

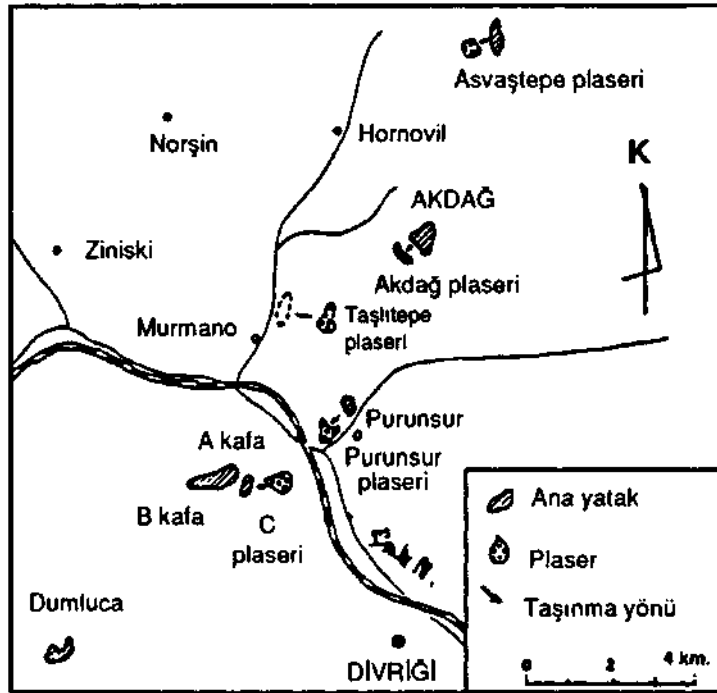
## SİVAS-DİVRİĞİ-TAŞLİTEPE DEMİR PLASERİNİN JEOLJİSİ VE OLUŞUMU ÜZERİNE BİR GÖRÜŞ

Hüseyin ÖZTÜRK\*

ÖZ - Taşlıtepe demir plaseri, kristalize kireçtaşı, serpantinleşmiş ultrabazikler ve siyenitten oluşan -Mesozoyik kayalar ile Miyosen çakıltaşları üzerine, Pliyosende yığılmış bir alüvyal yelpaze çökeldir. Üstünde bulunan nehir çökelleriyle Pliyo-Kuvaterner tektonizması nedeniyle çoğu yerde tektonik ilişki kazanmıştır. Sedimantolojik, yapısal ve morfolojik veriler, plaser malzemesinin güneydoğudan taşındığını göstermiştir. Günümüzde plaserin civarında herhangi bir ana yatak olmamakla birlikte Pliyosende, kuzeydeki siyenit-serpantinit-kireçtaşı kontaktında bir ana yalak olduğu düşünülmektedir. Plaserin kaynak yatağı. Pliyosenden günümüze devam eden erozyonla tamamen tükenmiştir. Yapılan araştırmaya göre bu plaser, bölgedeki plaserlerin en yaşlı olanıdır. Plaserde yapılan 8 sondaj kuyusuna göre, 600 000 ton görünür, 400 000 lon muhtemel olmak üzere, toplam 1 000 000 lon demir cevheri hesaplanmıştır. Plaserdeki marul cevheri metreküpü 1 ile 1.3 lon arasında değişmektedir. 1988 den günümüze kadar yalaktan 380 000 ton iyi kalitede demir cevheri üretilmiştir.

### GİRİŞ

Divriği civarında çok büyük rezervlere sahip demir yatakları bulunmaktadır (Şek. 1). Bu yatakların civarında önemli rezervler içeren ve yamaç plaserleri (Çağatay, 1979) olarak tanımlanan, cevher birikimlerine ait ilk çalışmalar Koşal (1973) tarafından yapılmıştır. Taşlıtepe demir plaserine ait ilk belgelere de Koşal'ın (1973) çalışmasında rastlamaktayız. Ancak bu yatağın özel bir şirketin ruhsal alanı içinde olması nedeniyle, Koşal ve diğer araştırmacılar tarafından herhangi bir araştırmaya-geliştirme çalışması yapılmamıştır.



Şek. 1 - Çalışma alanındaki plaser oluşumları.

Yatağın detay araştırmaya alınması 1987 yılında mümkün olmuştur. Akdağ'da demir üretimi yapan ruhsat sahibi şirket, rezerv sıkıntısına düşünce Taşlıtepe plaserini araştırmaya almıştır, önce 1:10 000 lik, sonra 1: 1000 lik jeoloji harita

\* İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beyazıt - İstanbul.

alımı ile yarma açılmasını, toplam 264 m tutan 8 sondaj kuyusunun açılması izlemiştir. Ayrıca yatağın çeşitli noktalarından alınan cevher malzemesinden kaba da olsa boyut değişimi onaya konulmuştur.

Bu yazıda, Taşlıtepe demir plaserinin oluşumu, yapılmış sondajlı arama çalışmaları ve açık işletme verilerinin ışığında tartışılmakta, arama ve üretim sorunları açıklanmaktadır.

## BÖLGESEL JEOLJİ


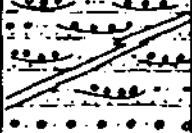





Bölgede temeli Mesozoyik, muhtemelen Jura yaşlı kristalize kireçtaşları oluşturur. Bu temel üzerinde dünit, harzburgit ve pirokseniilerden oluşan ve yerleşme yaşı üst Kretase olan ultrabazikler yer alır. Kireçtaşı ve serpantinitle, Üst Kretase-Paleosen? yaşlı diyoritten, siyenite değişen İntruzif kütleler tarafından kesilmiştir, intruziflerle ilgili olarak kontakt metasomatik ve hidrotermal metasomatik türde önemli demir cevherleşmeleri oluşmuştur.

Taşlıtepe plaserinin 3 km kuzeydoğusunda yüzeylenen Eosen yaşlı kumlu kireçtaşları, kristalize kireçtaşı, serpantinitle ve intruziften oluşan Mesozoyik kayalarını uyumsuzlukla örter. Eosen içinde gözlenen cevher kırıntılı primer demir cevherleşmesinin Eosen öncesi tamamlandığını gösterir (Öztürk, 1989). Kırıntılı ve jipsli çökellerden oluşan Oligo-Miyosen serileri ise Eosen üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Pliyosen, neotektonizmanın başladığı dönemdir. KD-GB, KB-GD yönlü kırılmalarla bölgenin yeni bir morfoloji kazanımı sürecinde, bazaltik volkanitler ve karasal kaba kırıntılılar gelişmiştir. Bu dönemde, primer cevherleşmelere ait cevherli yamaç oluşukları (plaserler) yığılmıştır.

## TAŞLİTEPE DEMİR PLASERİNİN JEOLJİSİ

### Stratigrafik dizilim

Taşlıtepe demir plaser, kristalize kireçtaşı, siyenilik İntruzifler ve serpantinitle ile Miyosen kırıntılıları üzerine uyumsuzlukla gelir. Muhtemelen Pliyosen yaşlı bu istif Pliyo-Kuvaterner çökelleriyle uyumsuz olarak örtülür. Kahverengi, kırmızı renkleriyle tipik yüzlemler veren plaser, homojen bir içyapı sunmamakla beraber alttan üste doğru düzgün bir stratigrafik dizilim gösterir (Şek. 2).

KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
5 m.		Yamaç molozu
30 m.		Beyaz tutturulmamış nehir çökelleri
6 m.		Küçük hematit çakıllı plaserin ikinci seviyesi
10 m.		Beyaz kumtaşı mercikleri içeren nehir çökelleri
15 m.		Başlıca hematit, siyenit, kireçtaşından oluşmuş plaser
8 m.		Limonitli kumlu kil
?		Siyenit, kireçtaşı, serpantin, çakıtaşıdan oluşan temel

Şek. 2 - Plaserin stratigrafik kesiti.

Plaser istifi, tabanda sarımsı boz limonitçe zengin kumlu killeriyle başlar. Yaklaşık 8 m kalınlığındaki bu killi seviye, altındaki temel kayalarıyla çoğu zaman tektonik dokanaktır. Bu killi zon üzerinde çoktan aza doğru hematit, siyeni, kireçtaşı ve serpantin çakıl ve bloklarından oluşan kahverenkli kırmızı renklerle tipik cevherli zon yer alır. Demir yatağı olarak işletilen bu zondaki cevher parçalarının yaklaşık % 20 si 20 cm den küçük, % 40 ı 20-65 cm arasında, % 40 ı ise 65 cm den büyük bloklardan oluşur. Tespit edilebilen en büyük blok 20 tondur. Cevher parçalarının dış yüzeyinde çoğunlukla karbonatlı suların oluşturduğu ince bir zarf bulunur ve bazen beyaz rengeyle kireçtaşına benzer. Orta derecede yuvarlaklaşmış cevher blokian yersel olarak kesif depolanmalar oluşturmaktadır. Cevherde blok iriliği arttıkça, yuvarlaklaşma da artmaktadır. Plaser içinde, cevherli kırıntılardan sonra en fazla bulunan siyeni-monzonit parçaları iyi yuvarlaklaşmış iri bloklar şeklinde, dıştan itibaren soğansı ayrışmalı ve dağılgandır. Siyeni çakılları, yatağın güneydoğusuna doğru giderek azalırken, kireçtaşı parçaları yoğunluk kazanır.

Plaserin diğer bir başka malzemesi, kristalize kireçtaşı parçaları çok çeşitli boyutlarda, diğer malzemelere göre daha köşeli ve oldukça serttir. Kontakt fels özelliğindeki silisleşmiş kayaç parçaları ise iri bloklar şeklinde seyrek olarak izlenmektedir. Turmalin, aktinolit gibi skarn mineralleri içeren bu kaya, muhtemelen birincil cevherleşmenin kontaktlarından kopup gelmiştir. Bu skarn kayası, yatağın hemen gerisinde kireçtaşlarının siyeniyle olan tektonik dokanağının etrafında görülür.

Serpantinleşmiş peridotit kırıntıları küçük, dağılgan, yeşilimsi renkte seyrek olarak izlenir. Cevherli zon içerisinde izlenen tüm bu materyaller, kötü de olsa tabakalanma göstermekte, tutturulmamış, ancak çoğunluğunu killerin oluşturduğu kumlu, siltli matrisle ve karbonatlı çimentoyla, pekiştirilmiştir. Üretim, bu zonda yapılmakta olup, şimdiye dek olan cevher verimi 1.3 ton/m olarak gerçekleşmiştir.

Bu cevherli zon, eğim yönünde nehir çökelleriyle girift ilişki sunar. Üstten ise erozyonel dokanıklı olarak nehir çökelleriyle örtülür. Daha düşük eğim açılarıyla plaserin üzerine uyumsuzlukla gelen bu nehir çökelleri tipik oyu-dolgu yapıları sunar. Beyaz, iyi yıkanmış, iyi yuvarlaklaşmış, nehir çökelleri olgunlaşması iyi kum mercikleri içerir. Bu nehir çökelleri başlıca monzonit, siyeni, serpantin, bazalt, andezit, kireçtaşı çakıllarından oluşur. Bazalt, andezit çakıllarının bölgenin güneydoğusunda yer alan Pliyosen volkaniklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle bu çökeller genç, muhtemelen Pliyo-Kuvaterner yaşındadır.

Nehir çökellerindeki materyaller, 40 cm boyutunu geçmez. 10 m kalınlığındaki bu nehir çökelleri üzerinde ikinci bir cevherli zon bulunmaktadır. 6 m kalınlığa varan bu zon güneydoğuya doğru incelenerek biter. Altındaki cevherli zona göre daha koyu kahverenkli bu zon köşeli, sık ve küçük cevher parçalarından oluşmaktadır. Cevher dışı unsurlarla fakir olan ve 1 cm nin üzerindeki cevher kırıntılarının, bazı yerlerde 0.8 ton/m gibi ekonomik bir değer göstermesine rağmen, bu zondaki cevher çoğunlukla 4 cm nin altındaki parçalardan oluştuğu için klasik bir eleme yöntemiyle kazanılamamaktadır ve dekapaj malzemesi olarak atılmaktadır. Bu ikinci cevherli seviye üzerine tekrar, nehir çökelleri gelir ve bu çökeller yaklaşık 40 cm kalınlık gösterir. Tüm bu istif, cevher çakıllarını içeren yamaç döküntüleriyle yer yer örtülmüştür.

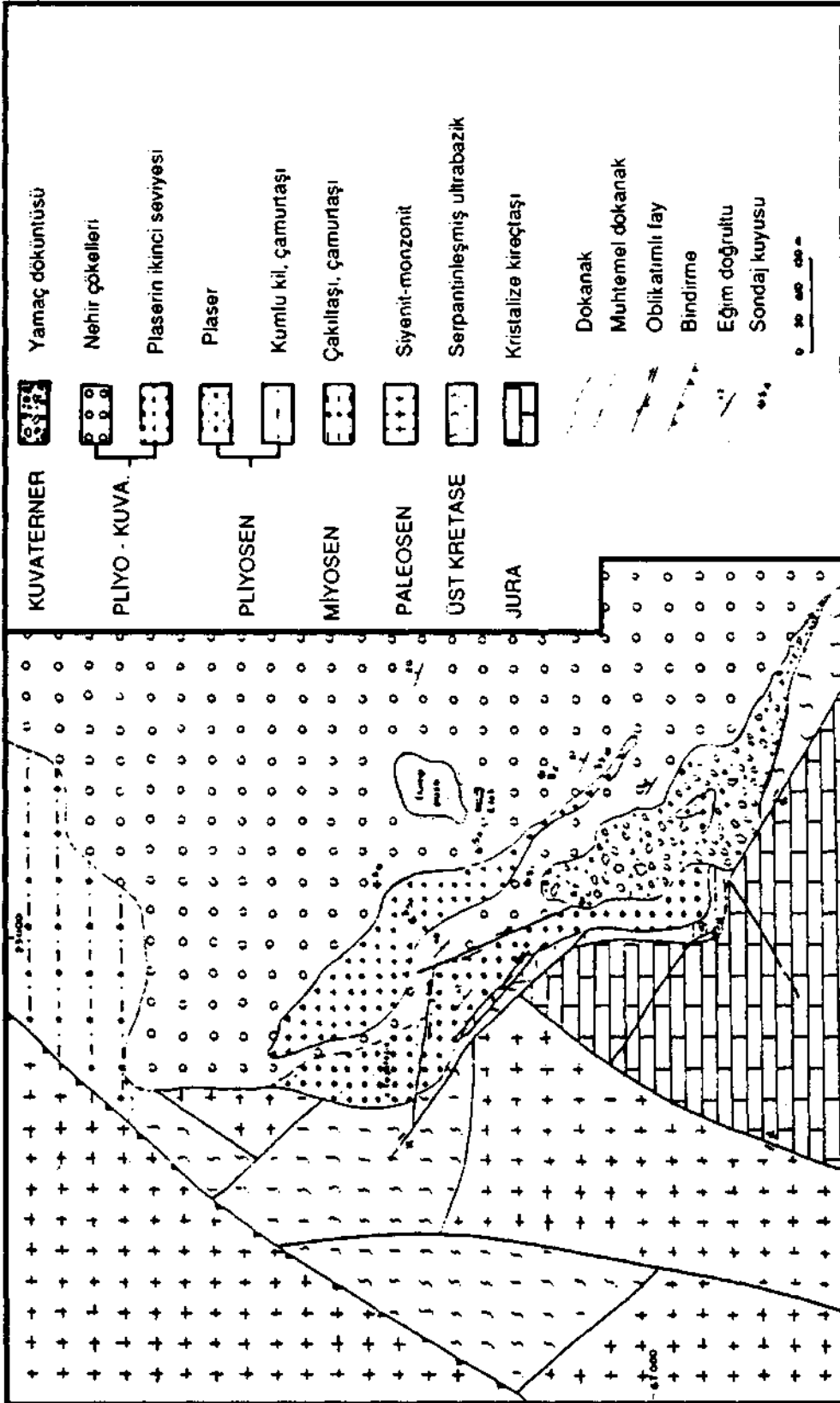
### **Arama çalışmaları ve yatağın oluşumu**

Plaserdeki cevher, büyük oranda hematite dönüşmüş manyetitlerden oluşmuştur. Manyetik ölçümü, cevherin % 81 hematit, % 19 manyetit olduğunu göstermiştir. Manyetitten dönüşme hematit yanında pirit, kalkopirit gibi sülfürlü, malakit ve azürit gibi karbonatlı mineraller de izlenir.

Taşlıtepe plaserinde sondajlı arama çalışmalarına 1987 yılında başlanılmış ve yıl sonunda tamamlanmıştır. Yapılan sondajlarla plaserin geometrisi ortaya konmuş, gerek sondajlardan, gerekse açık işletme verilerinden hareketle yatakta 600 000 ton görünür, 400 000 ton muhtemel, toplam 1 000 000 ton rezerv hesaplanmıştır. 1988 den günümüze dek yataktan 380 000 ton demir cevheri üretimi yapılmıştır.

Sondajlar plaserin eğim yönünde sınırlı yayılıma sahip olduğunu, kalın nehir çökelleri altında cevher bulunmadığını göstermiştir. Ancak plaser ile nehir çökelleri geçişli olduğu noktalarda, ince bir cevher yığılmasına rastlanmıştır (Şek. 3).

Yatak, ana doğrultusu olan KB-GD doğrultusu boyunca devamlılık göstermez. Yatağın KB ve GD sında plaserin tabanında bulunan Miyosen kırıntıları geniş yüzlekler verir. Bu nedenle yatağın GD ya doğru Purunsur plaserine kadar devam edebileceği şeklindeki genel görüş jeolojik olarak imkânsızdır. Sonuç olarak Taşlıtepe plaserinin cevher potansiyeli tam



Şek. 3 - Sivas-Divriği-Taşlıtepe demir plaserinin jeolojî haritası.

olarak ortaya konulmuş olup, KB-GD doğrultusunda yaklaşık 1 km uzunluğunda, en geniş yeri 300 m, ortalama 15 m kalınlığında 45° ile KD ya eğimli bir yelpaze geometrisine sahiptir.

Cevher bloklarının boyutu ve biçimi plaseri oluşturan malzemenin yakın bir kaynaktan taşındığını gösterir. Şimdi, plaserin yakınında böyle bir kaynak olmasa da, plaserin güneybatısında bulunan siyenit, kireçtaşı, serpantin kontaktlarında Pliyosende yüzeylenmiş bir yatak olduğuna dair bazı jeolojik bulgular vardır. Bunlardan birincisi, siyenit-kireçtaşı dokanında görülen kontakt felslerin plaser içerisinde cevher bloklarına eşlik etmiş olmasıdır, ikincisi ise plaser içerisinde bulunan siyenitik monzonitik blokların sahanın hemen güneybatısında yüzeylenmiş olan siyenitik-monzonilik küllere petrografik olarak benzer oluşudur.

Öle yandan plaseri oluşturan cevher kırıntılılarının A kafadan taşınabileceği şeklindeki görüş iki nedenle ileri sürülmektedir. Birincisi, plaser cevheri ile A kafa cevherinin kimyasal ve mineralojik benzerliğidir, ikincisi ise A kafanın Taşlıtepe plaserinden 200 m kadar daha yüksekte olması, dolayısıyla Taşlıtepe'ye malzeme aktarabileceğidir.

Divriği civarında yer alan primer cevherleşmelerin mineralojik ve kimyasal özellikleri birbirlerine çoğunlukla benzerdir. Örnek olarak, A kafa ile Dumluca yalağı birbirine oldukça benzer özellik göstermektedir. Bu yüzden kimyasal ve mineralojik benzerlik plaserler ile ana yalakları ilişkilendirilmede tek başına ölçüt olamaz.

Yükseklik problemine gelince; A kafa ile Taşlıtepe'nin yatak uzaklığı 3 km dir. iki yatak arasındaki kot farkı ile uzaklık gözönüne alındığında oldukça düşük bir topografik eğim onaya çıkar ki bu eğimde onlarca ton boy boyutunda iri cevher materyalinin taşınması olanaklı değildir, iki yatak arasında kot farkını azaltan faylanmalar görülmediğinden A kafanın Taşlıtepe'ye malzeme vermesinin mümkün olmayacağı sonucu ortaya çıkmaktadır.

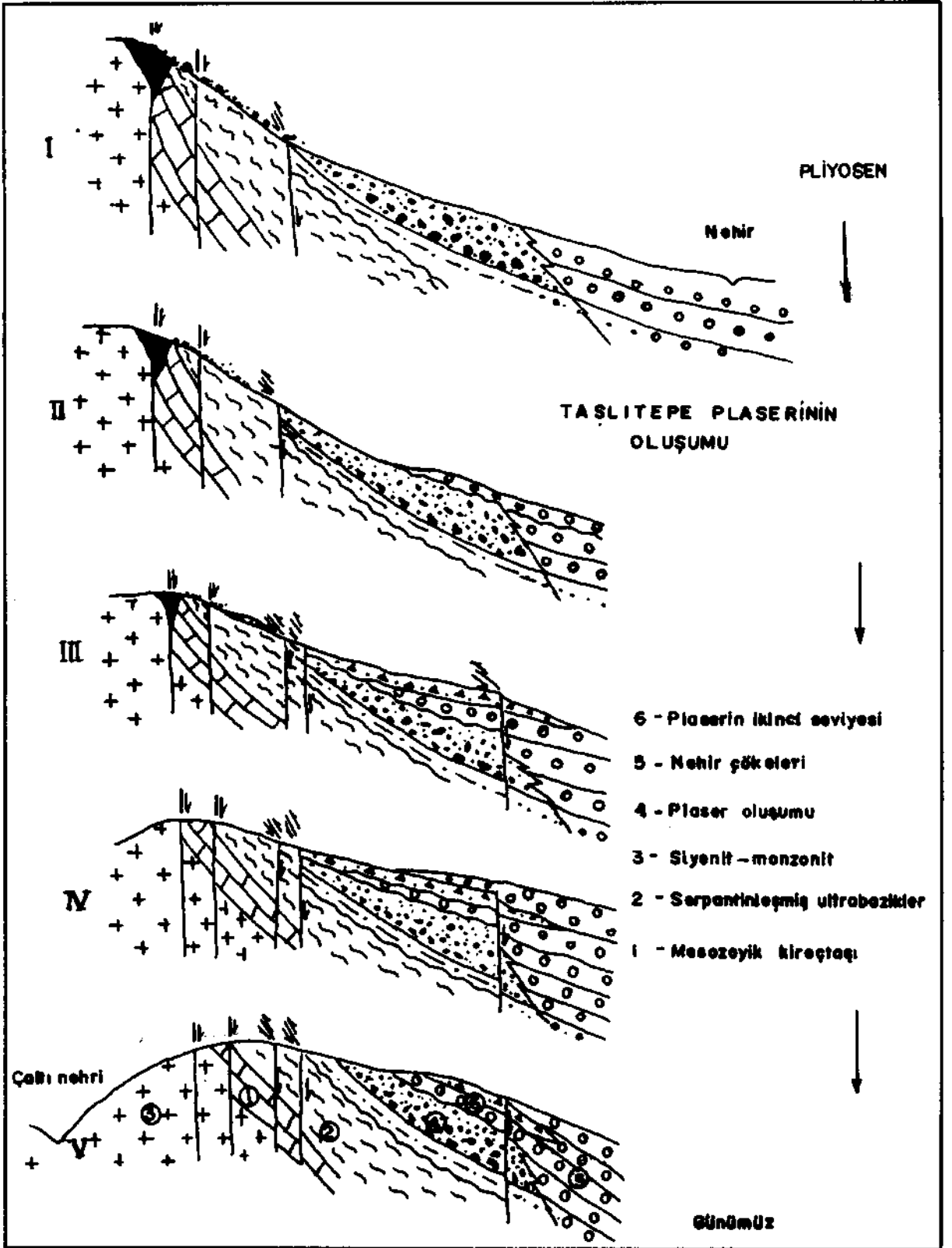
Saha verileri, plaserin hemen gerisinde yükselmiş bir kaynaktan demir cevheri aktarımının sağlandığını ve yamaç sularının zaman zaman birikime hız verdiğini, gravitenin kontrolünde hidromekanik bir zenginleşmenin sağlandığını göstermektedir. Plaserin eğim yönünde nehir çökellerine yanal geçiş göstermesi yamaç aşağı taşınan cevher bloklarının dengeye ulaşıp biriktikleri son yerin eski nehir yatağı olduğunu göstermektedir. Nehrin yaklaşık yatay olarak aktığı düşünülürse plaserin de yaklaşık yatay düzlemle tabanlanacağı söylenebilir. Ancak plaser çökeltme sonrası veya Pliyo-Kuvaterner yaşlı düşey bileşenli faylarla ilksel seviye ilişkisini kaybetmiş olarak görülmektedir. Çökmenin ilerlemesiyle cevherli yığılım nebir tabanı altına inmiş, nehir çökelleri tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür. Daha sonra düşey bileşenli doğrultu alımlı faylarla nehir yalağı derinleşmiş ve bu dönemde taraça halini almış çökeller üzerine ikinci bir plaser seviyesi gelmiştir. Tekrarlanan çökme olayı ile plaserin 2. seviyesi tekrar nehir çökelleriyle örtülmüştür (Şek. 4).

Bu tavan taban ilişkisindeki bir islifin çökmesi zamanla yalağını değiştiren örgülü nehir sisteminde de mümkündür. Ancak, plaser içinde izlenen faylar tektonik olayların sedimantasyonu denetlediğini göstermektedir.

Hızlı bir erozyon nedeniyle plaseri oluşturan ana yatak. Kuvaternerde tamamen tükenmiş, ancak ana yalak civarında plaser oluşumları ve allerasyon kuşakları olarak cevherleşme izlerini bırakmıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Taşlıtepe demir plaseri Divriği civarında yer alan demir plaserlerinin görece en yaşlısını temsil eder. Bu görüş plaserin kaynak yatağının tükenişini de izah etmektedir. En yaşlı oluşu konusundaki birinci yaklaşım tüm plaserlere göre daha fazla çimentolanmış, sıkışmış olmasıdır. Plaser malzemesindeki diyajenezin bazen dozerle kazı yapılamayacak kadar ileri derecede olduğu görülür. Daha önemli diğer olay ise plaserle eşzamanlı çökeltmiş nehir çökellerindeki anlamlı kot farklılıklarıdır. Taşlıtepe plaserinin yanal geçişli olduğu nehir çökelleri, şimdiki nehir seviyesinden 400 m kadar yüksekte görülmektedir. C plaseri ve Purunsur plaserinin geçişli olduğu nehir çökelleri ise şimdiki nehir seviyesinden sadece 40 m yüksekte yer almaktadır. Nehir çökellerinin yüksek kotlarda asılı kalışı hızlı bir bölgesel yükselmeyi göstermektedir. Bölgesel yükselme sürecinde nehir çökellerinin yüksek kollarda asılı kalışı zamanın bir fonksiyonu olacaktır. Böylece daha yüksek kolla yer alan nehir çökeli, düşük kotta yer alan çökellere göre daha yaşlı olmalıdır. Tabii ki büyük düşey atımı olan genç faylar bu ilişkiyi bozabilir. Ancak bölgede genç hareketlerde düşey alımdan çok yanal alım gözlenmiştir. Saha içinde de böyle bir fay saplanmadığından Taşlıtepe plaseri Pliyosen yaşlı ve bölgenin en yaşlı plaseri olarak kabul edilmiştir.



Şek. 4 - Taşlıtepe plaserinin oluşumu.

Plasere malzeme veren ana yatağın Pliyosende şimdiki plaser yatağının hemen GB sında yer aldığı düşünülmektedir. Tektonizmaya parçalanmış ve GB da bulunan yalaktan KD ya hızlı malzeme aktarımı yapılmış, zamanla ana yatak erozyonla tamamen tükenmiştir. Yatağın GD sında cevher+kireçtaşı, KB sında ise cevher+siyenit-serpantinit bloklarının beraberliği, cevherin taşındığı yol üzerindeki temel kayalarla karışmasından ileri gelmektedir. Gerçekten de bugün yatağın tabanını GD da kireçtaştan KD da ise serpantinit ve siyenit oluşturmaktadır. Cevherli zon ile nehir çökellerinin yanal geçişli oluşu, yamaç aşağı yuvarlanan blokların dengeye ulaşmış biriktikleri son noktanın nehir yatağı olduğunu göstermektedir.

Pliyosen sonu tektoniğinin bölgede en iyi görüldüğü yerlerden birisi de plaserin civarındadır. Düşey bileşenli doğrultu atımlı faylar, cevherli zonu yer yer düşey bir düzlemlerle KB-GD doğrultusunda sınırlandırmaktadır. Sol yönlü, verev atımlı, Ondüleli, dik fay düzleminde fay aynası karakteristikleri kötü de olsa izlenebilmektedir. Tektonik kontrole bağlı olarak cevherli yamaç yelpazesi ile nehir çökelleri ardalanmalı olarak çökelmiştir.

Plaslerden 1989 yılı içinde yaklaşık 200 000 m<sup>3</sup> dekapaj yapılarak 140 000 m<sup>3</sup> cevherli malzeme kazanılmıştır. 140 000 m<sup>3</sup> cevherli malzemeden eleme yöntemiyle 150 000 ton cevher üretimi yapılmıştır.

#### KATKI BELİRTME

Yazar, 1986-1987 yılı içinde gerek Akdağ, gerekse Taşlıtepe demir yatağının arama ve üretim çalışmalarını beraber yürüttüğü Akdemir Madencilik A. Ş. maden mühendislerinden merhum Enver Naiboğlu'na, Fevzi Demirbilek'e ve topograf Rifat Balkı'ya yardımlarından dolayı teşekkür borçludur. Plaserin ekonomik jeolojisiyle ilgili çalışmalarında çeşitli tartışmalarla aydınlandığım hocam Prof. Dr. önder öztunalı'ya katkılarından dolayı şükranlarımı sunarım.

*Yayına verildiği tarih, 26 Mart 1990*

#### DEĞİNİLEN BELGELER

Çağatay, A., 1979, Yamaç ve Akarsu Plaserlerine Dünya ve Türkiye'den Bazı örnekler: Yeryuvarı ve insan, Cilt, 4, Sayı, 4.

Koşal, C., 1974, Divriği A-B-C Demir Yataklarının Jeolojisi ve Oluşumu üzerine Çalışmalar: MTA Derg., 81, 1-21, Ankara.

Öztürk, H., 1989, Divriği-Akdağ Hematit Yatağının Jeolojisi ve Oluşumu: 43. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri. Ankara.