrisinde tabanda kendiliğinden yanmanın meydana geleceği yeri temsil edecek şekilde küçük bir bölge oluşturulmuştur.



Şekil 7. Mesh kısmında tanımlanan sınırlar



Şekil 8. Mesh yapısının görüntüsü

Problemin tanımlanım çözümlemenin yapılacağı Fluent programına, ağ yapısı (mesh) yükledikten sonra, çözücü programında sonlu elemanlar yöntemi ile Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği metodu'na uyarlamak için yapılması gereken kabuller ve ayarlamalar kısaca aşağıda verilmiştir.

HAD metodu, bilindiği üzere genel olarak Navier-Stokes denklemlerinin çözülmesi ile çalışmaktadır. Navier-Stokes denklemleri özellikle viskoz etkileri modellediğinden bu denklemler çoğunlukla ticari yazılımların ana denklemleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Akbulut,2010).

Bu denklemler; akışkan içerisindeki birim kütleye etki eden momentum (ivmelenme) değişimlerinin, basınç değişimleri ve sürtünme kayıplarına neden olan viskoz kuvvetlerin (sürtünmeye benzer) toplamına eşit olduğunun doğruluğunu ortaya koymaktadır. Bu viskoz kuvvetler moleküller arası etkileşimlerden meydana gelmekte ve akışkanın akmaya ne kadar dirençli (viskoz) olduğunu göstermektedir. Böylece, Navier-Stokes denklemlerinin, verilen akışkanın herhangi bir bölgesindeki kuvvetler dengesinin dinamik ifadesi olduğu söylenebilir (Fefferman, C., 2006).

Bununla beraber, yapılabilen bazı kabuller ile doğru sonuca ulaşmak mümkün olmaktadır. İlk olarak denklemler çözülmemiş olsalar bile akışkanın hareketini düzenleyen temel boyutsuz parametreleri ortaya çıkarırlar. Daimi akış ve sıkıştırılamaz akış kabulleri yapılırsa önemli sayıda yararlı çözümler elde edilebilir.

Bir diğer kabul ise sürtünmesiz akış kabulüdür ve Bernoulli denklemini geçerli kılar bu sayede idealleştirilmiş akışkan veya ideal akışkan, muhtemel çözümleri sağlar. Akışkan hareketlerini analiz etmek için kullanılan akışkanlar mekaniğinin temel diferansiyel denklemleri şunlardır. Kütle korunumu denklemi;

$$\mathbf{U} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \mathbf{U}) = 0 \quad (3)$$

Sonsuz küçük bir denetim hacmi için kütle korunumu, yoğunluk ve hızın sürekli fonksiyonlar olması dışında başka bir kabul gerektirmediği için sıklıkla süreklilik denklemi olarak adlandırılır. Yani akış daimi ya da daimi olmayan, sürtünmeli ya da sürtünmesiz, sıkıştırılabilir ya da sıkıştırılamaz olabilir.

Momentum korunumu denklemi;

$$\rho \frac{\partial \mathbf{U}}{\partial t} + (\mathbf{U} \cdot \nabla) \mathbf{U} = -\nabla p + \rho \mathbf{g} + \mu \nabla^2 \mathbf{U} \quad (4)$$

Momentum korunumu herhangi bir akışkanın genel hareketi için geçerli olup özel akışkanlar, özel viskoz gerilme terimleri ile karakterize edilir.

Reynold sayısı;

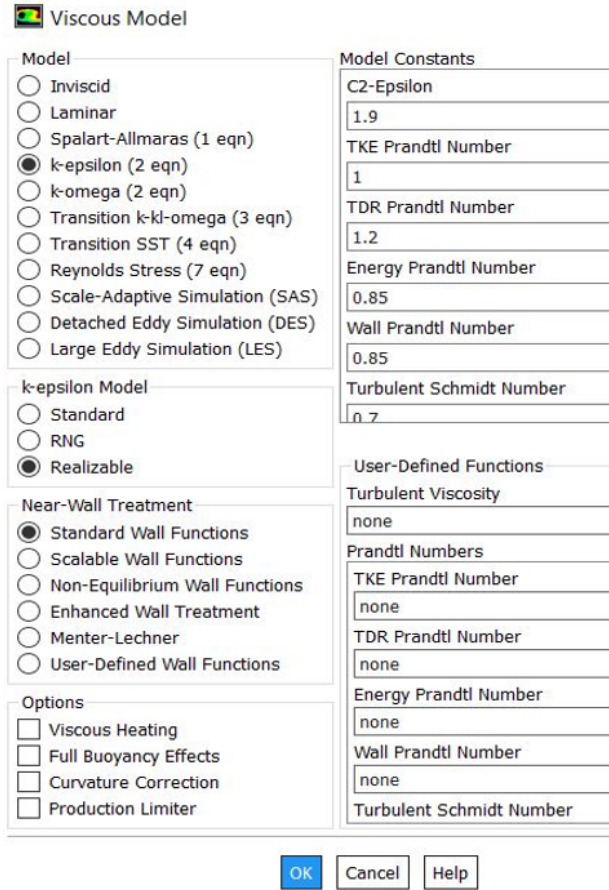
Reynolds sayısı, atalet kuvvetlerinin viskoz kuvvetlere oranını ölçer ve aşağıdaki gibi belirlenir:

$$Re = \frac{UL}{\nu} \quad (5)$$

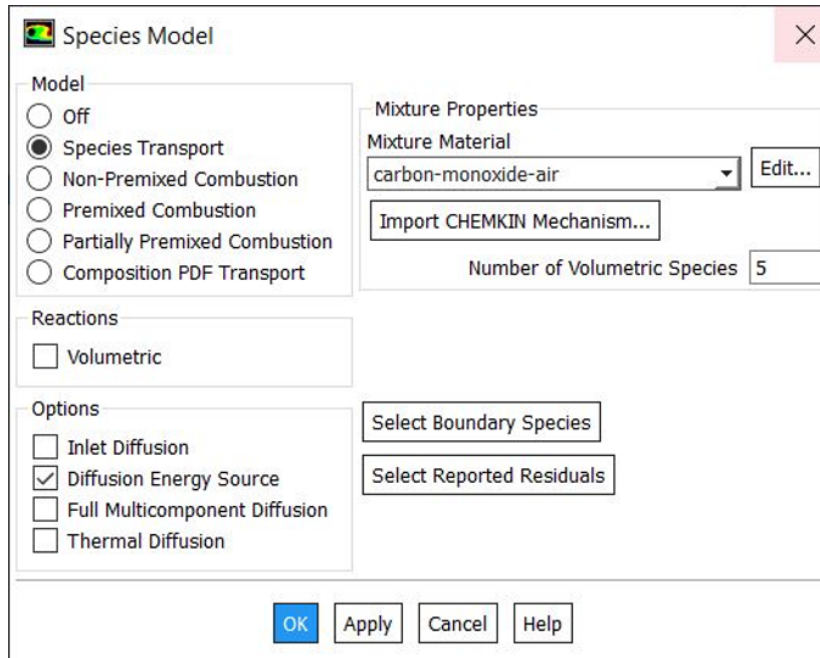
Burada, U ve L, ilgilenilen bölge için uygun hız ve uzunluk ölçüleri karakteristiği, ν ,dinamik viskozitedir.

Reynolds sayısının yüksek olduğu yüksek hızlarda, büyük uzunluk ölçeklerinde ve düşük viskozitede türbülans oluşur.

Bunların yanı sıra yapılan diğer kabuller: Sıkıştırılamaz akış, zamana bağlı olmayan daimi akış, isothermal akış (ısı transferi dahil olmayan akış) ve türbülanslı akış kabulleridir. Ayağa gönderilen havanın debisi 8- 48,18 m³/s arasında değiştirilerek çözümlenmeler yapılmıştır. Göçük içerisinde 8metre yatay derinlikte ve tabanda karbon monoksit kaynağı tanımlanmış ve kesit alanı büyük olduğu için 0.5 m/s velocity inlet olarak tanımlanmıştır. Çözümleme algoritması olarak SIMPLE tercih edilmiştir.



Şekil 9. Seçilen türbülans modeli realizable k-epsilon



Şekil 10. Species Transport modeli ayarları

Create/Edit Materials

Name: carbon-monoxide-air
 Material Type: mixture
 Chemical Formula: carbon-monoxide-air
 Mixture: none

Order Materials by:
 Name
 Chemical Formula

Fluent Database...
 User-Defined Database...

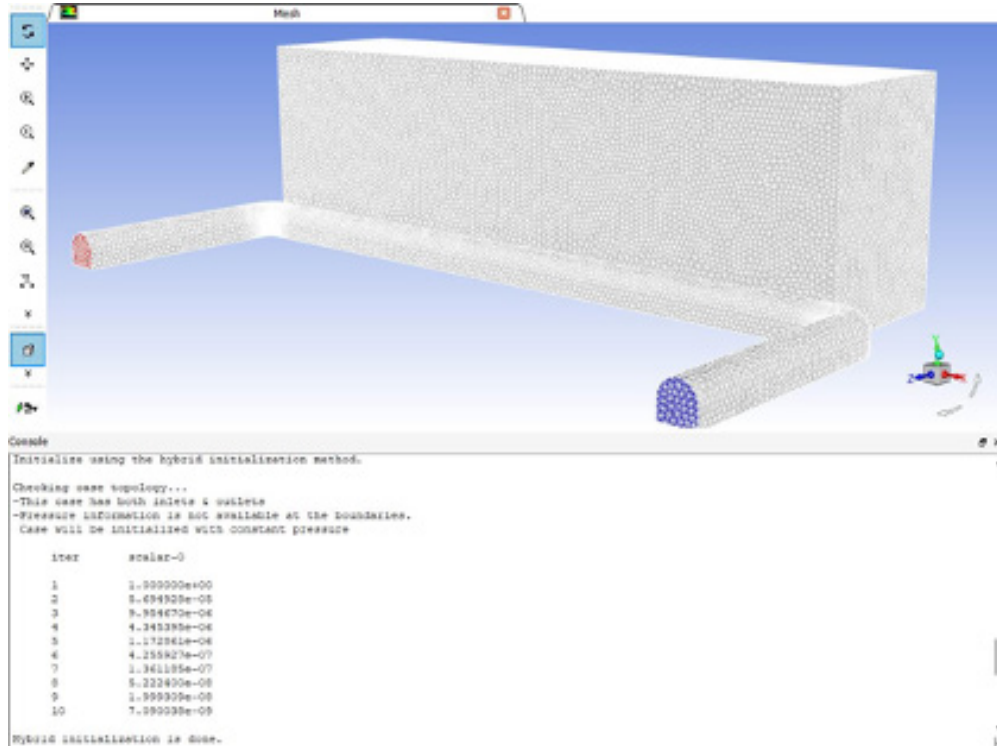
Properties

Mixture Species: names
 Density (kg/m3): incompressible-ideal-gas
 Cp (Specific Heat) (j/kg-k): mixing-law
 Thermal Conductivity (w/m-k): constant
 Viscosity (kg/m-s): constant
 Mass Diffusivity (m2/s): constant-dilute-appx

0.0454
 1.72e-05
 2.88e-05

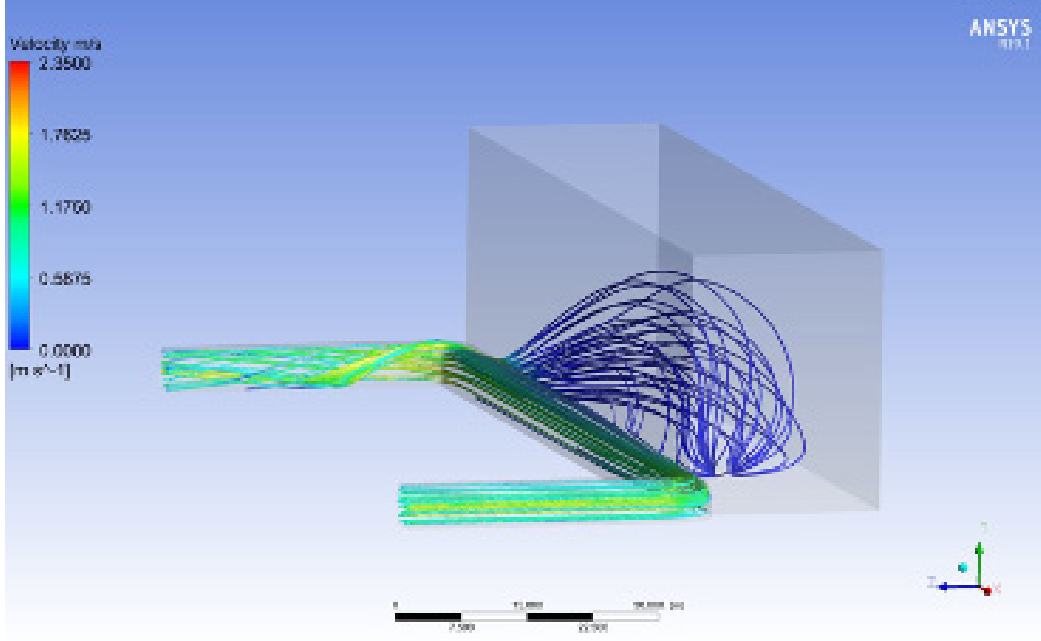
Change/Create Delete Close Help

Şekil 11. Karbon monoksit- hava karışımının özelliklerinin seçilmesi

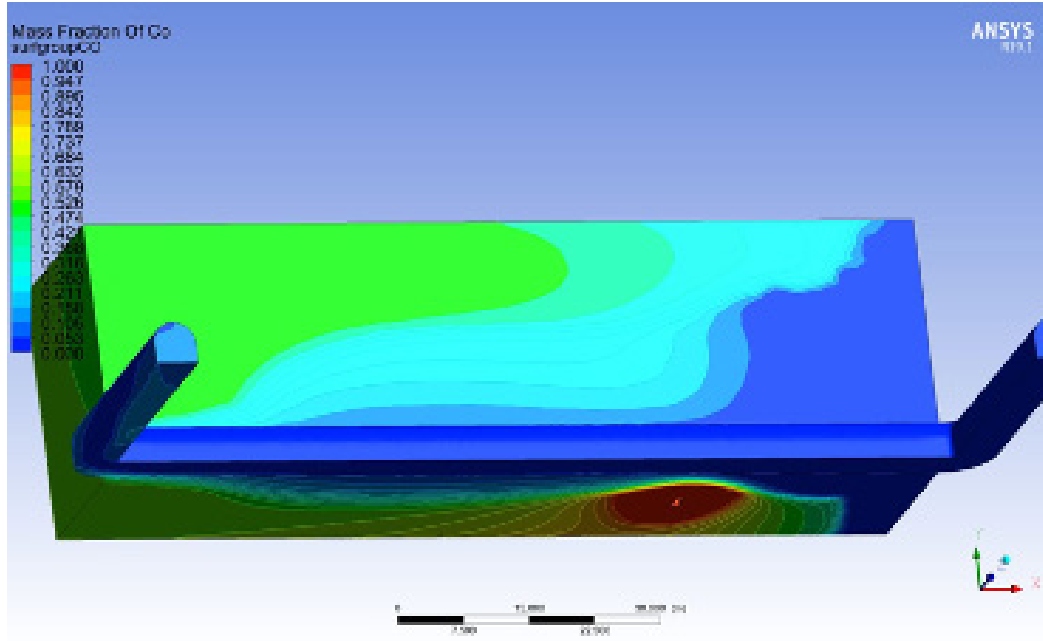


Şekil 12. Çözümleme başlangıç koşullarına getirilmesi

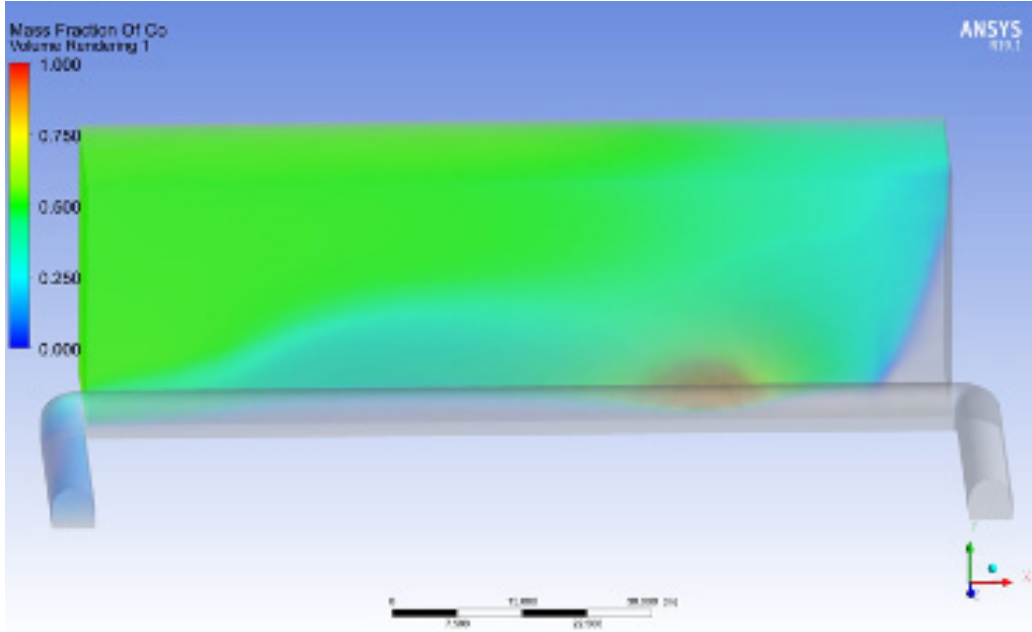
Çözümleme yakınsadıktan sonra elde edilen veriler ve raporlar CFD-Post programında gözlemlenmiştir. Elde edilen hava hızı eş çizgileri, karbon monoksit konturları, gaz dağılımı aşağıda verilmiştir.



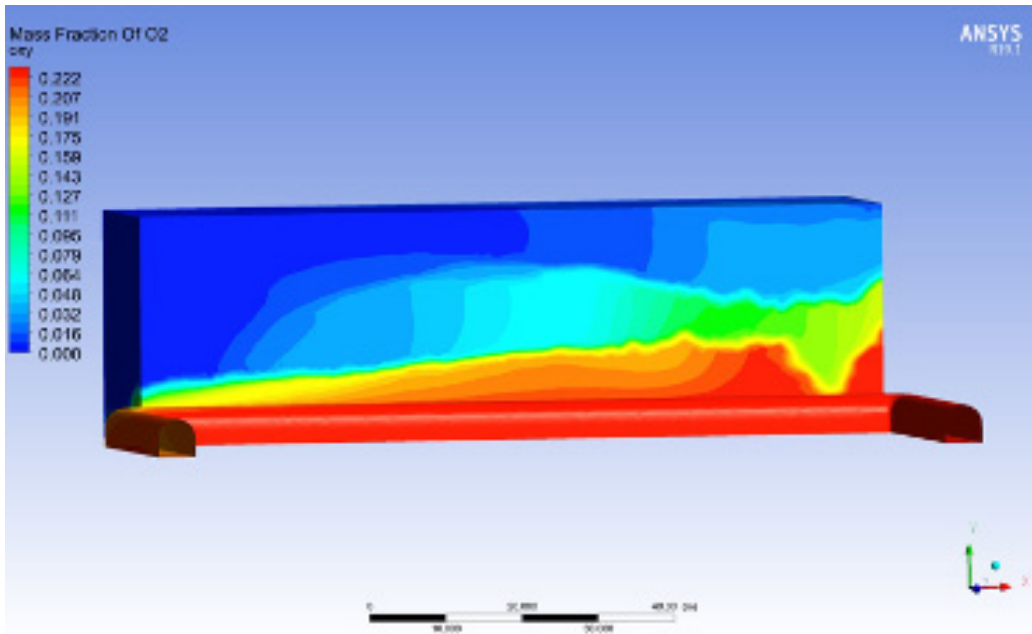
Şekil 13. Göçük içerisinde ve hava yolu içerisinde hava hızı çizgileri



Şekil 14. Gaz kaynağından başlayarak dağılan karbon monoksidin ocak içinde dağılımı



Şekil 15. CO gazının göçükte ve ayak içerisinde muhtemel hacimsel görüntüsü



Şekil 16. Oksijenin ara boşluklardan sızarak göçük içindeki bulunabileceği muhtemel yerler

3.Sonuç

Yeraltı kömür madenlerinin en önemli sorunlarından biri olan tehlikeli gazların davranışı bu çalışmadaki uygulanan senaryoyu bir araştırma konusu haline getirmiştir. Senaryoya göre önceki bölümlerde anlatıldığı üzere, kazanılan kömür ile birlikte ayak ilerledikçe ilerleyen göçük bölgesinde kazanılması mümkün olmayan ve göçükte biriken kayıp kömürün kendiliğinden yanma özelliği sayesinde bir karbon monoksit kaynağı olarak davranması durumunun ocak havasına etkisi incelenmiştir.

Çalışma sonucunda Ansys Fluent ve CFD-Post yazılımlarından alınan verilere göre, ocak havasının göçükteki ara boşluklarda hareketi ve göçükteki karbon monoksit gazının yayılımı izlenmiştir. Bunun yanı sıra kömürün oksidasyonu için gerekli ve yeterli olan oksijen varlığı ve ısı artışı bir bölgeden tepkimeye başlayarak ve yavaşça genişleyerek önüne geçilemez bir tehdit oluşturmaya yatkın olduğu anlaşılmıştır.

Yukarıda verilen görsellerden de anlaşılacağı üzere ocak havası rahatlıkla göçük içerisine nüfuz edebilir, düşük konsantrasyonlarda da olsa kendiliğinden yanmayı tetikleyebilmekte ve bir noktadan yayılmaya başlayan tehlikeli gazları ayak arkasından ocak içine taşıyabilmektedir. Madencilik sektörü özelinde bu gibi nümerik analiz programları yardımıyla her ocak planlama ve işletme aşamalarında kendi özelliğine göre oluşturulan senaryolar ile sınanmalı ve ortaya çıkan sonuçlara göre itina ile ve vakit kaybetmeden gerekli önlemler alınmalıdır. Bu sayede karşılaşılması muhtemel tehlike ve sağlık tehditlerinin henüz meydana gelmesine engellenmesi mümkün olacaktır. Ve durum belki birçok insan hayatının ve milli ekonomik değerlerimiz olan cevherlerin korunmasını sağlayacaktır.

Kaynaklar

A study on pressure-driven gas transport in porous media: from nanoscale to microscale, <https://advanceseng.com/pressure-driven-gas-transport-porous-media-nanoscale-microscale/> erişim tarihi : Haziran 2019.

Akbulut, C., Düşük Hızlı Düşey Milli Mekanik Yüzey Havalandırıcının HAD Analizi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı , Yüksek Lisans Tezi,2010.

ANSYS FLUENT v12.0, User's Guide, Ocak 2009.

ANSYS FLUENT v12.0, Theory Guide, Ocak 2009.

ANSYS Training Course Notes, 2006

Bejan, D. A. Nield, "Convection in Porous Media", 3rd Ed., Springer, 2006

Bilgin, E., (2020), "Gerı Dönümlü Göçertmeli Uzunayak Yönteminde Ocak Havasının Göçük İçinde Hareketinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği yöntemi (HAD) ile Analizi, MT Bilimseli Yeraltı Kaynakları Dergisi, Sayı: 17

Dalgıç, A. , 2001 "Ventilation Design of the Guleman Kef Chromium Mine". Maden Mühendisliği Bölümü. Doktora Tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi.

Daloğlu, G., (2017) "Yeraltı Maden İşletmelerindeki Hava Hızı Ve Metan Davranışının Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (CFD) İle Modellenmesi" . Maden Mühendisliği Bölümü . Doktora Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

Fefferman, C. (2006) 'Existence and Smoothness of the Navier-Stokes Equation', in Carlson, J., Jaffe, Wiles, A. (eds.) The Millennium prize problems. Providence, The Clay Mathematics Institute.

Karamanođlu, Y., Ertöz, Ö., Mobedi, M. , 2006, MMO Tesisat Mühendisliği Dergisi Sayı: 91, s. 46-55.

Özfırat, M.K, Yetkin, M.E., Şimşir, F., Kahraman B., (2016), “Uzunayak Üretimindeki Mevcut Tehlike Kaynaklarının İş Güvenliği Açısından Deđerlendirilmesi”, Bilimsel Madencilik Dergisi, Cilt 55, Sayı 1, Sayfa 3-16, Mart

Yalçın, E. (1999) “Havalandırma Şebeke Analiz Programı Yardımı İle Madenlerde Kontrollü Hava Dağılımı”. Fen ve Mühendislik Dergisi. 2, 71-79.

Makale Yazım Kuralları

1.Dergi Hakkında

MT Bilimsel, Türkiye'nin ilk ve tek madencilik ve yer bilimleri dergisi olan Madencilik Türkiye Dergisi'nin yayıncı şirketi MAYEB Madencilik ve Yerbilimleri Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti. tarafından çıkarılmaktadır.

MT Bilimsel'de yayınlanması için hazırlanan makaleler daha önce yayınlanmamış özgün yazı, derleme yazı, teknik notlar ve tartışma yazıları niteliğinde olmalıdır. Yazının MT Bilimsel'e gönderilmesi, daha önce basılmamış veya başka bir yerde incelemede olmadığını kabulü anlamına gelmektedir.

Maden, petrol, doğal gaz, jeotermal gibi her türlü yer altı kaynakları konusunda ve alt dallarında; ilk kez yazarı tarafından açıklanan teorik ve pratik çalışmaları içeren yazılar **özgün yazı**, daha önce yapılmış çalışmaları eleştirel bir yaklaşımla derleyip o konuda yeni bir görüş ortaya koyan yazılar **derleme yazısı**, devam eden bir çalışmanın ön notları, önceden yapılmış bir çalışmanın uzantısı, sınırlı bir çalışmanın tam anlatımı, özel bir uygulamanın ya da uygulanan deneysel bir işlemin tanıtımı şeklinde çalışılan bilimsel içerikli yazılar **teknik not**, dergide daha önce yayımlanan yazılara okurlardan gelen eleştiriler, katkılar ve bu eleştirilere yazar tarafından verilen yanıtları içeren yazılar da **tartışma yazısı** olarak adlandırılır.

2.Yazıların Telif Hakları

MT Bilimsel'de yayınlanan makalelerin telif hakları MAYEB'e aittir. Yazının yayına kabulünün ardından Yayın İdare Merkezi (YİM) tarafından sorumlu yazara elektronik ortamda "telif hakkı devir sözleşmesi" gönderilir. Bu sözleşme ile dergide yayınlanan yazılar, yazarları adına koruma altına alınmış olur ve başka bir yayın organında yayınlanamaz. Telif hakkının devredildiğine ilişkin bu belgenin imzalanarak YİM'e gönderilmesiyle makale yayın için hazırlanır. Sözleşme YİM'e ulaşmadan, makale kabul edilmiş olsa bile dergide yayınlanmaz.

3.Yazıların Hazırlanması

MT Bilimsel Türkçe ve İngilizce yayınları kabul etmektedir. Yazarların ana dillerinin Türkçe olmaması durumunda, yazıların başlığı, özeti, çizelge ve şekillerin açıklamaları editörlükçe Türkçe'ye çevrilir.

Makalelerin MS Word formatında ve aşağıda verilen düzen çerçevesinde hazırlanması gerekmektedir.

3.1 Makale Bölüm Sıralaması

Makaleler aşağıdaki başlık sıralamasına uygun bir biçimde hazırlanmalıdır.

Özet

Abstract

Giriş

Ana Başlık

Alt Başlıklar

Sonuçlar ve Tartışma
Katkı Belirtme ve Teşekkür
Referanslar

3.1.2 Başlık

Yazının başlığı, olabildiğince kısa ve çalışmanın içeriğini net bir şekilde yansıtmalıdır. Başlığın mutlaka İngilizcesi de bulunmalıdır. Türkçe başlık 14 punto, koyu (bold), satır arası tek ve yalnızca kelimelerin ilk harfleri büyük harf olacak şekilde; İngilizce başlık ise 11 punto, italik, satır arası tek ve yalnızca kelimelerin ilk harfleri büyük harf olacak şekilde yazılmalıdır. İngilizce hazırlanmış yazılarda ise yukarıda belirtilenlerin tersi uygulanmalıdır.

3.1.2 Yazarlar

Yazarların ad - soyadları açıkça ve yalnızca ilk harfler büyük olacak şekilde yazılmalı, çalışılan kuruluş isimleri, yazar soyadının sonuna konulacak bir numara ile bir alt satırda italik olarak belirtilmelidir. Birden fazla yazar bulunan makalelerde "Sorumlu Yazar" soyadının sonuna konulacak " * " işareti ile belirtilmelidir. Yazarların elektronik posta adresleri de italik olarak belirtilmelidir.

Sorumlu Yazar: Birden fazla yazara sahip makalelerde YİM ile iletişimde kalacak kişidir. Özellikle belirtilmediyse, yayına kabul aşamasında yazışmalar hangi yazar ile gerçekleştirildiyse, o kişi sorumlu yazar olarak kabul edilir. Sorumlu yazarın telefon, faks elektronik posta adresi ve posta adresi YİM'e bildirilmelidir. İletişim bilgilerinin, sorumlu yazar tarafından güncel tutulması gerekir.

Bu bölümdeki tüm karakterler 11 punto büyüklüğünde, tek satır arası bırakılarak hazırlanmalıdır. Yalnızca belirteçler üslü olarak yazılmalıdır. Örnek yazar adı yazımı aşağıdaki şekildedir:

C. Okay Aksoy^{1*}, Bülent Kaypak²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Müh. Bölümü, İzmir

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Bölümü, Ankara

* Sorumlu Yazar: okay.aksoy@deu.edu.tr

3.1.3 Özet, Abstract ve Anahtar Kelimeler

Özet ve Abstract bölümünün toplamı 400 kelimeyi geçmemelidir. Özet, araştırmanın amacını ve başlıca sonuçları belirtmelidir. Özette kaynaklara atıfta bulunulmamalıdır. Ayrıca, standart olmayan ya da seyrek kısaltmalardan kaçınılmalıdır. Kısaltma kullanılması zorunlu ise özeti içinde tanımlanması gerekir.

Türkçe hazırlanmış yazılarda "Özet"ten sonra "Abstract (İngilizce Özet)" yer almalıdır. Abstract italik olmalıdır. İngilizce makalelerde Abstract önce, italik yazılmış Türkçe Özet sonra yer almalıdır.

Anahtar kelimeler/Key words, özeti ve abstract'ın ayrı ayrı hemen altında yer almalıdır. En az iki en fazla altı kelime kullanılmalıdır. Özet için Türkçe, Abstract için İngilizce olarak verilmelidir. Yalnızca alanıyla direkt ilgisi olan anahtar kelimeler uygun olabilir. Anahtar kelimeler, alfabetik sırayla, küçük harfle (ilk anahtar kelimenin ilk harfi büyük) yazılmalı ve aralarına virgül konmalıdır. Teknik not ve tartışma türü yazılarda anahtar kelimelerin verilmesine gerek yoktur.

3.2 Makalenin Ana Gövdesi

A4 kağıdı boyutlarına (21,0 x 29,7 cm) ayarlanmış MS Word sayfası üzerindeki yazı alanı, tüm kenarlardan 2,5 cm boşluk bırakılarak düzenlenmelidir. Yalnızca yazının başlığının ve yazar isimlerinin bulunduğu ilk sayfada üstten 5,0 cm, sağ, sol ve alt kenarlardan yine 2,5 cm boşluk bırakılmalıdır. Bu şekilde ayarlanan ilk sayfaya başlık, yazar isimleri, çalışılan kurum, iletişim bilgileri, özet, abstract (özet ve abstract toplam 400 kelimeyi geçmemelidir) ve anahtar kelimeler sığmış olmalıdır. Yazarlara kolaylık olması açısından bu ilk sayfa ana yazıdan ayrıca hazırlanarak gönderilebilir.

Makale yazımında, Times New Roman yazı karakteri kullanılmalıdır. Karakterler 12 punto büyüklüğünde, satır aralıkları 1 nk olmalıdır. Sayfa yapısı tek kolon, yazı sayfanın her iki tarafına yaslanmış şekilde kaydedilmelidir. Ayrıca tüm sayfalara numara verilmelidir.

3.2.1 Başlıklar ve Bölüm Numaralandırmaları

Metinde kullanılan değişik türde başlıklar aşağıdaki şartlarda ve tüm başlıklar sayfanın sol kenarında verilmelidir. Tüm başlıklar yalnızca ilk harfleri büyük ve koyu (bold) olarak yazılmalıdır,

Makale, açıkça tanımlanmış ve numaralandırılmış bölüm ve alt bölümlere ayrılmalıdır. Alt bölümler 1.1 (1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, vb. şekilde numaralandırılmalıdır. Özet, numaralandırılmış bölümlere dahil edilmemelidir. Herhangi bir alt bölüme kısa bir başlık verilebilir. Her başlık kendi başına ayrı bir satır üzerinde görünmelidir.

3.2.2 Giriş

Giriş bölümü, araştırmanın amacı ve konu ile ilgili geçmiş çalışmaların sunulduğu, yazıyı okumaya hazırlayan ve yazının genelini anlaşılmasını kolaylaştıran bilgilerden oluşmalıdır.

3.2.3 Gereç ve Yöntemler

Çalışmanın tekrarlanabilmesi için yeterli ayrıntıyı sağlayan bölümdür. Önceden yayınlanmış yöntemler referans olarak belirtilmelidir.

3.2.4 Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde çalışmanın sonuçları ve önemi tartışılarak açıklanmalıdır.

3.2.5 Ekler

Birden fazla ek varsa, bunlar A, B, vb. şekilde belirtilmelidir. Formül ve denklemler için ayrı bir numaralandırma yapılmalıdır: Eş. 1, Eş. 2 vb. Aynı işlem tablo ve resimler içinde yapılmalıdır: Tablo 1; Şekil 1, vb.

3.2.6 Katkı Belirtme ve Teşekkür

Katkı belirtme ve teşekkür bölümü, makalelerin ilk gönderiminde belirtilmemeli, çalışma yayına kabul edildikten sonra son düzenlemeler yapılırken eklenmelidir. Teşekkür, referanslardan önce, makalenin sonunda ayrı bir bölüm olarak toparlanmalıdır. Teşekkür, araştırma sırasında yardım sağlayan (makaleyi okuma, yazma, dil yardımı vb.) bireylere ve/veya kuruluşlara, olabildiğince kısa ve öz bir şekilde belirtilmelidir.

3.3 Kaynaklar ve Atıflar

3.3.1 Metin İçinde Atıf

Metin olarak gösterilen her referans, aynı zamanda referans listesinde de bulunmalıdır (veya tam tersi). 'Baskıda' gibi bir referans, atfın yayına kabul edildiği anlamına gelmektedir.

3.3.2 Referans Şekli

Metin içinde atıfta bulunulan tüm yayınlar, metni takip eden referans listesinde sunulmalıdır.

3.3.3 Metin

Metin içinde her referansta bakılmalıdır:

1. Tek Yazar: yazarın soyadı ve yayın yılı;
2. İki yazarlı: iki yazarın soyadları ve yayın yılı;
3. Üç ya da daha çok yazarlı yayınlarda ilk yazarın soyadından sonra "ve ark." ve yayın yılı.

Atıflar doğrudan (ya da parantez) içinde yapılabilir. Kaynak grupları ilk olarak alfabetik sırayla, sonra kronolojik olarak listelenmiş olmalıdır.

Örnekler olarak; (Aksoy, 1999; 2004a; 2008b; Aksoy ve Köse, 1995; Geniş ve ark., 2010; Kramer ve ark., 2000).

3.3.4 Kaynakların Listelenmesi

Kaynaklar alfabetik olarak, gerekirse daha sonra kronolojik sıraya göre dizilmelidir. Aynı yıl aynı yazar (lar) 'dan birden fazla referans yayınlandığında, yayınlandığı yıldan sonra konulan "a", "b", "c", vb. harfleri ile gösterilmelidir. Kaynakça için bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

Basılmış Dergiye Referanslar

Aksoy, C.O., 2008b. Chemical injection application at tunnel service shaft to prevent ground settlement induced by ground water drainage: a case study. International Journal of Rock Mechanic and Mining Sciences. 45(3), 376-383.

Kitaba Referanslar

Hoek, E., Kaiser, P.K., Bawden, W.F., 1995. Support of Underground Excavations in Hardrock. Rotterdam, Balkema.

Düzenlenmiş Bir Kitaptaki Bölüme Referans

ISRM The complete ISRM suggested methods for rock characterization, testing and monitoring: 1974–2006. Ulusay R, Hudson JA, editors. Ankara: Kozan Ofset; 2007.

Raporlar ve Tezler

Demirok, Y, 1978. Muğla-Yatağan Linyit Sahaları Jeoloji ve Rezerv Ön Raporu. MTA Derleme No:6234, 17 s (yayınlanmamış).

Tuna, K., 2011. Stratejik ve Kritik Madenlere İlişkin Küresel Politikalar Çerçevesinde Türkiye'deki Stratejik ve Kritik Madenlerin Ulusal Güvenliğe Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı, Çanakkale, Yüksek Lisans Tezi, 240 s (yayınlanmamış).

Kişisel Görüşme

Aksoy, O., 2005. Kişisel görüşme. Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

İnternet Kaynakları

USGS, Chromium Statistics and Information, 2011.

www.minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/ (Erişim Tarihi: 01.01.2012)

4.Dikkat edilmesi Gereken Diğer Konular

4.1 Kısaltmalar

Alanında standart olmayan kısaltmalar, makalenin ilk sayfasında yerleştirilmek üzere bir dipnot olarak tanımlanmalıdır. Kısaltmalarda metin içinde tutarlı olunması gerekmektedir.

4.2 Birimler

Uluslararası kabul görmüş kuralları ve gelenekleri izlenmelidir. Uluslararası birimler sistemi (SI) kullanılmalıdır. Diğer birimler belirtilmişse, lütfen SI birim sistemine eşitliğini veriniz.

4.3 Matematik Formüller

Mevcut basit formüllerde, normal metin içinde küçük kesirli koşullar için yatay bir çizgi yerine “solidus” (/) kullanılmalıdır. Örneğin, (X / Y). Prensiplerde, değişkenler italik olarak sunulur. e'nin kuvvetleri (exp) kullanılarak belirtilmelidir. Herhangi ardışık şekilde numaralandırılıp atıf yapılmış denklemler metinden ayrı bir şekilde belirtilir. Eşitliklerde kullanılan alt ve üst indisler belirgin şekilde ve daha küçük karakterle yazılmalıdır (örneğin; CO₂, x²).

4.4 Dipnotlar

Dipnotlar gerekmedikçe kullanılmamalıdır. Makale boyunca sırayla üstsimge numaraları kullanarak sıralayınız.

4.5 Tablo Dipnotları

Bir tabloda her bir dipnotu üst simge küçük harf ile belirtiniz.

4.6 Şekil, Çizim ve Fotoğraflar

Tek tip yazı ve boyutlandırma kullanılmalıdır. Metin çalışmanın içine grafik olarak kaydedilmelidir. Sadece resimlerde belirtilen yazı tipini kullanılmalıdır; Arial, Courier, Times New Roman, Sembol. Çizimlerin metin içinde sıralandırılması gerekir. Çalışma dosyaları mantıksal bir adlandırma kuralı içinde adlandırılmalıdır. Çizimler için ayrı ayrı başlık verilmelidir. Her şekli ayrı bir dosya olarak gönderilmelidir.

Çizim, grafik ve fotoğraf gibi tüm şekiller yüksek kalitede basılmış olarak "Şekil" başlığı altında ve metin içinde anıldıkları sırayla numaralandırılarak verilmelidir. Şekil numaraları sayfanın sağ üst köşesine yazılmalı, ayrıca şekiller küçültülüp büyütülebilecek halde sunulmalıdır.

Şekiller için en büyük boyut, şekil başlığını da içerecek biçimde 15,8 cm (genişlik) x 22,5 cm (uzunluk) olmalıdır. Tüm şekillerin Dergi'nin tek kolonuna sığacak boyutlarda hazırlanması önerilir. Özellikle haritalar, araziyle ilgili çizimler ve fotoğraflar, sayısal ölçek (1:25000 vb.) yerine, metrik sisteme uygun çubuk ölçekle verilmelidir. Tüm haritalarda kuzey yönü gösterilmelidir. Bölgesel haritalarda, uygun olduğu takdirde, ulusal grid veya enlem/boylam değerleri verilmelidir. Harita açıklamaları, şekil başlığıyla birlikte değil, şeklin üzerinde yer almalıdır. Fotoğraflar, çizimler veya bunların birlikteliğinden oluşan şekiller (a), (b) vb. gibi gruplar halinde verilebilir. Şekillerde açık, gölge ve tonlarından kaçınılmalı, özellikle bilgisayar programlarından elde edilen grafiklerde bu hususa dikkat edilmelidir. Tüm şekiller, Şekil 1 veya Şekil 1 ve 2 (birden fazla şekle değiniliyorsa) gibi ve metinde anıldıkları sırayla numaralandırılmalıdır.

Fotoğraflar mümkün olduğunca net ve aydınlık olmalıdır. Fotoğraflar ilk başvuruda normal çözünürlükte ve yazı içerisinde ilgili yerlerine yerleştirilerek gönderilmelidir. Makale yayına kabul edildikten sonra tüm fotoğraflar en az 300 dpi kalite ile makaleden ayrı bir şekilde gönderilmelidir.

4.7 Şekil Başlıkları

Her şekil ve resimde bir başlık olmalıdır. Başlıklar, şekillerin kaynağından ayrı olmalıdır. Bir başlık, kısa bir başlık ve şeklin bir açıklamasını içermelidir. Kullanılan tüm semboller ve kısaltmaları açıklanmalıdır.

4.8 Tablolar

Tablolar, ardışık şekilde numaralandırılmalıdır. Dipnotlar, tabloya gömülmeli ve üst simge küçük harfler ile belirtilmelidir. Dikey yazımdan kaçınılmalıdır.

5. Makalelerin Dergiye Gönderilmesi

Yazılar ikinci bir duyuruya kadar aşağıdaki editörlere elektronik posta yoluyla gönderilecektir.

Baş Editör C. Okay Aksoy (Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü)

ör:

o.aksoy@mtbilimsel.com

Madencilik Türkiye Dergisi Temsilcisi: Onur Aydın (Madencilik Türkiye Dergisi)

onur@mtbilimsel.com

6. Yayına Kabul Edilen Makaleler Hakkında

Makalelerin yayına kabul edilmesi halinde editörlük tarafından yazarla iletişime geçilecektir. Çalışmanın yayına kabulünün yazara bildirilmesinin ardından yazarlar, editörlük tarafından belirtilen süre içerisinde, makalelerinin bu yazım kılavuzuna göre düzenlendiği ve editörya tarafından istenen diğer düzenlemelerin yapıldığı son kopyasını YİM'e göndermelidir.

Article Writing Norms

1. About Journal

MT Scientific is published by Turkey's first and only mining and earth sciences journal Mining Turkey's publisher company MAYEB, Mining and Earth Sciences Publication Release Distribution Co. Ltd.

Articles which are prepared to be published in MT Scientific should be unpublished, research articles, edited articles, technical notes and discussion articles. Sending a paper to MT Scientific means the recognition that the paper has never been published or reviewed before in any other magazine.

Papers about any underground resources like mine, petrol, gas, geothermal or about their subfields; articles including theoretical and practical studies firstly mentioned by the author are called **Original Research Article**, articles editing earlier studies with a critical approach and giving new insights about the subject are called **Review Articles**, pre-notes of an ongoing study, extensions of earlier studies, whole presentation of a limited study, articles as an introduction of a specific application or an applied scientific operation are called **Technical Notes** and articles including critics or contributions made by readers on a paper published in a magazine and responses given by the author about those critics are called **discussion articles**.

2. Copyrights of Articles

Copyrights of the papers published in MT Scientific are owned by MAYEB. After the acceptance of the paper for publication, Publication Management Center (PMC) sends a "copyright transfer contract" to responsible author in electronically environment. With this contract, articles published in magazine are put under protection on behalf of the author and cannot be published in an another media organ. With signing this document, indicating the transfer of the copyright and sending it to PMC, the article is prepared for publication. Even if the article is accepted for publication, if the contract is not got through to PMC, the article cannot be published.

3. Preparation of the Articles

MT Scientific accepts papers written in Turkish and English. If the authors are not native Turkish speakers, headline of the article, summary, presentations of the tables and shapes are translated in Turkish by the editorship.

Articles should be written in MS Word format and within the scope of the orders given below.

3.1 Article Outline

- Summary
- Abstract
- Introduction
- Main Topic
- Subtitles
- Conclusion and Discussion

Contributions and Thanks References

3.1.2 Headline

Main headline should be as short as possible and should identify the content transparently. Headline should also be able to be translated into English. Turkish headline should be written in 14 font size, bold, single-spaced and only the word's first letters capitalized; English headline should be written in 11 font size, italics, single-spaced and only the word's first letters capitalized. In English articles, vice versa should be done.

3.1.2 Authors

Author's name and surname should be clearly written and first letters should be capitalized, firms worked in should be stated after author's surname with a number in low line with italics. If there are multiple authors, "Responsible Author" should be indicated by adding " * " symbol after his/her surname.

Responsible Author: In articles with multiple authors, he is the one who communicates with PMC. If not indicated specifically, the author with whom correspondences are made during the publication acceptance phase is considered responsible author. Responsible author's phone and fax number, e-mail address and postal address should be informed to PMC. Contact information of the responsible author should be kept up-to-date.

All characters in this section should be in 11 font size, single-spaced. Only the indicators should be written exponentially. Sample writer name and orthography should be as below:

C. Okay Aksoy^{1*}, Bülent Kaypak²

¹*Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Department of Mining Engineering, İzmir*

²*Ankara University,, Engineering Faculty, Department of Geophysical, Ankara*

* *Responsible Author: okay.aksoy@deu.edu.tr*

3.1.3 Summary, Abstract and Key Words

Summary and abstract part shouldn't consist of more than 400 words as a whole. Summary should indicate the author's aims and primary results. In summary, references shouldn't be addressed to. Non-standard and scarce abbreviations should also be avoided. If an abbreviation is compulsory, it should be identified.

In Turkish articles, after the "Summary", there should be an "Abstract". Abstract should be written in italics. In English articles, Abstract should be placed before Turkish Summary and be written in italics.

Key words should be placed just below the summary and abstract separately. There should be at least two and at most six keywords. Keywords should be in Turkish for summary and English for abstract. Only the subject related keywords can be appropriate. Keywords should be written in alphabetic order with lower case (first word's first letter is in upper case) and there should be a comma between them. In technical notes and discussion articles there is no need for keywords.

3.2 Outline of the Article

Writing field on MS Word page which is adjusted as an A4 paper (21,0 × 29,7 cm) should be organized with 2,5 cm margins from all sides. Only the first page on which the headline and the author names are written has 5,0 cm margin from the top and 2,5 cm margins from the other sides. Headline, authors' names, firms worked in, contact information, summary, abstract (summary and abstract should not exceed 400 words as a whole) and keywords should be fitted into this organized page. For convenience, the author can send this first page early on, separately from the main article.

Times New Roman font should be used for articles. Characters should be 12 font sized and line spacing should be 1 pt. Page setup should be single columned, and should be saved justified to both sides. Each page should be given a number as well.

3.2.1 Headings and Numbering the Sections

Diverse headings in an article should be given as below order and left justified. All headings should be written bold with only their first letters in upper case,

Article should be cut into transparently identified and numbered sections and sub-sections. Sub sections should be numbered as 1.1 (1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. Summary should not be attached to these numbered sections. Any sub-section can be given a short heading. Each heading should stand on its own line separately.

3.2.2 Introduction

Introduction part should include information about the aim of the author and earlier studies on same subject and moreover should prepare the reader for the article by giving some general clues about the subject.

3.2.3 Instruments and Methods

This part supplies adequate detail to make the study quotable. Earlier published methods should be stated as reference.

3.2.4 Discussion and Conclusions

In this section conclusions and importance of the study should be mentioned argumentatively.

3.2.5 Appendixes

If there are multiple appendixes, those should be indicated as A, B, etc. Formulas and equations should be numbered separately: Eq. 1, Eq. 2 etc. Same should be done for tables and images too: Table 1; Image 1, etc.

3.2.6 Contributions and Thanks

Contributions and thanks section should not be attached to article at first post but after the acceptance of the article, it should be attached to article by making post normalizations.

Thanks should be stated separately at the last of the article before references. Thanks should be sent to aide (reading, writing and language help etc.) people or firms as short as possible.

3.3 Resources and References

3.3.1 Internal references in article

All internal references should be indicated in reference list as well (or vice versa). A reference as „In-print“ means the article is accepted for press.

3.3.2 Form of Reference

All internal references should also be indicated in reference list as well.

3.3.3 Text

These points should be taken into account at every internal reference:

1. One Author: author's surname and print year;
2. Two authors: two author's surnames and print year;
3. If there are three or more authors in an article, after the first author's surname “et al.” and print year.

References can be done directly (or in brackets). Resource groups should firstly be listed alphabetically, then chronologically.

As a sample; (Aksoy, 1999; 2004a; 2008b; Aksoy ve Köse, 1995; Geniş et al., 2010; Kramer et al., 2000).

3.3.4 Listing of Resources

Resources need to be listed firstly alphabetically, then chronologically. If there are multiple author's quoted articles in same year, those should be indicated with “a”, “b”, “c”, etc. letters after print year. Some samples for resources are listed below.

References Printed To Magazine

Aksoy, C.O., 2008b. Chemical injection application at tunnel service shaft to prevent ground settlement induced by ground water drainage: a case study. *International Journal of Rock Mechanic and Mining Sciences*. 45(3), 376-383.

References Printed To Book

Hoek, E., Kaiser, P.K., Bawden, W.F., 1995. *Support of Underground Excavations in Hardrock*. Rotterdam, Balkema.

References To An Edited Part Of A Book

ISRM The complete ISRM suggested methods for rock characterization, testing and monitoring: 1974–2006. Ulusay R, Hudson JA, editors. Ankara: Kozan Ofset; 2007.

Reports and Theses

Demirok, Y, 1978. Muğla-Yatağan Lignite Fields Geology and Reserve Pre-Report. MTA Compilation No:6234, 17 p (unpublished).

Tuna, K., 2011. Turkey's Strategic and Critical Ore's Effects on National Security within the Frame of Politics Related to Strategic and Critical Ores. Çanakkale Onsekiz Mart University, Institute of Social Sciences, Department of Internal, Çanakkale, Postgraduate Thesis, 240 p (unpublished).

Personal Dialogue

Aksoy, O., 2005. Personal Dialogue. Dokuz Eylül University, Department of Mining Engineering, İzmir, Turkey

Internet Resources

USGS, Chromium Statistics and Information, 2011.

www.minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/chromium/ (Erişim Tarihi: 01.01.2012)

4. Other Points to Take into Account

4.1 Abbreviations

Non-standard abbreviations should be placed at first page, defined as footnotes. Abbreviations should be coherent with the text.

4.2 Scales

Internationally accepted rules and customs should be followed. The International System of Units (SI) should be used. If there are different scales, please mention their SI equivalents.

4.3 Mathematical Formulas

In present basic formulas, for fractional expressions in text, "solidus" (/) should be used rather than a horizontal line. For example, (X/Y). In principles, variables are presented in italics. e's powers should be given with the use of (exp). Any referred, sequentially numbered equations are indicated separately from the text. Subscripts and superscripts used in equalities should be indicated explicitly and in lower character fonts (for example; CO₂, x²).

4.4 Footnotes

Footnotes shouldn't be used if unnecessary. List the footnotes in the course of article with superscript numbers.

4.5 Table Footnotes

In a table indicate each footnote with a superscript letter.

4.6 Image, Drawing and Photos

Writing font and size should be monotype. Text should be saved into article as a graph. Only the typefont mentioned in the image should be used; Arial, Courier, Times New Roman, Symbol. Drawings should be numbered in text. Working files should be named within a logical naming rule. Drawings should be headlined separately. Each graph should be sent as different files.

Images such as drawings, tables and photos, printed in high quality should be given under the title of "Image" and should be given according to their cited numbers in text. Image numbers should be written at the right top of the page, in addition images should be given shrinkable and extendable.

Maximum size for images with heading should be in 15,8 cm (width) x 22,5 cm (length). It is suggested that all images are prepared to be scaled-to-fit to a single column of the magazine. Especially the maps and drawings and photos of the lands should be given with linear scale suitable with metric system rather than numerical scale (1:25000 etc.). Northern direction should be indicated in all maps. In regional maps, if possible, national grid or latitude/longitude units should be given. Map explanations should be given above the image separately from image heading. Photos, drawings or images composed of each can be given as groups like (a), (b) etc. Toning the images with tinting and shading should be avoided, especially for the images generated from computers; this should be taken into account. All images should be numbered as cited in the text as Image 1 or Image 1 and 2 (if more than one image is mentioned).

Photos should be as explicit and bright as possible. Photos should be sent in normal quality and placed in it's related section at the first application. After the acceptance of the article for publishing, all photos should be sent separately from the article with at least in 300 dpi quality.

4.7. Image Headings

Each image and picture should have a heading. Headings should be different from the image's resources. A heading should include a short heading and an explanation of the image. All symbols and abbreviations used should be identified.

4.8 Tables

Tables should be named sequentially. Footnotes should be embedded into tables and should be mentioned with superscript lower case letters. Vertical writing should be avoided.

5. Posting the Article to Magazine

Articles should be sent to editors below with e-mail till further notice.

Editor in Chief: C. Okay Aksoy (Dokuz Eylül University Department of Mining Engineering)
o.aksoy@mtbilimsel.com

Madencilik Türkiye Magazine Agent : Onur Aydın (Madencilik Türkiye Magazine)
onur@mtbilimsel.com

6. About the Articles Accepted for Printing

Editorship communicates with the author if the article is accepted for printing. After the acceptance of the article for the publication, the author should prepare the article according to this spell check, in time given by the editorship and send the last copy to PMC after doing other editings according to the other requirements of the editorship.