

Madenlerle İlgili Endüstride jeoloji Mühendisinin Yeri

Geologist in the minerals industry

Yazan : G.R. DAVIS Ph.D., C, Eng., FJ_sM, M_s, F.G.S., İngiltere
Çeviren : CİHAT BAŞOCAK Maden Tetkik ve Arama, Ankara
ŞENER TEOMAN Maden Tetkik ve Arama, Ankara

Applied earth science

**Institution of
Mining and Metallurgy
Transactions
Section B**

Transactions vol 90
August, 1881

Bu mevkide, benden daha önce bulunan 11 profesyonel jeoloji mühendisinden üç'ü konuşmalarında uygulamalı jeolojideki gelişmelerden, dördü maden üretiminden, kalan dört kişi de jeoloji mühendislerinin eğitime, ri ve piyasadaki yerlerinden söz ettiler. Bunlardan en sonuncusu olan sayın profesör David Williams; bundan 21 yıl önce 1960 yılındaki bir konuşmasında başlık olarak, »maden jeolojisindeki gelişmeler, eğitim araştırma ve İş istihdamı" m segmifti.

Geçen zaman süresindeki gelişmeler, beni jeoloji yerine jeoloji mühendisleri konusunda konuşma yapmaya zorlamıştır. Geçen yirmi yıl içerisinde jeoloji biliminde ve onunla ilgili teknolojilerde gerçekten önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmelerin insanı araştırmaya celbeden bir durumu vardır, Ancak, kendi ilimlerini başlıca iki nedenden ötürü uygulayan kişiler üzerinde daha çok konsantre olabilmem için insanı araştırmaya celbeden bu cazip duruma karşı koydum. Bu nedenlerden birincisi yeni maden yataklarını kişiler bulur» yine kişiler madenleri değerlendirir ve araçları ne denli yeni veya etkili olursa olsun madeni üreten de kişilerdir, 2, neden ise şanslı bir kişi olan ben 30 yıldan fazla olan profesyonel deneyimim kabaca aynı ağırlıkta şu üç konu üzerinde yoğunlaşmıştır: Maden etüdü, maden üretimi ve eğitim. Geçen zamanda daha karışık bir hale gelen maden işletme endüstrisiyle ilgili bütün sektörlerdeki başarılı gelişmelerin uzmanlar arasındaki ekip çalışmasına giderek daha fazla bağlı olduğuna inanmaktayım. Benim bu konuda dikkatimi çeken profesyonel jeoloji mühendisinin bu olguya katkısı ve onun ekip içerisindeki yeridir.

Burada üç noktayı dikkate almalyım; 1. Jeoloji mühendislerinin sayıları ve fonksiyonları, 2, Bu fonksiyonlara uygulanan def işken yapıdaki profesyonel yetenek ve davranışları, 3, Jeoloji mühendislerinin maden endüstrisi konusunda eğitimleri, yetiştirilmeleri ve profesyonel gelinmeleri,

Maden veya üretim endüstrisi geniş anlamda yenilenemeyen tüm kaynakların keşfini, geliştirilmesini ve çıkartılmasını İçerir, Bu geniş çerçeveye metalik cevherler, katı enerji maddelerinden kömür ve uranyum, sıvı ve gaz hidrokarbon yakıtlar, endüstriyel mi-

neraller ve yapı malzemeleri girmektedir. Kendi içerisinde uzmanlaşmış endüstriyel sahalarda vardır, Ancak profesyonel bir jeoloji mühendisinin bilgisini tüm bu bölümlere uygulayabilir olmalıdır. Alman *oml* eğitim, özel endüstriyel amaçlara ve uygulamalara adapte olabilmek içindir,

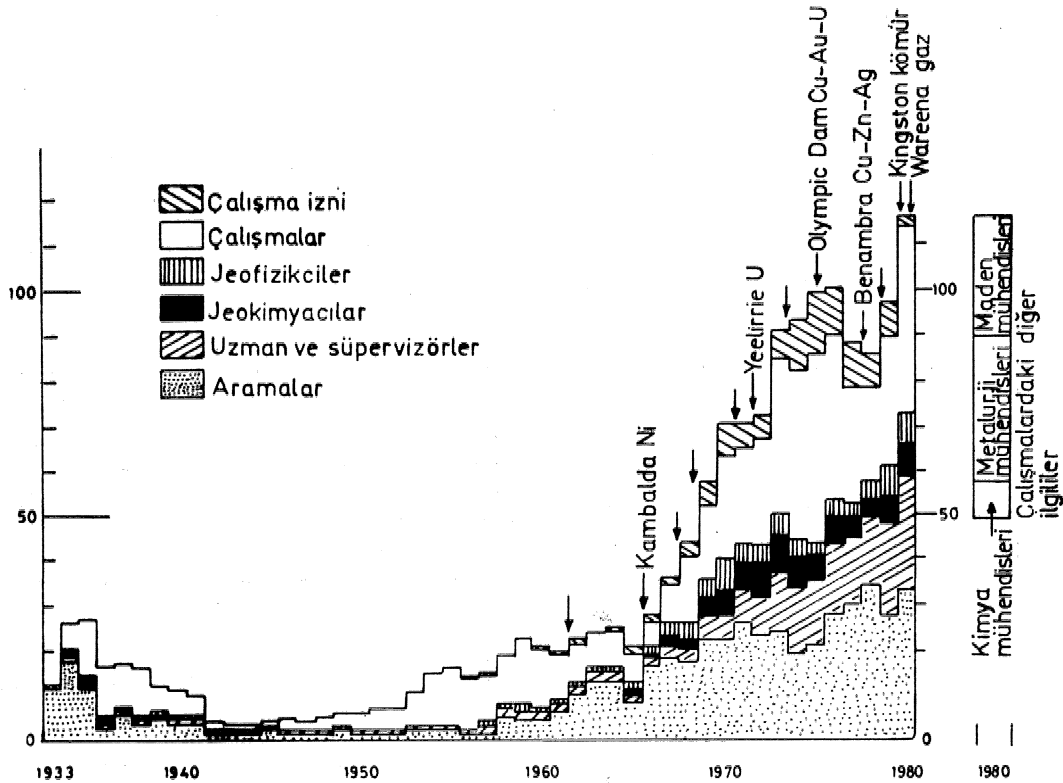
MADEN ENDÜSTRİSİNDEKİ JEOLOJİ MÜHENDİSLERİNİN SAYI VE FONKSİYONLARI

Maden jeolojisi uzman olarak benim ilk deneyimim 1940'lı yıllarda dört büyük madende bir avuç jeoloji mühendisi ile birlikte Zambiya'nın bakır kuşağında olmuş tur, 1980 yılında iki büyük maden şirketi sekte maden merkezinde toplam 10S jeoloji mühendisi çalıştırmıştır. Jeoloji elbette dünyanın maden gereksinimini karşılayan mühendislik nüvesi olma Özelliğini sürdürecektir, Avrupa'nın İlk madencileri genç jeoloji bilimine çok büyük katkıda bulunmuşlardır, Yine bu bilim güçlü bir ordusu 19, yüzyılda maden mühendisleri aracılığıyla Avrupa* daki profesyonel jeoloji mühendisleri özellikle danışmanlık alanında yeni madenlerin keşfedilmesi ve geliştirilmesinde bir gereksinimi tatmin etmek amacıyla ortaya çıkmışlardır. Örneğin Bati ABP'de oldufu gibi, Maden işletmelerinde yararlı olabilecek ve tam gün çalışan jeoloji mühendislerine olan gereksinim oldukça yavaş İşleyen bir süre içinde kabul edilmiştir. 1928'e kadar Anaconda Şirketi Butte'de 15 jeoloji mühendisini kadrolu olarak işe almıştır. Yine aynı tarihlerde batı dünyasına maden işletmeciliğinde maden mühendisliği ile jeoloji'nin tek vücut olduğunu gösterireesine Wit waterstand'da ilk maden jeolojisi kürsüsü açılmıştır. 1948 de yayımlanan H_sE, Mu Kinstry'nin ünlü ders kitabı büyük bir gereksinimi karşılamış ve profesyonel uygulamadaki gelişmenin bir kaydı olmuştur, II, Dünya savaşımdan sonra üretim endüstrilerinde çalıştırılan jeoloji mühendisi sayısında artışta hızlandırılmıştır. Bu işlev sorumluluk ve konunun genel seviyesindeki artışta beraberinde getirmiştir.

Örneğin, yaklaşık 5000 üyesi bulunan enstitümüzde madencilik, metalürji, maden teknolojisi ve maden araştırma ve maden jeolojisi arasındaki dağılım çok

Bu çeviri G.R. Pavtfin, Institution of Mining and Metallurgy Transactions Section B, Auf 1981, Vol. 90 _ 93 . 103'de ki "Geologist in the minerals industry**" adlı yazısından yapılmıştır.

JEOLOJİ MÜHBNDİSLİÖt/OCAK 1984



Şekil 1: Western Mining Corporation'ın çalıştırdığı jeoloji mühendisleri ve diğer yerbilimci sayıları (oklar yeni bulunan önemli madenleri gösteriyor)

farklılık göstermez. Son üç üyelik dalı 1972 yılındaki ek kurultayda gecikmeli olarak kabul edildi, 1915 de ki ana kumltay'm özünde kömür haricindeki madenlere göre madencüücte ve demir haricindeki metallere göre, metalürji bilimi ve uygulamasındaki gelişmeler yatmaktadır, 1972 deki bu tarihi düzeltme olayı özellikle maden "mühendislerinle geniş anlamalı kavramı içinde gelişmeye devam eden farklılaşma ve jeoloji mühendislerine olan bu ağır gereksinim, dünyanın madenlere olan talebine, üretim endüstrisiyle ilişkili işveren organizasyonların yapısındaki geniş baş açığa dayandırılmaktadır.

Dünyanın maden tüketimi nüfus artığından daha büyük bir hızla artmaya devam etmektedir. Bu durum maden kesiflerine ve üretimlerine ağırlı yüklenmelere neden olmaktadır, 1970 li yıllarda maden rezervlerinin kullanımı kısıtlı olmuştur. Petrol fiyatlarındaki anormal artış ulusları değişik enerji kaynakları aramaya itmiştir. Öfisksen maden kaynaklarından üretilen son ürünlerin enerji maliyeti içeriğinin incelenmesi yine bu yıllara rastlar. Buna paralel olarak dünya ulusları maden üretiminin güvenlik ve saflık açısından önem "ni daha bilinçli olarak ele almışlar ve doğal çevrenin değerini ve bunu uzun süreli olan tahribattan korumanın gerekliliğinin bilincine varmışlardır. Terazinin göstergesi belkide merkezinden çok uzaklara hareket etmişti. Ancak burada maliyet ve organizasyon değişmelerinin çevre çalışmalarını yönetmenliği tarafından ideal estirilmesinden bahsetmeden geçmek haksızlık olur.

Artan maliyet değerleri yukarı da adı geçen etmenlerden bazılarının içinde doğal olarak yatmaktadır, Finansın ölçef i yeni ortaklıklarda ortakların hacrine bağımlı olarak, büyük madenler için değişim gösterir ve bir gereklilik göstermektedir. Bu gereklilik ban« kalan, uluslararası acentaları, hükümetleri ve şirketler topluluğunu içermektedir,

Uluslar, artan bir şiddetle, kendi ulusal gelirlerinin ekonomik olarak kullanımında öncelikle yenilenemez kaynakları ve maden rezervlerini ele almışlardır. Hem gelişmiş nemde az gelişmiş ülkeler de İzlenmekte olan yol çok geniş kapsamlıdır ve devletleştirilmiş üretim endüstrileri, araştırma ve çıkartma için ortak maceraya atılma, maden kaynakları envanteri için jeolojik incelemelerde artan etkenlik, maden ekonomileri danışmanlıklarının kurulması ve maden hakları üzerinde artan kontrol sayesinde daha çok hükümet katılımını gerektirir. Bunların yanında, maden ihraç ve İthalinde kimyasal kontroller ve üretim endüstrilerindeki vergilemeden söz edilebilir, Bundan başka Birleşmiş Milletler gibi uluslararası topluluklar maden araştırması ve geliştirilmesinde kendini hissettirir.

Endüstri içerisinde statü deferlendirilememiştir, Aneak, mühendislik boyutları içerisinde performans a« racılığıyla hızlandırılmıştır ve aynı zamanda yararlılığın bir ölçüsünü yansıtır. Jeoloji mühendislerinin sa» yıllarında ihtisaslaşma alanlarındaki ve statülerindeki gelişmeler Western Madencilik Şi?keti'nin kayıtları ile grafike edilebilir (Şekil 1), Bu şirket hem arama hem«

de işletmede jeoloji mühendisine yer vermektedir. Bn kıdemli jeoloji mühendisi şirketin yönetim kurulunda-ki beş idareciden birini oluşturur. Benzer durum her üretim endüstrisindeki irili ufaklı pek çok şirket içinde sözkonusudur.

Üretim endüstrisindeki profesyonel jeoloji mühendislerin sayısında olduğu kadar, çalışma alanlarının çeşitliliğindedir büyük artışlar olmaktadır. En önemli geleneksel işverenler arasında, araştırmacı petrol şirketleri ve maden operasyonlarındaki metalik maden şirketleri ilk sırayı tutmaktadırlar. Bu dar kapsama bugün geniş bir şekilde endüstriyel maden şirketleri, yapı malzemeleri ve kömür madencilik işletmeleri ve devlet içi kuruluşlar dahil olmuştur. Bu kuruluşlar arasında jeoloji enstitüleri, maden büroları ve planlama kuruluşları vardır.

Maden üreten bir şirketin geçerli olan kazancı bir zamanlar onun maden varlığı ve onun maden işletme hakkı ile değerlendirilirdi. Şirketlerin deneyimli servisler verip iyi idare göstermeleri kârm artmasına neden olur ve bu düzgün durum Özde şirketin profesyonel ve yetenekli çalışanlarında yatmaktadır,

Maden endüstrisindeki şirketler kendiliklerinden çok uluslu ve çok gelişmiş hale gelme eğilimindedirler, Bu büyük endüstri düzey ve yatay ölçekte artan standartların ve performansın genel etkinliği veya güçlendirilmiş, bafka bir dala aktarılan bu endüstrinin bir dalındaki uygulama ile daha çok güçlendirilmiş hale gelmiştir, Bu güçlenmenin zamanımızdaki en belirgin örneğini petrol ve maden şirketleri arasında görmekteyiz, Bunlardan ilki yani petrol şirketleri maden şirketlerine oranla etkenlik bakımından en azından bir derece öndedirler,

Zaman içerisinde idareye alt ve danışma nitelikli «ervis gurupları gelişmiştir. Bunlar geniş bir ihtisalaşma alanında profesyonel hünerlerini icra ederler ve servis şirketleri aracılığıyla iş yapan bağımsız danışman firmalardan büyük kontrat görevleri yüklenen çok uluslu şirketlerin özel dallarına kadar çok farklı büyüklüktedirler.

Tüm bu faktörler» gelişmekte olan bir i^ sahasın, da yardımcı olup geçmişte pek ilgi duyulmayan jeoloji mühendislerine olan gereksinimin yüksek seviyedeki seyrinin durulması dileğini yaratır.

Jeoloji mühendisleri yenilenemeyen kaynaklar için üretim endüstrisi işlevinin tüm bölümlerinde rollerini oynamaktadırlar,

Kesifin ve üretimin iki ana fonksiyonu bir dereceye kadar def ışık yaklaşımlar ve yetenek gerektirir. Bu İki ayrı dalda ki profesyoneller geniş iç değişikliğe raf men hem araştırma hem de madencilik boyutunun bir ölçeği olarak gelişmeye yönlenmektedirler. Araştırmacı jeoloji mühendisi etken keşif ile ilgilenmektedir, Onun konusu Özde uygulamalı bilimdir. Yine onun görüşü bölgesel jeoloji ölçeğindedir, Ancak, uzun süreli çalışmada amaç miktarsal olmaktan çok kaliteye dayanır, Eksik bir çalışma gücüyle gerçek maden işletmelerinden uzaktaki sahalarda esnek bir idari yapı çerçevesinde çalışır. Üretim alanında çalışan jeoloji mühendisi bir dereceye kadar araştırma ve geUŞtirme alanında çalışan meslektaşlarıyla ilişki halinde.

dir, Buna karşın uygulayıcı jeoloji mühendisi en iyi, etken üretim ile ilgilenir, Onun görevi Özellikle mühen, dişlik planlaması ve kontrolü, ayrıntılı jeoloji ölçerinde düşünme ve kısa bir zaman çerçevesinde tütt! olmaktan çok nicel olmalı, iyice tanımlanmış durumlarda konsantre olmuş bir işgücüyle yakın bir idari yapıda çalışmaktır. Bu alanda çalışan kişinin yaşam geldi bile farklıdır. Doğal olarak iş hayatının değişik atamalarında değişebilen tercihleri olacaktır. Yukarıdaki her iki gurupta sorunların tanımlanmasında ve çö. zümelenmesinde fikrin esnekliğini gerektirir. Burada prospeksiyon ve araştırma birbirinden bağımsız bir şekilde finanse edilmiş ve düzenlenmiş etkinlikler haline gelmeye eğilimlidirler. Burada jeoloji mühendisleri yönlendirici ve otorite durumundadırlar, Oysa uygulamalarda hizmet edenler sınıftadırlar.

Bir üçüncü gurup halk ile ilişkiler sektöründe çalışanlardır, Bunların çalışma alanlarına idari **yasalar** ve düzenlemeler, arazi kullanım planlaması ve üretim endüstrilerinin çevreye yaptığı etkileri incelemek girer, Bu gurup özellikle çok y of un nüfuzla sahip ve endüstri alanında gelişmiş ülkelerde giderek artan bir şiddette önem kazanır. Aynı zamanda endüstrideki meslektaşları ile halk ve politikalar arasındaki iletişimi kurmakla yükümlüdürler. Çoğunlukla yanlış anlaşılmalı ve çelişkilerle dolu bu sahada dengeli ve deneyimli yerbilimler topluma çok yararı olabilecek hizmet götürebilir* ler,

UYGULAMAM JEOLJİDE GELİŞEN PROFESYONEL GÖRÜŞLER VE TEKNİKLER

Jeoloji mühendisleri üretim endüstrisinde izledikleri geleneksel temel görevlerini yerine getirmeye devam e* dekiyedir, Bu görevler prospeksiyon aracılığıyla yeni maden yataklarını bulma, araştırmanın yoluyla bilinen yatakların y ayımlı arının bulunup tanımlanması ve üretimde geliştirilmiş yeterliliğe yardımcı olmaktır. Bu temel görevler bozulmaz yapıdadır, Ancak, geçerli jeoloji bilgisinin gelişen alanlarındaki uygulamalarında zorunlu kılınmıştır. Ayrıca, hızla hareket eden bir bant davranışlarında sürekli bir gelişme vardır. Zamanın kısalığı beni bu etmenlerin kısaca gözden geçirilmesine zorunlu kılınmıştır. Ayrıca hılla hareket eden bir bant üzerinden elde edilen bir cevher parçam örneğinde olduğu gibi, benim amacım yapmacıksız olarak materyalin yapısının gerçek bir temsilcisi olduğunu göstermek, ortaya koymak olacaktır,

MADEN YATAKLARINDA UYGULANAN JEOLJİ BİLİMİ

1963 yılında başkan Sir Kingsley Dunham başkanlık konuşmasını bu mevkiden "jeoloji ve cevher bilimine" ayırmıştı. Konu daha çok jeolojideki gelişmenin günümüzdeki hızı ile ilgiliydi, Öyleki günümüzde sözü fazla edilmeyen levha tektoniği ve landsat görüntüleri gibi konulara bu konuşmada fazlaca değinilmistir. Biz dünyanın 4500 milyon yıllık jeolojik tarihinin bilebildiğimiz kadarlık kısmının ve içerisinde maden kaynaklarını anlamının yattığı bilimsel devrenin henüz ortasında sayılırız, Maden yatakları her tür jeo-

lojik ortamda ve Arkeen*den günümüze dek her jeolojik yaşın özel koşullarında oluşmuş ve yer almışlardır. Deferli madenler defişik jeolojik olayların üst üste binmiş veya birbirini izleyen hareketleri aracılığıyla yataklarda konsantrasyon olmuşlardır. Bu konsantrasyon ender olarak tek veya karmaşık olaylar sonucu olmaktadır. Hatta oluşumlarından sonra bile maden yatakları metamorfizma veya yüzey bozuşması sonucu yapısal veya mineralojik olarak değiştirilmiş, veya erozyon sonucu dağıtılmış olabilirler. Bu kendi içerisinde dalgalandıran etkenlerin ekonomik jeoloji uzmanı, jeoloji mühendislerince takdir edilmesi gerekmektedir. Daha büyük ilgi jeoloji mühendislerince maden yataklarında ve karşılıklı çıkarları nedeniyle temel ve uygulamalı bilimciler arasında gelişmiştir.

Bilimsel ilerlemeler gerçekte jeolojinin her alanında ve uygulamadan ekonomik jeolojiye kadar gerçekleşmiştir, Mutlak yaş tayini teknikleri 4500 milyon yıllık jeolojik gelişmedeki temel olayları anlamada yeni boyutların anlaşılmasına yardım etmiştir. Bu yeni anlayış tarzı beraberinde ana cevher yataklarının gelişimsel yönelimlerinde önemli sayılabilecek yeni görüşleride beraberinde getirmiştir, Bu maden yatakları zaman ve mekan içerisinde yaygın jeolojik ortamlarla bafmtü önemli jeolojik birimler gibi maden yataklarının çalışma yönteminin genel ve gecikmiş kabulünün bir parçasıdır, Ancak bu cevher kökenlerine ait teorilerin sınırlı evrimini ifade etmez, En hızlı gelişen teori levha tektoniği alanında olmuştur. Bu teori jeolojinin tüm alanlarına yansımıştır, Bu alanlar içine maden yatakları da dahildir. Teori, kıtaların hareketine neden olan yürütücü kuvveti anlayamadıklarından, kıtasal hareketlerin çok eskilere dayanan delilini kabul edemeyen kişilere* uygun bir şekilde etki etmiştir; Teorinin pek çok sonuçlarından biri dalım zonlarındaki magmatik intrüzyonun şeklini ve bununla ilgili porfir bakır sahalarının anlaşılmasını hızlandırmıştır. Difer birde yayılım merkezlerinde okyanus tabanı "cevherleşmesinin kabul edilmesiyle ilgilidir,

Belkide maden kaynakları jeolojisinde hala ana rehber olan yapısal jeoloji, kaya deformasyonunda, elektron mikroskopundan büyük ölçekli yapılara kadar cevherleşmeyi kendi çapında etkileyen yarı graben ve büyük fay sistemleri ufaktan algılama yöntemleri ile çok iyi bir şekilde ortaya koyabilir. Bu tür gelişmeler her ölçekte ortaya çıkmaktadır. Bu süre zarfında çok sayıda maden yatağına evsahipliği yapan sedimanter alanlarda sedimanter basenlerin tektonik evrimi ve iç yapısı hakkında, kaynak kaya olan sedimanterlerin jeokimyası ve nasıl oluştuğu hakkında ve mineralizasyondaM diyajenezin hayati rolü hakkında çok şey öğrendik, Benzer şekilde volkanik çabalar hakkında ki bilginin büyük kısmı volkanojenik ve volkanik ekshalatif tip karmaşık sulfid cevherlerinin üretilmesi ve bunlarla beraber bulunan volkanoklastik ve kimyasal sedimanter ve düşme gibi onların iç yapılarına ait yeni rehber modellerin üretilmesinde Japonların ve Avrupalıların ilk fikirlerinin geniş ölçekte kabulü ile etken bir biçimde bütünleştirilmiştir. Mekanik olarak gelişen metamorfik değişmelerin hızı, tabiatı, maden yataklarının mineral kimyası ve onların evsahibi kayaları

metamorfizmanın maskesi arkasına gizlenenler hakkındaki tartışmaları azaltır. Hem asidik hem de bazik intrüzyonların magmatik bölgeleri ile metalik yatakların evrensel kaynakları uzunca bir süre birçok cevher kökenine yetersiz görünmüştür. Tüm bu sahalarda jeoloji gün geçtikçe daha çok nicel bir bilim haline dönüşmektedir, Örneğin, bugün hiçbir master veya doktora öğrencisi istatistik ve termodinamikle ilgilenmeden edemez.

Dünyanın sınırsız kompleks kabuğundaki maden yataklarının oluşumundaki etken rolü yanında tüm bu bölgelere yayılan tek önemli faktör akışkanlardır. Yıkama, nakletme ve çökeltme ajanı olarak akışkanlar bizim cevher oluşurma süreci görüşlerimizde çok önemlidirler, örneğin, sedimanter içindeki Mississippi vadisi tipi Pb=Zn yatakları, volkanik kümelerin yıkama ürünleri, hidrotermal metalik cevherler ve kaolin yatakları dahil tüm alterasyon örnekleri daha birçokla* n. Deformasyona direnmenin ve hidroparçalanma ve sismik pompalamanın neden olduğu damar oluşumlarında dahil olduğu yapısal olaylar, akışkanların varlığından şiddetli bir şekilde etkilenirler, Metamorfik reaksiyonlar ve ürünler akışkanlarca zengin olgulardır, Petrol endüstrisi sıvı ve gaz hidrokarbon akışkanlarının göç şekilleri ve sedimanter havzalardaki formasyon sınırlarının jeokimyasını ilgilendiren önemli bilgilerin etofmasına neden olmuştur, Sedimanter basenlerde petrol ve cevher arasındaki beraberlik kabul edilen bir gerçektir, Bununla beraber zengin ve geleceği açık bir araştırma sahası olan sedimanter basenlerdeki akışkanlar hakkında çok az şey bilmekteyiz. Bunlar arasında sedimanter basen dilyajenetik hareketi ve jeokimyası gelir, Bunlar daha sonra çeşitli mineraller ve metal kompleksleri üzerindeki termodinamik verilerin araştırılmaları ve yapısal analizlerine baflanır,

Jeolojideki tüm bu gelişmelerden açık fikirler, kısmen iyi tanımlanmış maden yataklarını üreten yararlı araştırma sahalarına bilimsel araştırmada rehberlik eden jeolojik modelleri şekillendiren ve jeoloji mühendisini cevherin nerede bulunabileceğine dair yetenekli kılan jeolojik süreçleri ve değişik jeolojik ortamları ortaya çıkarmaya devam eder,

MADEN JEOLJİSİ

Maden jeolojisi veya uygulayıcı jeoloji mühendisi, mühendislik ekibinin tamamlayıcı bir parçasıdır. Bu nitelikteki bir kişi jeolojik bir kaynağı yerinde tanımlama ile, içinde bulunduğu parçalı ve mühendislik zorlamaları karşılayan bölümleri tanımlama, geliştirme ve üretim sistemini planlamaya, üretim yönteminin etken ve emin çalışmasını ve ürünün kalitesini kontrol, ham madde ürününün kalitesini kontrol ve maden ürününün daha ileri derecede işlenmesinin en maksimum düzeyde olduğunu garantilemeyle ilgilidir.

Jeolojik teoriler, görüşler ve tekniklerdeki avantajlardan çoğu maden operasyonlarında gayet başarılı sonuçlar alınmasını sağlamışlardır. Jeoloji mühendisi veya jeolojik ekip bilimsel mühendislik ile birleştirmelidir. Cevher kökenini gözden geçiren işleyiş, hipotezleri

bir yarlığın tüm potansiyelini tanımlamış ve uzun süreli madencilik planlamasının oldukça geliştirilmiş oU *âuğu* cevhere dek olan araştırma sondajım yönlendirmiftir. Örneğin, kör cevher kütlelerinin keşfedilmesi ve jeolojik haritalama ve jeofizik çalışmalarla birlikte volkanojenetik teorinin uygulanması ile güney Portekiz pirit kuşağı yeni bir yaşam kazanmıştır, Jeolojik haritalamanın ihtisaslaşmış teknikleri _ sedimentolojik yapısal ve petrolojik . zaman zamaii danışmanlarında yardımıyla yatakların ayrıntılı geometrisini ve aralarında sürekli kesin olmayan defer dağılımlarını tanımlayan jeolojik ve mineralojik yönelim ve örneklemelerini ayırt etmede kullanırlar. Bu tür tahminsel ancak, kalitesel jeolojik haritalama daha sonra örnekleme sonuçları ile birleştirilebilir ve mlktarsai bir sonuç için jeostatiksel olarak analiz edileblr. Buna örnek olarak daha İleride yapılabilecek bir üretim için terkédilen Witwatersrand Au-U resif Bahasının incelenmesini gösterebiliriz.

Bu konuda dikkati çeken gelişmeler geleneksel kaliteye dayalı jeolojik yöntemlerin miktarsallaştırılmasımda olmuştur. Bunlar arasında örnekleme alt güç= İÜ teoriler ve jeostatik Mik sayılabilir, Dif er bası yeni ve yararlı tekniklerde olduğu gibi jeostatistik bazı hallerde yanks kullanılabilir. Burada jeolstatistik in iki etkül açıklamasını vermek yerinde olur, "Jeolstatistifin uygun kullanımı onun yöntemlerini jeolojik çalışmanın kaliteye bafli somiclarmm miktarsallaştırılmasına uygulamaktır" ve "Yatagm mineral-maden envanteri, jeostatiksel tekniklerin kullanımı ile ortaya konmuştur ve bu tekniklerin başarısı yataklar için uygun bir jeolojik modelin ortaya konmasıyla çok yakından ilişkilidir," Mineralize olmuş kütlelerin ayrıntılı geometrisi ve iç fabrifln jeolojik içerisindeki gelişmeler bizi daha iyi cevher rezervi tahminlerine nmden planlanmana* Üretim ve üretim tahminlerinin derece ve kalite kontrolüne yöneltmiştir. Diğer bir kayda defer İlerlemede eşvher kütlelerinin fiziksel durumunu ayrıntılı olarak tanımlayan miktarsal verileri (jeomekanik) elde etmede kullanılan jeolojik ve jeoteknik haritalama tekniklerinde olmuştur. Bu amaçlar için kaya mekamlı mühendisliğinde kullanılan veriler arasında; yerâitboşluklan için destek dizaynının karotlardan yararlanarak hazırlanması» yeraltı üretim metodlanmn ve kuyu ef imlerinin dizaynı ve ayrıca tehlikeli zemin durumlanmn tahmini geliştirme açıklıklarının düzeni ve mafara madencilik yöntemlerinde geliştirihnif olan kontrol sayılabilir,

Karotlu sondajlar teknolojisindeki gelişmeler devam etmektedir. Bu bilhassa düşük maliyetli kontrollü çevirmelerde ve boru İçi jeofiziksel Ölçümlerin alınmasında olmaktadır, örnefin bu İki türdeki uygulama örnek analizinden öne© maden kantağından tf - ışını monitörünün kurulduğu Boulby potas madeninde devreye sokulmuştur, Merkezi yofun (capital . Intensive) yeraltı maden metódlarına yönelik planlama amaçları için gelişmiş jeolojik bilgiyi ve sondajlardan elde edilen jeokimyasal ve jeofiziksel ölçümün aletsel yöntemlerini gerektirir. Bu alanda bilgisayar, üretilmekte olan ımktarsál veri kümelerinin prosesinde maden jeolojisi bürolarının standart bir parçası haline gelmektedir.

Jeoloji mühendislerine uygun olan profesyonel yeteneklerin büyümekte olan hacmi; eğitim ve yetiştirilmede ki sorunları ortaya koyar, Bununla beraber bu konuda yetiştirme standart yöntemlerle normal jeolojik çalışmaları yapabilecek yetenekli teknisyenler üzerin» de uygulanabilir,

ABAŞTIBMA TEKNOLOJİSİ

Bugüne dek birçok maden yatağı mostradan keşfedilmesine rafinen gelecekteki rezervlerimiz derinde gizlenmiş olan kaynaklan keşfetme yeteneğimize bağlı olacaktır. Dünya ülkeleri de zaten bu safhaya gelmiş durumdadırlar. Çok çeşitli teknikler bu konuya cevap vermek üzer© ortaya konmuştur. Ancak daima cevher»leşmenin nerede bulunabileceğini açıklayan bazı kılılerin görüşlerine bağlı kalacaklardır, Araştırma» çok güçleşmeye ve çok pahalı olarak yürümeye başlacıgmda büyük bir olasılıkla maden içeren hedef sahaların seçiminde jeolojik neden görüf ve yaklaşımlar önem kazanmaktadır.

Normal olarak, hükümet kuruluşlarınca saflanan bölgesel bilginin modern projeksiyondaki yeri çok önemlidir. Jeolojik haritalar yanında aeromanyetik, radyometrik ve gravite ölçümleri bölgesel yorumun temelini oluştururlar ve bunlar bölgesel jeokimyasal haritalarla birleştirilerek yorumlanırlar, Fotojeolojik yorum landsat verilerinin güçlenen yeni gelişimleri ile görüntü analizinde yeni çfırır açmıştır, Bilgisayarlar tarafından geliştirilen çok spektralli uzaktan algılama, bölgesel, yapısal ve Spektra bandlarda olabilecek gelişmeler şüphesiz konunun çok umut verici olduğunu ve belirgin kaya türleri ve onların ilişkide bulunduğ u bitkisel örtüyü tanımlamada geliştirilmiş spektral İşaretlerin varlığını kanıtlayacaktır.

Yerel ölçekteki araştırma teknikleri cevherleşmenin bazı özelliklerini veya hedef sahasını kendi çevre^sinden ayırtlamayı amaçlar. Jeokimya, jeofizik, jeobotanik ve mineraloji yöntemlerinden kurulmuş olan teknikler sürekli olarak artırılıp geliştirilmişler, örnefin, bozuşmuş yüzeyin altındaki kaynak kayanın yapışım tayin etmek için yüzey demirtaşları ve gossanlanın kritik yorumu, arazi İlişkileri, mineralojisi, kalıntı mikrotekstürleri, jeokimyasal ve istatistiksel analizin kuvvetlendirilmii çalışmaları ile yeni standartlara ulaştırılmıştır. Tekrarlayacak olursak; sıvı kapanunlan çalışılmasında laboratuvar malzemelerindeki ilerleme^ler, plazma spektroskopisi ile sıvıların doğrudan analizlerindeki tekniklerle beraber sıvı dolguların sıcaklıklarının ve tuzluluklarını ucuz ve hızlı bir şekilde saptanmalarına olanak saflar. Bu yöntem, igte bu neden, lerle yeni bir araştırma tekniğine güçlü potansiyeli ile açık bir yapıdadır. Daha üeri düzeyde bir ömelle ise belirgin sedünanter basenlerde petrol ve cevher beraberliğine dayalıdır. Bu beraberlik zamanımızda halen deneme safhasındadır ve gerçekte metalik cevherleşme sahalarıyla İlgili olarak çıplak kireçtaşlannda anomalileri elde etmede hidrokarbon gazlarının ucuz yollu saptanmasıdır,

Bölgesel ve yerel ölçeklerde, yeni yada geliştirilmiş tekniklerin danada geliftirilmesi devam edecektir, Ancalc keşif, normal olarak bir sondajla sonuçta fi*

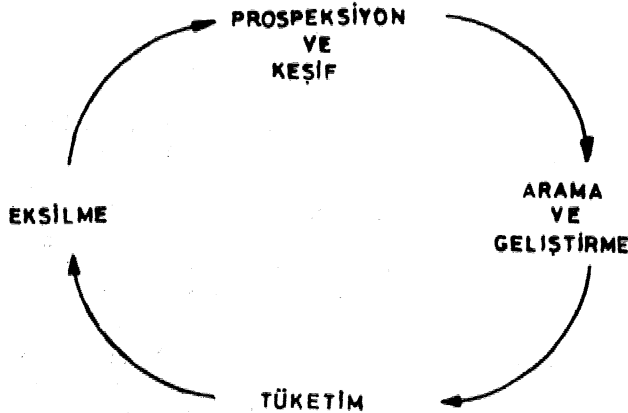
âikiei yüzeylenmeye bafth kalacaktır. Bu sahadaki amıtırmalarda son yıllarda saflanaa büyük iltrelemele- re rahmen, fizibii teknklere daha çok gereksinim du- yulaeaktır. Gelecekte yakıt endüstrisinde yararlılığı saptanan boru İçi jeofiziksel ve jeokimyasal teknik- lerin kullanımına daha çok gereksinim duyulacaktır.

Araştırma teknolojisi, modern bilgisayarların veri değerlendirme olanaklarından büyük ölçüde yararlan- mıştır. Petrol aramalarında kullanılan sismik araştır- ma verilerdi düzeltmeler buna önemli bir örnektir, Sa- dece birkaç yörede» tüm veriler kullanılmış olup, belki» de y ©ni veri toplamaktan ziyade yorumlama yöntemle- rine önem verilmelidir,

Ben inanırımıki araştırma teknolojisinde gelecek* te duyulacak gereksinimler çok çeşitli yeni gelişmelerle karalanacaktır, Bundan da sadece şu çıkarılır, Daha çok sayıda ussmanlasmif jeoloji mühendislerine gerek- sinim duyulacaktır. Şu hiçbir zaman unutulmamalıdır- ki, onların tüm ölçümleri ve yetenekleri daha çok a^ araştırma kararları ahndifında jeolojik çerçeveye basit bir yardım olarak «düşünülecektir, Ve onlar saflıklı bir Araştırma İdaresi ile jeolojik çerçevede sürekli güçlen* dirilirler.

ARAŞTIRMA İDARESİ

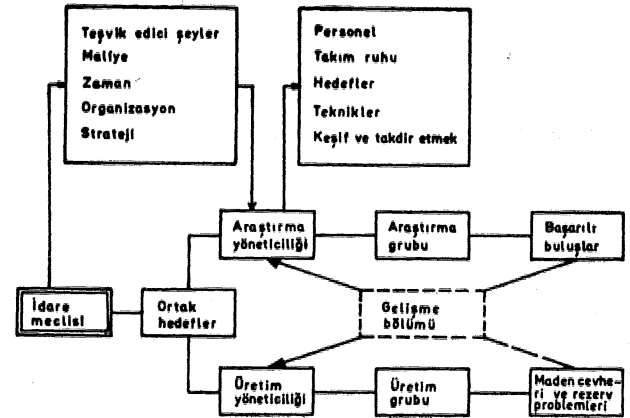
Benim değindğim değışen davranışlar ve yete- neklerden birside prospeksiyon ve yeni maden kaynak- ları ve rezervleri için endüstri çevresinin ve hükümet- lerin güvendiği araştırma fonksiyonunun düzenidir. Bu araştırma riski fazla olan bir girişim olarak ka- bul edilir. Ve artan teknik güçlükler ve politik tutar- sızlıklar ile yüzüzedir. Günümüz ve gelecekteki m'ne- ral potansiyellni emniyete alma yarışında değerlendiril- len gayret seviyesi büyük harcamaların seviyesi ile yansıtılır. Araştırma yöneticileri genellikle jeoloji mü- hendisleridir. Bunlar milyonları aşan ve kabarık bir profesyonel kadroyu gerektiren yıllık bütçelerden so- rumludurlar (Çizelge 1). Bu bütçe başarılı keşiflerle



uyum içinde olmalı ve üzerinde kumar oynanmalıdır. Girişimler, süper yetenekler aracılığıyla başarı ora- nını sistemleştirmeyi tanımak ve geliştirmek ama- cını gütmektedir. Bu uğraşı, hem yönetim kurulu hemde araştırma idaresinin tüm seviyelerinde olmaktadır. (Şekil 2). Maden kaynakları ölçümlerinde ve geliştiril-

meşinde hükümetlerin artan etkinlikleri ile benzer araştırma davranışları ve yeteneWöri yeterli miktarda- ki yetmişmiş, personeli gerekli kılar. Ortaklıklar kâr, büyüme ve ham madde sağlanması gibi konuların â- raştırılması için gerekli olan finansmanda riske gire- caktır. Halbuki hükümetler döviz kazanmayı, strate- jik maden kaynaklarının geliştirilmesini ve ekonomide iyileştirmeleri gözönünde tutarak şirketler için, ekon- omik olmayan yerden başlayıp araştırmaya devam ede- bilirler. Jeolojik ekip amacı anlamadığı sürece araş- tırma yanlış ele alınır ve masraflar günden güne ar- tar.

Bilimsel bir araştırmanın başarılı olabilmesi, bu işin yetenekli kişilerce en dof ru yöntemin, en uygun yerde uygulanması ve parasal yönden desteklenmesi ile gerçekleşebileceği uzun zamandan beri herkeşçe ka- bul edildi. Bugün İse ağırlık daha çok araştırma tek- nikleri gözönüne alınarak ıgln tüm olarak düğünülme* sine verilmektedir. Çalışmalar başarılı kuruluşların uzun süreli araştırmalara önem verdiklerini ve organi- zasyonların ona göre yaptıklarını göstermiştir.



Şekil : 2

Firmanın yönetim yapısında başta daima bir yö- netim kurulları başkanı bulunur. Buna bağlı olarak bulunan araştırma grubu başkam ise elemanlarının ve direktörün tam güvenine sahip bir kişi olarak görev yapar. Yönetim Kurulu sahasının büyüklüğünü ve bek= lenen kazanç miktarım göz önüne alarak saflam bir araştırma programı geliştirir.

Çalışma alanlarında yeni yöntemler geliştirmeyi amaçlayan firmalar ayrıca içlerinde çeşitli meslek gruplarından elemanları içeren bir gruba sahip olma- lıdır, Ancak bu şekilde araştırma grubu başkanı kendi grubunu çok çeşitli şekillerde kurabilir ve yö- netime katılabilir.

Basan için en Önemli etkenler iyi bir yönetim» bi- rimler arasında iyi bir iletişim ve her kademe yapılan işten zevk alınmasının sağlanmasıdır. Bu türlü bir yö- netim şekli çok itina ve çalışma gerektirir. Ancak sis- temin en önemli yararları seçilen hedef arazilerindi je- olojik faaliyetler üzerine çalışmaların yoğunlaştırılma-,, sı, pahalı araştırmalarda en elverişli araştırma tekni-

finin kullanılması ve alman sonuçlarda devamlı b'r iyileşme görülmüştür.

Araştırma alanlarının seçiminde en çok ekonomik kogullar ve jeolojik modellerin en fazla uygulanma şartı göz önünde bulundurulur, Bu amaca uygun olarak grubun içinde daima bir maden mühendisine yer verilir. Araştırmanın en zor kısmı nerde durulacağını *bih* mektir. Çoğunlukla petrol aramaları için geliştirilen risk analiz teknikleri, yeni yeni maden aramalarında uygulanmaktadır. Fakat profesyonel ig hayatında asıl güçlük kendi alanında uzman ve istekli kişilerin en yeni araştırma tekniklerini kullanarak çalışmalarını seçilen hedef alan üzerinde yoğunlaşmalarındadır.

Bütün bu çalışmalar; teknoloji ve yönetimde daha ileri standartlara erişmek ayrıca yeni yetişen jeoloji mühendislerini bu görevlerde efitme amacı ile yapılmaktadır.

'ROXBY DOWNS" ÖRNEÜİ

Jeoloji dalında birçok yeni fikirler, araştırma teknikleri ve yönetim şekilleri örnek bir çalışma ile doğrulukları incelenmiştir. Yazar tarafından burda anlatılan olay bu tip bir çalışmadır.

1Ö75 yılında * Western¹ maden şirketi tarafından Avusturalya'da "Woomera"nın 90 km kuzeyindeki "Roxby Downs" istasyonu yakınlarındaki "Olympic Dam" mevkiinde bulunmuştur. Bugüne kadar yapılan sondajlardan bu yatağın alışılmışın dışında oluşmuş ve dünyanın en büyük maden yatağı olmaya aday bir yer olduğu anlaşılmıştır. Bakır, uranyum, altın ve bazı nadir mineraller yaklaşık 1000 m kalınlıktaki granitik kökenli hematitçe zengin breş kümesi içinde oluşmuştur. Ekonomik def ere sahip işletilebilir maden yatağının genişliği Olympic Dam mevkiinde 20 km² olarak saptanmış, ayrıca çevrede buna benzer daha küçük yataklarda bulunmuştur,

Maden yatağının bulunmasında jeolojik verilerin jeofizik araştırma sonuçları Üe birleştirilmesi ve bölgesel çizgisellik analiz tekniklerinden yararlanılmıştır.

İk defa ' 'Stuart Shelf¹ olarak adlandırılan ve Üst Proterozoik yaşlı birim içinde cevherleşme olabileceği düşüncesi ile çalışmalara başlanmıştır. Stuart Shelf, en eski kristalin taban kayacı üzerinde yer alır. Onun üstünde ise yatay tabakalı "Adelaidean" sedimanları bulunur. Bu jeolojik ortam içinde demir cevherleşmesinin yerini saptamak için bölgede bulunan, ayrıca demir cevherleşmesinin kökeni ile ilgili teorilerden yararlanılmıştır. En elverişli aahalar, stratigrafik,, yapısal ve jeofizik (Mevcut bölgesel gravite ve manyetik haritalardan) verilerin dikkatle incelenmesi ile seçilmiştir\

Ayrıca, yine bu bölgelerin seçiminde uydular aracı ile elde edilen uzay görüntüleri üzerinde yapılan çizgisellik araştırmalarında önemli rol oynamıştır, Araştırmacı kuruluşun destef i ile üniversitede yapılan çalışmalar sonunda sedlmanter bakır birikiminin kaynak kayası olan altere bazaltik kayaçlar tabanda bulunmuştur. Stratigrafik bilgileri elde etmek amacı ile jeofizik verilerin ışığı altında bölgede 5 adet sondaj yapılmıştır, •'EDI" numaralı sondajda 353 m, de 88 m ka

lınlıkta içinde % 1,05 oranında bakır ve eser miktarda uranyum bulunan cevher damarı kesilmiştir. Bu o an için çok şandı fakat bütün bölgedeki zengin cevherleşme düşünüldüğünde zayıf denebilecek bir bulgu idi. Fakat jeolojik durumunun verileri sayesinde elde edilmesi için yapılan sondajlardan elde edilen bilgilerde en m yukardaM veriler kadar önemliydi,

Anlatılan bu olayda ayrıca bu tür bilimsel araştırmalardaki para ve elemanların uzun süreli desteğinin ne kadar önemli olduğuda görülmüştür. Üniversite tarafından yürütülen çalışmalar 1969 da bağlamış ve 1975 de ilk defa cevher kesilmiştir. "RDIO" numaralı kuyuda ise ilk defa bölgedeki en verimli cevher damarı 1976 da kesilmiştir.

Yapılan işin en iyi şekilde sonuçlandırılması yalnız araştırma uzmanları arasındaki iletişimin iyi olması ile def il aynı zamanda proje yöneticisinde bütün guruplara hakim olarak programı yürütmesi ile olur. Bu tür bir çalışmanın en önemli 3 şartı; Hem teorik hemde araştırmaya dayalı jeolojik verilere önem verilmesi, araştırma programının çok iyi belirlenmesi ve araştırmacı kuruluşun yönetiminin sağlam temellere dayandırılmasıdır,

EGİTİM, YETİŞTİRME VE GELİŞME

Jeoloji bilimi ile uğraşan kişi sayısı ve dolayım ile çok değişik sahalarda iş arayanların sayısı artmaktadır. Diğer taraftan bilim ve teknolojide de süratli bir ilerleme olmaktadır. İlk anda bu kadar süratli bir ilerlemenin gereksinimi karşılayacak bir öğretim ve yetiştirme programının nasıl olabilecefi akla gelmektedir. Böyle bir program, birbiri ile ilgili bir çok konuyu içeren ve 20 yıllık bir sürede kişileri gelecek yüzyılda üzerinde çalışacakları konularda yetiştirmeyi amaçlamalıdır. Üniversiteler ve özel şirketler bu program kapsamında beraber çalışmak ve her dönemdeki sorumluluklarını bilmek zorundadırlar,

— "Üniversiteye hazırlık eğitimi programının seçimi

— Üniversite eğitimi

-- Üniversitede stajyerlik eğitimi

— Meslek içi efitimi

— Lisans üstü eğitim ve araştırma

— Çalışma hayatındaki deneyim

— Öael konularda kısa kurslar ve konferanslar

Bu guruplar arasmda madencilik endüstrisinde eleman efitme ve yetiştirme açısmdan stajyerlik, mezuniyet sonrası eğitim (master) ve kısa kurslar önemlidir,

İngiltere ve diğer ülkelerdeki üniversiteler bilimdeki ilerlemelere paralel olarak eleman yetiştirmeye devam edecektir. Fakat bazı üniversiteler örnefin maden jeolojisinde "Royal School of Mines" madencilik endüstrisinin ihtiyacına uygun özel alanlarda eleman yetiştirmektedir, Davit Williams'm 1980 da ifade ettiği gibi jeolojiye olan ilgi süratle artmakta buna bağlı olarakta okullarda okutulan ders programında gelişmektedir,

İngiltere'de jeoloji bölümlerinden mezun olanların tahmini sayısı 1960 da 240 iken 1971 de 470 (bunun 70'i bayan) ve 1979 da 700'e (120 si bayan) yükselmiştir; tir. Yeni mezunların 1971-79 yıllarını kapayan 9 yıllık

bir sürede dağılımı Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelge'de İngiltere istatistikleri, birçok özel bölümlerde de öfretim yapan "Imperial College" def erleri ile karşıla tırılmaktadır.

Madencilik sektöründe en önemli konu en uygun elemanların yetiştirilmesidir. Buda ancak efitim kuruluşları ile özel sektör arasında geliştirilecek iyi bir stajyerlik programı ile elde edilebilir. Bir çok üniversite öğrencisi için gerçek çalışma hayatı, hakkında pek fazla bir şey bilinmeyen bir saha. Onun için stajyerlik bu gibi kişiler için gerçek çalışma hayatı hakkında direkt olarak bügi edilebilecek tek konudur.

Madencilik endüstrisinde çalışmayı meslek olarak seçecek daha az sayıdaki öğrenciler için madencilik alanında stajyerlik yapmak veya araştırma guruplarında görev almak daha önemlidir. Bir veya iki yaz mevsiminde maden işletmesinde çalışmak öğrencilere, olaylara bakış açılarının gelişmesini, iş hayatının gerçekleri ve jeoloji büf ilerini iş hayatına uygulama olanağı saflar, Bunlar öğrencilerin ilerde seçecekleri çalışma alanlarının saptanmasında da Önemli etki yaparlar.

Birkaç organizasyon ve maden şirketi uzman jeoloji mühendislerinin denetimleri altmda gerçekleştirilen stajyer programları uygulanmaktadır, Efer bu tür çalışmalar jeolojinin bütün bölümlerinde ve madencilik endüstrisini kapsayacak şekilde genişletürse ilerisi için çok iyi bir yatırım yapılmış olur.

Madencilik endüstrisinde iyi kalitede genç elemanların yetiştirilmesi ne kadar zor ise onları bu alanda tutmak ta en az onun kadar zordur. Yeni mezunlar Şu İki konuyu çabuk kavrarlar. Birincisi başlangıçta alman maaşla kişinin sosyal yaşantısında olan değişme daha sonraki seviyelerde üstlenilen teknik sorumluluk ve maaşla gerçekleşecek değişmeden daha azdır, İkincisi ilerki yıllardaki efitim ve öfretim programlarına katılma şansının çok olması, Bu bir çok jeoloji mühendisinin mesleğini sevmesini sağlayan önemli bir faktördür,

Yazarın önceki deneyimlerinin aksine bugünkü maden şirketleri kendi elemanlarını diğer şirketlerin çab

lifmalannı İncelemek, konferanslara katılmak, özel alanlardaki kurslara katılmaya teşvik etmektedirler.

Bir çok jeoloji mühendisinin isteği olan doktora çalışma seviyesindeki araştırmalar master kurslarından daha, deftşik amaca, hizmet ederler. Bu arada İngiltere'de ki madencilik sektörü üniversitelerde yürütülen yararlı araştırmalardan yeterince faydalanmamaktadır,

Mezuniyet sonrası ileri derecedeki kursların önemi ilk defa 1950 de "Imperial Geology" jeoloji Bölümünde petrol teknolojisi ve maden araştırmaları ile ilgili bu tür kursların verilmesi ile anlaşılmıştır. Daha sonra bu tür kurslar Kanada'da "Mc Gill" ve A.B.B/de Berkeley üniversitelerinde de başlatılmıştır. Çalışmaların İngiltere ve diğer ülkelerde geliştirilmesi ile bugün çok iyi planlanmış maden araştırmaları konusunda master (M. Sc) kursları "Leicester" üniversitesinde verilmektedir. Yine aynı şekilde endüstriyel mineraloji master (M, Sc) kursları "Hull" üniversitesinde, maden jeolojisi master (M, Sc) kursları ise "Gamborne School of Mines" de verilmektedir. Denizaşırı ülkelerde örneğin Queensland'da "James Cook", Kanada'da "Queen's" Güney Afrika'da "Rhodes" Üniversitelerinde benzer master (M, Sc) kursları verilmektedir.

Royal School of Mines'in Jeoloji Bölümünde yukarıda bahsedilen kursların, yanında jeofizik bölümünde yukarıda bahsedilen kursların yanında jeofizik mühendislik jeolojisi, yapısal jeoloji ve kaya mekanik konularında master seviyesinde 3 kurs verilmektedir, Bunlara ilaveten diğer bölümlerde maden işletmesi, petrol mühendisliği, maden işletme düzenlemesi kaya mühendisliği mekanik ve işletme, maden mühendisliği konusunda da master kursları verilmektedir.

Bu tür kurslar okuldun mezun olduktan hemen sonra almabildiği gibi İf hayatında geçirilen bir İki tecrübe yümünden sonrada alınabilir, Yeni mezunların bir kaç sene madencilik sektöründe çalışıp tecrübe kazanması ve bu şekilde gahşâcafi konuda daha kararlı ve istekli olması her zaman tercih edilir,

Yazarın yakın arkadaşı Bavit Williams tarafından yürütülen maden işletmesi kurslarında 25 yıl içinde 200 öğrenci yetişmiştir, Kurslara ilgi oldukça fazladır. Bu yüzden ortalama yaşları 28 olan en tecrübeli öğrencilerin seminer ve sanayi ekzersizlerinin büyük bir çoğunlukla katılması ile öğretim yöntemi ve konularında gelişmektedir. Gurup araştırmalarında en iyi verimin almabümesi için geniş coğrafi, kültürel ve ticari bilgiye sahip kişiler arasından 15-20 kişi geçilmektedir. Kursların efitim seviyesi yeni mezun, öğrencilerden ve Royal School of Mines'in geniş öğrenci kadrosunun çok iyi olmasından dolayı oldukça yüksektir. Kursların mali portresi her zaman problem teşkil eder, öğretim masraflarının yükselmesi özellikle yurt dışından yapılan başvuru sayısının azalmasına etken olmaktadır,

NERO tarafından saflanan desteğin as olması yüzünden çok sayıda yetenekli İngiliz genci bu kurslara katılmamaktadır. Çok az sayıda burs mevcuttur. Büyük şirketler seçtikleri elemanlarını bu kursa göndermektedirler. Fakat bu kursa katılanların büyük çoğunluğu (Son beş sene için bu oran %33 tür) kendi ihtiyaçlarını kullanmaktadır, İf hayatında ilerlemeyi sağ-

	İngiltere 1971-79	İmperial Kolej 1971-80
Toplam mezunlar	5770 (819 kadın)	298 (29 kadın)
Yurt dışına gidenler	%7	%35
Tam zamanlı olarak öğrenim ve araştırmaya katılanlar	1900	47
Eksik kayıt	1735	36
Tam zamanlı olarak çalışanlar	2135	215
Maden jeolojisi		70
Petrol jeolojisi		43
Genel jeoloji		35
Mühendislik jeolojisi		22
Jeofizik		21
Jeoloji dışında		24

Çizelge : 2

layaak bu tür bir kursun tndüâtri kuruluşları taraımdan daha çok desteklenmesi yazarın en büyük dilefidir.

Dıfw, uygulamalı bilimlerde oldufu gibi madenci* lik endüstrisinde çalışan jeoloji mühendisleri bilim ve teknolojideki yeni gelişmeleri yakından takip etme gibi bir problemle karşı karşıyadırlar, Yeni mızun öğren-euer ne ka<ıar iyi yetişmiş olurlarsa olsunlar bilimdeki süratli gelişme yüzünden arada dalma bîr bilgi eksikliği olacaktır. Buna ilaveten profesyonel iş hayatında çalışan jeolojiye yakın olanlarında bilgi sahibi olması gerekir,

Maden üretiminde çalışan mühendislik gurubunun bir elemanınm başarılı olması o kişinin maden mühendisliği, maden işletmesi veya pazarlama konusunda doğabilecek problemleri anlaması ile yakından ilgilidir,

Maden araştırmalarında çalışanlar ise yine buna benzer konularda örneğin maden ekonomisi, maden kanunu ve çevre kontrolü gibi konulardada bügil olmalıdır, Özel kısa kurslar kısa zaman ve az bir harcama ile yukarda sayılan problemlere etkin çözümler getirmesi açısmdan oldukça önemlidir, Kısa kursların me-zuniyet sonrası eğitim programları içinde yer alması için bir çok yollar geliştirilmiştir. Bu kurslar, üniversiteler, teknik köuejler, meslek kuruluşları, difer özel kuruluşlar veya hükümet kuruluşları taralıdan su* mumaktadır,

1970 de kurulan ° Australian Mineral Foundation ine, (AMF)^M hem bu tür kısa kursların verilış tarzı nemde etkili olmaları dolayısı ile çok iyi bir örnektir. Bu organizasyon Avustralya madencilik ve petrol endüstrisi tarafından desteklenmekte ve üniversiteler, maden işletme şirketleri, devlet kuruluşları elemanları tarafından yürütölmektedir.

Merkezi "Adelaida" olan bu çok iyi programlanmı ve etkili kursların asıl amacı maden işletmecilik endüstrisinin gereksinimine göre, yerbilimleri verileri saflamak ve mezuniyet sonrası efitimi düzenlemektir, Kendi alanında tek bir kuruluş olan "AMF" ilk defa 1975 de daha uzun süreli idarecilik ile ilgili kurslar düzenlemiştir. Bunun sonucunda yazara, maden araştırmaJari yönetimi konusunda 3 haftalık bir kursu idare etmesi teklif edilmiştir, Kursun programlanması için bir çok kuruluf ve kişi ile yapılan görüşmelerden sonra İlk kurs 1978 Eylül ayında verilmiştir. Çok başarılı geçen bu ük kursu 1980 Mart ayında ikinci kurs Mernlf Ye 3, kurs ile 1981 Kasım ayı içinde verilmesi planlanmıştır.

Çizelge 3d© belirtilen konularda yazar ve ona yardımcı olan konuşmacılar tarafından konferanslar ve* rümiftlr. Konferansla^ Paneller, özel örnek çalışmalar katılanlar tarafından büyük bir İstekle takip edUmiftir,

Çizelge 3 * Mmâm araştırmaları yönetimi konusundaki

ABCT^t kursunun içerdifi konular

- 1, Araştırma ile ilgiU genel bilgiler, Avustralya ve dünya ekonomisi Büyük araştırma gurupları, devlet kuruluşları ve küçük işletmelerin hedefleri
- 2, Araştırma yönetimi Başarıyı sağlayan etke-iler

Araştırma yöntemleri, hedefleri tefvik edici konul&r ve ileri teknoloji

Araştırma yolları, tekniklerin seçimi ve sırası İdareciMlc

Örganizasyonu ve yapı

Personel* araştırma ve servisler

Planlama, kontrol ve iletişim

Proje maliyeti v© bunun gelişmeye katkısı

Birleşik tehlikeler ve "eonsortia"

8, Araştırma v© halk sektörü

Hükümet ve endüstri arasındaki ilişki

Maden kanunu

Halk ve iş sektörü arasmdâki ilişki

Çevre Ue ilgÜİ konular

Kursun genellikle en m 10 yıllık deneyime sahip ve otuz yaş gurubunda olan Mfilete ilging geleceği tahmin edilmiftir, Gerçekte ilk gurup içinde 18, ikinci gurup içinde 24 klfi 40 yaşma yakın kişilerdi. Bu özel kursa gösterilen ve Avustralya dışına da taşan büyük ügi böyle bir kursa duyulan gereksinmeyi ortaya koymaktadır, Kısa kuruluş tarihi içinde (ÂME*) çok başarılı işler yapmış ve endüstrinin ihtiyacı olan elemanları yetiştirmiştir.

Mezuniyet sonrası eğitimin bir parçası olan kısa kurslar v© gurup çalışmaları madencilik sanayi için« deki çeşitli yaş gurupları için önemli rol oynayacak ve kısa «aman ve az bir para katkısı ile maliyete olan büyük etkisi görülecektir, Bizim enstitümüzün bu alanda üyelerinin yararına çalışmalar yapması olanaklıdır. Konsey de aynı zamanda koiiferans programını, özel toplantıları v© yayınları geliştirmeyi düşünölebilir.

IMM (Institution of Mming and Metallurgy) bu alanda yaptıfı önemli bafıslar, maden jeolojisi, maden işletmeeeüğü, metalürji konularında düzenlediği kurslarla önemli rol oynamaktadır. Bu kurslara ilave olarak şu konular akla gelmektedir,

— Yeni maden işletmelerinde verimlilik çalışmâları

— Ürettnde kalite ve derece kontrolü

— Araştırmada hedef alanların seçimi

— Maden ocakları ve çevresinin korunması

— Örnek alma, hazırlama ve laboratuvar çalışmaları

— Jöoistatistik ve maden rezervinin tahmini

— Ter kontrolü ve tatbiki kaya mekanîfi

Çeşitli bilim dallarından gelen elemanları sayesinde de guruplar aıasmda doğabilecek yanlış anlamalar ve gergmliMer giderilebilir. Bu yanlış anlamalar kursa katılan kişilerin farklı akademik efitimden geçmiş olmaları ve tecrübelerinin miktarından kaynaklanmaktadır,

SONUÇLA»

Büyük kuruluşların birleşmesi, hükümetlerin ken* di dofal kaynaklarını kontrol etmek isteklerinin artması, hükümetlerin, özel sektörle ilişkilerinin gelişmesi sonucunda maden endüstrisinin değişik kollarında birletme faaliyetleri çoalmıştır; Bu çerçevede içinde jeoloji mühendisleri defişik bilim dallarından gelen elemanların oluşturduğu guruplar içinde maden araştır-

malarında keşif, geliştirme ve işletme konularında önemli rol oynayacaktır, Maden İşletmesi konusunda çalışan tüm eleman ve kuruluşların birleştirilmesinde IMM önemli rol oynamaktadır, IMM profesyonel bir kuruluş olarak çeşitli disiplinleri birleştirir ve profesyonel gelişme, profesyonel pratik standartları konularında toplantılar düzenler, Enstitü burada üzerine düşen görevi yapacaktır. Kısa bir zaman sonra daha büyük bir profesyonel kuruluşta şu anda dafimik olarak bulunan fakat dünya maden kaynaklarını en uygun şekilde yönetme konusunda ortak düşünceleri olan çeşitli gruplar birleştirilecektir. Bu çerçevede içinde yalnız profesyonel olarak değil fakat tecrübeli teknik gruplar olarakta önemli rol oynayacaklardır,

Finniston'un raporu (1980) üzerine ve ondan sonraki zamanda yazar tarafından herhangi bir tahmin yapılmamıştır. İngiltere'deki gelişmeler henüz yeterince açık değildir. Fakat, her ne olursa olsun şurası kesindir ki tekrar düşünme süresinde Finniston'un görüşleri ilerde ulaşılabilecek Önemli kararlardır.

Finniston'un raporuna, jeoloji mühendisleri, diğer tatbiki bilim adamlarının olduğu gibi özellikle eklenmemiştir. Fakat gerçek olan şu ki, gelecekte dünya üzerinde "jeoloji" meslek olarak daha resmiyet kazanacaktır. Buda üniversite ve iş hayatındaki eğitimde jeoloji ile ilgili bir çok konunun gelişmesine yol açacaktır, Yine bu alanda Enstitü önemli rol oynar. Yapılacak herhangi bir çalışma profesyonel iş hayatı ile bu tip kuruluşlar arasındaki ilişkiyi geliştirecektir.

Jeoloji mühendisleri için tabii kaynakların geliştirilmesi konusu, geleceği olan çok ilginç bir alandır. Maden kaynakları ile ilgili bilim dallarının her bir bölümünde maden yataklarının tabiatı ve dağılımını kontrol eden jeolojik olayların bilinmesi gerekir.

Jeolojinin bilinmesi, yalnız bu bilim dalım meslek olarak seçen kişiler için değil, maden mühendisleri, metallurjistler, maden ekonomistleri ve hatta maden endüstrisi ile ilgili kanunu, mali ve politik kararlar alacak olan kanun adamları ve hukukçular içinde gereklidir. Jeolojide son 20 yıl içinde çok büyük gelişme ve ilerlemeler olmuştur, Yazar, mesleği dolayısı ile birçok memlekette maden işletmeciliği endüstrisi konusunda çalışmalarda bulunmuştur. Bu çalışmalardan ve çalıştığı kişilerle olan ilişkilerinde dalma büyük bir haz duyan yazar, fimdiye kadar olandan çok daha fazla umutlu ve ilerisi olan yeni bir devrin açıldığı görüşündedir.

DEĞİNİLEN BELGEUEB

BLAIN, C.P. and ANDREW, R.L., 1977, Sulphide weathering and the evaluation of gossans in exploration: Minerals Sei, Engng, 9, 119-150.
Canadian mines, 1980-1979 perspective: Mineral Bull,

- Can, MEIST, 08,
ÖRAHSTONE, X>A., Canadian- or© ctseoveries 1046 .
1978, 1980, acontlnuing record of success: Internal Rep, Mineral Policy Sect., Ottawa MRI&Q/21 i,
Current research in the Division of Mining Geology, Royal School of Mines, Imperial College of Science and Technology, London,
DIXON, C.J., 19 March, 1981, The geological cause of f eostatistical phenomena and their importance in feasibility studies: Paper presented to Mineral Deposits Studies Group meeting,
DUNHAM, KG., 1962-63, Brth science and ore science: presidential address, Trans, Instn Min; Metall., 72, 897-714,
FINNISTON, Sir M., 1980, Engineering Profession (London: HMSO). 258 a, Geopeko Limited, available 1978: Undated company brochure,
HAYNES, D.W., 1979, Geological tecnology in mineral resource exploration: In Mineral resources of Australia Kelsall D.F. and Woodcock J.T. eds (Farkville, Victoria: Australian Academy of Technological Sciences), 75-05.
LAUGHLIN. W.H., 1979, Exploration for metals in Canada-statistical trends: Internal Rep. Mineral Policy Sect., Ottawa MRI-79İ/7, 55 s.
MOKINSTRY, H.B., 1948, Mining Geology (Newyork: Prentice-Hall): 680 s.
O'LEARY, J., 19 March, 1981, Geological control on ore. reserve estimation: Paper presented to Mineral Deposits Studies Group meeting,
REGAN, MJD., 1970, Management of exploration by the metals mining industry. M, Se. in Management thesis: Masschusetta Institute of Technology.
Royal Charter and Bye-laws, 1948: London: IMM, 26 s.
THOMAS, D.E., April, 1981, A sedimentologieaHy based valuation of the Ventersdorp contact reef at Vaal Reefs Exploration and Mining Co., Ltd., in the Klerksdorp goldfield, South Africa: Paper submitted to IMM,
WARGO, J.G.» 25, May 1973, Trends corporate mineral exploration expenditures: Min. Engng, NY, 48-44,
Western Mining Corporation: Personal communication,
WILLIAMS, D., 1959-60, Progress in mining geology training, research and employment: presidential address: Trams, Instn Min. Metall., 69, 5S7-602.
WILLOX, W.Á., 1981, Exploration in the Third World: the role of the consultant and implications for national policies: In National and international management of mineral resources Jones M,J, ed, (London: IMM), 33=40,
WOODS, P.J.B.. Personall communication.