
ALTIN ARAMALARI VE ÜLKEMİZ AÇISINDAN ÖNEMİ

GOLD EXPLORATION AND IT'S IMPACT ON TURKEY

TMMOB Maden Mühendisleri Odası

ÖZET

Altın, son yıllarda madencilik sektörüne egemen olan konuların başında gelmektedir. Birkaç yıldan bu yana, ülkemizde de konu ilgi çekmekte ve bu alandaki çalışmalar giderek artmaktadır. Bu bildiri, altının aranması, metalürjisi ve fiyat oluşumu konularına ilgi duyan kişi ve kurumlara, bazı temel bilgilerin aktarılması için hazırlanmıştır.

ABSTRACT

Gold has recently been the dominant theme in the mining sector and is currently gathering interest in Turkey. Responding to this interest, this paper was prepared to disseminate some fundamental information to the concerning individuals and institutions, on the geology, mining and metallurgy of gold and on the factors which affect the pricing of gold.

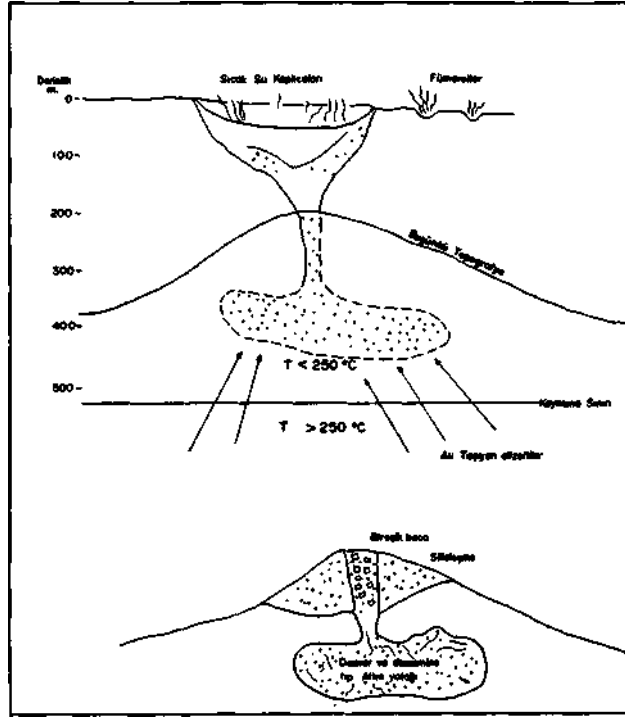
1. ALTININ OLUŞUMU: DÜNYADAKİ ARAMALAR ve ÜLKEMİZİN JEOLojİK POTANSİYELİ

Altın yerkabuğunda ortalama olarak 0,0035 g/t (3,5 ppb) düzeyinde bulunmaktadır (1). Günümüzde kârlı olarak işletilebilen altın cevherlerindeki en düşük tenörün yaklaşık 1 g/t olduğu düşünüldüğünde (2), işletilebilir bir yatakta, altının yerkabugu ortalamasının en az 300 katı kadar konsantrasyon olması gerektiği ortaya çıkacaktır. Ancak, yerkabuğunda altını belirli bir yerde konsantrasyon edebilecek jeolojik olaylar çok yaygın değildir.

Altın periyodik cetvelin IB grubunda yer aldığından, jeokimyasal süreçlerde diğer IB grubu elementleri olan bakır ve gümüşün jeokimyası ile benzerlikler gösterir.

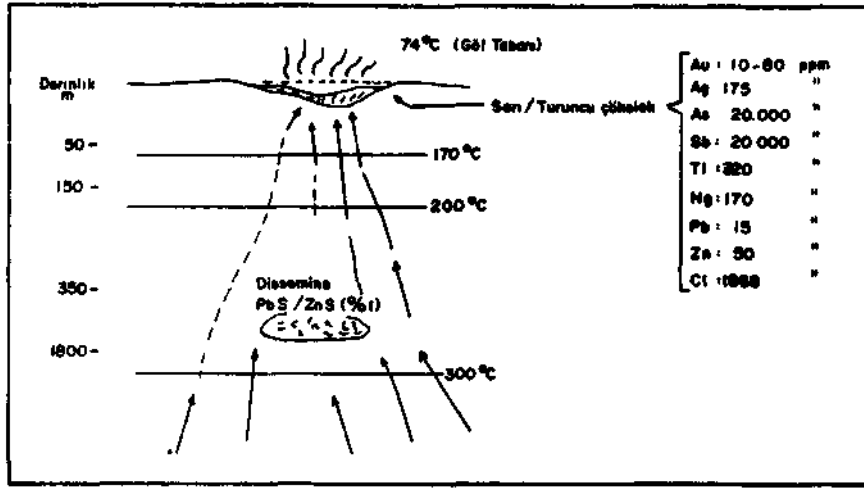
Altın çözme özelliğine sahip olan, uygun basınç ve sıcaklığa (150-300°C) erişen, içinde kükürtlü bileşikler ile anyonlar (H_2S , S_2 , $S_2O_3^{2-}$) bulunan ve klor içeren çözeltiler; yerkabuğundaki altın çözerek, bünyelerine alıp taşırlar. Hidrotermal çözeltiler derinlerden yukarıya doğru çıktıkça; sıcaklık, basınç ve pH değişimleri nedeniyle, oksidasyon güçleri de azalmakta ve redüktif ortamlara göç ettiklerinde, taşıdıkları altın kayaçların içinde veya yüzeyde çökeltmektedir (3). Altın, hidrotermal yataklarda Hg, Bi, Sb, As, Se, Te, Cu ve Ag ile, magmatik yataklarda ise sadece platin grubu metalleri (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) ile birlikte bulunmaktadır.

Son yıllarda altının jeokimyası üzerine yapılan çalışmalar (3,4) ; yukarıda sözü edilen altın çökmesinin, yeryüzüne yakın (0-500 m) derinliklerde ve dolayısıyla hidrotermal sıvı sıcaklığının da 250 °C den daha düşük olduğu epitermal evrede, büyük ve zengin yataklar oluşturabileceğini kanıtlamıştır. Epitermal altın yataklarının jeotermal aktiviteler sonucu oluştuğu bulunmuş ve Şekil 1'de görülen oluşum modeli geliştirilmiştir (5,6).



Şekil 1 - Jeotermal Aktivite sonucu oluşan epitermal altın yatağı

Epitermal oluşum modeli sayesinde, birkaç milyon yd önce aktivitesini yitirerek (kümen veya tamamen erozyona uğramış olan sıcak su kaynakları ile günümüzde de aktivitesini sürdürmekte olan kaynakların civarında, pek çok altın yatağı bulunmuştur. Yeni Zelanda'nın Waiotapu Jeotermal Sistemi'ndeki "Champagne Pool" da gözlemlenen güncel Au-Ag oluşumu, epitermal modelin doğadaki pilot çaplı bir örneğidir (Şekül 2) (4).



Sakıl - 2 Yem Ze 1 landa'da Waiotapu jeotermal sistemine ait Champagne Pool'da günümüzde devam etmekte olan Au-Ag oluşumu

Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi, önemli altın yatakları, genç volkanik kayalar (Tersiyer yaşlı porfir ve lavlar) içinde çeşitli kalınlıktaki damarlar halinde veya diseminasyon halinde bulunmaktadır. Altın, bu kayalarda, saf halde veya Cu, Ag ve Te alaşımları halinde bulunabilmektedir. Altının cevherleşmesi de pirit, arsenopirit, kalkopirit, stibnit ve realgar gibi minerallerin içindeki küçük kapanımlar biçiminde veya kristal kafeslerinin içinde, kimyasal olarak altına benzeyen elementler ile yer değiştirmiş halde zühür etmektedir.

Epitermal süreçler sonucunda oluşan bazı altın yataklarının büyüklükleri ve tenorleri Çizelge 1 de görüldüğü gibidir.

Çizelge 1 - Bazı Epitermal Altın Yataklarından örnekler (5,6)

Yeri	Altın İçeriği (Gram/ton)	Gümüş İçeriği (gram/ton)	Rezervi (Milyon ton)
NEVADA, ABD			
Round Mountain*	1.3	2.5	195
Virginia City	13.1	308	19.3
Tonopah	6.6	614	8.8
COLORADO, ABD			
Sunnyside	3.1	81	7

CALIFORNIA, ABD			
McLaughlin*	3,3	—	30
DOMİNİK CUMHURİYETİ			
Pueblo Viejo	4,2	22	41
YENİ ZELLANDA			
Waihi	10,8	75	12
PAPUAYENİ GİNE			
Lihir Adası ¹¹	2,7	—	137
Porgera* I	3,8		76,8
" n	40		1,7

* Son yıllarda bulunup, fizibilite çalışmaları devam eden yataklar.

2. ALTIN CEVHERLERİNİN MİNERALOJİSİ ve MİNERALOJİ-METALURJİ İLİŞKİSİ

Soymetallerin fiyatlarının, diğer minör metallere (örneğin Sn,Bi,Cd,Te,vb.) göre, çok yüksek olması, bunların üretimindeki proses verimlerinin de çok yüksek olmasını gerektirmektedir.

Proses verimini mümkün en yüksek düzeye çıkartabilmek için, her cevher zenginleştirme işleminde olduğu gibi, cevher mineralojisinin iyi bilinmesi bir ön koşuldur. Çünkü proses seçimini belirleyecek olan faktör cevherin karakteridir, örneğin, ABD'ndeki Pegasus Altın Madeni'nde 0,9 g/t tenörlü cevher, yığın liçi ile kâr olarak işletilebilirken (2) ; Yeni Gine'deki Porgera'da altın tenorunun 4 ile 40 g/t arasında değişmesine rağmen, cevherin refrakter karakteri nedeniyle, yıllardan beri halâ proses araştırılmaları sürdürülmektedir (8,9). Dolayısıyla, altın işletmeciliğinde tenörden daha etkili olan faktör cevherin yapısal-dokusal özellikleridir ve bu faktörün ne denli etkili olduğu da Çizelge 2 de verilen cevher karakteri-proses seçimi ilişkilerinde açıkça görülmektedir (10).

Çizelge-2 Altın cevheri karakteri - Proses ilişkisi

CEVHER TİPİ	CEVHER KAREKTERİ	DÜZELTME		GRAVİMETRİ	FLOTASYON	KAVUŞMA	OKSİTLEMELİCİ	AGLOMERASYON	YİĞİNLİCİ	TANIKLANDIĞI
		>40	<40							
1	İNCE TANELİ NAKİT ALTIN									
2-1	İNCE TANELİ (< 40 μ), YÜKSEK TENÖRLÜ (> 3 g/t)									
2-2	İNCE TANELİ, DÜŞÜK TENÖRLÜ (< 3 g/t), POROZİTESİ YÜKSEK, KÜLLÜ									
2-3	İNCE TANELİ, DÜŞÜK TENÖRLÜ, POROZİTESİ AZ, KÜLLÜ									
3-1	PIRİT, BAKURİT, FİROZİT, ALMUT İLE BİRLİKTE, REFRAKTER OLAN BİR CEVHER									
3-2	3-1'in REFRAKTER TİPİ									
4-1	BAKUR CEVHERİ İÇİNDE KÜÇÜK İNCE TANELİ ALTIN									
4-2	4-1 FAKAT İNCE TANELİ Au									
4-3	4-1 FAKAT Au'nun ÖNEMLİ BAKUR İÇİNDE									
4-4	4-3'ün İNCE TANELİ TİPİ									
5	ALTIN TELLURİDLER									
6	KARBON İÇEREN ALTIN CEVHERLER									

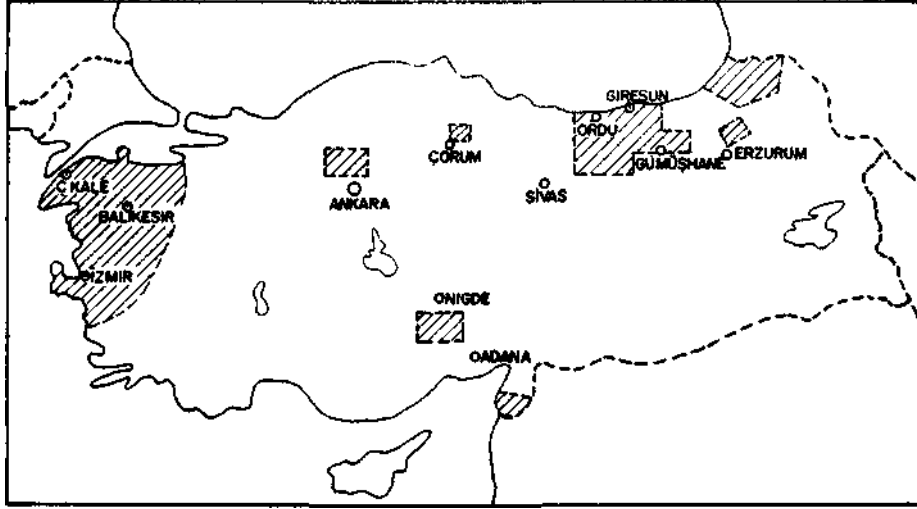
Yukarıda açıklanan nedenlerle, bir altın yatağının işletilebilirliği etüd edilirken; tenor bulgularının niceliği ile heyecanlanmadan önce, yatağın mineralojik yapısını ortaya çıkaracak çalışmaların, aşağıdaki sorulara cevaplayacak şekilde, yönlendirilmesi gerekmektedir:

1. Altın hangi mineraller ile birlikte ve nasıl bulunmaktadır?
2. Altının ve birlikte bulunduğu minerallerin tane boyu dağılımları nasıldır?
3. Altın hangi katı fazlardadır?

Yukarıdaki soruların ayrıntılı olarak cevaplanması zorunludur; çünkü, altına eşlik eden mineraller, altın ile diğer mineral tanelerinin boydan ve altının bulunduğu faz, hem prosesin belirleyicisidir ve hem de prosesin ne derece başarılı olabileceğinin göstergesidir.

Ülkemizde tersiyer yaşlı volkanik formasyonların yaygın olması, aktif jeotermal sistemlerin pek çok yörede bulunması ve ayrıca hidrotermal Sb,Hg,Pb,Zn ve Cu yataklarının ve zuhurlarının varlığı, altın-gümüş oluşumu için uygun jeolojik belirtilerlerdir. Şekil 3 de ülkemizde altın yataklarının oluşumuna uygun olabilecek yerler genel hatlarıyla görülmektedir. Aslında, ülkemizde eskiden beri bilinen bazı altın zuhurları bulunmasına rağmen, ne yazık ki, son iki onyılıda tüm dünyada hızlanan altın aramaları alanındaki dinamizm, ülkemize ancak son birkaç yıl içinde ve yabancılar kanalıyla aktarılmıştır. 1985 yılında yürürlüğe konulan yeni Yabancı Sermayeyi Teşvik Kanunu kapsamında, yabancı şirketlerin faaliyetlerine izin verilmesinden sonra, sayılan onları aşan ve içlerinde çok uluslu tekeller de bulunan bazı şirketler, yukarıda kısaca değinilen altın aramalarına özgü çağdaş model ve teknikler doğrultusunda, ülkemizde yoğun arama çalışmalarına başlamışlardır. Anılan şirketlerin elemanları ile zaman zaman yapılan görüşmelerde, özellikle Batı Anadolu ile Nevada (ABD) jeolojilerinin büyük benzerlikler gösterdiği ve dolayısıyla bu verilerin, altın aramaları için, çok önemli bir belirti olduğu vurgulanmıştır. Bugün ABD'nin ürettiği altının önemli bir bölümü Nevada'daki madenlerden sağlanmaktadır. ABD'nde, başta Nevada olmak üzere, benzer diğer jeolojik formasyonlarda yapılan aramalar, hemen hemen her yıl büyük bir yatağın bulunmasına yol açmaktadır. Bunun sonucu olarak, ABD'nde, 1985 yılında 80 ton, 1986 da 118 ton ve 1987 de de 155 ton altın üretilmiştir (7). Görüldüğü gibi madenlerdeki altın üretimi, üç yıl içerisinde hemen hemen iki katına çıkmıştır.

Özetle, son yıllarda altın aramalarında izlenecek yol, jeokimyasal araştırma sonuçları ve epitermal model sayesinde daha da netleşmiş; geliştirilmiş analiz teknikleri (örneğin ICP) ile iz sürücü elementlerin (Sb,As,Hg,Té;Te,Cu,Pb,Zn) ppb hassasiyetinde hızlı analizleri yardımıyla anomali saptamaları kolaylaşmış ve uydu fotograflarındaki jeolojik belirtilerin teşhisiyle de, eskiye oranla çok daha hızlı bir biçimde, altın yatakları bulunmaya başlamıştır.



Sekil - 3 Türkiye'de Altın Yatakları Oluşumuna Uygun Yöreler

3. ALTIN DA DİĞER MADEN CEVHERLERİ GİBİ SIRADAN BİR METADIR

Altın her türlü paramın küçük bir hacim içinde yoğunlaştırılmış halidir, özdeyişle, yükte hafif pahada ağırdır. Bu özelliği, diğer ticari emtiadan daha çekici görünmesini ve en popüler metal olmasını sağlamıştır. Ancak bu durum, ülkemizde yürütülen altın aramaları konusunda, bireysel ve kurumsal yanlışlara yol açmaktadır, örneğin, birkaç altın yatağı bulunmasının ve üretime başlanılmasının, Türkiye'yi ekonomik açıdan ferahlatacağı sanılmaktadır. Oysa ki konunun böyle bir sansasyonel yönünün olmadığı, Çizelge 3 de açık seçik görülmektedir.

Bölüm başlığındaki iddiayı kanıtlamak için, bir karşılaştırma yapmak amacıyla, ülkemizde yeni bulunmuş olduğu varsayılan dört hipotetik maden yatağından çıkartılacak altın, bakır, krom ve bor cevherlerinin getirebileceği toplam gelirler, güncel değerler baz alınarak hesaplanmıştır. Hesap özetlerinin bulunduğu Çizelge 3'den görüleceği üzere; 10 g/t ortalama tenörlü bir altın yatağı, aynı kütleli büyüklükteki bir bor yatağına sağlayacağı faydanın 1/3'ünden biraz fazlası ve daha birkaç on yıl öncesine kadar üstüne basıp geçtiğimiz % 25 Cr₂O₃ tenörlü bir krom yatağı ile % 2,5 Cu tenörlü bir bakır yatağına sağlayacağı faydaların herikisinden daha azı oranında bir fayda sağlamaktadır. Çizelge 3'ün verileri biraz daha irdelenecek olursa, % 25 B₂O₃ lük bir bor yatağından sağlanan gelirin eşdeğerini getirecek büyüklükteki bir altın yatağına; 19,6 g/t luk bir ortalama tenöre sahip olmasının gerektiği görülecektir ki bu tenördeki bir altın yatağı, bonanza olarak nitelenemese bile, oldukça zengin bir madendir. Bu çarpıcı ve ilginç örnek, özellikle sektörümüz içinde, altına imtiyazlı bir önem verilmesinin ve sansasyon aracı yapılmasının, teknik ve ekonomik açıdan hiçbir dayanağı olmadığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 3 — Altın Madeni tie Diğer Madenlerin İşletmecilik Açısından Karşılaştırılması

	ALTIN	BAKIR	KROM	BOR
Cevher Tipi	İnce Taneli	Kalkopirit	Disemine Kromit	Kolemanit
Rezerv (10 ⁶ ton)	2	2	2	2
Tenor	10 g/t Au	% 2,5 Cu	% 25 Cr ₂ O ₃	% 25 B ₂ O ₃
Birim Madencilik Maliyeti (jB/ton.tv) (Açık İşletme)	3,5	3,5	3,5	3,5
Proses Tipi ve Birim Maliyeti	Ajitasyon İçİ/CEP Elektro Kazanın 8g/g	Flotasyon 12 j5/ton.tv.	Gravimetrik Konsantrasyon 8 g/ton.tv.	Yıkama 6 j5/ton.tv.
Ürün Tipi ve Kalitesi	Has Altın % 99,99 Au	Konsantre % 20Cu	Konsantre % 50 Cr ₂ O ₃	Konsantre % 40 B ₂ O ₃
Birim İç Nakliyat Maliyeti (P/ton Ürün)	—	10	10	10
Birim Ürün Satış Fiyatı	12j5/g	400 ?/ton-kons.	125 g /ton-kons.	240 g /ton-kons.
Birim Genel Ürün Maliyeti	9,28?/g	149,65 g/ton-kons.	44,54g /ton-kons.	38,54 g/ton-kons.
Genel Verim (%) veya 1 ton kons, için gereken tv. (ton)	%90	9	3	3
Üretim Miktarı	18x10 ⁶ g Au	222.222 ton-kons.	666.666 ton-kons.	666.666 ton-kons.
Kümülatif Nakit Akışı (10 ⁶ 3)	49	55,6	53,6	134,3

Altın cevherlerinin diğer doğal kaynaklarımızdan çok fazla bir farkı yoktur. Nasıl ki dünya bor rezervlerinin 3/4 üne sahip olduğumuz halde, GSMH halâ 1.200 jB /kişi civarında dolaşıyorsa ve bu değer içindeki madencilik payı da yıllardan beri % 2'nin birkaç ondalık altındaki ve üstündeki bir genlik arasında dalgalanıyorsa, irili ufaklı bazı altın yataklarının bulunması da ülkemiz ekonomisinin büyümesine kesinlikle bir roket etkisi yapmayacaktır. Kaldı ki bilinmeyenlerin, belirsizliklerin ve dolayısıyla riskin çok büyük olduğu madencilikte, en büyük risk payının da altın aramalarında harcanacak fonlara ait olacağı kuşkusuzdur. Zira, bir maden yatağının işletilebilmesi için alınacak kesin yatırım kararlarının temel dayanağı olan rezerv hesaplamalarında, ana veri olan temsili numune alma işlemlerinin en ağır ve en masraflı bir biçimde yürüdüğü alan, altın prospeksiyonu ve aramalarıdır. Ancak bu sözlerimiz, hiçbir surette, altın arama ve işletmelerinin gereksiz olduğu anlamına da alınmamalıdır. Nerede doğal kaynak potansiyelimiz bulunuyorsa, orada çağdaş teknolojinin gereklerine uygun aramaların mutlaka yapılması gerektiğine inanıyoruz.

4. ARZ-TALEP DENGESİ ve ALTIN FİYATLARININ OLUŞUMUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İnsanların altına gösterdikleri ilginin temelinde, altının hemen hemen her ülkede aynı ölçüde geçerli bir ticari değer taşıması yatmaktadır. Yani altın talebi, somut ve güvenceli bir değer stoklanması bilincinden kaynaklanmaktadır. Gelişen ekonomik konjonktüre bağımlı olarak; döviz, hisse senedi, tahvil, vs. gibi diğer menkul değerler ön plana çıkmakta ve insanların bu değerlere yönelmesiyle de altın talebinde bazı dalgalanmalar görülmektedir.

Son yıllarda altın üretimi sürekli artarken, altın fiyatları da 390-500 \$/oz arasında değişmektedir. Klâsik arz-talep dengesine uymayan bu durumun ana nedeni, yıllık üretim miktarlarının dünyadaki altın stokları yanında çok küçük oluşundan kaynaklanmaktadır. Mevcut altın stoklarının 80.000 ton kadar olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre 1987 yılının dünya altın üretimi, stoklarda bulunan miktardan ancak % 2'si oranındadır. Stokların % 40'i merkez bankalarında ve diğer resmi kurumlarda, % 30'u sikke, külçe, çubuk, vs. formlardaki kişisel tasarruflar altında ve geri kalan % 30'u da bireylerin üstünde ziynet eşyası olarak bulunmaktadır. Bireylerin üzerinde bulunan altınların her an pazara sürülmesi muhtemeldir. Dolayısıyla, üretimdeki artma ve azalmaların fiyat oluşumuna etkisi, ihmal edilebilir veya çok kısa sürelidir. Spekülatif amaçlarla altın alınıp satılması da fiyatları günlük, haftalık veya en çok aylık periyotlar içinde etkileyebilmektedir, örneğin, 1983 yılında yatırım ve spekülasyon için kullanılan altının miktarı 348 ton olduğu halde, aynı yılın 424 j5/ oz luk ortalama fiyatı, bir önceki yılın ortalama fiyatının 48 S üzerindedir (7), (Çizelge 4).

Çizelge 4 - Altın Arz-Talep Dengesi (7) (ton)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Kapitalist ülkelerdeki üretim (Madenden)	1028	1115	1160	1233	1281	1373
Sosyalist Bloktan Satın Alınan	203	93	205	210	402	303
Hurdalardan üretim	237	289	284	299	465	402
Resmi Kuruluşlardan Piyasaya Sürülen	—	142	85	—	—	—
	1468	1639	1734	1742	2148	2078

Resmi Kuruluşlarca Satın alınan	85	—	—	135	185	70
Mücevherat Yapımı	892	811	1052	1126	1097	1138
Elektronik	89	107	130	115	123	124
Dişçilik	60	51	52	53	51	48
Diğer Endüstri Dalları	58	53	56	54	56	57
Madalya ve Altın Para (Resmi + özel)	153	197	175	119	339	222
Külçe Stoklama	294	73	332	310	220	275
Yatırım ve Spekülasyon	162	348	62	170	81	144
Ortalama Fiyat (jB/oz)	376	424	360	318	366	446

Ziynet eşyası dışındaki kalemlerde önemli değişimler olsa bile, genel toplam içindeki payı çok küçük olacaktır. Ayrıca, elektronik endüstrisindeki altın tüketimi % 50 artarak 180 ton/yıl olsa, bu da dünyadaki toplam altının yaklaşık %0,1'i kadar olacaktır.

Üretim artışlarının fiyat oluşumundaki etkisini zayıflatıcı bir diğer olgu da nüfus artışıdır. Nüfusun artışı, üretimdeki artışı soğurabilmektedir.

Altın fiyatlarının oluşumunu etkileyen faktörleri teker teker incelemeden önce, oluşum mekanizmasının son derece karmaşık olduğunun ve tahmin için herhangi bir aritmetik ifade bulunmasının imkansızlığını vurgulamak gerekmektedir. Uzmanların üzerinde anlaşıldığı dört faktör, altın fiyatlarının oluşumunda önemli rol oynamakta ve bu faktörler hem birbirlerini ve hem de altın fiyatlarını etkileyerek, birinin değişimi halinde yeni dengelerin kurulmasına yol açmaktadırlar (11,12).

4.1. Doların Değeri

Altın fiyatları, yıllardan beri dolarla ölçülmektedir. Doların değer kaybetmesi, daha çok dolarla karşılığında aynı miktarda altın satın alınması anlamına gelmektedir. Altının fiyatı doların değeri ile ters orantılıdır, örneğin, 1981 ile 1985 arasında doların değeri % 40 kadar artarken, altının fiyatı da % 43 azalmıştır. Bu dönemde ABD'deki enflasyon oldukça düşüktür. Son üç yıl içinde ise, doların değer kaybetmesine paralel olarak, altın fiyatları da istikrarla yükselmiş ve 500 jü /oz sınırına dayanmıştır.

4.2. Enflasyon, Spekülasyon ve Tasarruf Eğilimleri

İsviçre'deki banker ile haşatını kaldıran köylünün altın talepleri arasında, nicelik açısından çok büyük farklar olduğu gibi; birincisinin daha büyük bir vurgun kollaması, ikincisinin ise geleceğinin güvencesini sağlama endişesi gibi nitelik farkları bulunmaktadır. Ama objektif olarak, her ikisi de enflasyon saikiyle altın satın almaktadırlar.

Enflasyon oranı ile spekülatif kıpırdanmaların hızı arasındaki doğru orantılı endüktif ilişki, herkesin bildiği bir ekonomi gerçeğidir. Enflasyon altında, paranın satın alma gücü sürekli olarak düşmekte ve insanlar, kazandıkları paranın reel değerini korumak için, altın satın almaya yönelmektedirler. Gelecekteki enflasyon beklentisi de tasarrufların altına yönelmesini çekici kılmakta ve altın fiyatları, enflasyonun artışına paralel olarak yükselmektedir. Düşük enflasyonlu ekonomilerde ise, pozitif faiz oranları kitleleri para tasarrufuna yöneltmekte ve dolayısıyla altın talebi de düş-

'mektedir. Spekülatif taleplerin fiyatları sadece kısa vadede etkilediğini yine hatırlatalım.

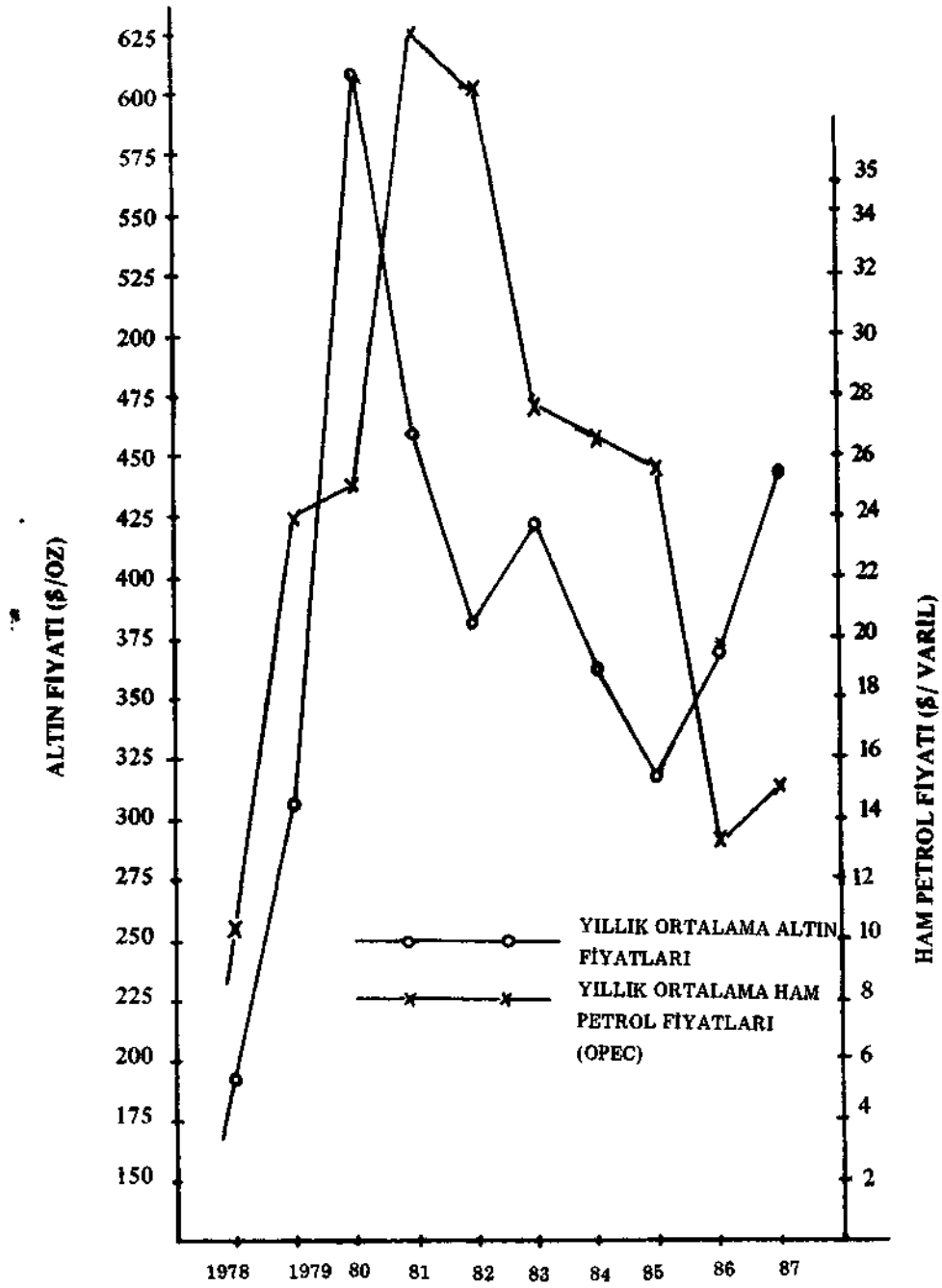
4.3. Siyasi istikrar

Altın ancak kendi değerini koruyabilmekte, yeni değerler yaratamamaktadır. Öte yandan, her yere kolayca taşınabilmekte ve dünyanın herhangi bir yerinde, herhangi bir dövizde tahvil edilebilmektedir. Bir savaş anında en geçerli menkul değer altındır. Bu nedenle, politik krizlerin ve gerginliklerin tırmandığı durumlarda, altın talebi de artmaktadır. Bu konuyla ilgili bir örnek vermek gerekirse; Ocak 1979 ve Ocak 1980 arasındaki bir yıllık dönem içinde, kronolojik sırasıyla, İran'daki İslam Devrimi, İsrail'in Lübnan'ı işgali, Afganistan'a yapılan askeri müdahale, Şii'lerin Mekke'de hac zamanı başlattıktan silahlı gösteri, Yemen'deki iç savaş ve İran-İrak savaşının başlaması ile yaşanan gerginlikler zincirinin, anılan dönemin başında 215 S/oz olan altın fiyatlarının asemptotik bir hızla, dönem sonunda 875 S/oz a kadar fırlamasına yol açtığını hatırlatmak yeterli olacaktır.

4.4. Petrol Fiyattan

1978 - 1987 yılları arasında altın ve petrol fiyatlarında gözlemlenen artma ve azalma eğilimi ilginç bir paralellik göstermektedir (Grafik). Bilindiği gibi, ihracat gelirlerinin tamamı çok yakın bir çoğunluğunu petrolden elde eden Ortadoğu Ülkeleri'nin halkları, diğer insanlara göre çok daha fazla, ziynet eşyası almak ve tasarruf etmek için altına yatırım yapmaktadırlar. Bu eğilim nedeniyle, petrol fiyatları ile altın fiyatları arasında bir bağıntı olduğunun ileri sürülmesi kehanet sayılmamalıdır. Ortadoğu Ülkeleri'nin petrol ihracatının zamanında doğrudan altın ile ödendiği ve son on yıllar içinde stoklanan petrodollarları da altın alımına harcadığı bilinen bir gerçektir.

Petrol fiyatlarındaki artışlar, petrol ithal eden sanayi ülkelerinin ekonomilerini etkilemekte, bu ülkelerde üretilen sanayi mallarının fiyatları artmakta ve dolayısıyla az gelişmiş ülkelerin dış ticaret dengeleri bozulmaktadır. Bu olgu ise az gelişmiş ülkelerde enflasyonun kabarmasına ve paraların günden güne değer kaybına uğramasına yol açmaktadır. Sonuçta, az gelişmiş ülkelerin halkları, enflasyonun kazançlarını yıpratmasından korunabilmek için, paradan kaçarak altın ve dövizde yatırım yapmaktadırlar.



Grafik — Altın ve Petrol Fiyatlarının Değişimleri

5. SONUÇ

Son iki onyıl içinde bütün dünyada gözlemlenen altın aramalarının güncelliği, belirleyici neden olarak, altın fiyatlarının dayanılmaz cazibesinden kaynaklanmaktadır. 1930-1980 arasındaki yarım yüzyıllık dönem içinde, ancak logaritmik eşelli grafikler üzerinde izlenilebilecek bir hızla, 20 ʒ/oz dan 700 ʒ/oz a tırmanan altın fiyatları, anılan dönemin ardından gelen son onyıl içinde de 400 ʒ/oz düzeyinin biraz altında ve üstündeki bir genlik arasında dalgalanan seyrini sürdürmektedir. Fiyatlar gibi belirleyici nedenlerden başka, prospeksiyon, arama, maden işletme ve proses geliştirme dallarındaki çağdaş teknolojik gelişmeler ve özellikle de I.anabaşlık altında anlatılan Epitermal Yatak Modeli'nin geliştirilmesi, altın aramalarının her yerde yaygınlaşmasının nedeni olan karakteristik özelliklerdir.

3.anabaşlık altında etraflı olarak açıklandığı gibi, altın, madencilik ve metalürji açısından, ekonomi kurtarıcısı bir element değildir. Prospeksiyonu, araması ve işlenmesi son derece zor, riskli ve masraflıdır. Ama bütün diğer madenlerimiz gibi, altın madenleri de çağdaş bilim ve teknoloji gereklerine uygun olarak, aranmalı, bulunmalı, işletilmeli, işlenmeli, izabe ve rafine edilmelidir. Ancak bu faaliyetler sürdürülürken, altın madenciliğine imtiyazlı bir önem verilmesi, diğer yeraltı kaynaklarımızın ihmal edilmesi veya altın aramaları vesilesiyle hatırlanması ve kamuoyunu san metalin büyüü cezbesine kanalize edecek sansasyonlann yaratılması da son derece yanlış bir tutumdur.

Epitermal Model çerçevesinde bütün dünyada gelişen altın aramalarının güncelliği, kaçınılmaz olarak, epitermal provenslerin çeşitliliği açısından zengin olan ülkemize de yansımıştır. Ne var ki epitermal altın yataklarımızın aranmasının ülkemizin kendi gücü ve imkânları ile yürütülmesi, oldukça geciktirilmiş gibi görünmektedir, örneğin, ülkemizde altın aramaları yönlendiren çok uluslu tekellerin, yeni madencilik ve yabancı sermayeyi teşvik mevzuatının da desteği ile, 1985 yılından bu yana epitermal altın yatakları bulunması muhtemel sahalan parsellediği bilinmektedir. Daha da ötesi, anılan şirketlerden bazılarının saha kapatmakta gecikmeleri nedeniyle aralarında saha spekülasyonlarının başladığı rivayetleri ve ayrıca şirketlerden birinin ülkemizi terk etmesi, parselleme işlemlerinin tamamlandığını da kanıtlamaktadır. Hal böyle iken, olaya ülkemizde sahip çıkabilecek tek kuruluş olan MTA, Ekim 1988'de imza edilen, Aralık 1988'de Bakanlar Kurulu'nca onaylanan ve Ocak 1989'da yürürlüğe giren "Epitermal Yataklara Ağırlık Verilerek MTA'nın Altın Sahalanda Arama Yeteneğinin Güçlendirilmesi" konulu Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Türk Hükümeti Projesi ile ilgili Uluslararası Andlaşma çerçevesinde devreye girebilmiştir.

Yukarıda anılan projenin tahmini başlangıç tarihi Mart 1988, işlemleri "sistem kurulması" ve "eğitim" ve tutan da 375.000 ʒ'dır. Çok uluslu tekellerden bazılan, trenin kaçması nedeniyle, ülkemizi terk ederlerken, MTA önce sistem kuracak, sonra eğitim görecektir ve daha sonra da nereden ve nasıl finanse edileceği kuşkuolu olan on milyonlarca dolarlık risk fonları ihdas edip epitermal altın yatakları arayacaktır. Böyle bir ihtimal bize son derece uzak gibi görünmektedir.

Nicelik olarak inanılmaz büyüklükteki kadrolara ve aynı sermayeye sahip olan

MTA, bu boyutlarıyla dünya çapında eşi olmayan bir kuruluştur. Böyle bir kuruluşun zamanında mitolojik altın sahalanında vakit ve nakit isranıyla oyalanması ve epitermal yataklarda altın aranması konusunda çok geç kalınması ise, ne MTÁ'nın ve ne de teknik elemanların kabahati değil, doğrudan doğruya ülkemizin bir madencilik politikasından yoksun oluşunun, acı ama gerçek, bir sonucudur.

KAYNAKLAR

- 1 — A.Lewis: *Gold Geology Basics*, E/MJ, Feb. 1982
- 2 — A.Lewis: *Gold Geochemistry*, E/MJ, Dec. 1982
- 3 — S.H.Day ton: *Pegasus Gold*, E/MJ, Dec. 1983
- 4 — J.W.Hedenquist: *Studies on Active Gold Mineralization in the Waiotapu Geothermal System, New Zealand*, "Gold Mining, Metallurgy and Geology", Australian Inst.of Min.and Met, 1985
- 5 —.....: *Epithermal Gold*, International Mining, Feb. 1988
- 6 — P.D.Klipfel: *Overview Presented of Mineral Exploration and Development Activities in the Southwest Pacific*, Mining Engineering, Oct. 1987
- 7 —.....: *Mining Annual Review*, Mining Journal, June 1988
- 8 — P.C.Robinson: *Mineralogy and Treatment of Refractory Gold from the Porgera Deposit, Papua New Guinea*, Trans. Inst.Min.Met., Sect.C.June 1983
- 9 — D.R.Weir ve Diğerleri: "Preconcentration and Pressure Oxidation of Porgera Refractory Gold Ore", "Precious Metals Recovery from Pressure Oxidized Porgera Concentrates", Minerals and Metal Processing, Nov.,1986
- 10 — t.Bayraktar ve B.Yaşar: *Altın Cevherlerinin Zenginleştirilmesi ve Altın'm Ekstraksiyonu*, Türkiye Madencilik Bil.ve Tek. 9.Kongresi, 1985
- 11 — T.D Kaufmann: "The Witchcraft and Logic of Gold Pricing Politics, Inflation, Speculation and the Value of Dollar are All Contributing Factors.", Mining Engineering, Sept. 1987
- 12 — t.Bayraktar: *Yayımlanmamış Raporlar*, 1988

