

MADEN ENDÜSTRİSİ İÇİN ALINACAK KARARLARDA JEOLJİNİN FONKSİYONU*

Francis CAMERON¹

St. Joseph Lead Co.

Birçok minerallerin hammaddesi yönünden «yoksun» olduğumuz fikri 20-30 senedir ülkenin büyük bir kısmında inanılan bir fikirdir. Yurt içi kaynaklarımızın önemli birçok emtianın ihtiyacını karşılayamayacak derecede yetersiz olduğu genel olarak hissedilmekte ve durumu düzeltme çabaları zayıf olmaktadır. Yarattığı bu atmosfer altında yeni cevher yataklarının araştırılması başarıya ulaşmak için pek az şans sağlayacak demektir; buna karşılık bu araştırma madencilik endüstrisinin durumu ve endüstrinin araştırmaları finanse etmek yönündeki çekiciliği üzerinde kötü etki yapacaktır. Bu durum batı bölgelerimizin 19. yüzyılın sonlarına doğru, görünüşe göre el değmemiş tükenmez mineral kaynaklarına sahip olduğu düşüncesinin tamamen aksine olmaktadır.

Yazar «yoksun» bir millet olduğumuz fikrini kabul etmemektedir ve geçen şubat ayında A.I.M.E. nin yıllık toplantısından evvel Jackling Konferansında bu düşüncesinin nedenlerini açıklamıştır. Bugün mevcut olan alet ve kaynaklarımızı akıllıca kullanırsak, birçok bakımdan «varlıklı milletiz». Mineral kaynaklarının geliştirilmesinde jeolog ve jeolojinin rolü hayati, fakat ömürlü bir projeye mühendislik, metalürji ve ekonominin yardımları da aynı önemde katılmalıdır. Bu makalede yazar, mineral endüstrisinin kararlarına ulaşmada jeolojik faktörlerin oynadığı rolü belirtmeye çalışmıştır.

Cevher araştırması

Bugün Birleşik Devletler'de cevher araştırması eskinin merkep üzerinde aşağıdaki muhtemel bir yatağı belirten bir damar mostrası veya bir demir şapka (chapeau de fer) arayarak tepelerde dolaşan tozdan bozarmış prospektörün uyguladığı metotlardan çok farklıdır. Bugün cevher araştırması yapan jeolog eski metotlara güvenemez, çünkü, nihayet cevher yatağının varlığı için sadece keskin ipuçlarını şart koşar. Son zamanlardaki keşiflerin birçoğu «dikkatli ve ayrıntılı harita alma ve jeolojik açıklamaya dayanan oldukça ince ve bilgi yüklü araştırma sonucudur».

Bugünkü araştırmacı jeologlarımızın emrinde 70-80 sene evvelki seleflerinin elde edemediği jeolojik bilgi (tabloya bakınız) ve aletler — arazide uygulamak üzere süratli ve doğru analiz metotları, yeryüzünün altını incelemek üzere jeofiziksel teknik, daha iyi nakliyat için motorlu vasıta ve helikopter ve araştırma sahasını daraltmaya yarayan cevher orijini ve yatağın dağılımı hakkında tam bir bilgi vardır. Kayaç ve toprak analizi metotlarındaki ilerlemeler ona ihtiyaçlarını karşılayacak biçim verilmiş analiz sağlamaktadır, Şöyleki: arazide çok sayıda numunenin süratle

* Şubat 1969 tarihli *Mining Congress Journal* nüshasından çevrilmiştir.

¹ Yazar bu makale ile tablo ve açıklamaların hazırlanmasında yardımcı olan U. S. Geological Survey'den William C. Prinz'e candan teşekkür eder.

analizi, bir cevher yatağı ile birleşebilecek eser halindeki elementlerin hepsini tespit yarayan spektrografik analizler veya elementlerin en ufak konsantrasyonlarını tespit eden yüksek hassasiyette analizler. Bu yeni metotlar kullanılmadan yapılan jeokimyasal araştırmalar imkânsız veya en azından, oldukça yetersizdir.

Önemli miktarda manyetit ihtiva eden gömülmüş kayaç birimlerini bulmada kullanılan zamanın tek aleti Lake Superior yatım ibreli pusulanın kullanılmaya başladığı son asrın girişinden beri jeofizik metotlar uzun yol almıştır. Bunun yerini şimdi iki, ya da üç kat daha hassas elektronik manyetometre çeşitleri ve havadan çalıştırılan manyetometreler almıştır. Bugünün jeologu gömülü manyetik kayaç birimlerini bulup çıkarabilmek için, buna ilâveten, anormal iletkenliğe sahip gömülü birimleri — potansiyel olarak gömülü bir sülfit yatağı — bulabilecek indüklenmiş polarizasyon ve elektromanyetik tekniklerle gömülü strüktürleri çözücü sismik metotlara sahiptir. Bu çeşitli jeofizik aletler, jeologun yeraltındaki «gözleri» dir ve aşağıda ne bulunduğu hakkında daha iyi tahmin yapmasına yardım eder. Bu şekilde cevher araştırması eskiden dokunulmadan kalan toprak ve alüvyonla kaplı sahalara kadar genişletilebilir.

Modern çağımızın jeologu, yeni yatak araştırmalarına cevher meydana getiren solüsyonların mahiyeti, cevher minerallerinin biriktiği fiziksel ve kimyasal çevre ve cevher yataklarının konumunu kontrol eden jeolojik faktörler hakkında daha iyi bilgilere sahiptir. *Cevher yatağının oluştuğu jeolojik çevre hakkındaki daha iyi görüş ülkenin jeolojisi hakkında etraflı bilgi ile birleşince (bazı yerlerde halen taslak halinde ise de) cevher yatağının zuhur edebileceği yer hakkında jeologun önceden tahminde bulunmasına çok yardım eder. Daha önceden tahmin edebilme imkânı ve bunun sonucu olarak araştırma yapılacak sahanın daraltılması olmasa, araştırma metotlarımız gezinen prospektörlerin metodundan pek az iyi olacaktı —tek avantajımız çok fazla bilgi temin eden aletlerimizdir.*

Bütün bu yeni tekniklere rağmen, çok kere iyi kalite renkli fotoğrafla desteklenen jeolojik harita iyi bir mineral arama programının esas aracını teşkil etmektedir. Araştırma yapmak istediğimiz sahalara için jeofiziksel ve jeokimyasal etütlerden elde edilen bilgileri sıhhatli bir şekilde tefsir edebilmek için doğru hazırlanmış haritalar şarttır. Herhangi bir saha için yarı ayrıntılı (1 inç = 1/2-1 mil) kare taksimatlı haritalar standart veya esas haritalardır; bir bölgenin istikşaf haritaları, kritik sahalara ait kare taksimatlı haritaların arazi incelemeleriyle tamamlanmasıyla meydana getirilir. Özel amaçla hazırlanan haritalarda madencilik bölgesi gibi özel sahalara ayrıntılı haritaları ve verilmek istenen ayrıntıya uygun büyüklükte belli jeolojik birimlere ait mahallî veya «bant» haritalar bulunur.

Maden endüstrisi faaliyetlerinde esas olan jeolojik bilgi tipleri

Jeolojik harita alına.— Diğer bütün jeolojik çalışmalar için temel.

İstikşaf—küçük ölçek, 1" = 4 veya fazla mil, geniş tasvir vermek üzere.

Yarı ayrıntılı (kare taksimatlı) — 1" = 1/2-1 mil, jeolojik incelemelerin standart haritaya dökülmesi.

Ayrıntılı — madencilik bölgelerinde olduğu gibi.

Mahallî — geniş sahalarda üzerinde cevher belirtilerini izlemek üzere belli stratigrafik veya yapısal birimlerin mahallî «bant» haritasını alma.

Bölgesel sentezler.— Jeolojik harita ve diğer jeolojik bilgilerden meydana gelmiştir. Strüktürel kuşaklar, metalojenik haritalar, mineral kuşakları.

Jeofiziksel etütler. — Yeryüzünün altı hakkında bilgi toplayan «gözler». Birçok tipte olabilir: manyetik, sismik, indüklenmiş polarizasyon., elektromanyetik vb.

Arazi jeokimyasal etütleri.— Bazı elementlerin cevher yataklarıyla beraber bulunması.

Cevher-bulma tekniklerini geliştirme araştırmaları. —

- Yeni jeofizik metotları
- Yeni fotojeoloji teknikleri
- Mevcut metotların yeni uygulamaları
- Daha hızlı ve daha hassas analiz metotları
- Jeokimyasal ve jeofiziksel anomalilerin anlamı

Cevher-formasyonu usulleri. —

- Cevher solüsyonlarının mahiyeti
- Mineral sentezi
- Cevher solüsyon kaynakları

Araştırma faaliyetlerini destekleme. —

- Jeokimyasal kayıtlar
- İzotop incelemeleri
- Paleontoloji
- Mineraloji
- Petrografi ve petroloji

Endüstri kararları

Etkili bir araştırma programında jeolojik bilginin faydası birçok kayıtlara geçmiş, fakat yönetim kararlarındaki rolü üzerinde durulmamıştır. Karşılaşacağımız sorunların cevaplandırılmasına yardımı ne olmuştur?

Madencilik endüstrisinde, ülkeye, devamlı olarak genişleyen ekonominin ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli mineral hammaddesi sağlaya bilmek için temel bir sorumluluğa sahibiz. Mineral tüketiminin gelecek otuz sene içinde iki kat olması beklenmektedir ve artan talepleri karşılamak üzere dört alternatifle karşı karşıyayız: (1) yeni mineral yatakları bularak yurt içi üretimi arttırmak, (2) marjinal ve submarjinal yatakların işletilmesini ekonomik hale getirmek için teknolojiyi geliştirmek, (3) ithalâtı artırmak ve (4) birbirinin yerini alacak maddeler hazırlamak (Şekil 1). (Artan talebin bir kısmı kırıntıdan elde etme metotlarını geliştirerek karşılanacaktır; bu usul yeni çıkarılan hammaddeleri içine almadıkça burada üzerinde durulmayacaktır.) Bu çeşitli alternatiflerden yapılacak seçime göre karar verilmelidir ve bu kararları ne kadar iyi verirsek bunların şahsî şirketler üzerinde, hatta bir bütün olarak yurt içi madencilik endüstrisinde ve ülke üzerindeki etkisi de o kadar iyi olacaktır. El değmemiş yurt içi kaynak potansiyeli varken ithalâtı artırmaya karar verirsek, bu sayılanların her ikisi de gereksiz yere aksi tesir görür.

Bu kararlarla ilgili olarak günden güne veya haftadan haftaya cevaplandırılması gereken soru miktarı da artmaktadır. Bakır mevcudu azalmaktadır, yeni yatakları nerede aramalıyız? Arizona'da mı? Alaska'da mı? Bugün marjinal tipte olan bir yatağı işletmek için yeni bir teknoloji bulmaya mı çalışmalıyız? Bu sahadaki ilişkimizi kesip, araştırma çabalarımızı başka bir saha üzerinde mi toplamalıyız?

Jeolojinin rolü

Rasyonel kararlar, bu ve bunun gibi soruların cevapları belli sahalarda—geniş veya ufak—özel madde veya madde grubuna ait kaynak potansiyelinin tayin edil»

meşini gerektirir. Yeni yurt içi yatak araştırmasına karar vermeden evvel bu maddenin potansiyel kaynağı, büyüklüğü ve konumunu tespit etmeliyiz. Submarjinal yatakların işletilmesini kârlı hale getirecek teknolojiyi geliştirmeden evvel, submarjinal madde kaynaklarının tekniği geliştirme maliyetine degecek yeterlikte olduğundan emin olmalıyız. Birbirinin yerine geçen maddelerden faydalanılacaksa, yeni madde kaynaklarının ihtiyacı karşılayacak kadar olması gerekir. Ve ithalât yapmazdan evvel, yurt içi kaynakların ithalât maliyetine uymayacak bir miktara mal olduğundan emin olmalıyız.

Bütün kaynak potansiyeli kıymet takdiri özel madde veya madde yataklarının zuhur edebileceği şahıs malı arazi veya jeolojik çevre hakkında toplu haldeki jeolojik bilgiye dayanmaktadır. Meselâ., porfir bakır yatakları granitik İntruzif kayaçlarda zuhur eder; bu şekilde benzeri İntruzif kayaç ihtiva eden diğer sahaların bakır yatağı zuhuruna uygun ve bakır potansiyel kaynağı olabilecek jeolojik çevreler olarak kabul edilmesi mümkündür. Bununla beraber, saha dahilinde daha önce yapılmış araştırma miktarı bilinmelidir. Jeolojik çevre cevher yatağı zuhuruna uygun olsa dahi arazideki araştırmalardan pek az başarı sağlanmış veya hiç sağlanamamışsa, düşük bir kaynak potansiyeline sahip olduğu anlaşılacaktır.

İdeal olarak, kaynak potansiyelinin tespiti, sahanın jeolojisi hakkında tam bir bilgiye ve özel madde, ya da madde grupları hakkında bilinenlere dayanmalıdır. Bu ideal duruma nadiren ulaşılır ve kıymetlendirme genellikle senelerce toplanan ve ilâve çalışma süresi ve fonunun müsaade ettiği nispette ilâveler yapılabilen jeolojik bilgi parçacıklarına dayanmaktadır.

Bakır gibi çok karşılaşılan ve uzun zaman işletilip etüt edilen maddeler için yatak zuhuru bulunabilecek jeolojik çevrelerin birçoğu nispeten iyi tayin edilebilmektedir ve kaynak tahmininin doğruluk derecesi kıymetlendirme yapılan saha hakkında sağlanan jeolojik bilgiye dayanmaktadır. *Sahanın jeolojik haritası tamamen çıkarılmışsa, süratli ve doğru bir tayin yapılabilir. Arazinin bir kısmının haritası çıkarılmışsa, haritası çıkarılmayan kısımların jeolojisi diğer parçaya göre çıkarılacaktır. Bu gibi sahalarda ulaşılabilecek doğruluk derecesi haritası çıkarılan saha yüzdesine ve jeolojinin karışıklığına bağlıdır. Arazinin haritası alınmış yeri ne kadar az ve jeolojisi ne kadar karışık olursa, kıymetlendirme de o kadar zayıf olur.*

1950 yıllarında kullanılan uranyumda olduğu gibi, son zamanlarda kullanılan maddeler için yatağın zuhur ettiği jeolojik çevre hakkında pek az şey bilinmektedir ve bu şekilde arazi bu özel madde kaynağı potansiyeli bakımından yeterli bir şekilde kıymetlendirilememektedir. Bu sebeple ilk çalışmalar madde zuhuru ve dağılımına—hem coğrafik hem de jeolojik—yöneltilmelidir. Bu yapılmadan önce, araştırma yapılacak sahayı daraltmak zor olduğundan, anlamlı kaynak kıymetlendirmesi imkânsız ve araştırma programları yetersiz olacaktır.

Kaynak potansiyeli

Bir sahanın kaynak potansiyeli sabit değildir, fakat sahanın jeolojisi hakkında daha çok bilgi edindikçe, yeni jeolojik çevrelerde yeni yataklar keşfedildikçe (hem üzerinde durulan sahada hem de başka yerlerde), yeni araştırma aletleri geliştirildikçe ve madencilik ile öğütme tekniklerindeki ilerlemeler eskiden submarjinal olan yatakların işletilmesine imkân verdikçe, devamlı olarak değişir.

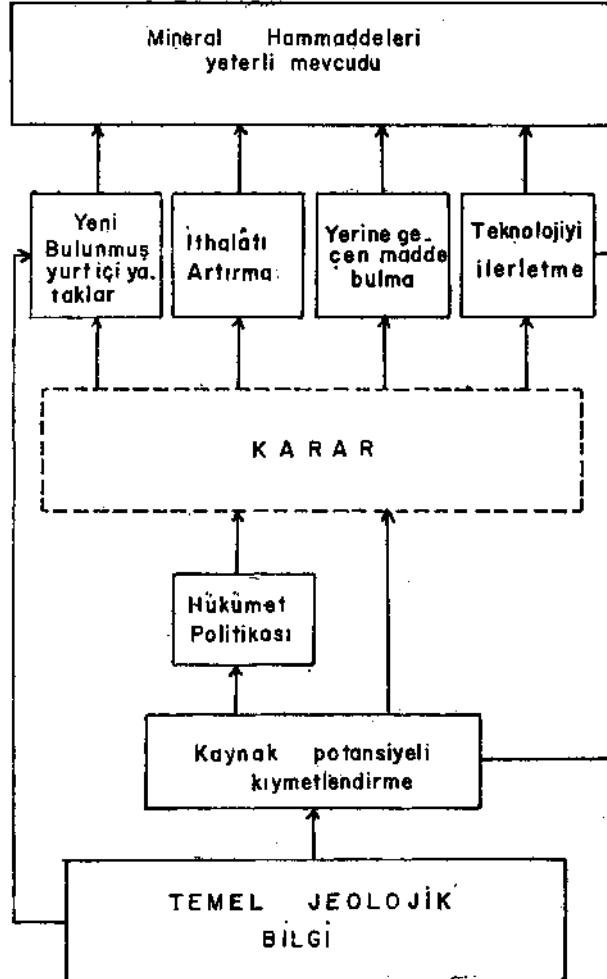
Meselâ, Kuzey-Merkezi Nevada'da Carlin'de yeni bir altın yatağı bulunup toplu halde jeolojik bilgi uygulanması bu saha hakkındaki kaynak görünüşünü tamamen değiştirmiştir. On sene evvel görünüş zayıftı, fakat bugün o saha ülkenin altın yatağı zuhuru bakımından en uygun sahası kabul edilmektedir ve araştırmalara başlanmıştır. U.S. Geological Survey'den Ralph Roberts'in 25 senedir yavaş yavaş biriken jeolojik bilgiler sentezi yoluyla sahada cevher yatağı zuhuru ve dağılımı ile ilgili ana prensipler ileri sürmesinden sonra sahaya ilgi başlamıştır. Carlin yatağının keşfi bu prensipleri geçerli hale getirmiş ve altın için kaynak potansiyeli geniş bir saha açmıştır. Roberts'in hipotezlerinin dayanağı olan aynı jeolojik bilgi ve haritalar artık birçok şahıs araştırma programına yol göstermede kullanılmaktadır.

New Jersey Zinc Co. de Tennessee'de geniş bir sahada orta tenörlü çinko sülfür bularak aynı derecede Önemli bir keşfi ilân etmiştir; yatak orta bir derinliktedir ve bu şirketin ilgililerinin bugünkü tahminleri çıkarsa çinko ithalatı yönünden ülkenin durumunu iyi olarak değiştirecektir. Potansiyel olarak muazzam bir cevher keşfi muhakkak ki toprağın kıymetlenmesi ve bölgenin mahallî ekonomisi üzerinde çok etkili olur.

Teknolojik kalkınma

Yeni cevher bulma tekniklerinin geliştirilmesi, daha evvel keşfedilmemiş yatakların bulunmasına imkân vererek, bir sahanın kaynak potansiyelinin kıymetlenmesini etkileyecektir. Meselâ, gömülmüş ve saklı yatakların yerini belli eden bir aletin varlığı üzeri cevhersiz maddeyle kaplı uygun jeolojik sahaları kaynak kıymetlendirmesine dahil etmemizi sağlayacaktır. Daha önce kaynak potansiyeli yok kabul edilen alüvyonla dolu bir vadi önemli hale gelebilir.

Madencilik ve öğütme tekniklerindeki, daha evvel işletilmesi ekonomik olmayan yatakların işletilmesine imkân veren ilerlemeler bu tip yatakların bulunduğu arazilerin kaynak potansiyelini artırır; bu durum Lake Superior demir bölgesinde takonit cevherlerinin geliştirilmesiyle gayet güzel açıklanmıştır. On iki sene evvel yüksek



Şek. 1 - Ülkenin artan mineral talebini karşılamak için dört alternatiften hangisinin takip edileceği, karar vermek üzere elde mevcut temel bilgiye göre ayarlanmaktadır.

tenörlü demir cevheri rezervlerinin azalması ve ithalâtın artması sebebiyle bu bölgenin büyük bir kısmında demir cevheri üretimini artırma görüşü zayıftı. Bununla beraber, takoniti—sert, düşük tenörlü demir formasyonu—işleme tekniklerinin geliştirilmesiyle durum değişmiştir ve bu şekilde saha demir madenciliği endüstrisi bakımından tamamen değişmiş ve canlanmıştır. Lake Superior bölgesi demir cevheri ithalâtını artırıp ekonomisinin son bulması yerine, takonit teknolojisini geliştirme yolunda alınan doğru bir karar, sıhhatli bir yurt içi demir madenciliğinin devamı ve ülkenin bu bölgesindeki ekonomik düşüşün kontrol altına alınması sonucunu vermiştir.

Bu teknolojiyi geliştirme kararı, uzun seneler devam eden dikkatli jeolojik harita almaya dayanan ve Lake Superior bölgesinin el değmemiş geniş takonit kaynakları ihtiva ettiğini gösteren bilgilerle alınmıştır. Bu kaynakların elde edilebileceği bilinmeseydi, yeni teknoloji geliştirmek için para harcamaya yol açan bir teşvik olmayacaktı.

Ülkenin jeolojisi hakkında veya kaynak potansiyeli hakkında bir bilgi olmadan bu kararları verme veya bir araştırma programı planlamanın neye benzeyeceğini bir an düşünün. Meselâ, karalar hakkındaki bildiklerimizle deniz ortamı hakkında bildiklerimizi karşılaştırın. Deniz incelemeleri henüz başlangıç halindedir ve bu geniş saha hakkında anlamlı kaynak kıymetlendirmeleri yapacak kadar temel ilmî bilgiye sahip değiliz. Bu, okyanusların kaynak potansiyelinin oldukça farklı kıymet takdirine yol açmıştır ve hiç kimse herhangi bir kesinlik derecesinde potansiyelin mahiyeti veya büyüklüğü hakkında önceden bir tahminde bulunamaz. Bugünün oseanografik gezileri geçen yüzyılın sonunda madencilik endüstrisi gelişirken yapılan Western United States etütlerinin bir devamıdır. Her ikisi de temel olan ilk adımlardır, fakat mineral kaynaklarının geliştirilmesi için gerekli bilgileri sağlamaktan çok uzaktır.

Hükümet politikası

İşletme ve kararlarımızın hükümet politikasının çok etkisinde olduğunu söylemeye lüzum yoktur—özellikle gümrük tarifeleri ithalât veya ihracat tahditleri, tahsisat ve stoklama ile ilgili olanlar. Bu konuların hepsi hakkındaki hükümet kararı ülkenin kaynak potansiyelinin doğru kıymetlendirilmesini ve sadece hükümet yetkililerine yardım etmek için değil, bilinen kaynak bilgilerinin ışığında bu bilgilere uymayan hükümet politikasını protesto etmek için elimizde silâh olarak bulundurmaya üzere veya çok ilgilendiklerimizi teşvik etmek üzere kendimiz için de yeterli ve doğru bilgilerin mevcut olduğundan emin olmamızı gerektirir. Hükümet daireleri 1950 yıllarındaki «Uranyum Programı» veya Geological Survey ve Bureau of Mines'in bugün yürüttüğü «Ağır Metaller Programı» nda olduğu gibi, yeni veya genişletilen ilmî mineral programları planlarken kaynak bilgilerinden yararlanır. Birbirinden farklı mallar için gereken programın tipi üzerinde durulan mal ve kaynakları hakkındaki bilgi durumumuza göre değişir. Meselâ, uranyum programının başlangıcında bu elementin jeolojik oluşumu hakkında pek az şey biliniyordu. Bu şekilde, uranyumun zuhur edebileceği jeolojik ortamları tespit edip, bu ortamları bulmak ve haritasını çıkarmak üzere bir program hazırlanmıştır. Ağır metaller konusunda ise—ki başlıca altına doğru eğilim vardır—bu metalin oluşumu hakkında pek çok şey bilinmektedir ve çalışmalar jeolojik bilginin yetersiz olduğu uygun sahalara yöneltilmiştir.

Başka bir örnekte ise, meselâ manganezin kaynak potansiyelini artırmak istersek jeolojik harita almanın pek az faydası olur. Pek çok jeolojik çalışma yapılmış ve potansiyel bakımından uygun sahaların birçoğu incelenmiştir. Bu çalışmadan işlenebilir malzeme rezervi yoktur ve bir başkasını bulma şansı pek zayıftır. Fakat bu çalışmalar esnasında çok düşük tenörlü geniş manganez kaynakları görülmüştür. Buna göre, yurt içi manganez üretimini artıracak bir program çok düşük tenörlü kaynaklarımızı düşük maliyetle işleyecek bir teknolojiye yönelmelidir.

Jeolojik bilgi kaynakları

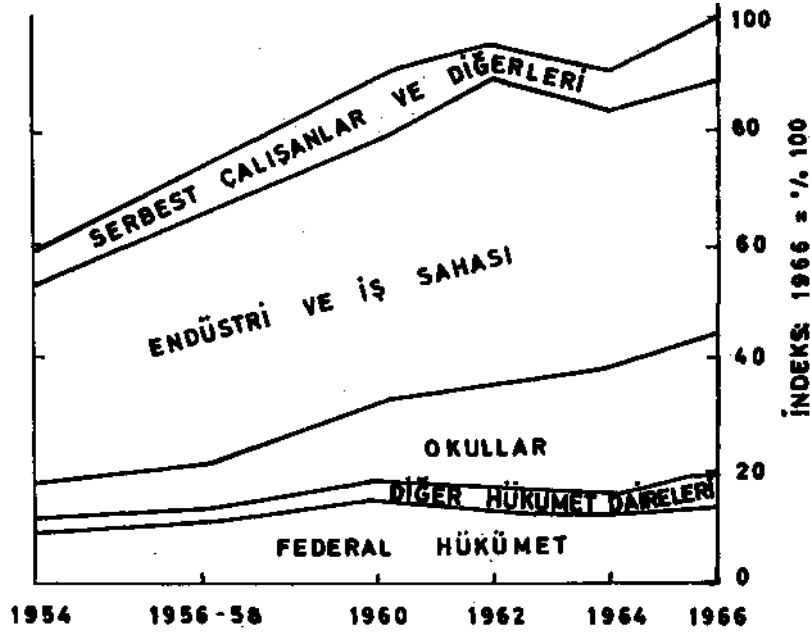
Birleşik Devletler'de çalıştıkları yere göre jeolog dağılımı, ilim adamlarının National Register of Scientific and Technical Personnel (İlim ve Teknik Personeli Millî Kayıtları) adına hazırladıkları periyodik etütlerle tespit edilmektedir; geçen birkaç yıla ait bilgiler Tablo 2 de özetlenmiştir. 1966 da—bilgi alınabilecek son yıl—Birleşik Devletler'deki jeologların yarıya yakını (% 45) endüstri ve iş sahasında, % 25 i okullarda (başlıca kolej ve üniversitelerde), % 19 u hükümet dairelerinde, «diğer» adı altındaki % 11 i de çoğunlukla serbest çalışmıştır. Bu grupların hepsi, başka başka yollardan jeolojik bilgi hazinesine yardım eder.

En küçük grup—hükümet daireleri—madencilik endüstrisinin genellikle yararlandığı jeolojik bilgi yayınlama yönünden ve bir bütün olarak da ülkeye en çok yardımı yapar, bu bilgilerin büyük bir kısmı U.S. Geological Survey'den gelir. 1879 senesinde Kongre tarafından Western United States'in çeşitli kısımlarındaki dört ayrı inceleme müessesesinin birleştirilmesi şeklinde kurulan Survey, Federal Hükümet içinde en büyük jeolog çalıştıran ve batı dünyasının da en büyük jeolojik araştırma örgütüdür. Survey Washington, D.C., Denver, Col. ve Menlo Park, Calif.'daki büyük araştırma tesislerinden bütün konular hakkında bilgi sağlamaktadır ve bütün jeolojik incelemelerin ana temeli olan jeolojik haritaları sağlayan en büyük örgüttür. Son beş sene içinde, Birleşik Devletler'in yayınlanmış yarı ayrıntılı jeolojik haritalarının % 63 ü Geological Survey'den gelmiştir,

Geri kalan haritaların büyük bir kısmı—% 31—eyalet resmî jeoloji örgütleri tarafından sağlanmıştır. Eyaletlerin yardımı oldukça değişmektedir. Bazı eyaletler çok sayıda jeolog istihdam etmekte ve eyaletleri dahilinde jeolojik harita sağlayan tek kaynak olmakta, bazı diğer eyaletler ise hiç jeolojik etüt yapmayıp U.S. Geological Survey'e dayanmakta ve gerekli jeolojik bilgileri diğer örgütlerden sağlamaktadır. Eyaletlerin birçoğu ise bu iki durum arasındadır. Birçok eyalet üniversitenin ilgili fakülte üyeleri ve talebelerinin yaptığı incelemeleri desteklemekte ve ortaya çıkan harita ve raporları yayınlamaktadır. Bir kısım eyaletler aynı zamanda U.S. Geological Survey'e müşterek programlar yoluyla yardım eder ve maliyet taraflar arasında paylaşılır.

Üniversite personeli yukarıda adı geçen devletin yardımı olanlar dışında kalan bir kısım jeolojik harita alma işini yapar, fakat genellikle onların araştırması laboratuvar veya konu incelemelerine yönelmiştir ki, bunların ürünü de jeolojik harita değildir. Senenin büyük bir kısmında ancak Üniversite binasında bulunup arazide çalışma vaktinin kısıtlı olması buna yol açmaktadır. Madencilik endüstrisiyle ilgili olarak çalışmalarının başlıca ürünü yeni kavram ve teknikler geliştirmeleridir,

Endüstri ve iş sahasındaki jeologların yayınlanan [jeolojik bilgilere yardım] diğerlerine göre en az olmakla beraber, bu bilgileri en çok yine kendileri kullanır-



Şek. 2 - Çalıştığı yere göre jeolog dağılımı yüzdesinin karşılaştırılması.

lar. Madencilik endüstrisindeki jeolog, diğerlerinin toplayıp sağladığı bilgileri sentez yapar ve yeni yatak araştırmalarında kendisine yol gösterecek incelemelerinin sonuçları ile bunları birleştirir. Onun çalışması genellikle ekonomiye yönelmiştir ve çok kere yayınlanabilecek bir sonuç vermez. Bu bilgiler genellikle yayınlanmaz, çünkü ya pek az kimseyi ilgilendirir veya gizli mahiyettedir.

Jeolojik çalışmaların durumu

Geçen elli-altmış sene içinde ve halen jeolojinin birçok dallarında ve onunla ilgili ilim konularında büyük adımlar atılmıştır. Geological Survey minerallere sıvı girişi konusundaki çalışmalara önderlik etmiş ve bu çalışma, üniversite ve Survey jeologlarının cevher minerallerini sentez yolunda yaptıkları laboratuvar çalışmaları ve izotopik incelemelerle birleştirilince, bugün, bizim cevher meydana getiren sıvıların mahiyetini anlamamıza çok yardımcı olmuştur. Birkaç sene evvel bilinmeyen yeni süratli ve hassas analiz metotlarıyla cevher bulma kapasitemiz genişlemiştir. Bugün arazide bütün element kümesi için kayalık ve toprakların analizi mümkündür ve Geological Survey'in üzerinde çalıştığı nötron aktivasyonu tekniği hakkındaki araştırmaları, birkaç sene sonra kayalıkları yerinde analiz etmeye imkân verebilir.

Endüstri ve Survey jeologlarının etütleri sayesinde, bugün, cevher yatakları ve civarındaki element birleşmelerini ve jeokimyasal anomalilerin anlamını çok daha iyi anlamaktayız. Birçok devlet örgütü bölgesel olarak jeolojik doneleri toplayıp sentezini yapmaktadır ve enternasyonal bir komite bütün dünyanın metalojenik haritasını hazırlamakta, U.S.G.S. bu haritanın Birleşik Devletler kısmını yapmaktadır. Fakat bu gibi çalışmaların sonuçları sayı olarak verilemez, çünkü tamamlanan işin ölçülebi- leceği belli miktarda iş yoktur. Sadece jeolojik harita çıkarmada bu yapılabilir.



Şek. 3 - Birleşik Devletler'de yıllık yarı ayrıntılı jeolojik harita yapımı.

Bugün Birleşik Devletler'in ancak % 22 sinin 1 inç = 1 mil veya daha geniş ölçekli yarı ayrıntılı haritası çıkarılmıştır ve geçen on yıl içinde ortalama olarak ülkenin ancak senede % 1 inin haritası çıkarılmıştır (Şek. 3). Başkan Kennedy'nin temel araştırma üzerinde durması 1960 senelerinde yayınlanan jeolojik harita sayısında anî yükselmeye yol açmış, fakat Vietnam Harbi sebebiyle Federal bütçedeki tahditler yüzünden bu artış kısa ömürlü olmuştur. Bugünkü harita alma hızıyla bütün ülkenin haritasının çıkarılması o kadar uzun seneler sürecektir ki, bunlardan birçoğumuz yararlanamayacağız.

Ülkenin sadece % 22 sinin haritası çıkarılmışsa, potansiyel olarak mineralli saha kapsamının çok düşük potansiyelli sahalardan daha fazla olması gerektiği düşünülebilir. Bununla beraber durum böyle değildir. Batı Birleşik Devletler'i, Lake Superior bölgesini ve Doğu ile Güney Birleşik Devletler'in bir kısmını içine alan ve Birleşik Devletler'de el değmemiş mineral yatağı potansiyeline sahip toprakların kapsadığı alan sadece % 28 dir; yani ülkenin tümüne ait ortalamanın % 6 fazlasıdır. Bu durumu diğer ülkelerle karşılaştırsak—Büyük Britanya'nın % 100 ünün ve Batı Almanya'nın % 50 sinin haritası çıkarılmıştır—çok geri kaldığımız anlaşılır.

Sonuç

Jeolojik konuların birçoğunda büyük adımlar atılıyorsa da, yazar yapılan jeolojik harita miktarındaki düşüşten müteessir olmaktadır. Bu yolu değiştirip, jeolojik harita alma artırılmadıkça, bütün diğer jeolojik çalışmaların temel taşı olan jeolojik harita yokluğu, rasyonel kararlar alacak ve kaynak bilgisine sahip olmayan idare örgütlerinden etkili ve yeterli araştırma programları planlayacak yeterli Jeo-

lojik bilgiye sahip olmayan araştırma ekiplerine kadar, hepimizce duyulacaktır. Jeolojik harita eksikliğinin yarattığı darlık ile anî olarak karşılaşmış değiliz, fakat bu eksiklik seneler ilerledikçe yavaş yavaş daha fazla hissedilmektedir.

Birleşik Devletler'in bütün arazisinin keşfedilmemiş mineral yatağı potansiyeline sahip kısmının en az % 50 sinin yarı ayrıntılı ve bu sahanın da % 100 ünün istikşaf ölçüsünde haritasının çıkarılmasını minimum bir amaç edinmek akla yakın görünmektedir. Her şeyden evvel, bu, bizim bütün ülkenin anlamlı kaynak değerlendirmesini yapmamızı sağlayacaktır. Bu iş bir gecede yapılamaz, fakat bu amaca bizi 15 senede ulaştıracak hızlı bir program makul zaman ölçüsünü verir. Gerekli haritaları sağlamak için Hükümete—başlıca U.S. Geological Survey'e—güvenmeye devam etmeliyiz.

Bugünkü jeolojik çalışmaların pekçoğu, mecburiyet dahilinde, bilinen kaynak ihtiyaçlarını karşılamaya yöneltilmiştir. Buna ihtiyacımız vardır, fakat günlük ihtiyaçlarımızın ötesine de bakmalı ve gelecek senelerde beklenen talep ortaya çıktığı zaman kullanılacak temel jeolojik bilgi hazinesini kurmaya başlamalıyız. Yeni idare ve Kongrenin millî menfaatleri tanıyacağı ve sadece U.S. Geological Survey'in başarıma kapasitesine sahip olduğu çabaları önlemeyeceği ümit edilmektedir.