

**Makale
(Article)**

Madencilik Faaliyetlerindeki Mühendislik Ölçmelerinin ve Haritalama Hizmetlerinin Temel Nitelikleri ve Önemi

Eray CAN*, Şenol KUŞÇU,**

*Yrd. Doç. Dr., ** Prof. Dr., Bülent Ecevit Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 67100, İncivez, Zonguldak
can.eray@hotmail.com, senolkuscu@yahoo.com

Özet

Yeraltı ve yerüstü işletmelerinde yapılan madencilik çalışmaları, jeodezik ölçümlere ve sonrasında üretilen plan, harita ve kesit bilgilerine yoğun ihtiyaç duyan arazi faaliyetlerinin başında gelmektedir. Bu alanda yapılan topografik iş ve işlemler, diğer haritacılık uygulamalarından şekil ve niteliksel olarak farklılık taşıdığı gibi uzun bir geçmişi ve yaygın bir uygulama alanı bulunmaktadır. Ayrıca bu alanda yapılan haritacılık çalışmaları, madencilik için yoğun olarak uygulandığı Avrupa ülkelerinde 1800'li yıllardan bu yana Maden Haritacılığı olarak ayrı bir disiplin şeklinde eğitimi verilmektedir. Arama ve işletme ile ilgili madencilik haklarının kazanılması, işletmeye konu olan arazilerin tahsis edilmesi, yerüstü ve yeraltı işletmelerindeki her türlü harita ve planların hazırlanması ve buna bağlı olarak arazide ölçü, aplikasyon ve hesaplamaların yapılması maden haritacıların başlıca görevleri arasında yer almaktadır. Maden Haritacılığı; İngilizce de Mine Surveying, Almanca da Markscheidekunde, Fransızca'da ise Mine Géométrie olarak adlandırılmakta ve Dünyada 50' yi aşkın ülke Uluslararası Maden Haritacıları Örgütü (International Society for Mine Surveyors) (ISM)'nün üyesi durumundadır. Bu çalışmada maden haritacılığının mühendislik ölçmeleri kapsamında görev ve sorumlulukları, ülkemizdeki ve dünyadaki eğitim durumu ve madencilik faaliyetleri üzerindeki önemli rolü anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Maden Haritacılığı, Madencilik faaliyetleri, Madencilik Ölçmeleri

Main Qualifications and Importance of Surveying Services in Mining Activities

Abstract

Surface and underground mining activities have been intensive needed to geodetic measurements, vertical and horizontal section information, plans and maps. In this sense, topographic studies have got some differences other surveying activities in terms of formal and qualitative data for mining area. At the same time, mining surveying and mapping have got long history and common practice area in mining activities. Also mining surveying has been given as a separate discipline and education in European countries which have been carried out intensive mining activities, since 1800's. Mining surveying have been named as a Markscheidekunde in Germany language and called as a Mine Géométrie in French language and more than 50 countries are member of the International Society for Mine Surveyor (ISM) in the world. This study describes status of mine surveying education in Turkey and in the world also some investigations are given about importance of mining surveying on surface and underground mining activities

Keywords : Mine Surveying, Mining Activities, Mining Measurements

Bu makaleye atf yapmak için

Can E., Kuşçu Ş., "Madencilik Faaliyetlerindeki Mühendislik Ölçmelerinin ve Haritalama Hizmetlerinin Temel Nitelikleri ve Önemi" Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi 2012, 4(3) 7-15

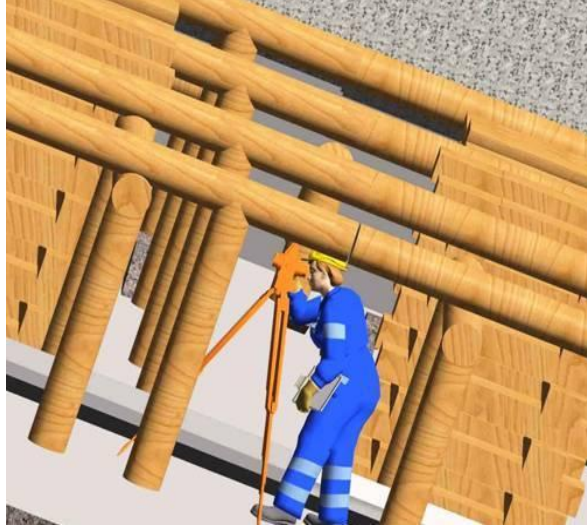
How to cite this article

Can E., Kuşçu Ş., "Main Qualifications and Importance of Surveying Services in Mining Activities " Electronic Journal of Map Technologies, 2012, 4 (3) 7-15

1. GİRİŞ

Maden işletmeciliği; arama, projelendirme, hazırlık ve üretim aşamaları ile gerçekleştirilmektedir. Bu aşamaların her birinde haritalara, planlara, jeodezik ölçümlere, hesaplamalara ve gözlemlerle elde edilecek bilgilere ve bu bilgilerin kullanılmasıyla üretilen hizmetlere ihtiyaç duyulmaktadır [1].

Arama ve işletme ile ilgili madencilik haklarının kazanılması işletmeye konu olan arazilerin tahsis edilmesi, yerüstü ve yeraltı işletmelerindeki her türlü harita ve planların hazırlanması buna bağılı olarak arazide ölçü, aplikasyon ve hesaplamaların yapılması maden haritacılarının başlıca görevleri arasında yer almaktadır. Şekil 1 de maden haritacılarının yeraltı ölçüm çalışmalarını gösteren bir model verilmektedir.



Şekil 1. Maden Haritacıların Yeraltı Madencilik Çalışmalarında Yaptığı Topografik Ölçümlerin Görsel Modeli [2]

Madencilik yoğun olarak yapıldığı ülkeler başta olmak üzere;

- Maden yataklarının geometrilerinin, eş derinlik eş kalınlık, tavan ve taban izohips haritalarıyla yayılma alanlarının ve rezervlerinin belirlenmesi;
- Projelerin araziye aplikasyonu,
- Madencilik yeraltında ve yerüstünde meydana getirdiği tasman miktarının belirlenip gerekli tedbirlerin alınması,
- Kentleşmenin ve madencilik iç içe olduğu bölgelerde madencilik zararlarının en aza indirgenip planlı yerleşim alanlarının oluşturulması,
- Zemin deformasyonlarının belirlenip çekme ve basınç gerilimi altındaki yerlerin tespit edilmesi,
- Maden arazilerin ıslah edilmesi,
- Yeraltı ve yerüstü maden işletmelerinde üretim sırasında ve sonrasında topografik değişimlerin zamana bağılı olarak yeterli doğruluk ve güvenilirlikte harita ve planlara işlenmesi,
- Açık işletmelerde büyük miktarlarda yapılan ve hakedişe konu olan örtü ve cevher kazısı kübajlarının yeterli ve güvenilir doğrulukta ölçülmesi ve hesaplamalarının yapılması,
- Yine açık işletmelerde madencilik faaliyetleri sırasında şev ve basamak geometrisinin hassas ve güvenilir doğrulukta oluşturulması

gibi görevler bu meslek disiplinine giren faaliyetler arasında olmaktadır [3].

Günümüzde bu meslek disiplinine giren görevler ülkeden ülkeye kurumdan kuruma değişmekte ise de madencilik çalışmalarında haritaya plana ve kesitlere gerek duyulan her yerde maden haritacılarına yoğun olarak ihtiyaç duyulduğu söylenebilmektedir [4].

2. MADEN HARİTACILIĞINI GENEL HARİTACILIK HİZMETLERİNDEN AYIRAN ÖNEMLİ ÖZELLİKLERİ

Açık ve kapalı maden işletmelerine ait ocak planları hazırlanma süreçleri, kapsadıkları bilgi türleri ve bu bilgileri yansıtırma teknikleri açısından yerüstü topografik haritalarından farklı nitelikler taşımaktadır [5]. Yerüstü harita ve planları belirli bir zaman süreci içinde gerçekleştirilecek ölçü ve değerlendirme işlemleri sonrasında tamamlanabilmekte iken, ocak planları maden hazırlık çalışmaları ile başlar ve madencilik faaliyetleri sürdükçe zamana bağlı olarak devam etmektedir.

Diğer yandan ocak planları, hazırlık ve üretim aşamalarında yeryüzünde ve zemin içinde oluşturulan değişimlerin geometrileri yanında bu ortamların sahip olduğu maden işletme ve emniyet tesis ve yöntemleri; jeolojik, tektonik, geoteknik özellikleri; çalışma hızı ve zamanı; işletilen bölgeleri; cevher yatağı ile ilgili bilgileri içermesi istenmektedir.

Bu bilgiler bir maden ocağının emniyetli olarak çalışabilmesini sağladığı gibi, bu ocağın ekonomik yönden işletilebilmesine de olanak sağlamaktadır. Yine bu harita ve planların varlığı ile ocak içinde karşılaşılabilecek problemlere daha hızlı çözümlerin bulunması mümkün hale gelebilmektedir. Ayrıca çağımızın gerektirdiği bilgi teknoloji ve sistemlerinin maden ocaklarına entegre edilmesi, kurulacak maden bilgi sistemleri (MABİS) ve ocakların 3 boyutlu olarak görsel modellerinin oluşturulmasında da güvenilir bir altlık hizmeti vermektedir.

Maden imalat haritaları tanzimlerinin yasal zorunluluk olması, zaman boyutu taşıması, içerdikleri bilgi türleri ve bu bilgilere ulaşma yöntem ve süreçleri açısından diğer yerüstü topografik haritalardan farklı özellikler taşımaktadır.

Bilindiği gibi klasik anlamda, harita ve planlardaki bilgiler, ait olduğu bölgenin belirli bir tarihte, bölgede mevcut objelere ait grafik ve sözel bilgileri yansıtır. İmalat haritaları ise, bir ocaktaki madencilik ile ilgili faaliyetlerin zamana bağlı gelişmesini de yansıttıkları için, tarih bilgileri ile birlikte, yeraltında bulunan jeolojik yapılarla ait geometrik bilgileri de içerirler [6].

Bu nedenle, bir maden imalat harita paftasının belirli bir zaman dilimi içinde bir periyotluk ölçü ile ulaşılan sayısal ve sözel bilgilerden oluşturulması ve tamamlanması söz konusu olmaz. Paftanın kapsadığı saha içinde madencilik çalışmaları sürdükçe, bu faaliyetlerin ölçülüp paftalara işlenmesi de devam edecektir.

İmalat haritalarında, doğrudan, yerinde yapılan ölçme ve gözlemlerle ulaşılan bilgiler yanında, bu bilgilerin korelasyonlarından, yorumlanmasından, matematiksel projeksiyonlarından elde edilecek bilgilere ve deneyim sonuçlarına da yer verilir.

Örneğin ocaklardaki üretim ve tesis boşluklarının konum ve geometrisini yansıtan bilgiler doğrudan ölçmelerle ulaşılan bilgiler olurken; belirli noktalarından sondaj, kuyu, galeri gibi çalışmalardan ulaşılan sınırlı ve noktasal bilgilerden, bir damarın eğim ve doğrultusunun; alt derinliklerindeki rezerv durumları ile ilgili bilgiler, projeksiyon, korelasyon ve kestirim gibi yöntemlerle ulaşılan türden bilgiler olmaktadır.

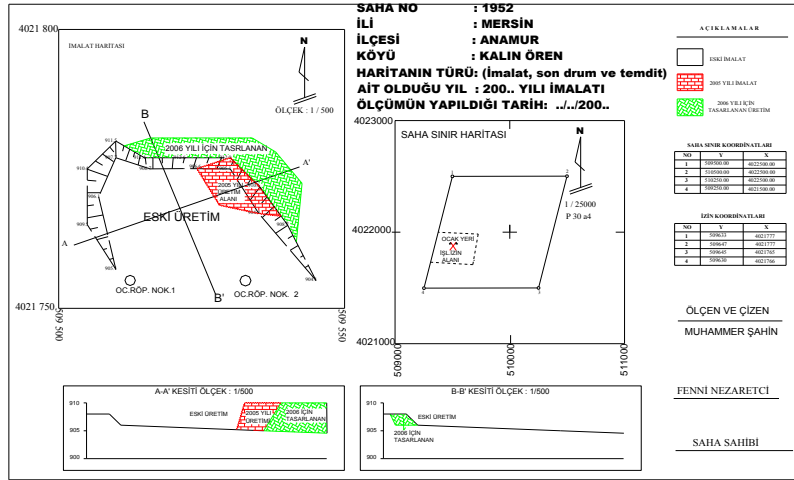
Bu nedenlerle, maden imalat haritalarında kesin olarak doğruluğundan emin olunamayan, (korelasyon, deneyim yorumlama gibi yöntemlerle ulaşılan) bilgilere de yer verildiği görülür. Şekil 2 de Türkiye

Taşkömür Kurumunda kullanılan ve yapılması yasal zorunluluk olan yeraltı imalat planlarından bir örnek verilmiştir.

Şekil 3 de maden işleri genel müdürlüğü (MİGEM) tarafından hazırlanmış olan açık işletmelere ait maden imalat planı örneği verilmektedir. Şekil 4 de maden haritacılarının işletmelerdeki yeraltı ve yerüstü ölçümleri sonrasında ürettikleri imalat haritalarını kullanarak oluşturdukları ve daha verimli analiz imkanı sağlayan, üç boyutlu model görünümü verilmektedir.

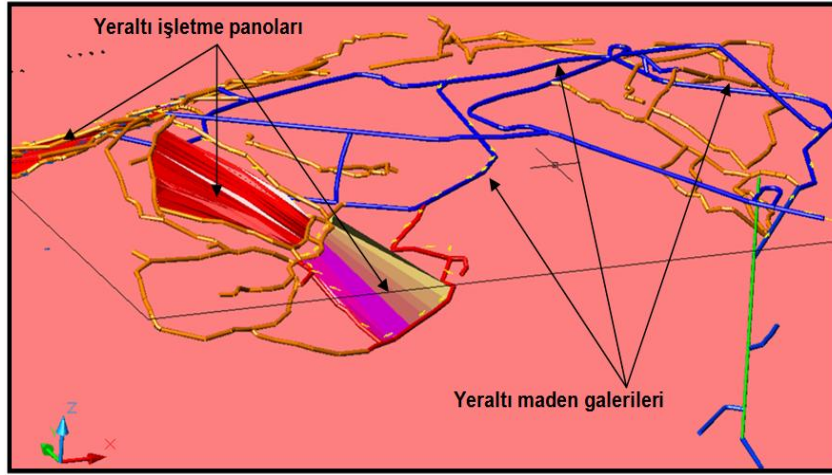


Şekil 2. Yeraltı Maden İşletmelerine Ait İmalat Haritası Örneği [7]



Şekil 3. Açık Maden İşletmelere Ait İmalat Haritası Örneği [8]

Haritacılık hizmetleri için yetiştirilmiş olan bir mühendis, tekniker veya teknisyenin yukarıda belirtilen tür ve nitelikte bilgileri toplaması, işleme ve yorumlaması, bu bilgileri Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4 deki gibi yansıtabilecek planlar üretmesi ya mümkün olamamakta ya da bu hizmetlere uyum sağlaması zaman almaktadır. Bu nedenle bu alanda görev yapacak olan meslek elamanlarının özel olarak ayrıca yetiştirilmesi gereği ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4. Yeraltı İşletmelerinin 3 Boyutlu Olarak Modellenmesi [6]

3. DÜNYADAKİ MADEN HARİTACILIĞI DİSİPLİNİNE BAKIŞ

Maden ölçmeciliği metal ölçmeciliği ile ortaya çıkmış ve kömür madenciliği ile gelişmiş bir meslek dalıdır. Almanya’da 12. ve 13. yy.larda hazırlanan madencilik ile ilgili ilk düzenlemelerde konuya yer verildiği, Almanya ile birlikte Polonya, Rusya gibi ülkelerde 1880’li yıllarda öğretime başlandığı görülmüştür. İngiltere Kömür madeni ölçmeciliği ile ilgili olarak ilk düzenlemelerini 1850 tarihli Maden Teftiş Kanunu ile yapmıştır [1].

Özellikle kömür madenciliğinin yaygın olduğu bu ülkelerde bu meslek dalı için teknisyen, tekniker, mühendis yetiştiren çeşitli düzeylerde eğitim kurumları bulunmaktadır. Bu kurumların yüksek öğretim düzeyine eğitim yapanları genelde madencilik, harita ve jeoloji ile ilgili fakülte, akademi ve yüksek okulların bir bölümünü enstitü veya anabilim dalını oluşturmaktadır.

Bu ülkelerde bu öğretim kurumlarından mezun olanlar maden ölçme mühendislerinin kurdukları meslek odalarının uluslararası kuruluşu Dünya Maden Ölçmecileri Federasyonu (International Society For Mining Surveyor-ISM)’dur [9]. Bu federasyonun her üç yılda bir yapılan genel kongrelerinden birincisi 1969 yılında Prag da en sonucusu ise 2010 da Suncity (Güney Afrika) da yapılmıştır. Bir sonraki kongre ise 2013 yılında Aachen (Almanya)’da yapılması düşünülmektedir. ISM in bilimsel faaliyetleri bünyesinde oluşturulan komisyonlar tarafından düzenlenmektedir. Bu komisyonlar;

- Maden Haritacılığı’nın tarihsel gelişimi ve eğitimi,
- Mineral yataklarının geometrisi, rezervlerin hesaplanması ve değerlendirilmesi
- Jeodezik ölçme donanımları, maden haritacılığı ölçme ve hesaplamaları, madencilik kartografyası, madencilik bilgi sistemleri,
- Kaya mekaniği ve zemin hareketleri, madencilik tasmanı
- Madencilikte arazi kullanımı ve çevresel koruma ve planlama

konularında çalışmalar yapmaktadır.

Çizelge 1 de diğer ülkelerdeki akademik düzeyde eğitim yapan bazı öğretim kurumlarının adları ve eğitim yapıları hakkında bilgiler verilmektedir.

Çizelge 1. Dünyada Maden Haritacılığı Konusunda Eğitim Veren Bazı Kurumlar ve Bu Kurumlar İle İlgili Bilgiler (URL 2,URL 3, URL 4,URL 5, URL 6,URL 7)

Öğretim Kurumu	Ülkesi	Süresi	Eğitim Planlarındaki Ders Yapıları
AGH University of Science and Technology	Cracow (Polonya)	Lisans: 7 sömestr Yüksek Lisans: 3 sömestr	<ul style="list-style-type: none"> • Maden haritacılığı • Geoteknik • Kaya mekaniği • Risk yönetimi • Proje yapısı • Bilgisayar Bilimleri
RWTH Aachen University Faculty of Geo Resources and Materials Engineering	Aachen (Almanya)	Lisans: 6 sömestr Yüksek Lisans: 4 sömestr	<ul style="list-style-type: none"> • Harita Bilgisi • Mekansal Veri Yönetimi • Geoteknik ölçmeler • Deprem araştırma • Cođrafi Bilgi sistemleri • Jeofizik • Madencilik zararları
TU Clausthal Institute Of Geotechnical Engineering and Mine Surveying Departments Of Mine Surveying	Clausthal (Almanya)	Lisans: 6 sömestr Yüksek Lisans: 4 sömestr	<ul style="list-style-type: none"> • Maden haritacılığı • Kartografya • Cođrafi Bilgi Sistemleri • Veri tabanı yönetim sistemleri • Tasman mühendisliği • Çevresel değişimlerinin izlenmesi • Uzaktan Algılama
University of Johannesburg, Faculty of Engineering and Built Environment, Mine Surveying Department	Doornfontein (Güney Afrika)	Lisans: 6 sömestr	<ul style="list-style-type: none"> • Maden Ölçmeleri • Mühendislik Yönetimi • Yapısal jeoloji • Bilgisayar destekli çizim • Mühendislik matematiđi
Ural State Mining University, Mining Technological Faculty	Yekateringburg (Rusya)	Lisans: 10 sömestr	<ul style="list-style-type: none"> • Maden ölçmeleri • Maden geomekaniği • Yer altı inşaat çalışmalarında maden ölçmeciliği • Ölçme ekipman bilgisi • Matematiksel modellemeler • Kadastro, şehir planlama
Curtin University, Western Australia School of Mines, Mine and Surveying Course	Kalgoorlie (Avustralya)	Kurs süresi: 6 sömestr	<ul style="list-style-type: none"> • Madencilik ölçmeleri • Mühendislik ölçmeleri • Jeoloji • Maden yönetimi • Kartografya • Maden Projeleri

4. MADEN HARİTACILIĞININ ÜLKEMİZDEKİ DURUMU

Maden haritacılığı, ülkemizde yukarıda bahsedilen ülkelere nazaran yeterince bilinen ve uzun geçmişi olan bir meslek dalı olamamıştır. Bu alan, genelde, maden işletmelerinin topografik ölçme, harita ve plan ihtiyaçlarını karşılamaktan ibaret bir topografik hizmeti olarak görülmüş ve hizmetler 1970'li yılların sonlarına kadar, tamamen pratikten veya kurumların düzenlemiş olduğu kurslardan yetişmiş topograflar tarafından yürütülmüştür. Ancak, daha sonraki yıllarda ve günümüzde;

- Yoğun ölçme ve haritalama hizmetlerine ihtiyaç gösteren açık kömür işletmelerinin yaygınlaşması,
- Üretilen bilgi, plan, harita ve kesitlerde doğruluk, güvenilirlik ve süratin aranması,
- Ölçme ve değerlendirme aletlerinden yararlanmanın ileri bilgi ve beceri gerektirmesi;
- Birçok yerde, işletmeler ve yükleniciler arasında ölçme ve hesaplamalardan kaynaklanan ihtilafların ortaya çıkması,
- Teknolojinin ve bilgi sistemlerinin hızlı ve süratli gelişmesiyle haritacılık alanında yapılan yeniliklerin takibinde alanında uzmanlaşmış kişilere ihtiyaç duyulması,

bu alanda mühendis ve tekniker düzeyinde, daha nitelikli elemanların istihdamını zorunlu kılmıştır

Yukarıda sayılan sebeplerden dolayı Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ), Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), Maden Tetkik ve Arama (MTA) gibi kamuya ait madencilik faaliyetleriyle uğraşan kuruluşlar ve özel sektör firmaları, kadrolarında, daha çok sayıda harita mühendislerine yer verme ihtiyacını hissetmişlerdir. Bu meslek disiplininin modern ölçme cihazlarıyla bu alandaki çalışmaları, kurumlarda üretilen hizmetlerin niteliklerini ve hızını daha da arttırmıştır. Özellikle ülkemizdeki açık maden işletmeciliğinin yaygınlaşması ve bu alanda yapılan yoğun örtü ve cevher kazı faaliyetlerinin yapılmasıyla bu faaliyetler içinde;

- Yapılan ya da yaptırılan kazı, yükleme, taşıma, depolama gibi işlerin çalışmalara paralel olarak, sürekli ölçülüp miktarlarının hesaplanmasının ve buna bağlı olarak hak edişlerinin ödenmesinin,
- Bu faaliyetlerin arazide neden olduğu, topografik değişikliklerin harita, plan ve kesitlerle yansıtılmasının,
- İşletme ve ocaklara ulaşım ve ocak içi taşımalar için ihtiyaç duyulan yolların projelendirme ve uygulanmasında ihtiyaç duyulan ölçü, harita-plan hizmetlerinin,
- İşletme ve işletme dışı amaçlar için gerekli olan arazilerin sağlanmasına yönelik mülkiyet ve kullanım hakkı işlemlerinin,
- Kazı ve depolama faaliyetleri sonucu arazide ortaya çıkan stabilite sorunlarının gözlenmesinin ve gelişmelerinin izlenmesinin, olabilecek heyelan için erken uyarı sistemleri oluşturulmasının,
- Mevcut yasa ve yönetmeliklere uygun olarak çalışmalarının denetlenmesi açısından, buralardaki faaliyetlerin ölçü, harita ve planlarla izlenmesinin,

Ülkemizin maden varlığına sahip çıkma, işletme faaliyetleri, çalışma emniyeti ve denetimi açılarından çok önemli konular ve görevler olduğu açıktır. Madencilik sektörünün bu alanda mühendis düzeyinde eleman ihtiyacı bir dereceye kadar genel amaçlı harita mühendisleri ile karşılanırken özellikle maden haritacılığı disiplininde düzenli eğitim ile yetiştirilmiş tekniker ve teknisyen düzeyindeki elemana

duyulan ihtiyacın kurslarla sağlanması devam etmekte ve bu alanda bir ara eleman ihtiyacı açığının devam ettiği bilinmektedir. Ülkemizde halen maden haritacılığı disiplini ile ilgili olarak Bülent Ecevit Üniversitesi, Yıldız Teknik, Selçuk, İstanbul Teknik ve Karadeniz Teknik Üniversitesi gibi eğitim kurumlarında maden ölçmeleri ya da maden haritacılığı adıyla ders düzeyinde eğitim verildiği bilinmektedir.

5. SONUÇLAR

Maden işletmeciliği açısından doğal koşulların diğer ülkelerden daha zor olduğu ülkemizde işletmecilik koşulları da bir hayli zor olmaktadır. Bu güçlüklerin çözülmesi için de bu alanda gelişen bilgi ve teknolojinin gerektirdiği donanımlara sahip daha nitelikli insan gücüne ve donanıma ihtiyaç duyulmaktadır.

Özellikle Zonguldak Taşkömür havzası gibi derin kotlarda ve denizaltında yüksek eğimli kömür damarlarındaki yapılan yer altı işletmelerinde bu tür özel meslek disiplini de yetiştirilmiş teknik elemanlara daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Tam bu noktada maden haritacıları tarafından arazide yapılan ölçümlerin ve çalışmaların değerlendirilmesiyle bilgisayar ortamında hazırlanan harita, plan, kesit ve 3 boyutlu modeller bu güçlüklerin azaltılmasında, ileride oluşacak problemlerin kestiriminde ve önlemlerin alınmasında büyük rol oynamaktadır. Bu yüzden maden haritacılığı disiplinine gerek eğitimde gerekse uygulamalarda; ilgili düzenlemelerde önem verilmesi gereğine inanmaktayız.

Diğer yandan açık işletmelerde, şartname ve yönetmeliklere göre yapılan kübaj hesaplamalarında; doğruluk, bölgenin topografyası, kullanılan ölçü aletlerinin hassasiyeti ve zaman gibi önemli hususlara bağlı olarak üretilen harita plan ve kesitler yine bu alanda iyi yetiştirilmiş teknik elemanlarının yeteneğine bağlı olmaktadır. Bu yüzden kapalı ve açık maden işletmelerinde yukarıda bahsi geçen durumlarda;

- Yüksek hassasiyet ve doğrulukta çözüm üreten,
- Mesleki olarak ve bilgi teknolojileri açısından çağın gereklerini yerine getiren,
- Projelerin yürütülmesinde ekonomik olarak katkı sağlayan,
- Ölçümler sonucu elde edilen verileri değerlendirip yorumlayabilen,
- Mevcut yasa ve yönetmelikleri çok iyi bilen ve hukuki konularda işletme açısından çözümler üreten

ölçmecilere ve ölçmelere ihtiyaç olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı maden haritacılığı alanında dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu konuya daha fazla önem verilmeli ve teknisyenlik ya da daha üst düzeylerde meslek elamanı ileri düzeyde yetiştirilmelidir. Bunun içinde üniversitelerde bu konu ile ilgili anabilim dalları kurulmalı ve lisans düzeyinin yanında, maden, harita ve jeoloji mühendisliği disiplinlerinin bulunduğu yüksek lisans seviyesinde de programlar açılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

1. Kuşcu, Ş., 1985; "Maden Ölçmeciliği ve Eğitimi", Taşkömür Dergisi,10(3), 51-60.
2. Sargınoğlu S., Akçın H. ve Can E., 2010, "Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) Kozlu Müessesesi Yeraltı Üretimlerinde Program İlerlemeleri Fiili Durumlarının İncelenmesi", 5. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 201-213
3. Guoliang, Z., 2000, "The Role of Mine Surveyor in Mined Land Reclamation and Ecological Rehabilitation, 11th International Congress of The International Society for Mine Surveying Proceedings, 27-30
4. Kuşcu, Ş., Can, E., 2010, "Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği' nin Harita Mühendisliği Disiplini Açısından Değerlendirilmesi", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Özet Kitabı,73-74

5. Kuşcu, Ş., 2004, “Madencilikte ve Endüstride Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinin Yeri”, Mühendislik Ölçmelerinde Jeodezik Ağlar Çalıştayı Kitabı, 174-179
6. Kuşcu, Ş., Can, E., Buzkan, I., 2010, “Maden İmalat Haritalarının Madencilikteki ve Madenlerdeki İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Uygulamalarındaki Yeri ve Önemi”, 5 Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 215-223
7. Türkiye Taşkömür Kurumu (TTK), <http://www.taskomuru.gov.tr/>
8. Maden İşleri Genel Müdürlüğü, (MİGEM), <http://www.migem.gov.tr/>
9. Kuşcu, Ş., 1988, “İSM ve Maden Ölçmeciliği”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Dergisi, 61, 56-61.

URL-1: AGH University of Science and Technology, <http://www.agh.edu.pl/en>

URL-2: RWTH Aachen University, <http://www.rwth-aachen.de/go/id/bdz/>

URL-3: TU Clausthal Institute Of Geotechnical <http://www.igmc.tu-clausthal.de/en/>

URL-4: University of Johannesburg, <http://www.uj.ac.za/EN/Pages/Home.aspx>

URL-5: Ural State Mining University, <http://www.ursmu.ru/english.html>

URL-6: Curtin University, <http://www.curtin.edu.au/>