

## MADEN YATAKLARI OTURUMU

### TÜRKİYE ALTIN YATAKLARINDA YENİ BOYUTLAR

#### NEW DIMENSIONS FOR GOLD DEPOSITS IN TURKEY

M. Orhan ÖZKOÇAK Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ANKARA

ÖZ: Çeşitli jeolojik devirlerde yoğun, bir magmatik ve yapısal evrim geçiren ülkemizde,, altın yataklarının oluşumunu sağlayan, şanlar etkin bir şekilde ve bol sayıda hüküm sürmüştür.

Bindirmeler, bindirme fayları, büyük fay zonları, yitme ve çarpışma zonları, horst ve graben yapıları, yoğun yapısal evrimin başlıca unsurlarıdır.

Önemli tektonik hareketlere maruz kalan volkanik, entruzif ve jeotermal sahalar derinde ısı kaynağı ihtiva ederler ve süreklilik arzeden önemli, bir yüksek ısı akışına sahiptirler.

Batı Anadolu'nun Miojen,, Doğu Karadeniz Bölgesinin .Kratase, Eosen ve Oligosen yaşlı volkanik sistemleri önemli altın yatakları ihtiva eder. Kuzey Anadolu fay zone. Güneydoğu Anadolu, bindirme zone. Batı Anadolu, Halay vb., horst ve graben yapıları epitermal altın yataklarının oluşumuna çok elverişli önemli sahaları, teşkil ederler.

Jeotermal sahalar, altın yataklarının oluşumunda boy ilk önem taşırlar. Son yıllarda jeotermal kaynaklar, petrol yatakları ve altın yatakları arasında yakın bir ilişkinin bulunduğu tesbit edilmiştir.. Jeotermal sahalar dışında, petrol oluşum ve birikimine elverişli yerler ısı akışının ve jeotermal gradyanın yüksek olması, sıcaklığın 150° C'a kadar yükselmesi nedeniyle altın yataklarının oluşumuna elverişli ilave imkanları teşkil ederler.

Antimon, arsenik ve cıva yatakları, ultrabazik kayalarda manyezit, talk, opal, kalsedon, kemererit, uvarovit, smaragdil, zeolit,, skapolit ve sepiyolit ile tezahür eden hidrotermal alterasyonlar, petrol ve asfaltit sahaları, skarnlar, porliri bakır yatakları ve- plaserler altın aramaları için önemli potansiyel sahaları oluştururlar.

Sonuç olarak epitermal altın yataklarının oluşum o. için gerekli şartlar, çeşitli jeolojik devirlerde volkanik ve entruzif olaylar ile yoğun teknik gelişmelere maruz kalmış ülkemizde en. etkin bir şekilde ve çok bol sayıda cereyan etmiştir. Halen bu. etkinlik volkanik faaliyetlerin, en son. tezahürleri, dünyaca, tanınmış önemli jeotermal alanlarımız ve sık sık şahit olduğumuz depremlerle devam etmektedir Türkiye'nin magmatik ve yapısal evrimi, mevcut cevherlerinin özellikleri ve dünyanın önemli altın sahalarıyla benzerlik,, bugüne kadar bulunmuş altın ve gümüş yatakları ve zuhurlarının dışında daha birkaç yüz yeni yatağın bulunabileceğini göstermektedir.,

ABSTRACT: During, geological periods,, Turkey has undergone intense magmatic and tectonic evolution and important, epithermal conditions favorable to the formation of gold deposits have reigned... Western Anatolia. Neogene, Eastern Black Sea Coast Cretaceous, Eocene and Oligocene volcanic systems exhibit important gold deposits., North Anatolian fault zone, Southeastern Anatolian thrusting zone, basin and range structures such as Western Anatolia, Halay etc., antimony, mercury and arsenic deposits, geothermal, resources,, petroleum and asphaltite deposits, various alterations in ophiolites occurring with magnetite, talc, opal., chalcedony, kaemererite, uvarovite, smaragdil, zeolite,, scapolite and sepiolite, skarns, porphyry copper deposits and placers constitute important potential areas for gold, exploration.,

In conclusion, intense magmatic and tectonic evolution reigned during geological periods in Turkey which pursues; actually with important geothermal resources and frequent earthquakes indicate that beside gold and, silver discoveries to date, several hundred new deposits may be discovered yet in Turkey.

## 45. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI 1992 BİLDİRİ ÖZLERİ

HATAY YÖRESİNDEKİ BİRİNCİL VE İKİNCİL (PLASEM) ALTIM OLUŞUMLARI  
 PRIMARY AND SECONDARY (PLACER) GOLD FORMATIONS IN HATAY DISTRICT.

Ali ÇEVİKBAŞ MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etid ve Arama Dairesi, ANKARA  
 Muzaffer ŞENOL MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, ADAMA

ÖZ: Bu çalışma, Hatay ilinin güneybatısındaki Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerin içerdiği plaser altın oluşumlarının varlığını ve nereden kaynaklandığını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Hayal yöresinde bilinen altın damarları, Kızıldağ Ofiyolit Kuşağının güneydoğu kesiminde, Halay il merkezinin yaklaşık 11 km kuzeybatısında yer almaktadır. Primer altınlı cevher damarlarını oluşturan eriyikler metadiyabaz içerisine sokulan kuvars diyorit tarafından getirilmiş ve eriyikler<sup>1</sup> metadiyabaz içerisinde kırıklarda-damar tipi cevherleşmeyi oluşturmuştur.

Plaser- altın, Miyoseo yaşlı (Balyatağı Formasyonu) konglomeralar ile Pliyo- Kuvaterner yaşlı, çökel birimler içerisinde gözlemlenmektedir. inceleme alanında genellikle Kızıldağ Masifinden türeyen konglomeralar geniş yayılımlar oluşturmaktadır. Pliyo- Kuvaterner yaşlı konglomeralar içerisinde- tesbit edilen altınıann Kisecik Köyünün kuzeybatısında bulunan Kızıltepe'deki primer altın damarlarından kaynaklandığı, Akıllı Çay B'yük ve Küçük. Karaçay gibi dere yataklarındaki altınların ise genellikle Miyosen labao konglomeralarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

İkincil altın oluşumları Kızıldağ Masifinden beslenen derelerin Asi nehrine birleştiği alanlardaki akarsu taraçalarında bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar sonunda,, bu taraçaların malzemesini oluşturan ve ofiyolit çakıllarının hakim olduğu konglomeralara! içerisinde altın tanelerinin zenginleştiği tesbit edilmiştir. Konglomeraler içerisinde yapılan bale çalışmaları sonucunda alman örneklerin bir kısmında 5 ile 40 adet arasında değişen, altın taneleri saptanmıştır.

ABSTRACT: This research has been made to search the existence and source of the placer gold formations in Plio-Quaternary sediments, which was located in S W part of Hatay city.

Gold carrying' veins in Malay district are found in ophiolitic belt which is located about 11 km. NW of Hatay City center, The solutions forming gold veins have been brought by quartz diorite which intruded, in metadiabases and the solutions .have been placed along the various faults and cracks which, were formed during intrusion.

Placer gold, are found in conglomerates of Miosene age (Balyatağı Formation) and Plio-Quaternary sediments. The conglomerates which were derived from Kızıldağ massive were spread on vast areas The Plio-Quaternary placer golds detected, in conglomerates were derived from, primary gold sources in Kızıltepe which is located at NW of Kisecik village. Placer golds which are found in alluvions of Akıllı çay. Büyük and Küçük çay were most probably derived from Miocene basal agglomerates.

Secondary gold deposits are found in terrace deposits of the streams which drain Kızıldağ massive. Placers are rich at the junction points of these streams with Asi River... Gold grains are detected especially conglomerate levels of the terrace material of these streams. About 5 to 40 gold grains were found in the bate samples of the streams.

## 45. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI 1992 BİLDİRİ ÖZLERİ

## HATAY HORST VE GRABEN YAPISININ AMANOS DAĞLARI ALTIN YATAK VE ZUHURLARI

## GOLD DEPOSITS AND OCCURENCES OF THE AMANOS MOUNTAIN RANGE IN THE BASIN AND RANGE STRUCTURE OF HATAY

M. Orhan ÖZ KOÇAK Eneçji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ANKARA

ÖZ: Suriye sınırı yakınında Ölü Deniz Rifi boyunca uzanan Amanos dağları 200 km uzunluğunda 25 km genişliğindedir.

Bu bölge esas olarak Üst Kretase ofiyolitleri, üç fazlı volkanikleri ve Alt Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar uzanan sedimanlardan oluşur. Üst Kretase yaşlı bindirme, Tersiyer yaşlı, horst-graben faylanması ve Olli Deniz Rifi, bölgenin ana yapısal öğelerini teşkil ederler. KKD-GGB yönlü. Amanos dağları ile KD-GB yönlü Toros dağları arasında son derece kıvrılmış Neojen sedimanları yer alır.

Kızıldağ bindirmesi ve Hatay horst-graben faylanması yerel morfolojiyi şekillendirmiş ve çoğunlukla Antakya-Karasu grabeni ile Amanos horstu arasındaki kenar zonuna ve bir miktar da batı kenar zonuyla yerleşen bölgesel altın cevherleşmelerinin oluşumunu etkilemiştir. Kenar zonlarının dışında, alta, gümüş ve polimetaller belirgin bir şekilde azalmaktadır. Bu bölgenin altın potansiyeli iki kategoride tezahür etmektedir. Kiseçik altın yatağı ve diğer altın zuhurları.

Kiseçik altın yatağı, Antakya'nın 14 km KB'sında Amanos dağlarının GD kenarında yer alır. Cevherleşme fayları boyunca esas olarak diyabaz-diyorit "shitted" daykılarda ve breşmiş gabrolarda bulunur. Damar derinlikleri 400 m'ye kadar sondajlarla tesbit edilmiştir. Altın pirit, kalkopirit ve arsenopirit içindedir. oksidasyon /onunda serbest altın mevcuttur. Halen % .1 Cu, % 5 As ve 4 gr/ton Au tenörlü 12 milyon ton işletilebilir rezerv tesbit edilmiştir.

Amanos dağlarının doğu ve batı kenar zonlarında altın oluşumuna elverişli onbeşten fazla ilginç potansiyel saha saptanmıştır. Bunlar yer yer realgar, orpiment, kükürt, pirit, markasit, kalkopirit, kükürtlü solar, silis kükürleri ve ppb mertebesinde ümit verici jeokimsiyal altın değerleri kapsarlar.

Amanos dağları, cevherleşmelerinin sıklık derecesi, ve konumu Nevada-pershing County-Humbolt Range-Florida Canyon altın yataklarının özelliklerini hatırlatır. Kızıldağ bindirmesi ve Hatay horst-graben faylanmasından oluşan birleşik yapı, yine aynı şekilde, Nevada-Eureka County-Buckhorn altın ve gümüş yatağı ile birlikte Aniler bindirmesi ve Buckhorn Horst ve graben faylanmasıyla büyük benzerlik gösterir.

Amanos dağlarının elverişli jeolojik özellikleri, ilgili altın cevherleşmeleri ve bunların dünyadaki diğer önemli, cevher sahaları ile benzerlikleri Hatay Bölgesinde daha ilave kaynakların bulunabileceğini göstermektedir.

ABSTRACT: The Amanos range, situated near the border between Turkey and Syria along Dead Sea Rift, is 25 km wide and 200 km long.

This region consists of essentially Upper Cretaceous ophiolites there phased volcanics and Lower Paleozoic to Quaternary sediments. Upper Cretaceous Kızıldağ thrusting. Tertiary basin and range faulting and Dead Sea Rift are major structural elements of the region. Between Amanos range oriented NNE-SSW and Taurus mountain chain striking NE-SW exist dramatically folded Neogene sediments.

Kızıldağ thrusting and Hatay basin and range faulting have shaped local gold mineralizations mostly proximal to the Antakya-Karasu graben. Outside the boundaries of the graben, gold and silver as well as the base metals decrease obviously. Two categories of gold potential are gold deposit of Kiseçik and gold occurrences.

Kiseçik deposit is situated 14 km NW of Antakya on the SE border of the Amanos range. Gold mineralization occurs along the faults in brecciated gabbros and in the diabase diorite "shitted" dikes. Gold is found in pyrite, chalcopyrite, arsenopyrite and accompanied by hematite, sphalerite and quartz; free gold is present in the oxidation zone. An exploitable reserve of 12 million tonnes has been calculated in one section with an average grade of 1 %Cu, 5 % As and 4 gr/tonne Au.

More than fifteen interesting areas for gold are reported in the Amanos range, mostly situated on the borders of the range and comprise very often realgar, orpiment, sulfur, pyrite, marcasite, chalcopyrite, sulfates, water and sinters.

Favorable geological features of the Amanos range and related gold mineralizations and similarities with other important mineralized areas in the world indicate that larger additional potential resources may exist in the Hatay region of Turkey

## 45. TÜRKİYE JEOLojİ KURULTAYI 1992 BILDİRİ ÖZLERİ

## ANADOLU'DA KALAY VE ESKİ YERALTI KALAY MADENCİLİĞİ

## TIN AND ANCIENT UNDERGROUND TİN MINING IN ANATOLIA

Ergun KAPTAN M.T.A. Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, ANKARA

ÖZ: Anadolu'da günümüzde kalay minerallerinin saptanmasına karşın, ekonomik kalay yataklarının varlığı henüz belirlemedi. Halbuki, uygarlıklar ülkesi Anadolu'da kalay günümüzden 5 bin yıl önce bir alaşım maddesi olarak kullanılmıştır. Sözü edilen milattan önceki dönemlerde ise Anadolu'da işletilebilen kalay yatağının, var olduğu ancak son yıllarda yapılan jeo- arkeolojik araştırmalarla belirlenebilmiştir.

Anadolu'da, muhtemel kalay zuhuruna ilişkin ilk ve en eski yazılı belge 1868 yılına aittir., Haber niteliğindeki bu ilk bilgiler Royal Geographical Society'de verilmiştir. Kalay zuhurunun Hozat'ın (Tunceli) kuzeydoğusundaki Tilek köyü yöresinde olduğu belirtilmiştir.

Bilinen, ilk resini anırtırma Osmanlı imparatorluk dönemine rastlamaktadır. Bu ilk ruhsatlı kalay aramaları 1899 yıllarına ait olup Gümele köyü (Eskişehir) yöresinde yapılmıştır.

Cumhuriyet döneminde, yukarıda değinilen iki ayrı bölgedeki muhtemel kalay zuhuruna yönelik aramalara 1932-1939 ve 1940-1941 yıllarında da devam, edilmiştir. Ancak beklenen olumlu sonuçlar alınamamıştır.,

Ankara-Hüseyingazı, Karapürçek yöresinde 1939-1940 yıllarında olumsuz sonuçlanan kalay aramaları yapılmıştır.

Karaköban-Divriği Efendi deresi (Sivas) arasındaki yörede 1960-1961 yıllarında yapılan araştırmalar sırasında alınan örneklerde ise kasi terhin var olduğu saptanmıştır. Fakat kalay tenörlerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Anadolu'daki muhtemel kalay yataklarının saptanmasına katkı sağlayacak bir diğer araştırmada 1973-1974 yıllarında, 43 adet eski maden cürufu deposu ile yöresinde yapılmıştır. Ancak eski kalay metalürjisine ait cüruflara rastlanamamıştır.

Kınıkareli, Kofçaz-Burgaz yöresinde 1975 yılında yapılan çalışmalarda tesadüfen pegmatit içinde 1 cm3 iriliğinde kasıllı bulunmuştur. Fakat günümüze değin sözü edilen yörede bir araştırma yapılmamıştır.

Kalay minerali stanni!, ülkemizde ilk delâ Bursa-Keles, Soğukpınar madenbelenitepe'de 1979-1980 yıllarında saptanmıştır.

Anadolu'da starın it içeren, ikinci cevherleşme ise 1985-1986 yıllarında Bolcardağ'da saptanmıştır. 'Kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesinin bulunduğu bu yer, Bolcardağ'ında 1740 m, kotunda Sulucadere mevkiindedir. (Niğde-UI y kışla, Çiitelmn).

Türkiye'de ilk bulgular ve şimdilik tek. eski yer altı kalay işletmesi Niğde-Çamardı Celaller köyü Santuzla (Kesici) mevkiindedir. Sözü. edilen galeriler kompleksinin ilk işletme tarihi günümüzden 5 bin yıl öncesini kapsamaktadır.

Celaller köyü., Sarıtuzla (Kesfe.1) I galeriler kompleksinin yaklaşık 1 km.-kuzeydoğusundaki Mine Damı mevkiinde 1991 yılında bir başka eski maden, sahası bulunmuştur. Mevcut verilere göre muhtemelen kalay işletmeciliğinin yapılmış olduğu ikinci buluntu yeridir.

Bundan böyle tarihi bilgi, belge ve buluntular», yeni maden yataklarının bulunması için yapılacak maden jeolojisine yönelik araştırmalara çok daha yeni boyutlar kazandıracaktır.-

ABSTRACT: Today, although tin minerals have been determined, feasible tin deposits have not been found in Anatolia yet. However; tin was used as an alloy material five thousand years ago in Anatolia which is an ancient civilization country. In recent years, existence of ancient tin deposits was determined by means of geoarchaeological researches.,

The first and oldest written document which, includes possible tin formation is dated 1868.. These informations that are just as news were given by the Royal. Geographical Society. This tin formation is in northeast of Hozat (Tunceli). It is close to the village of Tilek.

The known first scientific exploration is in the period of Ottoman Empire. This first permitted tin explorations were in the village of Gümele (Eskişehir) in 1899. Explorations were carried out in the possible formation

## 45. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI 1992 BİLDİRİ ÖZLERİ

oo areas mentioned above in the period of 1932-1939 and 1940-1941, but the expected positive results were not obtained. Tin explorations ended up with the negative results were done in Karapürçek, Ankara- Hüseyingazi in the years of 1939-1940.

Existence of cassiterite mineral was determined, in the samples taken during the explorations in the area that is between Karakeban-Divriği Efendi river (Sivas) in the years of 1960-1961, but the grade of tin was low. The other research with the aim of adding the informations to explore the possible tin deposits in Anatolia was performed by studying 43 ancient slag deposits in that district in the years of 1973-1974, but any tin slag that is result of ancient metallurgical treatments was not determined.

A cassiterite mineral about 1 cm<sup>3</sup> was accidentally found in pegmatite formations during the exploration works in Kırklareli, Kofcaz-Byrgaz, area, but any research work has not been done in the mentioned area yet.

Stannite that is a tin mineral, first time in this country was found in Bursa-Keles, Soğukpınar Madenbelenilepe in the years of 1979-1980. The second ore deposit bearing stannite mineral in Anatolia was found in Bolkaradağ in 1985-1986. The lead-zinc ore formation bearing tin is in Sulucadere area in the height of 1740 m. in Bolkaradağ (Niğde-Ulukışla, Çiflehan).

The first found and only ancient underground tin mining in Turkey is in Santuzla Celaller village, Niğde-Çamardı. The mentioned underground mining covers five thousands years ago. another mining area in Mine Damı area that is in 1 km. north-east of Celaller village Santuzla was found in 1991. That is possibly the known second ancient tin mining.

In the future, historical informations, documents and, ancient mining remainders will create new dimensions for mining geology in order to explore new ore deposits.

## 45. TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI 1992 BİLDİRİ ÖZLERİ

## AFYON-BAYAT- DOĞLAT VOLKANİK SAHASI ALTINLI ANTİMUAN YATAĞI

## GOLD-BEARING ANTIMONY DEPOSIT OF AFYON-BAYAT-DGÖLAT VOLCANIC AREA, TURKEY

M. Orhan ÖZKOÇAK

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ANKARA

ÖZ: Doğlat antimon yatağı, Afyon'un 45 km E'NFsunda Bayat yakınında yer alır. Bölge Paleozoyik mikaşistler, mermerler ve Neojen volkanik, kayalardan (Andezit, dasit ve tuf) oluşur\* Mermerler,, mikaşistler ve cevherleşme üzerinde yer alırlar.

E-W yönlü,, 80° N eğimli, 500 m genişlik ve 2 km görünür uzunluktaki büyük bir fay zonu ile temsil edilen cevherleşme sahası silisleşmiş mermerler ve büyük bir kuvars damarı ile Şaphane Dağı'ndan geçerek batıya doğru uzanır. Doğuda fay zonu boyunca 1600 m rakımından 1535 m'ye kadar oksit alterasyon zonu devam eder. 1535 m'den aşağıya doğru 100 m kalınlığında masif silis şapkası ve bundan sonra gri renkli indirgenmiş alterasyon zonu yer alır. 1500 m'le yeraltı su tablası bulunur.

Oksit alterasyon zonu sarı-kırmızı renkli, çok kırıklı ve kolayca ufalanabilir olup Sb oksit, (stibikonit), limonit, kaolinit, mermer parçaları, kuvars blok ve adeseleleri, tabanda antimon sülfür içerir» Masif silis şapkası, breşik yapılar, boşluklar, açık kırıklar,, küçük kuvars, kristalleri, pirit kristal., damarcık ve toplulukları ve nadir ince taneli altın agregalarından oluşur, Gri alterasyon zonu karbonlu malzeme,, kuvars damarları, serisit, illit, kuvars, pirit, kalsit, ince taneli altın agregaları, siyah gümüş satırları ve nadir küçük sfalerit taneleri içerir.

Oksidasyon zonu tavandan tabana-0,,5 gr/ton,, 5 gr/ton ve 14 gr/ton Ag, ortalama % 3.41 olmak üzere % 10, % 2 ve % 0.81 Sb, ortalama 118 ppb Au ihtiva eder.

Sonuç olarak, hidrotermal sıvılar muhtemelen redox sınırında su tablasına raslamış ve kaynamaya başlamıştır; kaynama,, soğuma, karışına,, azalan sıcaklık ve toplam kükürt, alan Ph gibi değişen termodinamik, şartların sonucu olarak, Au, Ag, pirit ve karbon çökelmiştir. Buhar<sup>1</sup> fazı yukarıya çıkarak küçük bir miktar altın ve gümüş ile birlikte Sb sülfürleri oluşturmuştur. Hidrotermal sıvılar metamorfik şistleri indirgenmiş gri zona dönüştürmüştür, kaynama sonucunda yükselen  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dönüşmüş, yoğun ve yaygın bir asit özütlemesine sebep olarak antimon sülfürün, tamamen antimon okside,, piritin ise limonite dönüşmesini sağlamış ve nihayet oksit alterasyon zonu oluşmuştur.

ABSTRACT: Antimony deposit of Doğlat is situated 45 km ENE. of Afyon, near Bayat. The area consists of Paleozoic micascists, marbles and Neogene volcanic rocks.

Mineralized area, represented, essentially by a big fault zone trending E-W, dipping 80° N, about 2 km long and 500 m wide,, explored by a drilling program of 2000 m, consists of a red-yellow colored, very fractured, and friable alteration zone in the upper part, a massive silica cap of about 100 m thickness and a gray colored reduced alteration zone in lower part. Redox boundary occurs in the upper part, of the massive silica cap where appears the water table.

The oxide alteration zone consists of Sb oxide (Stibiconit), limonite, kaolinite, marble fragments, quartz, lumps and lenses.. Massive silica cap comprises brecciated structures, cavities, open fractures,, small euhedral quartz crystals, pyrite and rarely, free gold. Reduced gray alteration zone is composed of carbonaceous matter,, sericite, illite, quartz,, pyrite, calcite, galena, silver and sphalerite.

From the uppermost part of the oxidation zone to the floor of the big open pit, silver grades 0,5 gr/ton, 5 gr/ton and 14 gr/ton; antimony 10%, 2% and 0.81% with average of 3.41%. Big sample representing the oxide alteration, zone assayed 118 ppb Au.

Hydrothermal solutions seem to have encountered, the water table: in the redox. boundary and to have boiled; precipitation of gold, silver, pyrite and carbon occurred as a result, of changing thermodynamic conditions. Vapor phase ascending upwards gave antimony sulfide with small amount of gold and silver.