

# Nikel Yatakları ve Türkiye Nikel Olanaklarına Toplu ve Yeni Bir Bakış

MUSTAFA ASLANE3R K.T.Ü, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon

ÖZ- Bu çalışmada nikelin hangi Jeolojik ortamlarda ve ne gibi parajenezler içerisinde bulunduğu özeüenmeye çalışılmış ve böylece 14 yatak tipi belirlenmiştir. Öte yandan ülkemizin nikel olanakları araştırılmış ve yedi değişik nikel yığışımı beklenilebiieceği saptanmıştır. Bunlar Türkiye'nin jeolojik ve metallojenik verilerine dayanılarak önem sırasına göre sıralandırılmışlardır. Nikel dünyada ültramafik kayalara ve bunların bozuşması sonucu gelişen lateritik demir yataklarına bağlı olarak bulunduğu ve ayrıca asid plütonların nikel yataklarının teşekkülünde önemli bir paylan olduğuna göre gerek ültramafik kayaların gerekse asid plütonların önemli alanlar kapladığı Türkiye'de büyük bir nikel potansiyeli olması gerektiği savunulmuştur. Keza Güneydoğu Anadolu'da 20.000 km<sup>2</sup> lik bir alanda mostra veren asfaltitlerde yan ürün olarak bulunan nikelin, 1 ton asfaltit külünde 3,2 kg Ni ve diğer kıymetli metallerin (Mo, V vs.) kazanılması üzerinde durulmuştur.

ABSTRACT: This article is an attempt to summarize the geologic environments for nickel deposits and parageneses with which nickel is associated; thus 14 types of nickel deposits are defined. On the other hand the nickel potential of Turkey is investigated concluding seven different types of nickel concentration can be expected. These are put in order of importance according to geologic and metallogenic data of Turkey. Nickel is mainly found in ultramafic rocks and their alteration products namely lateritic iron deposits. In addition acid plutonic rocks play a part in formation of nickel deposits Turkey is very likely to bear a high nickel potential as large areas are covered by ultrabasic and acid plutonic rocks. Emphasis is also laid upon asphaltites covering an area of 20.000 square km. containing 3,2 kg. of Ni in one ton of asphaltite ash and other valuable minor products such as Mo and V and the recovery of such minor products.

## GtRtŞ

Sertlik ve dayamkhhğından dolap Özel m\* kel çeliği yapımında kullanılan ve böylece otomotiv ve uçak endüstrisinde çok aranan nikel, metali aynoa galvaniz kaplamada, madeni paralarda "Alman gümüşü" gibi çeşitli alaşım<sup>1</sup> arda ve endüstride katalizör olarak kullanılan ekonomik def eri büyük bîr metaldir.

Nikel doğada ültramafik ve malik kayaç« larla yakın ilişkili olarak bulunur. Bilindiği üzere Türkiye ültramafik kayaçlar ve buna bağlı olarak kronit yatakları bakımından son derece zengin olanaklara sahiptir. Buna karşın, şimdiye kadar ülkemizde nikelin işletilebilir önemli bîr yatağı ortaya konamamıştır. Dolayısıyla bugün eldeki verilerin, geniş ve yeni bir açıdan saptanma ve değerlendirmesinin yapılması zorunludur, Araştırmaların ortaya çıkardığı baM sonuçlara göre prospeksiyon çalışmalannm yürütülmesi, bilimsel ve ekonomik yönden önemli görülmektedir.

Türkiye nikel olanaklarının doğru ve tam bir değerlendirümesmîn yapılabilmesi için, ilk- önce doğada ne gibi jeolojik ortamlarda hangi mineral parajenezleri halinde bulunduğunu bilmede büyük yarar ve gereksinme vardır,

## NİKELİN BOÛABA BÛLÜNUG ŞEKİLLERİ

Peryodik çizelgede demir ve kobaltı takiben 28 atom numarasıyla 4 periyotta yer alan nikel elementi, doğada hemen daima kobalt ile beraber bulunur\* Yerme göre bazen kobalt, bazen de nikel diğerine nazaran hakim durumdadır. Öte yandan nikel hem sîderofü (örneğin meteoritlerdeki metalik Fe-Ni konsantrasyonları) hem de sülfo - kalkofÜ (sudbury Cu-Ni yatakları) bîr element olarak davranır. Nikelin doğada bulunan çeşitli minerallerinin çizelge 1 de topluca verilmiş olan bileşimleri bu sidero» fil ve sülfo - kalkofil özelliğini ayrıca kobalt Ue yakm beraberliğini açıkça belgelemiştir.

Nikelin yatak tipleri ve bunların parajenezleri P\* Routhier'nin (15) simflanaasmdan fia yararlanarak şu şekilde özetlemek olasıdır\*

## TORTUL KAYAÇLARBAKİ YATAKLAR

Tip 1) Organik sedimanlarda, asfaltit ve tortul demir yataklarındaki konsantrasyonlar,

Parajenez: Ekseriya Ni, Co, Cu, ti ve Ra ile birlikte.

Tip 2) Bant, kalsit ve kuvarslı gang içinde Co, Cu, Bî ve Ni'li damarlar (damarın bitümlü şistlerden geçtikleri kısımlarda bazen U'da eklenir).

Parajenez: Nabit Bi, safflorit, smaltit, kalkopirit, kalkosit, bornit tetraedrit nikelin, molibdenit, galenit, sfalerit, uraninit, kuvars, barit, kalsit,

Tip 3) Kuvars ve sideritli Co, Ni, Cu damarları (kumlu - şistli formasyonlarda damar kenarlarında dissémine cevher), Parajenez: safflorit, smaltit, kalkopirit, pirit, siderit, kuvars.

Tip 4) Ültramafik kayaçlar (tercüvan az veya orta derecede serpantinleşmiş peridotitler) üzerinde rezidüel konsantrasyonlar,

Parajenez: Garniyerit (nikelli anti-forit), Ni-hidroksitler ve asboñan (- Co, Mn, Fe oksit bilepmi),

## AStD PLÛTONLARA BAĞLI YATAKLAB

Tip 5) Plütonu kesen barit ve flüoritli Co, Ni, Bi, Âg, U damarları (cidarlarda saçılım (dissémine) cevher)\*

Parajenez: Ag, arjirez, pirarjirit, As, Bi, safflorit, smaltit, hematit, nikelin, uraninit, kuvars, flüorit, barit, kalsit, dolomit, siderit, anhidrit,

Tip 6) Serpantinit veya diğer iütramafikleri kesen plütonlardaki kuvars ve karbonatlı (bazen siderit hakim) Ni, Co, Bi, Au, Pb, Zn, Cu, U damarları,

Parajenez: Nabit btanut, bizmutinit, jersdorffit, rammelsberjit, safflorit, nabit Au, skullerudit, nabit arsenik, galenit, sfalerit, tennantit, kalkopirit, kobaltin, uraninit.

Tip 7) İnrüsifin kenar zonunda flüorit, barit, kuvars ve kalsitü U, Ag, Bi, Co, Ni, U (Ra) damarları.

Parajenez: Ag, kompleks gümüş mineralleri, Bi, safflorit, smaltit, galenit, uraninit, Bi, Co ve Ni arseniyat ve karbonatlar, kuvars, barit, flüorit, ankerit, kalsit.

## ÛLTBAMAFİK VE HAFİK KAYAÇLARLA İLGttJ YATAKLAR

Tip 8) Karbonatlı gang içinde Ag, Co, Ni, (sülfür, arseniyür, antmonyür) damarları

Mineral	Bileşim	Bulunuş
Avaruit ( ^ jozefinit)	Fa Hi <sub>s</sub>	Daima serpantinleşmiş kayalarda bulunur, Magnetit ve pentlanditin yerini alabilir, Pentlanditin oksidasyonu onu veya olivin ve enstatitin (nikelli) alterasyonu neticesinde oluşur.
Pentlandit	(Fe, Ni) <sub>#</sub> B <sub>e</sub>	Pirrotit ile birlikte bazik magmatik kayalarda ekseri pirrotit içinde eksolüsyon sonucu yönlü enklüzyonlar halinde bulunur.
Heazlevudit	«A	Serpantinleşmiş kayalarda taneli ve mozaik yapıda görülür, Pentlanditle beraber büyüme gösterir veya onun içinde enklüzyon halinde bulunur.
Polidimit	»A	Kalkopirit ve pirrotit ile birlikte sideritli İfang içinde hipotermal yataklarda
Violarit	(Ni, Fe) <sub>3</sub> S <sub>4</sub>	Hipotermal yataklarda, ekseriya pentlandit ve milleritin alterasyon ürünü olarak bulunur.
Millerit	Ni S	Alçak sıcaklık minerali olup ekseri karbonatlı gangla birlikte semantasyon zonunda ve çoğunlukla organik sedimanlarda
VaeMt	Ni S,	Skutterudit ve difer nikel sülfür ve arseniyürlerin aU teraayonu sonucu oluşur.
Bravoit (nikel pirit)	(Ni, Pe, Co) S <sub>8</sub>	Pentlandit ve milleritin alterasyonu Ürünü olarak oluşur, Skutterudit ile yönlü beraber büyüme gösterebilir.
Bunsenit	Ni O	Sökonder bir mineral olup oksidasyon Eonunda bulunur.
Oanüerit	(Mg, Ni) <sub>3</sub> Si <sup>+</sup> Og (OH) <sub>4</sub>	Bir nevi nikelli antigorit olup süperjen koşullar altında oluşur.
Zaratt	Ni <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> (OH) <sub>4</sub> )Wp	Kromit, pentlandit, millerit gibi minerallerin alterasyon ürünü olarak sökonder» mafik ve ultramafiklere baf lı olarak,
Annaberjit	(Ni, CO) <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> 8H <sub>2</sub> O	Nikel zuhurlarının oksidasyon zonunda sökonder olarak oluşur,
Jersdorffit	Ni As S	Hipotermal filonlarda sideritik gang içinde nikelit, kloantit, ulmannit ile birlikte.
Orselit	NL As	Sadece serpantinleşmiş kayalarda görülmüştür, Pirrotit ve magnetitle beraber bulunur. Avaruit içinde enklüzyon halinde gözükabilir.
Nikelit (= nikelin)	Ni As	Pirrotit ve kalkopirit üe beraber mafik kayalara baf h olarak, Hipotermal filonlar halinde Ag, Co ve Bi ile beraber,
Rammalsberjit	Ni Ai <sub>s</sub>	Mezotermal filonlarda, kalsit gangı içinde smaltit» nikelit ve kloantit ile birlikte,
Kloantit	(Ni, Co) AB <sub>s</sub> X	Karbonatlı gang içinde mezotermal Go, Ni, Ag, Bi, yataklarında
Skutterudit	(Oö, Ni) AB <sub>s</sub>	Kloantit ile aynı şartlarda, ayrıca uraninit, kobaltit, Jersdorffit ve arsenopirit içinde enklüzyon olarak,
Mauşerit		Nikelit ile beraber büyüme gösterebilir. Onun gibi pirrotit, pentlandit, kalkopirit ile beraber bulunur,
Brithauptit	Ni Sb	Kromit, pentlandit, galenit ve safflorit içinde enklüzyonlar halinde bulunur. Pirrotit ile beraber büyüme gösterir. Nikelit ve diğer nikel, gümüş ve kobalt mineralleriyle beraber bulunur,
Ullmannit	Ni Sb B	Hipotermal filonlarda jersdorffit, nikelit ile birlikte sideritik gang içinde
Melonit	Ni T <sup>+</sup>	Yönlü beraber büyüme halinde bornit ve tellürobizmutit ile birlikte kalkopirit ve pirit içinde enklüzyon olarak ekseriya markasit, sfalerit, têtredrit, kalaverit, silvanit, altın, Te üe beraber,
Makinavit	(Ft, Ni-Ck>...) &	%Se kadar Ni, %iOa kadar Co içerebilmektedir. Yüksek ısı kalkopirit zuhurlarında sık rastlanılır, Pirrotit pentlandit ve nadir n pMt haline çevrilir.

Çizelge 1 ; Nikel Minerallerinin gösterdiği yapılar

(bairen Bi ve U da beraber). Damarların diyabazları geçtikleri kısımlarda konsantrasyonda fazlaşma görülür.

Tip 9) Bazik volkanik akıntılarda Ni, Ou konsantrasyonları.

Parajenez: Nikelin, kaikosin, kovelin, nabit bakır, uraninit.

Tip 10) Norit ve gabrolarda stratiform Ni - Cu - Pt yatakları,

Parajenez: Kalkopirit, kübanit, pirit, pirrotit, pentlandit, polidimit, magnetit, sperrilit, Au ve Ag tellürür.

Tip 11) Serpantinlerin kantağında Co - Ni (arsenikli), Ctı damar ve stokları,

Parajenez: Skutterudit, löllenjit (kobaltlı), safflorit, rammelsberjit, nikelin, jersdorffit, kalkopirit,

Up 12) Kısmen serpantinleşmiş peridotitler ve ekseriya kromitler içerisinde dağınık halde avarüit, pentlandit, heazlevudit, bravoitj mlllerit, valeriit, vs,

#### AffilAMORFİK KAYAÇLAHDAKİ YATAKLAE

Tip 13) Metamorfik serilerdeki Co, Cu, Ni (Pb»Zn) damarları piritleşmiş şistleri kesen kısımlarda zenginleşme gösterirler,

Parajenez: Linneit, safflorit, smaltit, kalkopirit, kloantit, pirrotin pentlandit, mauşerit, ranunelsberjit, jersdorffit, breithauptit, galenit^ sfaierit, kuvars, turmalin, accent, kalsit.

Tip 14) Kontak metamorfik kayaçlarda manyetit, hematit Ag, Bi, Co, Ni, U filonlan. Bazik kayaçların (diyabaz) kantağında zenfinleşme gösterirler.

Parajenez: Nabit altın, arjantit, sternberjit, pirarjirit, nabit arsenik, nabit bizmut, bizmutinit smaltitj kloantit, kalkopirit, bernit, pirit, markasit, pirrotin, nikelin, rammelsberjit, galenit, uraninit, sfaierit, kuvars, kalsit.

Nikel minerallerinin çizelge 1 de özetlenen bulunuş şekillerinden ve nikel yataklarının dünyada tesbit edilmiş olan ve yukarıda verilen tiplerinden hemen görölmektedir M:

— Nikel, kobalt ile sıkı bir beraberlik halindedir.

— Nikel, asid plütonlara bağılı olarak bulunmaMa beraber, çoğunlukla mafik ve ultramafik kayaçlarla beraber gözökmektedir.

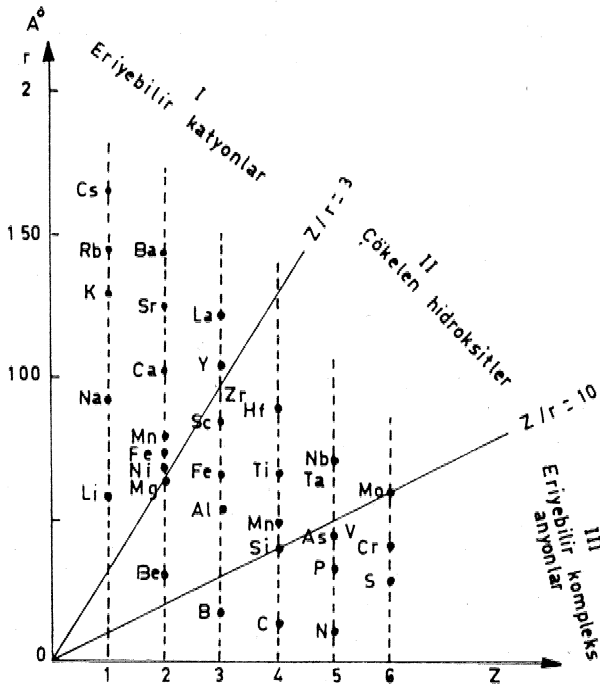
— Nitekim dünyanın en büyük yatakları, örneğin Cobalt (Ogntario), Merensky Reef (Bushveld), Sudbury (Kanada), însizwa (G, Afrika), Bou Azzor (Fas) yatakları hep mafik ve ultramafik kayaçlarla ilgilidirler.

— Tortul yataklar grubunda da keza en önemli tipi ultramafik kayaçlar üzerinde gelişen rezidüel lateritik yataklar oluştururlar. Yeni Kaledonya, Brezilya ve Küba'daki yataklar bu tip yatakların en iyi örnekleridir.

#### LATEBİTİK DEMİB - NİKEL YATAKLARI

Türkiyede ultramafik kayaçlar oldukça fazla yer işgal ettiklerinden bunlar üzerinde gelişen lateritik demir-nikel yataklarım biraz daha yakmdan incelemek yararlı görölmüştür. Aramaların isabetli yerlere yöneltilmesi ve olumlu sonuç alınabilmesi bakımından rezidüel yatakların teşekkülü sırasında, nikelin jeosimik dâvramışımın ve lateritik kabuk oluşumunun iyi bilinmesinde kuşkusuz büyük fayda vardır. Nitekim lateritik kabuk diye Adana - Osmaniye yöresindeki ultramafik kayaçların üzerinde şok az demir oksit içeren tamamen silisli kabukta sondajlı aramalar yapıldığı (1) bir Cento ekskürsiyonu dolayısıyla tarafımızdan gözlenmiştir, Oysa laterit'den söz edilebilmesi için silisin eriyerek ortamdan tamamen uzaklaşması gerekmektedir.

Bilindiği gibi lateritler genellikle alüminyumlu (boksitler) ve demirli olmak üzere İki grupta toplanırlar\* Lateritin bir demir veya alüminyum yatağı olabilmesi için oluştuğu ana kayacın bol demirli veya bol aiüminyumlu olması gerekir. Dolayısıyla alüminyumca fakir olan ultramafik kayaçlar üzerinde gelişen lateritler hem demir yatağı niteliğini gösterirler, hem de nikel konsantrasyonları içerirler. Zira başhca Si, Mg ve Fe içeren ultramafik kayaçların bileşimlerinin % 80 nini MgO ve SiÖ<sub>2</sub> teşkil eder. Bunların içinde ayrıca Mg ile aynı iyonik yarıçapa sahip, ortalama % 0,25 Ni ve az miktarda Co bulunur, Lateritiepne ve Nikel konsantrasyonlarının açıklanmasını iyi bir şekilde yapabilmek için Goldschmidt'in iyonik potansiyel diyagramını (Şekü 1) anımsamak gerekir. Bu diyagramda göröldüğü gibi Si<sup>+4</sup> iki ve üç numaralı alanların sınırında olup tropikal deniz ikliminde 3 nolu alana dahilmiş gibi davran-



Şekil 1 : Bazı iyonların "iyonik potansiyel" in fonksiyonu olarak davranışları. (V.M. GOLDSCHMİDT'e göre

$$\text{iyonik potansiyel} = \frac{\text{İyonik yük } (\xi)}{\text{İyonik yarıçap } (r)}$$

makta ve rezidüel killerin oluşumuna iştirak etmektedir. Mg<sup>+2</sup> da keza tamamen ortamı terk etmekte (1 nolu alan) ve masifin eteklerinde kısmen nikel ile birlikte yeşil killerin bileşimine girmekte kısmen de MgCO<sub>3</sub> yatak ve kongresyonlarını oluşturmaktadır, Si<sup>+4</sup> ve Mg<sup>+2</sup> un ortamdan uzaklaşmasına karşın 2 nolu alanda (şekü I) Eh, okside-redüksiyon potansiyelinden dolayı Fe<sup>+3</sup> şeklinde bulunan demir, hidroksit şeklinde çökmekte ve böylece kalınlığı bazen 50 m. yi geçen demirli lateritler oluşmaktadır, Böylece oluşan lateritlerin rengi tabanda sarı ve yeşilimsi sarı olup üste doğru kırmızı veya mora doğru değişir ve yüzeyde cürufumsu, kongresyonlu, pizolitik sert bir görünüş kazandırır ki buna demir kabuk ismi verilir. Burada şu noktaya da değinmek gerekir, Lateritik kabuk uygun şartlar altında kıamen serpantinleşmiş ultramafikler üzerinde gelişmektedir. Demirin serpantinleşme esnasında küçük manyetit partikülleri halinde gözüktüğü saf serpantinler üzerinde şimdiye kadar hiç bir yerde lateritleşme görülmemiştir.

Nikele fe<sup>2+</sup>nee, okside-redüksiyon potansiyeli (Eh) dolayısıyla iki değerli olarak kalan

nikelin davranışı oldukça karmaşıktır. Bir kısım nikel hareketli olup ortamı terk eder. Zira penneleşmiş (düzleşen) ultramafik masifleri çevreleyen göl ve denizlerde tortulaşan külerin bazen %1 den daha fazla nikel verdikleri tesbit edilmiştir. Diğer bir kısım nikel ise demirli lateritlerin bilhassa taban kısımlarında dağınık olarak bulunur. Buralarda nikel miktarı genellikle ortalama %3-4 civarındadır. Bunların yamsıra nikelin esas konsantrasyonu ultramafik kayacın yüzey alterasyonuna uğramış olan kısımlarında olur. Burada nikel bühassa, yeşil renkli, garniyerit denilen mineral halinde gözüktür. Nikelli antigoritden, (Mg > Ni)\* Si<sub>8</sub> O<sub>5</sub> (OH)<sub>4</sub>, başka bir şey olmıyan garniyeritin teşkil ettiği "yeşil cevher" ana kayacın, kalkerli arazilerde karstik boşlukları andıran çukur ve çatlaktan nı doldurur. Bu cevherde nikelin bazen % 35'i aştığı görülmüştür.\* Yeşil cevherin yansıra nikelin "çikolata cevher" adı verilen cevher halinde de gözüktüğü olağandır. Nikel burada bazen yeşü benekler halinde bazen de tamamen gMi bdr şekilde bulunur\*

Nikelin gamiyerit (nikelli antigorit) halinde ana kayacın altere kısımlarında konsantrasyonu süperjen bir olay olup, hipojen serpantinleşme ile herhangi bir ilişkisi yoktur. Yüzey alterasyonundan evvel derinde gerçekleşen serpantinleşme bir nikel konsantrasyonu meydana getirmemektedir. Yüzey alterasyonunun rezidüel yatakları hasıl edebilmesi için de morfolojinin penneleşme haline gelmiş olması, iklimin tropikal rejim göstermiş olması gerekir, Daha sonra epirojenik hareketlerle penneleşme yükselerek erozyona maruz kalabilir. Böylece rezidüel lateritik yatak ve nikel konsantrasyonları aşınıp\* taşınarak denizel bir ortamda detritik yataklar teşkil edebilirler, Yunanistandaki Larymna oolitik demir yatağı böyle bir yatak olup, % 8 civarında nikel içerir\*

Sonuç olarak, demirli laterit yataklarının altında hemen hemen daima nikel konsantrasyonlarına rastlanmaktadır. Ultramafikler üzerindeki bütün demMi penneleşmelerin altında nikel yataklarının varlığı beklenmelidir.

## TÜBKİYE NİKEL OLANAKIYRI

Nikelin doğada bulunuş şekli incelenirken beMtÜmiş olan yatak tipleri ve jeolojik ortamlar gözden geçirildiğinde hemen ortaya çıktığı gibi Türkiye nikel bakımından çok elverişli olanaklara sahiptir\* Şöyleki nikelin sıkı bir bera-

berlik gösterdiği ültramafik kayalar yurdumuzda önemli bir yer kaplarlar. Keza nikelin birlikte bulunduğu asid plütonik kayalar da memleketimizde bol olarak bulunurlar\* Dolayısıyla sorun, bu elverişli ortamların nerelerinde nikelin ekonomik olarak birikimler yapmış olduğunu ortaya koymaktır, Bu da her bir yatak tipi için kendine özgü ve uygun bir arama yöntemi kullanmakla olasıdır. Aşağıda ülkemizde bulunma olasılığı fazla olan nikel yataklarıyla arama yöntemlerine tasaca değinilmeye çalışılmıştır\

#### YurdumuidÄ BeMenM©n Nikel Yatak Tipleri

Bunları Türkiyenm Jeolojik ve metallojenik verilerine dayanarak önem derecesine göre şu şekilde sıralamak olasıdır,

1) Ültramafik kayalar üzerinde lateritik demir yataklarıyla birlikte bulunan rezidüel konsantrasyonlar (Tip 4).

2) Serpantinit veya ültramafikleri kesen asid plütonlara bağlı, kuvars ve karbonat ganfıli damar tipi yataklar (Tip 6) •

3) Organik sedimanlardan, asfaltitler içerisinde bulunan konsantrasyonlar (Tip 1),

4) Kısmen serpantinleşmiş peridotitler (ve ekseriya kromitler) içerisinde dağınık halde bulunan nikel mineralleri (Tip 12),

5) Asid plütonlara bağlı damar tipi yataklar (Tip 5 ve Tip 7).

6) Serpantinitlerin kantağında .Co-NiCu damar ve Stoklan (Tip 11),

7) Bazik volkanik akıntılarda NiCu konsantrasyonları (Tip 9),

1) Ültramafik kayalar üzerinde lateritik demir yataklarıyla birlikte bulunan rezidüel nikel konsantrasyonları

Türkiyede çok yaygın olarak bulunan ültramafik kayalar üzerinde bilhassa bunların yüzey alterasyonuna maruz kalmış kısımlarında bu tip yatakları beklemek çok doğaldır. Nitekim Türkiyede Mesozoik sonrası lateritik boksit yataklarına rastlanıldığına göre, yurdumuzda lateritleşmeye uygun iklim şartlarının hüküm sürmüş olduğu anlaşılmaktadır. Bütün mesele bu lateritik penepenleri daha doğrusu bunların erozyondan geriye kalan kısımlarını ortaya çıkarmaktır\* Bunun için de ültramafik arazilerin hava fotoğraflarından büyük ölçüde yararlanılabilir\*

Unutulmamalıdır ki ültramafikler üzerinde demirli bütün penepenler bir nikel yatağı içer-

me olanağına sahibdirler. Nikelin bu demirli penependen af ağı yamaç boyu göç ederek daha aşağılarda konsantre olduğu da bilinmektedir\* Örneğin Guleman bölgesindeki çalışmalarımız (Aslaner 4) esnasında eski bir penepenin kalıntısına tekabül eden Herpete yaylada nikel rastlanılmış ve ayrıca daha aşağı seviyelerde satıhdaki çatlaklarda garnüyerit bulunmuştur. Buradan alınan bir numune %3.14 Ni vermiş ve X- ışınları toz difraksiyon incelemesi de garniyeritin varlığını doğrulamıştır (4).

Lateritik nikel yataklarının Türkiye için önemini belgeleyen bir veri de Manisa ilinin Turgutlu ilçesine bağlı Çaldağ'da M.T.A. Enstitüsü tarafından ortaya yeni çıkarılan zuhurdur. Burada eskiden beri ültramafiklere bağlı lateritik bir demir yatağı bilinmektedir. Burada nikel yönünden son yapılan çalışmalarda alınan ortalama numuneler şu önemli değerleri vermiştir.

Örnek No t	% Ni	
38546-İ	1,73	0,088
38547-2	1,88	0,07
38548-4	0,93	0,02
38540-5	2,54	0,14
38550-9	0,43	0,007
38551-12	0,16	0,004
38552-14	1,50	0,15
38553-16	2,85	0,25
38554-22	0,52	0,02
38555-23	0,26	0,015
38656-24	3,53	0,16

Çizelge %\ Çaldaf örneklerinin Ni-Co analizleri

Bugün ortalama %1-2 Ni içeren yataklar işletildiğine göre %S.SS Ni değeri oldukça iyi bir değerdir ve burada işletilebilir bir yatağın bulunabileceğine işaret etmektedir. Nitekim 11 ortalama numunenin altısının değeri %1,5 dan yüksek olup bunların aritmetik ortalaması 2,38 dir. Toplam onbir numunenin aritmetik ortalaması 1,51 dir\*.

Manisa'da mostra vermeye başlayan ve kuzeydoğuya doğru Çaldağ'dan itibaren gittikçe yaygınlaşan ültramafikler Orhaneli ile Kütahya arasında çok büyük alanlar kaplarlar, Orhaneli yöresi ise nikel ihbarlarının ve izlerinin yoğun olduğu bir bölgedir. Nitekim M.T.A. Enstitüsü tarafından burada nikel prospeksiyonu halen yürütülmektedir (17). Daha ilerde değinileceği gibi Orhaneli-Susurluk-Domanıç yöresinde nikel mevcudiyetini artıran nedenler-

den biri de buralardaki asit intrüsiflerdir. Burada lateritik yataklarla ilgili olarak Çaldağ lateritik demir- nikel yatağı örnek alınmalı ve ultramafik kayaçlarla kaplı yörelerin hava fotoğraflarından penepenler tespit edilmeli» bunların öncelikle demirli olanlarında sistematik jeosmük prospeksiyon uygulanmalıdır\* Erozyona maruz kalmış kalıntılarının etrafında hem ultramafikler üzerinde nikelin migrasyonu dikkate alınmalı, hemde lateritik yatağın aşınmış detritik tanelerinin depolanabileceği formasyonlar nikel yönünden aranmalıdır, Bu arada lateritik penepenlerin veya belli seviyelerde birikmiş römaniye lateritlerin bazen transgresif serilerle örtülmüş olabileceği olasılığı da düşünülmeli ve aramalar bunu tahkik etmelidir. Örneğin Paleosen üe örtülü bulunan ultramafiklerin bu örtü altında lateritik yataklar bulundurma olasılığı büyüktür,

2) Serpantinit veya ultramafikleri kesen asit plütonlara bağlı, kuvars ve karbonat gangli damar tipi yataklar

Bu metallojenik ortam, orta-üst Kretasede yerlerini almış olan ultramafiklerin daha sonra Tersiyer asid plütonlarıyla kesilmiş oldukları bütün bölgeler için söz konusudur. Ve bunun en güzel örneği Divriği yöresinde görülür. Burada yapılmış olan etütlerin büyük bir çoğunluğu (6,7) nüneralizasyonun asid plütonizmaya ilgili olduğunu ancak daha önce yerini almış ultramafiklerdeki nikelin de bu arada tekrar hareketlenme geçirdiğini kabul ederler. Nikel zuhurlarının buralarda gerek sayı gerekse tenor bakımından daha zengin olması katıldığımız bu görüşü desteklemektedir. Nitekim Can (7), Divriği Güneş köyü civarından aldığı numunelerde nikel için %11,65 ilâ %29,56 arasında değişen değerler verir, Aynı numunelerde gümüş genellikle deteksiyon sınırının altında olup bir tanesinde 0,8 grjt, değerini vermiştir, Altın ise 50,4 grjt üâ 230,2 srjt arasında değişir, Keza Bozkurt'un (6) yine Divriği yöresinde Dumluca köyü civarında tespit ettiği Ni-Co-Bi mmeralizasyonunda nabit altın bulunmuş buna karşın gümüş rastlamamıştır. Burada, sadece asid plütonlara bağlı parajenezlerle, ultramafikleri kesen asid plütonlara bağlı parajenezler arasındaki ayrıcalık böylece ortaya çıkmaktadır. Birinciler gümüş ve Uranyumca zengin olup ikincilerde bunlar hemen hemen bulunmamakta bunun yerine ultramafiklerle ya-

kın beraberliği bilinen nMt altın ortaya çıkmaktadır.

Damar tipi olan bu tip cevherleşme çok yüksek tenörler göstermesine karşın genellikle büyük rezervler teşkil etmemektedir. Dolayısıyla önem bakımından lateritik yataklardan sonra ele alınışlarım Bununla beraber Divriği yöresinde ultramafikleri kesen asid plütonların gerek içlerinde gerekse çevrelerinde sistematik aramalarla ekonomik yatakların bulunabilme olasılığı mevcuttur, Buralarda uzaktan algılama yöntemlerinin arazinin çıplak olması nedeniyle yararlı olması çok kuvvetle muhtemeldir. Çeşitli uzaktan algılama yöntemleri pilot bir bölgeye uygulanarak alterasyon veya mmeralizasyon sahalarının lokalizasyonunda mutlaka birinin olumlu sonuç verdiğini görme olasıdır.

Bu fünkü yerini orta-üst Kretasede almış olan ultramafiklerin Tersiyer asid plütonlarıyla kesilmesi, Sivas-Divriği bölgesinden başka Keskin-Kaman ve Ortaköy yörelerinde, Yozgat güneyinde, Mengen ile Devrek arasında Kebanın güneyinde Baskil civarında ve Şiranın güney ve batısında, İkizdere'nin doğusunda ve Yusufeli civarında da görülmektedir, Demekki bu sayılan yerlerde yapılacak olan prospeksiyon çalışmalarının Divriği bölgesindeki benzer veya ondan daha zengin bir nikel potansiyeli ortaya koyması olasıdır. Bundan başka batı Anadolu asid plütonlarla ultramafiklerin bir arada olduğu yerler bulunmaktadır. Örneğin tstrancalarda Demirköyün kuzeyinde ve Orhaneli çevresinde olduğu gibi, ancak buralardaki asid plütonların Hersinyen fazına ait oldukları ileri sürülmüş ve veriler ortaya konmuştur. Dolayısıyla bunların bir öncekilerden ayrı ele alınması gerekir. Buralarda da asid plütonizmaya ile gelmiş olan nikelin bu sefer ultramafikler tarafından römobilize olması olasıdır ve nikel yönünden öncelikle aranması gereken yörelere dahil edilmelidir,

8) Organik s^maalarda, asfaltlıter içerisinde bulunan nikel konsantrasyonları.

Güneydoğu Anadolu'da yaklaşık 20.000 km<sup>8</sup> iik bir alanda asfaltit zuhurlarına rastlanmaktadır\* Bunların en önemlilerin Siirtin Sımak ilçesinde bulunur. Asfaltit zuhurlarının Oudi frubu denilen orta Trias-üst Kretase yaşlı, koyu renkli kötü kokulu kalker, dolomitik kalker ve dolomitlerden meydana gelen yaklaşık 1000 m. kalınlığındaki bir seri içerisinde, kaJm-

kgı takriben 10 m yi bulan "asf altit pirobitümlü bir şist" seviyesinden oluştukları ve çoğunlukla kıvrımlanma, bindirme ve şariyaj bölgelerinde husule gelen daha genç formasyonlardaki çatlak ve boşlukları yükselerek doldurdularını görüşü savunulmaktadır (Lebküchner 12; 14), Bugüne kadar yapılan aramalarda Cudi grubunun üzerine gelen Germav formasyonunun (üst Kretase-Paleosen) ve Gercüş formasyonunun (Paleosen-alt Eosen) daha Myade SW-NE isükameüi çatlaklarında asf altit tespit edilmişse de Lütessen yaşlı Midyat kalkerleri ve daha genç formasyonlarda asfaltite rastlanılmamıştır, Şirnak bölgesinde M.T.A, Enstitüsü tarafından (14) prospeksiyonu yapılan yirmiden fada damar içinden ilk planda önemli görülen sekiz tanesi için görünür + muhtemel 36 milyon tonluk bir rezerv hesaplanmıştır. Bu filonlardan, rezervin %40 nı oluşturan Avgamasya filonu ürerinde laboratuvar düzeyinde teknolojik çalışmalar M.T.A, Enstitüsü tarafından yürütülmüş ve asfaltitlerin içerdikle kıymetli metallerin ekonomik bir şekilde kazambüeeekleri görüşü ağırlık kazanmıştır. Asfaltitin ve bunun 815°C da elde edilen külünün M,T,A. tarafından yapılan analizi şu neticeyi vermiştir. (Çizelge 8),

Element ve Oksidler	Asfilit	Kttl (81i°O)
Ni	0,15	% 0,32
Mo	0,08	0,18
V	0,11	0,30
Ti	0,11	0,3T
Pb		0,002
Cd		0,015
Or	0,015	0,040
Ou	0,015	0,040
Zn	0,150	0,300
SiO <sub>2</sub>		24,46
<b>MÄ</b>		10,17
Fe <sub>2</sub> O <sub>8</sub>		7,88
MgO		4,66
		Eser
OaO		28,75
N%O		1,14
K <sub>2</sub> O		3,04
SO,		24,01
		Eser

Çizelge S IAsfaltit ve külünün metal ve Mger inorganik nmdde İçeriği

Yukanda girelgede asfaltit içerisinde bulunan Ni, Mo, V vs. gibi kıymetli metallere 815°C da olufturulan kül içerisinde hemen hemen iki

mislinden biraÊ fazla bir artış göstermektedirler. Oysa bu artı# 450-550° C daki külde daha az oranda meydana gelmektedir\* Nitekim çizelge 4 de Avgamasya filonu için V, Ni ve Mo değerlerinin her iki külde ne şekilde arttığı açıkça görülmektedir. Avgamasya filonu dışındaki diğer 7 filonda ise maalesef g00\*10000 külü üzerinde çalışılmamıştır. Diğer taraftan yedi filondan bazılarında ise asfaltit içerisinde bulunan V, Ni, Mo değerlerinin kül (450-550°C) içerisinde azaldığı görülmektedir. Eğer bu sonuculan analizlerinde herhangi bir hata yapılmamış ise bu çelişik durumun açıklamasını yapmak gerekecektir. Çünkü asfaltit içindeki bu kıymetli metallerin bir yan ürün olarak işletilmeleri BÖZ konusudur. Diğer bir deyimle Sımak asfaltitlerinin yerinde kurulacak bir elektrik santralinin yakıtım teşkil etmeleri ve arta kalan küllerin metal konsantrasyon tesisinde değerlendirilmeleri halinde ancak bir kârhhk söz konusudur. Dolayısıyla asf altitler küle geçerken bu metallerin miktarında bir kayıp mı yoksa bir zen&inlesxne mi olduğunun açık bir şekilde bilinmesinde zorunluk vardır. Avgamasya filonu üzerinde yapılan çalışmaların gösterdiği gibi asfaltitden küle geçerken tenörde mutlaka bir artma meydana gelmesi gerekmektedir\* Bunun tersini gösteren laboratuvar verileri yeniden gözden geçirilmelidir.

Yapılan laboratuvar düzeyinde çapüpnalarda 1 ton külden:

2,31 Kg Nikel sülfür  
5,40 Kg Molibden sülfür  
6.00 Kg Vanadyum sülfür  
0,33 Kg U.Ö8

elde edilebileceği ve bunun karh bir şekilde işletüebilme olasılığmm bulunduğu (14) anlaşılmıştır. Ancak bu rakamlar küllerin içindeki Ni, Mo ve V değerleri (çizelfe 3) Ue karşılaştırılacak olursa bilhassa nikel içm oldukça düşük bir randıman elde edilmiş olduğu görülür. Zira çizelge 3 de verilen analize göre 1 ton külde 3,2 kg Ni; 13 kg Mo; 3,0 kg V bulunmaktadır. Bundan sonra pilot çapta çalışmaların yalnız Avgamasya filonu üzerinde değil bölgedeki tüm asfaltitler üzerinde yürütülmesi ve verimin artırılması gerekir. Diğer taraftan Güneydoğu

(i) Ayrıca Güneydoğu Anadolu bölgesinde asfaltitlerin ekonomik deferlendirilmeleriyle ilgili olarak TEK kurumu VKW; Azot Şanayü, Kopptrs; DPT» Singmaster ve Breyer firmalarına ön teknolojik incelemeler yaptırmışlardır.



Filonlar	✓			Ni			Mo			Ti			Co		
	Asfaltit	Kül (°C)		Asfaltit	Kül (°C)		Asfaltit	Kül (°C)		Asfaltit	Kül (°C)		Asfaltit	Kül (°C)	
		450-550	800-1000		450-550	800-1000		450-550	800-1000		450-550	800-1000		450-550	800-1000
AVGAMASYA	0.19 0.24-0.42 0.14-0.23 0.19	0.30-1.32  0.64-0.99 0.36-0.45 0.39-0.40	0.70  0.11-0.26 0.10-0.19 0.12	0.15  0.20-0.30 0.27-0.37 0.22-0.23 0.28-0.34	0.20-0.30  0.40 0.06-0.17 0.03-0.10 0.12	0.25  0.07-0.33 0.30 0.05-0.26 0.01-0.25 0.25-0.28	0.15  0.40 0.16	0.25-0.28							
MİLLİ	0.14 0.11 0.35-0.40	0.50 0.31 0.30		0.30 0.70 0.12-0.24	0.16 0.22 0.15	0.20 0.20 0.23-0.25	0.068 0.22 0.10		0.40 0.94 0.45-0.51	0.40 0.81		İörülmedi 0.003 0.001	> 0.002		
ANILMIŞ - KARATEPE	0.72-1.08	0.18-1.10 0.88		0.08-0.16	0.16-0.84 0.12	0.16-0.31	0.068-0.60 0.66		0.90-0.96	0.20-0.70 1.57		İörülmedi	0.001-0.015		
SERİDAHLİ	0.35	0.78 0.94		0.14	0.14 0.20	0.18	0.18 0.07		0.79	1.32		İörülmedi			
NİVEKARA	0.60 1.30-0.66	0.13 0.51 0.40		0.30 0.16-0.32	0.13-0.15 0.26 0.20	0.20 0.20-0.34	0.075 0.25 0.15		0.72 0.42-0.75	1.05		İörülmedi 0.002			
İSPİNDORUK- ANILMIŞ		0.19-1.75			0.07-0.15		0.03-0.19		0.72	0.20-0.70			0.001-0.002		
SEGÜRÜK	0.45-0.61 0.34-0.39	0.16-0.30 0.22		0.23-0.48 0.27-0.28	0.18-0.60 0.35	0.10-0.30 0.03-0.13	0.22-0.34 0.30			0.70 0.70		İörülmedi			
HARBUL	0.04-1.01 0.03-0.07	0.48 0.95		0.1-0.7	0.37 0.47	0.02-0.7 0.03-0.004	0.28 0.54		0.2-2.15 0.5-0.21	1.23		0.002-0.003 0.002			

Çizelge 4 — Güneydoğu Anadolu Bölgesi Asfaltitlerindeki Değerli Metaller (M.T.A. Enstitüsünden)

Anadoluda aynı jeolojik ve metallojenik şartları gösteren 20.000 km<sup>2</sup>lik alanda yapılacak detay etütlerle yeni rezervlerin bulunma olasılığı büyüktür\* Asfaltitlerin sadece ev yakıtı olarak kullanılmalarını durdurarak bunların içindeki kıymetli metallerin mutlaka yurt ekonomisine kazandırması en kısa zamanda gerçekleştirilmelidir

4) Kısmen serpantinleşmiş peridotitler (ve ekseriya hromitler) içerisinde dağmık halde nikel mineralleri

Ültramafik kayaların içerisinde dağmık bir şekilde avarüt, pentlandit, headevudit, bravoit\* millerit, makinavit, vallerüt gibi mineralerin bulunduğu bilinmektedir. Nitekim İskenderun-Kırıkhan bölgesindeki ofiyolitler tarafımızdan incelenirken gerek ultramafik taşlarda gerekse bunlar içerisindeki kromitlerde refleksiyon kabüyeti çok yüksek, açık san refleksiyon rengine sahip çok küçük tanecikler saptanmış ve jeşimik analizlerin ortaya koyduğu yüksek nikel (ve de kobalt) içeriğine dayanılarak bunların headevudit, orselit veya nikelin olabileceği belirtilmiştir (Aslaner 5), Nitekim aym incelemede:

Dünitlerde 3920 ip 120 ppm Ni; 118 qp 10 ppm Co  
Kromit ve dünitlerde 32S3=pl00 ppm Ni; 97^10 ppm Co  
Verlitler de 1250=p37 ppm Ni; 100=pl0 pp Co  
Lôzeitlerde 2470^75ppm Ni; 99+ppm Co  
Harzburjitlerdô 227+8 ppm Ni; 85+8 ppm Oo

varan değerler elde edilmiştir, Yukardaki rakamlar dünit ve kromitlerde yaklaşık tonda 3 kg nikel varlığını göstermektedir. Aynı durum Guleman bölgesinde d& ortaya konmuştur (Aslaner 4) Buradaki muhtelif ocaklardan toplanılan ortalama numunelerin analiz sonuçları çizelge 5 de topluca verilmiştir.

Kangal-Yelliee bölgesindeki serpantinlerin kenar zonunda manyetit cevherleşmesi ile birlikte makinavit, bravoit, miUerit, pirrotit, pentlandit, kalkopirit vs. bulunduğu Çağatay (9) tarafından saptanmıştır. Burada makinitce zengin numunelerin kimyasal analizinde % 0,32 Ni ve % 0,27 Co bulunmuştur. Gule-

man bölgesinde Kefdağ kromitlerinde kromlu kloritler içerisinde heazlevudit, avaruit, mülerit, makinavit, nabit baKır, küprit, tenorit kovelin bulunduğu yine Çağatay (8) tarafından gözlenmiştir. Keza Muğla bölgesindeki krom yataklarından ahnan numuneler (Kaden, 10) %0,38 NiO e kadar varan değerler vermişlerdir.

Bütün bu verileri göstermektedirki ultramafikler ve bunların içinde bulunan kromitler dağmık olarak ortalama %03 civarında nikel içermektedirler, Dolapsıyla ultramafik arazilerdeki mobil sedimanlarda ve alüvyonlarda nikelin plaser yataklar şeklinde bulunma olasılığı vardır. Arama ve İşletme şartlarının çok kolay olmasında plaser yatakların önemi büyüktür. Bu mobil sedimanların jeşimik metotlarla prospeksiyona tabi tutulmaları gerekir. Plaser yatakları tespit edildiği takdirde ana kayadaki zenginleşme yerleri hakkında da dolaylı olarak fikir edinilebilecektir. Diğer taraftan ana kayada dağmık olarak bulunan %0,3 mertebesindeki nikelin ekonomik olarak kazanılması prosesi geliştirilebilecek olsa yurdumuzda buradan üretilen nikelin miktarı astronomik rakamlara ulaşır. Bugün için gerçekleştirilmesi çok uzak ve zor gözüksede bir gün bu yola başvurulma zorunluluğu doğarsa, bu prosesin şimdiden gerçekleştirilmeye başlamasında zaman kazanma bakımından kuşkusuz yarar vardır. Bu konuda şunu hatırlamak gerekir 1875 tarihine kadar nikel, sülfür ve stlfo-arseniyürlerden elde edilmiştir. Bu tarihte J. Garniert tarafından nikel sükat (garniyerit) keşfedilmiş ve geliştirilen yeni bir prosesle nikel artık silikatlardan üretilmeye başlamıştır. Böylece nikel piyasası o tarihte yeni üretim kaynaklarından dolayı alt üst ohnug ve birçok eski maden kapatılmıştır.

5) Aslı plütonlara Bağlı Damar Tipi Yataklar

Bununla ilgili olarak daha önce ultramafik kayaların kesen asid plütonlara bağlı yataklar başlığı altında kısmen bilgi verilmiş ve bunla»

Ocak	% oksit D*	Tenkella B.	Teukolia	Ayıpınar	TJzundamar	Haydar Gr.	Topebaşı	Butdat	Lasır üstü	Yunus Y.
NiO	0.20	0,21	0.16	0.25	0.26	0,21	0,27	0,10	0.29	
MnO	0.26	0,3	0.24	0.28	0.17	0,19	0.11	0.20	0,23	
CaO	0.44	OM	0.35	0.36	0,34	0,17	0,3S	0.37	0,40	

Çizelge İ : Gulemmi bölgesindeki ocaklara ait Kromitler için ortalama Ni Mn. Ca oranları»

nn özel durumlarından dolayı nikel için çok elverişli bir ortam teşkil ettikleri belirtilmiştir. Burada şimdi diğer asit plütonlar söz konusu edilecektir. Asit plütonlara bağlı nikel damarları başheca iki şekilde kendini göstermekte ya plütonların içinde onları kesmekte (tip 5) veya plütonun çevresinde yan kayaçlar içerisinde (tip 7) bulunmaktadır. Her iki halde de gang içerisinde flüorit, barit, kalsit, kuvars mineralerinin bulunması parajenezde fümüş minerallerinin hakim oluşu uranyumun bunlara nikel ve kobalt mineraleriyle eşlik etmesi müşterek özelliklerdir. Dolayısıyla yukarıda belirtilmiş olan özelliklerin her biri aramalar için kılavuz teşkil edebilirler. Diğer bir deyimle asit plütonların gerek içlerinde; gerekse çevrelerindeki barit, flüorit, kalsit, kuvars damarları yüzeyde mineralizasyon içermeseler dahi derine doğru mineralize olabilirler. Örneğin orta Anadolu'da bu tür barit ve flüorit damarları çok yerde bilinmektedir. Bunların nikel-kobalt-gümüş-uranyum yönünden araştırılmaları gerekir. Diğer taraftan asit plütonlara bağlı uranyum aramalarında nikel, kobalt ve gümüşün aynı parajenezde bulunduğu göz önünde tutularak çalışmalar çok yönlü yürütülmelidir. Bütün bu prospeksiyon çalışmalarında damarların ana tektonik hatlara veya bunları dar açı ile kesen tali sistemlere bağlılığı göz önüne alınarak yörenin yapısal durumunu iyice ortaya koymaya gerek vardır. Bunun içinde hava fotoğrafları ve uzaktan alplama görüntüleri son derece faydalı ve işi çabuklaştıran rol oynuyabirler,

#### 6) Serpantinlerin Konağında Ni-Cu Damar ve Stokları

Ülkemizin iki büyük bakır yatağı Ergani ve Küre yatakları serpantinlerin konağında bulunurlar. Bunlar ayrıca Ni için elverişli olan bazik volkanikler, diyabaz ve spilitik yastık lavlar içerisindedirler. Dolayısıyla burada nikel-kobalt için iki uygun ortamın kesişmesi söz konusudur. Nitekim Ergani bakır yatağında ortalama %0,231 Co bulunmuş bazı adelerde ise (Weiss) kobalt değeri %,045'e kadar yükselmiştir. Keza Küredeki piritlerde %1'e kadar varan Co değerleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla yurdumuzda serpantinlerin konağında bulunan bakır yataklarının nikel yönünden de incelenmesi gereklidir ve analizlerde prosesin nikel yönünden sıhhatinin f üvenilir olması temin edilmelidir.

#### 7) Bazik Volkanik Akıntılarda M-Cu Konsantrasyonları

Güneydoğu Anadolu'da bir çok yerde bazik volkanik kayaçlar (diyabaz, spilitik yastık lavlar vs) içerisinde bakır konsantrasyonları bilinmektedir. Ancak bunlarda nikel araştırılmamıştır. Parajenez genellikle nikelin, kalkosin, kovellin, nabit bakır ve biraz da urannüt şeklinde gözükken bu tür mineralizasyon umumiyetle 5-10 cm kalınlığında damarlar halinde ortaya çıkmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin nikel prospeksiyonunda bu çeşit konsantrasyonlara rastlama olasılığı vardır. Oldukça önemli bütçe olanaklarının ayrıldığı bakır aramaları sırasında bu noktanın göz önünde tutulması da istenilen amacı gerçekleştirebilir\*

#### SONUÇLAR

— Nikeli ne gibi jeolojik ortamlarda ve hangi minerallerin eşliğinde bulabiliriz öorusuna yantı vermek üzere nikel konsantrasyonlarının bir sınıflaması yapılmış ve başlıca 14 yatak tipi belirlenmiştir,

— Türkiye'nin jeolojik ve metaUojenik verileri göz önüne alınarak, yedi ayrı tip nikel yatağının bulunma olasılığının varlığı saptanmıştır/

— Gerek rezerv gerekse tenor bakımından en önemli yatakların, ültramafik kayaçlarla ve bunların peneplesmiş yüzey aberasyonuna uğramış kısımlandaki lateritik demir yataklarıyla ve sonuçta asit plütonlarla ilgili oldukları belirlenerek, Türkiye'nin ültramafik ve asid plütonlar bakımından son derece zengin olması dolayısıyla büyük bir nikel potansiyeline sahip olduğu görüşü savunulmuştur\*

— Türkiye nikel potansiyeline önemli katkısı olan ve Güneydoğu Anadolu'da 20,000 km<sup>2</sup> lik bir alanda mostra veren asfaltitlerin içerdikleri Ni, Mo, V ve U'un (bir ton asfaltit küllünde 3,2 kg Ni; 1,8 kg Mo; 3,0 kg V) mutlaka değerlendirilmeleri ve halen olduğu gibi ev yakıtı olarak ziyan edilmelerinin önüne geçilmesi istenmiştir\*

— Ültramafik kayaçların peneplesmiş yüzey alterasyonu gösteren kısımlarında ve bunlar hesabına gelişmiş olan lateritik demir yataklarında mutlaka nikel konsantrasyonları bulma olasılığı mevcut olduğundan aramaların ilk planda buralara yöneltilmesi üzerinde durulmuştur»

— Hem asid plütonîlara bağıllı gellgîmlerin, hem de ültramaf ikierdeki nikelin römobilizasyonu söz konusu olduğu için asid plütonların ültramaf ik kayaçları kestigi yerlerde daha elverişli şartların bulunduğu vurgulanmış ve böyle durumlara özgü olarak parajenezde nabîtin varlığı ortaya konmuştur\*

— Asid plütonları kesen veya çevrelerindeki flüorit-barit damarlarının nikel-kobalt-gümüş mmeralizasyonları içerebileceklerine dikkat çekilmiştir.

— Serpantinîtlerin dokanaklarındaki ve bazik volkanik kayalardaki bakır zuhurlarında nikel-kobalt zenginleşmesi beklenmesi gerektiği vurgulanmıştır\*

— ÜltrabaMk kayaçlarda ve bunlardaki kromit yataklarında tonda 3 kg mertebesinde nikel mevcudiyeti ortaya konmuş ve gelecekte bu astronomik potansiyelden istifade imkânlarının şimdiden araştırılmaya başlanması istenilmiştir.

Yayına verilış tarihi: 8. Şubat 1979

#### DEĞİNDİN BVAAJKLAIK

- 1 — AKÇAY, Y., (1974), Adama ili Osmaniye İlçesi Yarpuz bucağı çevresindeki silisli ve hematitli lateritik mihurların prospeksyonu, M.T.A. Etüd arşiv no, 1363, yayınlanmamış, Ankara,
- 2 — ARAL, H., (1971), Alabayır tepe gersdorfit ve anaberjit mineralleri hakkında; M.T.A. Berg, no\* 77, pp\* 80-37, Ankara
- 3 — ARDA, O., (1970), Amanos dağlarının en kuzey kısmındaki (Osmaniye-Yarpuz ve Kaypak havası) ofiyolitik kayaçlarda bazı nadir elementlerin XRF metodu ile kantitatif determinasyonu ve İnterpretasyonü. M.T.A. Derg. no, 75, pp. 26-37, Ankara.
- 4 — ASLANER, M., (1962), Güleman Bölgesindeki nikel mevcudiyeti hakkında kısa not. M.T.A. Etüd arşiv no. 360\* yayınlanmamış, Ankara.
- 5 — ÂSLANEE, M., (1973), İskenderun-Kınkhan Bölgesindeki Ofiyolitlerin Jeoloji ve petrografisi. M.T.A. Yayınl. no, 150, Ankara,
- 6 — BOEKURT, R., (1974), Dumluca (Sivas) köyü Ni\* Cto, Bi mineralizasyonunun metalojenetik ve yakın yöresinin petrografik etüdü, K.T.tX Matb.» Trabzon,
- 7 — CAN, A., (1960), Sivas-Divrifi-Güneş-Sofucak köyleri nikel zuhuru jeolojik etüdü. M.T.A. Etüd arşiv no, 1199, yayınlanmamış, Ankara,
- 8 — ÇAĞATAY, A., (1975), Şark kromit havzasında yapılan ekonomik jeoloji çalışmaları ve heazlawoodit'li Kefdaf kromitlerinin mineralojik etüdü, M.T.A. Perg. no. 84, pp. 73-89, Ankara.
- 9 — ÇAĞATAY, A., (1975), Makinavit minerali içeren Kangal Yellice karot numunelerinin maden mikroskopî etüdü. M.T.A. Derg, no, 84, pp. 62-73, Ankara,
- 10 — KAABEN, O.Y.r>, (1959), On relationship between the composition of chromites and their tectonic-magmatic position in peridotite bodies in the SW of Turkey, Bül. M.T.A. no, 52, pp. 1-14, Ankara,
- 11 — KOŞMİJ, C., (1972), M.T.A. Enstitüsü tarafından orta Anadolu bölgesinde Ni, Co, W, Zr, Mo, U mineralleri araştırma için kapatılan sahalara üzerine görüşler M.T.A. Etüd arşiv no, M 132, yayınlanmamış, Ankara.
- 12 — LEBKÜGHNER, R.F., (1969), Oüneydofu Türkiyedeki asfaltik maddelerin zuhur ve teşekkülleri. M.T.A. Derg, no, 72, pp. 124-145, Ankara.
- 13 — M.T.A., (1975), Türkiye maden ve diğer yeraltı kaynakları genel envanteri. M.T.A. Enst, yayıml. no. 154, Ankara,
- 14 — M.T.A., (1977), Güneydoğu Anadolu Asfaltit Zuhurlarının çok yönlü değerlendirilmesi Projesi, Yayınlanmamış, Ankara,
- 15 — ROUTIER, P., (1963), Les gisements métallifères. Tome I-II, Masson et Cie, Paris VI,
- 16 — SARIKAYA, A.R. ve SEYREK, T., (1977), Yeşilova-Tefenni peridotit masifindeki krom ve nikel zenginleşmeleri prospeksiyon raporu. M.T.A. Etüd arşivi no, Ankara,
- 17 — SAYIN, İ.A. ve YÜDÜZ, M., (1974), Orhaneli-Harmançık (Bursa) ve Dursunbey (Balıkesir) civarındaki nikel-krom prospeksiyon raporu. M.T.A. Etüd arşiv no, M 291, yayınlanmamış, Ankara.