

Endüstriyel Gelişme Tarihinde Mineral Kaynakları

*Ali Haydar GÜLTEKİN **
İJJK, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

İlk insandan günümüze mineral kaynaklarının işlenmesi tarihi endüstriyel gelişme tarihi ile bir bütünlük gösterir, Madenleri bulma, işletme ve kullanma bilgi birikimine ulaşan toplumlar endüstriyel alanda üstün konuma ulaşmış, kuvvetli devlet ve imparatorluklar kurmuşlardır. Mineraller, belirli kayaç tipleri, gevşek yapılı kil, kum, çakıl ve mineral yakıtlar olarak adlandırılan kömür, petrol, gaz yatakları ile diğer birçok maddeden oluşan bu tür kaynakların tarihsel süreç içinde ulusların refahını yükseltmede yalnız başlarına önemli roller oynadığı görülmektedir,

İLK İNSANLARDA MADENCİLİK

İlkel insan günümüz insanı gibi yaşamak için yiyecek ve içeceğe, doğadaki tehlikelere karşı da kendini koruma ihtiyacı duymuştur, Bu amaçla yontulmuş taş ve ağaçlardan yararlanmıştır, Zamanla taşları işlemeyi ve şekillendirmeyi öğrenerek bunlardan kazmalar, bal-talar, deliciler ve okbaşılar yapmıştır. Bunun doğal sonucu olarak avcılık tekniğini geliştirmeye başlamış, avladığı hayvanların derisinden elbiselerini, etinden yiyeceklerini temin etmiştir. Kendilerini korumada daha etkili silahlar yapmayı başaran avcı toplulukları zamanla mineral kaynaklarını kullanamayan, geleneksel tavrıyla hala toplayıcılıkla yaşamlarını sürdüren toplulukların bir adım önüne geçmiştir. Arkeolojik bulgular ışığında bu sert ve keskin kenarlı maddelerin esas olarak silis bileşimli mineral veya kayaç parçaları olduklarını bugün gayet iyi biliyoruz,

Neolitik Dönemde mağara yaşamından yerleşik hayata geçen ilk insanların yeni ve daha iyiyi bulma gayretleri metalleri tanımlarına yol açmıştır, Bugün olduğu gibi pek çok türde kişisel süs eşyasına ilgi duymaya başlamışlar altın, gümüş gibi ilk kıymetli maddelerini muhtemelen serbest taneli olması nedeniyle kolayca elde edebildikleri akarsu sedimanlarından sağ-

lamışlardır. Altının büyüleyici çekiciliği, bu metalden yapılmaya eşyalara olan ilgiyi ve talebi arttırdıkça metallerin toplumsal yaşamdaki önemi ön plana çıkmaya başlamıştır. Bir yandan yeni avcılık teknikleri geliştirmek istemeleri, diğer yandan daha fazla altın ve metale sahip olma arzuları birçok mineral kaynağının bulunmasında ve işletilmesinde önemli rol oynamıştır. Madenlerin bulunması, çıkarılması ve işlenmesiyle ilgili bilgilerini zamanla daha da geliştiren ilk insanlar, kazandıkları tecrübeler sonucunda metallerden yapılmış etkili silahlar üretmekle doğadaki diğer canlılara oranla daha güçlü konuma ulaşmaya başlamışlardır. Sonuçta daha araştırmacı bir ruha sahip olan ve bu sayede yeni metalleri bulma, işleme ve geliştirme şansını yakalamış olan avcı toplumları bir anlamda yaşam savaşı olan güç mücadelesinde ön plana çıkmıştır. Doğası gereği ihtiyaç ve arzularını sınırlamaya yanaşmayan kuvvetli toplumların daha fazla kaynağa sahip olma istekleri zamanla savaşları başlatmış, ancak bu savaşlarda metallerden yapılmaya alet ve silahları kullananlar çoğunlukla galip gelmiştir.

Metallere ve mineral kaynaklarına sahip olmayan toplumların mal değişimi yolu ile madenlere sahip olma istekleri ilk ticaretin, dolayısıyla ticaret kurallarının ortaya çıkmasına neden olmuştur, İlk insanın bir yerden başka bir yere giderken yanında taşları yada metalden yapılmış olan eşyalarını götürmesi, özellikle de iyi kalitede olanları oymaktan oymağa taşıyarak mal alışverişinde kullanması ticaretin gelişmesinde belirleyici bir rol oynamıştır, Madenleri işleme ve kullanma tekniğini geliştirmeyi başarmış zengin toplumlar ile diğerleri arasındaki ekonomik ilişkiler daima madenleri ellerinde tutanların yararına gelişmiş, mineral kaynakları güç ve refahın bir simgesi haline gelmiştir. Başlangıçta bakır, kalay, demir ve kurşundan yapılmaya metaller ticarete yaygınca kullanılırken sonraları temel

* Sn. Ali Haydar Gültekin'in Jeoloji Mühendisliği, 46'da yayınlanan makalesinde, adresi, yanlışlıkla Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir olarak basılmıştır. Düzeltiriz özür dileriz.

Mineral Kaynakları

ihtiyaç maddeleri arasında bulunan tuz ve minerai yarıklar da yaygın kullanılan madenler arasına girmiştir,

Tuz tarihte koruyucu ve tat verici özellekleri nedeniyle çok değer verilen bir madde olmuştur. Eski Ahit'te (Tevrat'ta) tuzun önemli ve değerini belirten pekçok ifadeler yer almaktadır. Yunancadaki "Tuza karşı günah işleme", farsçadaki "Tuza ihanet etmek" ve nihayet Anadolu'da bazı yerlerde kullanılmakta olan "Tuz ekme hakkı için" sözlerinin hepsi tuzun dinsel önemini yansıtır. Benzer şekilde, tuzun bazılanımızca çok iyi bilinen masallara konu olması, tarih sahnesinde belirli bir dönem boyunca toplumsal ilişkilerdeki etkinliğinin bir sonucudur. Palmyra tuzu, uzun yıllar Suriye liman şehirleri ile Basra Körfezi arasındaki ticaretin başlıca maddesi olmuştur, Dinyeper ırmağından kazanılan tuz. Güney Rusya ile Ege'nin Doğu ve Batı kıyıları arasında ticaretin gelişmesinde önemli bir yer işgal etmiştir. Eski pek çok medeniyette kervan yollarının tuz vahalarından geçiyor olması ticaretin gelişmesinde etkili olmuştur, Hindistan yüzyıllar boyunca tuz madenciliği sayesinde önemli bir ticaret merkezi haline gelmiştir. Roma imparatorluğunun en şaşaalı dönemlerinde Ostia tuzu Roma yollarından geçirilerek Sabine Ülkelerine taşınmış, Via Salana tuzu ise para yerine kullanılmıştır. Benzer örnekleri çoğaltmak mümkündür, ancak temel bir ihtiyaç maddesi olan tuzun öneminin büyük olduğuna dair kuşku yoktur. Bir ihtiyaç maddesi olarak önem arz etmesi yanında madencilik tarihinde tuzun diğer önemli bir yanı sıra diğer madenlerin bulunup işletilmesine olan olumlu katkısıdır. Örneğin tuz ticareti 1170 yılında Freiburg gümüş madenlerinin daha sonraları da Erzgebirge'de önemli diğer bazı melal yataklarının bulunmasına vesile olmuştur (Lamey 1966),

METAL MADENCİLİĞİNDEKİ GELİŞMELER

Dünyada ilk madencilik ve metal işleme tekniğini geliştirenler çoğunlukla Akdeniz'le kıyısı bulunan uygarlıklar olmuştur. Örneğin, metalleri eritme ve işleme tekniğinde çağın diğer uygarlıklarından ileride olan Fenikeliler bu sayede uzun yıllar metal ticaretinde söz sahibi olmuşlardır, Akdeniz'de ticaret amacıyla kalay, kurşun, demir, bakır, gümüş ve altın taşıyan bu nedenle bütün liman şehirlerinde metal tüccarı olarak anılan Fenikeliler, zamanla ticaret alanlarını Cebelitarık Boğazını geçerek Fransa ve İngiltere'ye kadar genişletmişlerdir, Afrika, İspanya, Yunanistan ve İngiltere'deki Cornwall sahası, metallerini elde ettikleri başlıca yerler olmuştur. Dönemin en önemli ve en pahalı madenlerin-

den olan kalayın bakırla olan alaşımları aynı zamanda iyi bir denizci olan bu tüccarlar tarafından pazarlanıyordu, Fenikeliler, metal ticaretinde söz sahibi olduktan iki bin yıllık tarih süresi boyunca hem metal kaynaklarının yerlerini, hem de işletme tekniklerini gizli tutmuşlardır,

Fenikeliler gibi, eski Mısırlılar da metal işleme tekniğinde söz sahibi olmuşlardır, İ.Ö. 4000 yıllarında bakır metalürjisini geliştirmişler, İ.Ö. 3500 yıllarında da kalay alaşımlar yaparak tunç (bronz) elde etmeyi başarmışlardır, Kıbrıs'taki bakır yatakları, uzun dönemler boyunca Roma'nın bakır ihtiyacını karşılamıştır, Endüstriyel gelişme tarihinde ilk kullanılan metallerden biri olan bakırı elinde tutan tüm uygarlıklar güç kazanmış, kuvvetli devletler kurmuştur. Bilindiği gibi bakırın alet yapımında kullanılmaya başlanması yeni bir çağ (Kalkolitik, Bakır - taş Çağı) başlatmıştır.

Bakır ve bronzdan yapılmış silah ve gereçlerin arzu edilen özellikleri tam olarak yansıtılmaması, insanları bu metallerin yerini alabilecek daha sert kaynaklara yöneltmiştir. Bu nedenle zamanla bakır ve bronz alaşımların yerini demir almaya başlamış, bakırda olduğu gibi demirin kullanılmaya başlaması yeni bir çağ başlatmıştır, İ.Ö. 2900 yılında inşa edilmiş olan Giza piramitlerinde demirden yapılmış pekçok alet ve silaha rastlanılmıştır, Anadolu'da İ.Ö. 1900 - 1200 yıllarına ait Hitit sanat eserlerinde demir yaygınca kullanılmıştır, Pek çok madende olduğu gibi demiri ilk defa işleme şerefi uzakdoğu uluslarına nasip olmuştur, Çinlilerin yüksek fırınlarda demir elde etmeyi başardığı dönemde Avrupa demir madeni ile daha yeni tanışıyorlardı,

İ.Ö. 2000'li yıllarda kurşun işletilen madenler arasındaki yerini almıştır. Başlangıçta İspanya'daki yatakları, daha sonraları ise Yunanistan'daki Laurium kurşun madenleri yoğun madencilik faaliyetlerine sahne olmuştur. Antik kalıntılarda kurşundan yapılmış su bularına rastlanması Romalıların da bu madeni tanıdıklarını ve işleme tekniğine sahip olduklarını gösterir. Ancak modern anlamda kurşun madenciliği ve metalürjisi 1621 yılında Virginia'da geliştirmiştir (Riley 1959, Lamey 1966).

ALTIN YATAKLARININ TARİHSEL ÖNEMİ

Dünya tarihinde hiç bir maden altın ve gümüş kadar belirgin bir rol oynamamıştır. Tarihte altın, önceleri çeşitli süs eşyası yapımında, daha sonraları para olarak kullanılmış, mal değişimi ticaretinde en yüksek değer-

Mineral Kaynakları

de işlem görmüştür. Altın ve gümüş yataklarına sahip olan ve bunları muhafaza etmede başarılı olan devletler endüstriyel gelişmede önemli avantajlar kazanmışlardır. Örneğin Atinalılar Laurium maden sahasından ürettikleri gümüş sayesinde oluşturdukları güçlü donanmalarıyla önce Persleri, daha sonra Kartacalılar bozguna uğrattılar, Sonuçta İspanya'daki gümüş yatakların ganimetleri arasına katarak, bu metalde tek söz sahibi ülke haline geldiler, Benzer şekilde geniş topraklar üzerinde kuvvetli bir imparatorluk kurmuş olan Romalıların gücü Önemli oranda altın ve gümüşe dayanıyordu. Aynı imparatorluğun çöküşünde bu metallerin cömertçe harcanması ve diğer ülkelerle olan ticarete lüks mallara karşılık kullanılmasının etkisi büyük olmuştur, Altın'a sahip olan ülkeler bu sayede güçlü ve parlak imparatorluklar kurmuş, tersi bir şekilde bu kaynağı kaybedince fakirleşmiş, kuvvetli diğer devletlerin baskısına maruz kalmıştır, Amerika kıtasının keşfinde dönemin Avrupa'sında bulunmayan veya nadir olan kaynaklar yanında, altın'a sahip olma arzusunun etkisi büyük olmuştur. Zengin Aztek uygarlığı altın bulabilme umudu ile kıtaya gelmiş olan İspanyollar tarafından yakılıp yıkılmış, uygarlığın altın ve gümüşü Avrupa'ya taşınmıştır. Ancak zamanla bu tür kaynaklar tükendikçe İspanyol madencileri altının ilk kaynağını aramaya başlamış, bunun doğal sonucu olarakta yeni altın madenleri bulunmuştur. Kum, çakıllar içinde bulunan metal ve mineral madenciliği anlamına gelen "plaser" kelimesini ilk kullananlar bu madenciler olmuştur, Kumdan altının kazanılmasında kullandıkları tekniklerin bazıları günümüzde hala kullanılmaktadır (Lindgren 1933),

Kaliforniya'da altının bulunması madencilik tarihinde yeni bir dönemin başlamasına yol açmıştır. Bu eyalette altının keşfi yalnızca Birleşik Devletler'de değil, aynı zamanda Kanada ve Avustralya'da da yeni sanayi dallarının doğmasında ve gelişmesinde öncü bir rol üstlenmiştir. Kaliforniya altını pek çok romana ve filme konu olmuştur. Altının keşfedildiğinin açıklanmasından hemen sonra doğudan batıya yoğun bir göç başlamış, bunun etkisiyle yeni yeni metropoller ortaya çıkmıştır, Altının tükenmesiyle birlikte bu metropoller ya yer değiştirmiş ya da terk edilmiştir. Şüphesiz, bir masalı andıran bu serüven içinde batıya göç eden insanların kalabalıkların doğal pek çok ihtiyacını karşılamak üzere gelen ve altının doğuracağı refaktan dolayı olarak faydalanmak isteyen kişiler oluşmuştur. Zamanla altın madenciliği geliştikçe yan endüstriyel alanlarda gelişmeler başladı. Bunun en çarpıcı örneği, çıkarılan

altın ve diğer madenlerin endüstrinin yoğun olduğu doğuya nakledilmesi ihtiyacının kıtayı baştan başa geçen demiryollarının yapılmasını sağlamış olmasıdır.

Avustralya, Kaliforniya'daki altının keşfinden bir yıl sonra, 1849'da, Birleşik Devletler'e gelen altın arayıcısı Edward H, Hargraves'e çok şey borçludur. Hargraves Kaliforniya'da kazandığı tecrübelerinin ışığında 1851 yılında Avustralya'ya geri döndüğünde, jeolojik yapılan Kaliforniya'dakilere çok benzerlik gösteren New South Wales'de altın mamaya başladı. Talihin garip bir cilvesi olarak, dönüşünün üzerinden daha bir kaç ay bile geçmeden bir dere yatağında altına rastladı, Bundan hemen sonra başlayan yoğun arama çalışmaları neticesinde 8 Eylül 1851 'de Victoria'da zengin altın yatakları keşfedilmiştir, Böylece yöre Kaliforniya'da olduğu gibi altın arayıcılarının hücumuna uğramıştır, Altın'a olan ilgi, diğer madenlere olan ilgiyi olumlu yönde etkilemiş, bu sayede bakır, kalay, kurşun çinko gibi pek çok metalin bulunması ve işletilmesi mümkün olmuştur (Aykol ve Gültekin 1992),

Maden arayıcıları ve işleticileri çoğunlukla sahanın kısır olması durumunda ya da mineral kaynağının tamamen tükenmesi sonucunda bir başka sahaya göç eden, kazanmış oldukları bilgi ve tecrübelerini yeni sahalara taşıyan insanlardı* Altının çekiciliğine kapılmış olan deneyimli altın arayıcıları yeni altın kaynakları bulabilme umudu ile Oregon, Washington, Idaho ve Kuzey Kanada'ya kadar uzanan geniş toprakları üzerinde altın aramaya devam ettiler. Nihayet 1858 yılında British Columbia'da Fraser ırmağı sedimanları içinde ilk altına rastlanılan asıyla Kanada'nın meşhur altın plaserleri keşfedilmiş oldu. Daha sonraki yıllarda Fraser ve Thompson ırmaklarının kaynağına doğru genişletilen arama çalışmaları dünyanın bu en zengin alüvyal altın plaserlerini bütünüyle gün ışığına çıkarmıştır, Bundan sonraki yıllarda British Columbia bir "maden sahası" olarak anılmıştır, Bugün British Columbia ile birlikte Ontario ve Quebec eyaletlerinin de büyük mineral potansiyeline sahip olduğu gayet iyi bilinmektedir. Ancak Ontario ve Quebec'in British Columbia'dakilerine oranla çok daha büyük ve zengin olan mineral kaynaklarının çok daha sonraları işletilmiş olması o dönemlerde Doğu Kanada'da yoğun bir kürk ticareti hayatının bulunduğu ve bunun da Kanada endüstrisinde önemli bir yer işgal ettiğini bilmeyenlere garip gelmiştir. Gerçekten de insanlar, büyük çoğunlukla iyi para getiren Kürk ticareti ile uğraştıklarından daha müşkülütlü

Mineral Kaynakları

olan maden arama ve işletme faaliyetlerine ilgi duymamışlardı. Ancak çok geçmeden altının büyüdüğü cazibesi insanların gelenekselleşmiş davranışlarının değişmesinde etkili olmaya başladı, Zamanla maden arayıcılarının sayısı kürk ticareti ile uğraşanlarınkini geçmeye başladı ve maden arama çalışmaları görülmedik bir hızla ulaştı. Bunun sonucunda da 1903 yılında Ontario'da zengin gümüş yatakları. Porcupine ve Kirkland gölü çevresinde zengin altın yatakları keşfedildi, Böylece bir kez daha madencilik sektörü diğer pek çok sanayi dalının başlamasında ve gelişmesinde öncü bir rol üstlenmiş oldu, Madencilik bilgi biriminin doğurduğu yeni teknikler sayesinde Kanada'da dünyanın en önemli maden yatakları ortaya çıkarıldı. Yeni yatakların bulunması yalnızca Kanada'nın içinde değil, aynı zamanda diğer ülkelerle olan ticareti de olumlu etkilemiş, bunun sonucunda Kuzey Amerika'da, Batı Avrupa'da olduğu kadar gelişmiş bir endüstriyel hayatın ve refah seviyesinin doğmasına yol açmıştır. Örneğin Labrador'da zengin demir yataklarının bulunması Kanada'da ve Kanada dışında metal madenciliğinin gelişmesine yol açmıştır, Kaliforniya'da altının bulunmasıyla başlayan bu büyüleyici masal Avustralya, Kanada ve Birleşik Devletler'de endüstriyel gelişmelere olan katkısıyla sona ermiş, yerini teknolojik devrimlere bırakmıştır,

ENDÜSTRİYEL GELİŞME * MADENCİLİK SEKTÖRÜ İLİŞKİSİ

Madencilik sektörünün bir ülkenin endüstriyel gelişmesine olan katkısı en iyi bir şekilde Birleşik Devletlerde görülmüştür, Kıtanın keşfinde hemen sonra bu geniş bakir toprakların doğusuna yerleşmiş olan ilk kolonistler yerlilere karşı sürdürdükleri savaşlarda kullandıkları çeşitli silah, mermi ve diğer savaş gereçleri için demir ve kurşuna ihtiyaç duymuşlardır, İlk zamanlar bu tür ihtiyaçlarını yakın çevrelerinde bulunan maden kaynaklarından karşılamışlardır, Ancak zamanla bu kaynakların tükenmeye başlaması ve yeni endüstri kollarının doğmasıyla ortaya çıkan aşırı ihtiyaç, korkusuz birazda maceracı olan ilk madencileri batıya yönelterek zengin yatakların bulunmasına yol açmıştır, Araştırmalar, Birleşik Devletlerin pekçok yerinde zengin kömür yataklarını ortaya koymuştur, 1844 yılında Michigan'da zengin demir yatakları, 1847 yılında da aynı eyalette önemli bakır yatakları keşfedilmiştir. Kıta içinde yeni maden kaynakları buldukça büyük bir toplumsal hareketlilik başlamış, büyüyen nüfusun yiyecek ve barınma ihtiyacı ön plana çıkmıştır. Başlangıç-

ta ihtiyaçların, daha zengin olan doğudan karşılanma zorunluluğu, 1850 ile 1860 yılları arasında tamamlanan ve kıtayı baştan başa geçen demiryollarının yapımını sağlamıştır. Daha sonraki yıllarda Doğu - Batı, Kuzey - Güney yönünde 4 temel demiryolu şebekesi döşenmiş olması demire olan ihtiyacı arttırmıştır, Bu gereksinim de, yeni demir yataklarının bulunmasına ve işletilmesine neden olmuştur, Kömür yatakları yanında birçok demir yatağının bulunması ve işletilmesi yeni endüstrilerin gelişmesini hızlandırmıştır.

Arkeolojik çalışmalar, Anadolu'da madencilik faaliyetlerinin çok eski çağlarda başladığını ortaya koymaktadır. Gelmiş geçmiş pekçok uygarlık farklı bileşimlerdeki metalleri işlemeyi başarmış, bazıları da bu konuda tarihin ilk örneklerini vermişlerdir, Örneğin Batı Anadolu'da büyük bir uygarlık kurmuş olan Lidyalılar, Salihli yakınlarındaki Sartmustafa (Sardes) köyünün içinden geçen Şart (Paktolos) çayının alüvyonlarından altın üreterek tarihe, altın ve gümüşten ilk parayı basan uygarlık olarak geçmiştir (Gültekin 1991), Daha sonraki dönemlerde Bizanslılar birçok yerde metal işletmeciliği yapmışlardır. Dünyaca bilinen Alman bilim adamı Geogius Agricola 1556 yılında ünlü *De re Metallica (Metaller Üzerine)* adlı eserini yazdığı sıralarda madencilik sektörü Osmanlılarda fazlaca önemsenmiyordu. Ancak Osmanlı döneminin sonlarına doğru gelişmeye başlayan, batıdaki örnekleriyle mukayese edildiğinde teknik açıdan geri olan madencilik faaliyetleri esas olarak yabancı ve azınlık sermayesine bağlı kalmıştır, 1930'lara kadar süren yabancı sermaye denetimi, gerçek anlamda ancak 1935'de madencilikle ilgili üç önemli yasanın çıkarılmasıyla kırılmaya başlamış, yasa gereği kurulan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) ile Etibank madenleri aramaya ve işletmeye başlamıştır. Madencilik millî hüviyet kazanmasıyla maden üretimi eskiye oranlı %400 nispetinde bir artış göstermiştir. Uzun yıllar devlet denetiminde sürdürülmüş olan madencilik sektöründe son on yılda özel sektörde söz sahibi olmaya başlamıştır. Ancak madencilik tarihimizde Zonguldak'ta taş kömürünü bulduğu söylenen Uzun Mehmet söylencesi bir yana bırakılacak olunursa Birleşik Devletler'de ve Kanada'dakine benzer romanlara ve masallara konu olabilecek toplumsal faaliyetlere rastlanılmamaktadır, Tersine bir durumun endüstriyel gelişme tarihimizde olumlu etkiler bırakmış olabileceğini söylemek kuşkusuz doğru bir yaklaşım olacaktır.

Mineral Kaynakları

Tarihte bir çok metal çeşitli uluslarca işletilmiştir. Başlangıçta bakır, kalay, altın, gümüş, demir ve diğer metalik kaynaklar, teknolojik ilerlemeler sonucu yeni kullanım alanları ortaya çıkmış olan ametalik mineraller çeşitli amaçlar için kullanılmıştır, Sonuçta Madenler en verimli şekilde üreten ve işletenler, ekonomik güçleri yalnızca tanıma dayalı olan ulusların önüne geçmişlerdir. Endüstriyel devrimler demir, kömür ve pek çok metali insanlığın hizmetine sunmuş, yüksek yaşam standartının oluşmasına katkıları sağlamıştır. Mineral kaynaklarına sahip olan ve onların gücünü kontrolleri altında tutmayı başarabilmiş olan ülkeler endüstriyel potansiyelleri ve askeri güçleri yüksek ülkelere konumuna ulaşmışlardır,

KAYNAKLAR

- Aykol, A., ve Gültekin, A.H., 1992, Plaser Yatakları, İ.T.Ü. Vakfı yayını, Kitap No: 35, İstanbul
- Gültekin, A.H., 1991, Dünya Alüvyal Altın Plaserleri, İ.T.Ü. Dergisi, cilt 49, yol 49 sayı 2, sayfa 30 < * 39, İstanbul
- Lamey, C.A., 1966, Metallic and Industrial Mineral Deposits, McGraw - Hill Book Co., 567 pp. New York.
- Lindgren, W., 1933, Mineral Deposits, McGraw - Hill Book Company Inc, 930 pp, New York and London,