

Istranca orojeni; Karadeniz çevresi kimmerid orojen kuşakları ve masif sülfid yatakları

Istranca Orogeny; Circum Black Sea Cimmerian orogenic belts and massive sulfide deposits

ŞENER ÜŞÜMEZSOY İÜMF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ : Istranca masifi, Prekambriyen, Hersinyen yaşlı derin granitler ve yüksek derece metamorfik gnayslar (Kırklareli Kompleksi); Triyas - Jura yaşlı, platform ve pelajik tipi çeşitli meta çökel kayaçları ve bazik bileşimli metamorfik volkano-plutonik kayaçlar (Istranca Metamorfik Kuşağı); Geç Kretase yaşlı sığ derinlik volkano-plutonik kompleks (Istranca Batoliti) den oluşur. Kırklareli Kompleksi KB-GD gidişli Istranca Metamorfik Kuşağı üzerine kuzeydoğuya doğru bindirmiştir. Istranca Batoliti, Istranca Metamorfik kuşağı içinde KB-GD gidişli bir zon boyunca yerleşmiştir.

Istranca Kimmeriyen orojen kuşağı güneybatıya doğru Doğu Trakya-Rodop çevresi Kimmeriyen kuşağına, doğuya doğru Küre Kimmeriyen kuşağına uzanır. Dobruca, Kırım, Güney Yamaç Kimmeriyen Orojen kuşakları Karadeniz'in kuzey sahilinde yer alır.

Rodop çevresi, Istranca, Küre, Güney Kimmeriyen Orojen Kuşakları, Dobruca, Kırım ve Güney Yamaç ile Kuzey Kimmeriyen Orojen Kuşaklarının köken aldığı havzaların Karadeniz'in açılımı öncesi düzenlenimi tek bir Kimmeriyen havzasını (çanağını) oluşturur. Bu çanak, Paleotetis'in Orta Triyas Güney Pontid kenedinin gelişmesi sonrası, Atlantik Okyanusunun açılımı nedeniyle Afrika'nın Avrupa'ya göre güney doğuya hareketi nedeniyle Geç Triyas-Erken Jura'da açılır. Kimmeriyen Orojenik kuşağı ise Çanağın Geç Jura öncesi Afrika'nın doğuya doğru hareketi kapanımı sonucunda gelişmiştir.

Küre, Büyük Kafkas Güney Yamaç ve Istranca Kimmeriyen Orojenik kuşaklarında bimodal bazalt-riyolit bileşimli rift volkanizması ile ilişkili olarak tabaka şekilli masif sülfid yatakları Kimmeriyen çanağının açılımı sürecinde oluşmuştur.

ABSTRACT : Istranca Massif consist of deep level granites and high grade gneises (Kırklareli Complex) of Precambrian and Hercy-nian age; various meta sedimentary rock of platform and pelagic types and meta-volcanic and plutonic rocks of basic affinity (Istranca Metamorphic Belt) of Triassic-Jurassic age; and shallow level volcano-plutonic complex (Istranca Batholite) of late Cretaceous age. Kırklareli Complex thrust northeastward over the Istranca Metamorphic Belt which extends in NW-SE direction. Istranca Batholite em-placed in a zone trending direction in the Istranca Metamorphic Belt.

Istranca Cimmerian Orogenic Belt extends to the East Thracian-Circum Rhodope Cimmerian belt in the southeast, and to the Küre Cimmerian belt in the east. Dobruca, Crimean, Southern Slope Cimmerian Orogenic belt form the northern east of Black Sea today.

Before the opening of the Black Sea basin, Circum Rhodope, Istranca and Küre regions in the south Dobruca, Crimea, Southern Slope Cimmerian Orogenic belt are involved in a single Cimmerian basin. The Basin was opened as a consequence of the southeastward moving of Africa relative to the European platform due to the Atlantic opening. The orogenic belt was developed by the closing of the Cimmerian basin during the pre late Jurassic time.

Küre, Great Caucasian Southern Slope and Istranca Cimmerian orogenic belts involves massive sulfide deposits which were generated associated with bimodal (basalt-rhyolite) rift volcanism related with the opening of the Cimmerian basin.

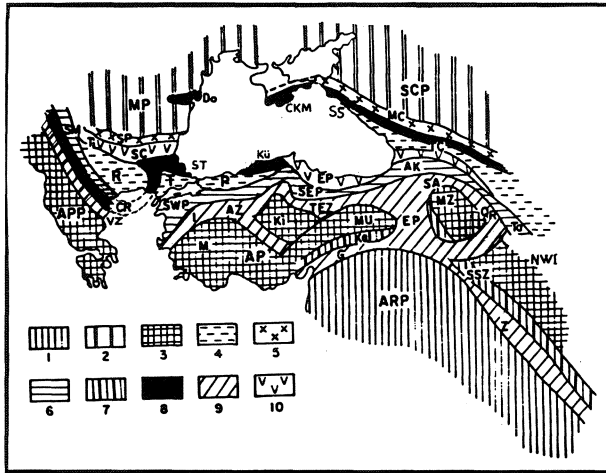
GİRİŞ

Kimmerid orojenezi Triyas sonu ile Erken Kretase öncesi gelişmiş Jura yaşlı orojenezleri kapsar. Bu yaş konağı özellikle anlamlıdır. Zira Paleotetisin kapanımı ile Orta Triyasta gelişen çarpışma Kimmerid orojenik sistemi dışında ele alınmasını gerektirmektedir. Paleotetisin Mashat-Talesh, Herat-Kunlun Triyasik Kenet kuşakları Geç Hersinyen Orojenezi'nin doğal devamını oluşturan

kuşaklardır (Bakınız Üşümezsoy 1987'a Şekil 1). Bu nedenle Stocklin (1980) bu kuşağı Variskan-Indosinian orojenik sistemi olarak adlandırılmıştır. Hsu ve Bernoulli (1978) ise Dobruca-Kırım ve Büyük Kafkas Güney Yamaç Geç Jura öncesi Kimmerid orojenik sistemini Paleotetisin kapanımı sürecinde gelişen Mashat-Herat-Kunlun "Geç Variskan-Indosinian" orojeninin batı uzanımı olarak kabul edilmişlerdir. Oysa Geç Triyas tarafından uyumsuz olarak

örtülen Mashat-Herat-Kunlun (Stocklin 1977, 1980) ile Orta Jura yaşlı Dobruca-Kırım Güney Yamaç Kuşağının (Büyük Kafkas) (Khain 1975, Adamia ve diğ. 1981, Adamia 1984) geometrik ve zaman açısından uyumsuzlukları açıktır. Orta Triyas Mashat Talesh çarpışma kuşağının batı devamı Güney Pontid'e Orta Triyas çarpışma kuşağında yer alır (Üşümezsoy, 1987 a).

Tetis Okyanusunun kapanımı sürecinde gelişen Geç Jura orojen kuşakları Sanandaj-Sirjan (Berberian ve King 1981), Panjoa ve Nienching-Tangla (Boulin 1980, Tapponier ve diğ. 1981) orojen kuşaklarında yer alır. Sanandaj-Sirjan kuşağı Zagros okyanusunun İran platformu altına Geç Jura'da dalarak kapanımı ile gelişmiş Kördüler tipi orojen bir kuşaktır. Bu kuşak Erken Kretase tarafından uyumsuz olarak örtülmüştür (Berberian ve King, 1981). Panjoa ve Nienching-Tangla orojenik kuşakları ise Helmand ve Güney Tibet bloklarının Lavrazya'ya kaynaşması ile gelişmiş kuşaklar olup Orta Kretase tarafından uyumsuz olarak örtülür (Boulin 1980; Tapponier ve diğ. 1981).



Şekil 1: Karadeniz Çevresi Orojen Kuşakları ve Kıtasal Bloklar

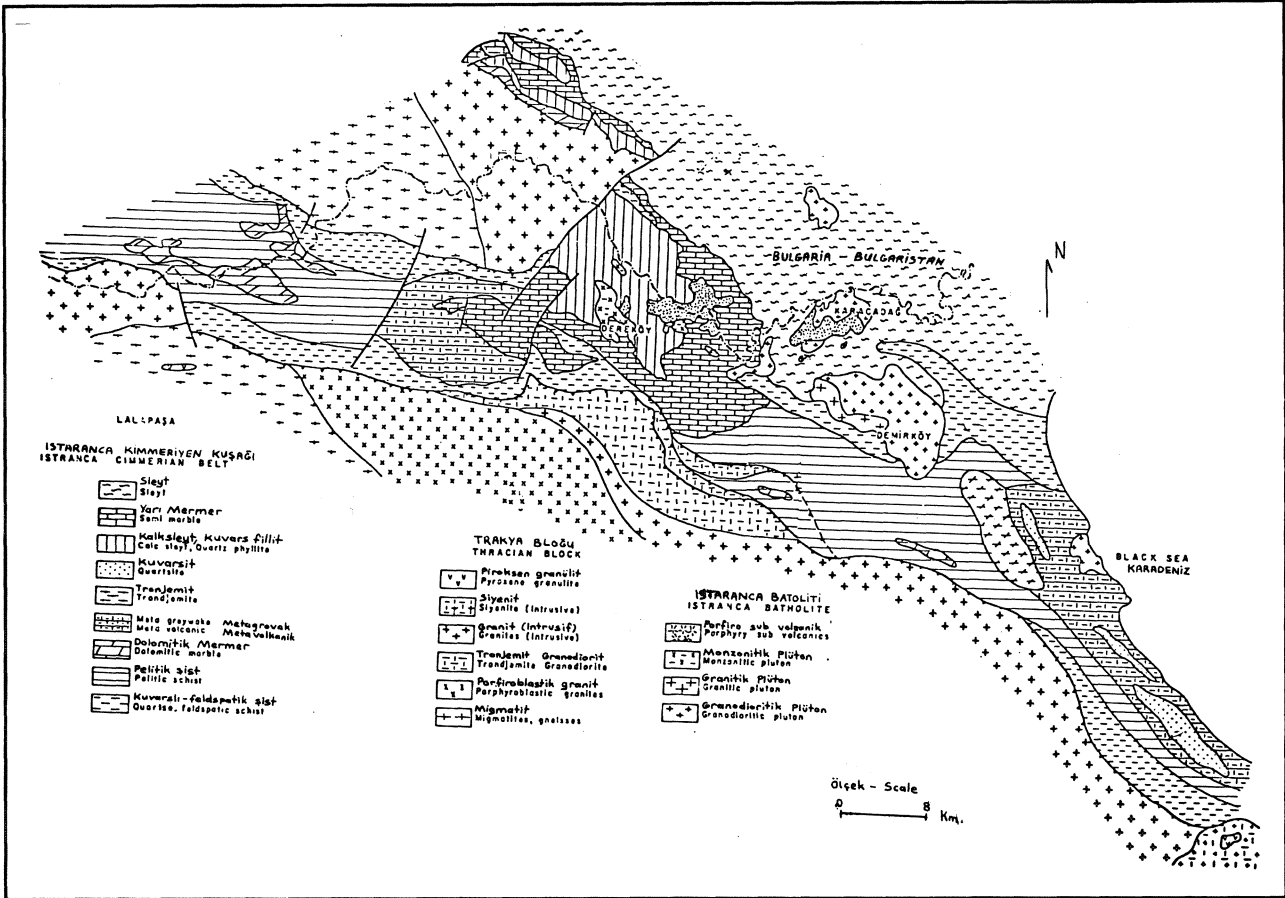
1. Gondvana, 2. Lavrazya, 3. Gondvana blokları, 4. Lavrazya blokları, 5. Hersinyen orojen kuşağı, 6. Geç Hersinyen-Eokimmeriyen orojen kuşakları, 7. Çarpışmasız Kimmeriyen orojen kuşakları, 8. Çarpışmalı Kimmeriyen Orojen Kuşakları, 9. Alpine Orojen Kuşakları, 10. Laramiyen Orojen Kuşakları. Kısaltmalar; ARP. Arap platformu, AP. Anadolu Platformu, APP Apullian Platformu, MP. Moesiya Platformu, SCP. Skitya platformu, NWI. Kuzeybatı İran platformu, R. Rodop, T. Trakya bloğu, P. Pontide bloğu, TC. Trans Kafkas, SP. Stara Planina, MC. Büyük Kafkas Ana Silsile, SM. Serbo Makedonya, SWP. Güneybatı Pontid, AK. Artvin Karabakh, TA. Talesch, CR. Rodop çevresi, ST. Skar-Istranca, KÜ. Küre, CKM. Kırım, SS. Güney Yamaç, KE. Keban, SSZ. Sonandaj, Sinjan, V. Vardar, IAZ. İzmir-Ankara, SA. Se-van-Akera, OR. Karadağ, EP. Doğu Anadolu, Z. Zagros, G. Guleman, M. Menderes Masifi, KI. Kırşehir Masifi, MU. Munzur, TI. Timok, SG. Srednogora, EP. Doğu Pontid,

Şengör (1984) Panjoa ve Nienching-Tangla Geç Jura Kenet kuşaklarının "Kimmeriyen kıtası" içinde körfez şeklinde yer alan Tangla-Waser okyanusunun Geç Jura'da kapanımı ile geliştiğini ileri sürer. Oysa Gondwanik bloklar Orta Triyas ile Geç Jura arasındaki zaman dilimi içinde bağımsız bloklar (suspected terrain) olarak Lavrazya'ya kaynaşmıştır. (Boulin 1980, Tapponier ve diğ. 1981). Bu anlamda bir "Kimmeriyen kıtası" kavramı söz konusu olmaz ve "Kimmeriyen kıtası" ile Lavrazya'nın çarpıştığı bir Paleotetis kenet kuşağından çok Godwanik bloklarının Lavrazya'ya yığıldığı kıtasal yığılım kuşağı söz konusudur.

Karadeniz çevresi Kimmerid kuşakları Karadeniz'in Geç Jura'da açılması (Lordkipanidze ve diğ. 1984.; Zonen-shin ve Pichon 1986, Üşümezsoy, 1987 b, 1988 a) sonucu güney ve kuzey olarak ikiye bölünmüştür. Güney Kimmeridleri Rodop çevresi, Istranca, Küre kuşaklarını, Kuzey Kimmeridler ise Dobruca, Kırım ve Güney Yamaç kuşakları oluşturur (Şekil 1). Karadeniz çevresi Kuzey Kimmerid kuşaklarının Tetis Okyanusu'nun kapanımından bağımsız olarak geliştiğini, bir başka deyişle Büyük Kafkas-Kimmeriyen kenar çağağının Orta Jura sonunda kapanmaya başlaması ile geliştiği kabul edilmiştir (Khain, 1975; Adamia ve diğ. 1977). Rodop Çevresi Kimmeriyen kuşağının (Kockel et al., 1971; Kaufmann ve diğ. 1976, Boyonov ve Trifonova, 1978; Jacobstagen ve diğ. 1978; Papanicalou, 1984) kuzeydoğu devamını oluşturan Istranca Kimmeriyen orojenik kuşağı Tetis orojen kuşakları ile Karadeniz çevresi Kimmeriyen orojenezi kuşakları arasındaki ilişkisinin ele alınabileceği kilit bir dağ kuşağıdır.

Bu yazıda yazar tarafından Istranca Kimmerid'lerinin evrimi konusunda hazırlanan Doktora çalışması ışığında (Üşümezsoy, 1982) Istranca Kimmerid orojen kuşağının batı ve doğu devamı çözümlenerek Karadeniz çevresi Kimmerid Kuşağı'nın gelişimi ele alınacaktır.

Figure 1: Orogenic belts and continental fragments of the Circum Black Sea orogenic belts, 1. Gondwanaland, 2. Gondwanian fragments, 4. Laurasian fragments, 5. Hercynian orogen belt, 6. Late Hercynian-Eocimmerian orogen belts, 7. Non collisional Cimmerian orogen belts, 8. Collisional Cimmerian orogen belts, 9. Alpine orogen belts, 10. Laramian orogen belts. ARP. Arabian platform, M. P. Meosian platform, SCP. Sythian platform, APP. Apullian platform, AP. Anatolian platform, NWI. Northwest Iran platform, R. Rodop block, T. Thracian block, p. Pontian block, TC. TransCaucasian block, SP. Stara Planina, MC. Main Caucasian range, SM. Serbo Macedonian, SWP. South West Pontian, AK. Artvin Karabakh, TA. Talesch, CR. Circum Rhodope, ST. Skar-Strandja, KÜ. Küre, CRM. Crimean, SS. Southern Slope. KE. Keban, SSZ. Senandaj Sirjan, V. Vardar, IAZ. İzmir-Ankara Zone, SA. Sevan-Akera, QR. Quaradagh, EP. Eas Anatolian prism, Z. Zagros, G. Guleman, M. Menderes massif, K. Kırşehir massif, MU. Munzur platform, Ti. Timok, SG. Srednogora, EP. Eastern Pontian,



Şekli 2: Istranca Masifinin Jeoloji Haritası

Figure 2: Geological Map of Istranca Massif

ISTRANCA OROJENİK KUŞAĞI

Istranca orojenik kuşağı Kırklareli granitik temeli (Trakya Bloğu) ve Istranca Metamorfik Kuşağını ve Geç Kretase yaşlı Istranca batolitini kapsar(Şekil 2). Kırklareli Granitik Temeli

Trakya Bloğunun Istranca masifinde yüzeylenen kesimi Kırklareli Granitik Temeli olarak isimlendirilmiştir. Istranca Kimmeriyen metamorfik kuşağı üzerine kuzeye doğru bindiren Kırklareli Granitik Temeli, Kurudere-trondjemiti, Kırklareli porfiroblastik graniti ve Sergen löko graniti olarak ayırtlanabilir. Masifin batı kesiminde çökel kökenli biyotit plajioklad gnayslar yaygındır. Çatalca kuzeyinde Istranca köyü çevresinde ise piroksen granitik kayaçlar alkali granitik sokulum içinde yer alır.

Koçaz-Lalapaşa kesiminde plajiognays ve biyotit-ruskovit-plajioklad gnayslar yüzeylenir. Bantlı gnaysik yapıların geliştiği plajiognayslar içinde potasyum feldspat porfiroblastların gelişimi, Kırklareli porfiroblastik granitine doğru giderek artmaktadır. Potasyum-feldspat porfiroblastları çevresinde mirmekitik zarlar yaygın olarak gözlenmektedir. Plajiognaysların üstünde yer alan metapeletler stavrolit-granat-biyotit porfiroblastları içeren şistlerden oluşur.

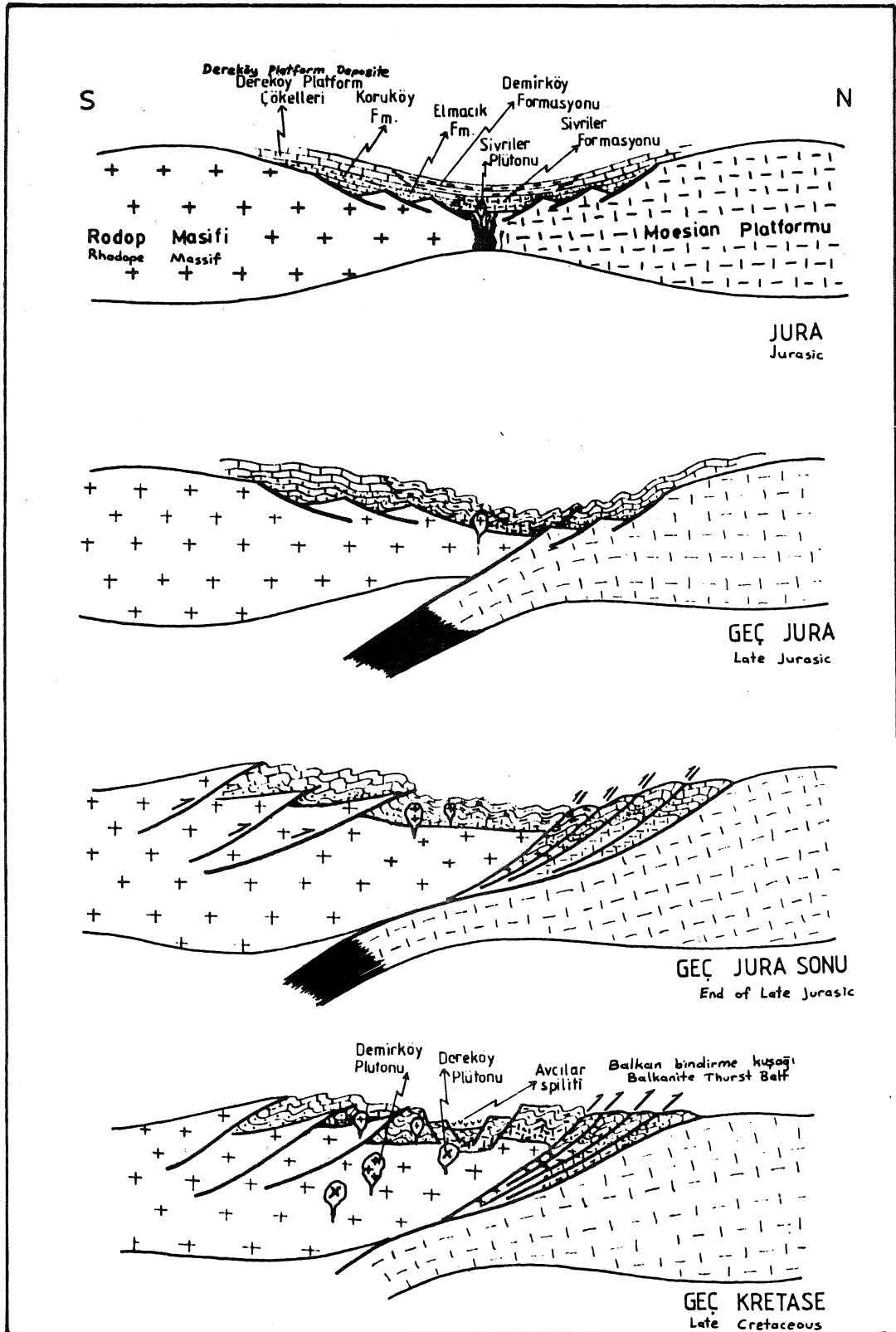
Kurudere trondjemitleri metavolkanik kayaçları ile geçişlidir. Koruköy batısında yaygın olarak yüzeylenen

metavolkanik kayaçlar amfibol şist veya amfibolitlere dönüşmüştür. Trondjemitler yoğun kataklasizma sonucu plajioklad porfiroblastlarının korunduğu, muskovit, biyotit, epidot'un yeni mineral olarak oluştuğu ve kuvarsların yeniden kristallendiği blastomilonitlere dönüşmüştür. Koruköy metavolkanik ve trondjemitik kayaçları Istranca metamorfik kuşağı üzerine bindirmiştir.

Plajiognays ve Kurudere trondjemit-metavolkanik kuşağında güneye doğru potasyum-feldspat porfiroblastlarının çoğalması ile porfiroblastik gnays ve porfiroblastik blastomilonitlere geçilir. Potasyum-feldspat porfiroblastlarının egemenleşmesi ile Kırklareli porfiroblastik granitleri oluşur. Porfiroblastik granitler içinde kalıntı olarak iki mikali gnayslar yaygındır.

Sergen lökograditi, anatektik pertit granitlerden oluşur. Ki zil ağ aç-S ergen güneyinde yüzeylenen pegmatitik aptitik görünümlü pertitik granitik sokulumları batıya uzanarak Koruköy-Kurudere trondjemit-metavolkanik kuşağı ile Kırklareli porfiroblastik granit kuşağı arasına ince bir dil şeklinde sokulmuştur.

Sergen lökograditi, yoğun kataklasizma sonucu gnaysik granit milonit şist-gnays ve milonit kuvarsitlere dönüşmüş dilimler şeklinde Istranca metamorfik kuşağı üstüne bindirmiştir. Özellikle Kızılağaç bindirme kuşağında yoğun kataklasizma sonucu lökograditler yaygın ola-



Şekil 3: Istranca Orojen Kuşağının evrimi.

Figure 3: Oroenic evolution of the Istranca massif.

rak milonitik kuvarsitlere dönüşmüştür (Tablo 1). Kırklareli granitik kompleksi alt kıtasal kabuk piroksen granulitler, kuvars siyenit-alkali granitik sokulumlar içinde ksenolitler olarak Istranca köyü kuzeyinde yüzeylenir (Üşümezsoy 1088 b) Kırklareli granitik kompleksi Hersinyen ve Kimmeriyen orojenezi sürecinde reje-nerasyon geçirmiştir (Boyadjev, 1974).

Istranca Metamorfik Kuşağı

Istranca metamorfik kuşağı Triyas-Jura çökel prizmasının Kimmeriyen orojeni sırasında metamorfizması sonucu gelişmiştir. Korköy Formasyonu olarak isimlendirilen kuvarsofeldspatik şistler arkozun metamorflaşması ile oluşmuşlardır. Yer yer metapelit ve mermerlere geçişli olan kuvarso-feldspatik şistler giderek metagrovak ve metepelitlere geçer. Kadıköy metagrovakları klorit-biyotit şistlere dönüşmüştür. Demirköy Formasyonu metapelitler, metapsamit, kuvarsit, fiilit, kuvars fillitleri oluşturur. Sivrilere formasyonu tonalitik sığ sokulum ve bimodal volkaniklerden türeyen blasto milonitik biyotit-klorit epidot şist, amfibolit şist ve klorit şistlerden oluşmuştur. Bazalt-riyolit bileşimi bimodal rift volkanikleri ve fliş ardalanmalı olarak çanağın derin fasiyeslerinde gelişmiştir (Üşümezsoy 1988c). Istranca metamorfik kuşağının üst düzeylerinde Dereköy çevresinde kuvarsit, sleyt, sleyt kireçtaşı ardalanması ve dolomitik kireçtaşından oluşan Dereköy Formasyonu yer alır.

Istranca metamorfik kuşağının alt düzeylerinde, Koruköy kuvarso-feldspatik şist, Kadıköy metagrovak, Demirköy metapelit ve Sivrilere Formasyonunda iki fazda deformasyon ve yeşil şist fasiyesinin biyotit zonunda metamorfizma gelişmiştir. Birinci fazda penetratif şist-ozite, ikinci fazda buruşma klivajı gelişir. Üst düzeylerde Dereköy formasyonunda serisit-klorit zonu metamorfizma ve sleyt klivajı gelişmiştir.

Yapısal Konum

Kırklareli temeli Istranca metamorfik kuşağı üzerine kuzeye bindirmektedir. Kuzeye devrik ekaylı yapı Istranca antiklinalinin güney kanadını oluşturur. Bu antiklinalin çekirdeğinde Istranca metamorfik kuşağı bulunur. Güney yamacında ise kuzey bindirmeli ekaylardan oluşan üzerine bindirirken yoğun kataklasizma ve kataklastik foliyasyon gelişmiştir. Kırklareli temelinin çökel prizması üzerine bindirme sürecinde çökel prizması metamorfizma geçirerek penetratif şistoziteye uğramıştır. Kırklareli temelinde gelişen kataklastik şistozite, Istranca metamorfik kuşağında gelişen penetratif ve kataklastik şistozite düzlemlerini kesen kırılma klivajı gelişmiştir. Kırklareli temelinde gelişen kataklastik metamorfizma sonucu mineralizasyon ve mineral oluşumu yeşil şist fasiyesinde biyotit zonunda olup Istranca metamorfik kuşağında alt düzeylerinde gelişen metamorfizma derecesi ile özdeşdir. Istranca Batoliti

KB-GD gidişli bir kuşak içinde yerleşen Istranca Batoliti başlıca toleyitik, kalk-alkalen ve alkalin gidişli sahip çok fazlı ve karma plutonlar ve eş magmasal kökenli subvolkanik porfirik çatıdan oluşur. Panayır, Demirköy, Karanlık köy, Şükür Paşa sokulumları tonalitik granodiyoritik ve granitik magmaların çok fazlı yerleşimi ile oluşmuş dıştan içe doğru giderek asitleşen çembersel zonlanma gösteren karmaşık plutonik kütlelerdir. Bu plu-

tonik kütlelerin en tipik özelliklerinin görüldüğü derin aşınmış Demirköy plutonu çeperde gabro ve diorit ve giderek çekirdeğe doğru kuvars diorit, tonalitik kuşaklardan ve granodiyoritik ve granitik sokulumlarından oluşur (Üşümezsoy 1988 d; Üşümezsoy 1988 ve diğ. incelemede).

Dereköy, Karadere, Karacadağ sokulumları ise monzonitik bir magmanın farklılaşması ile oluşmuş monzodiorit, monzonit, kuvars monzonit ve siyenitlerden oluşur. Dereköy plutonunun çeperlerinde olivinli gabroik kayalar monzo gabrolara geçerler.

Istranca batolitinin çatısını porfirik ve yarı porfirik dokulu subvolkanik kayalar oluşturur. Bu subvolkanik çatıyı oluşturan kayalar ile plutonik derinlik kayaları eş magmasal kökenlidir. Subvolkanik çatı ile plutonik derinlik kayalarının dokuları dereceli geçişlidir. Derinlik arttıkça subvolkanik porfirik doku giderek hipidiomorfik plutonik dokuya dönüşür.

Istranca batolitinin subvolkanik çatısı ve plutonik derinlik kayaları Istranca metamorfik kuşağı içine post-tektonik yerleşimi sürecinde çevre metamorfik kayalarda kontak kuşağında gelişen deformasyonlar yaygın olarak izlenebildiği gibi yankaya anklavları da yaygındır. Yan kayaların başlangıç kimyasına bağlı olarak çeşitlilik gösteren ve hornblend hornfels fasiyesinin üst derecelerine varan kontak metamorfizma zonları plutonik kütleleri çevrelemiştir.

Istranca Orojenik Kuşağının Evrimi

Kırklareli Paleozoyik öncesi (Prepaleozoyik) granitik temel kuzey kesiminde, Triyas'ta açılmaya başlayan ve kuzeye doğru derinleşen çanakta, Koruköy formasyonunu oluşturan arkozlar platform çökelleri olarak gelişmeye başlar. Kuzeye doğru giderek arkozlar, Kadıköy metagrovakları ve Demirköy metapelitlerine geçer. Sivrilere formasyonu; tonalit, gabro, spilitik kuvars porfir bileşimli rift volkanikleri ve tüfler, çanağın derinleşmiş kesimlerinde yer alır (Üşümezsoy, 1988 c). Dereköy Formasyonu kuvarsit, sleyt, sleytimsi kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı platform ve şelf çökelleri olarak gelişmiştir (Üşümezsoy, 1982).

Kırklareli temelinin kuzeyinde gelişen Triyas-Jura çanağının Geç Jura öncesi deformasyon geçirerek A tip yitimi sonucu kapanımı sırasında, Triyas-Jura çökel istifi kuzeye devrik kıvrımlı bir yapı kazanır ve Kırklareli temeli çökel istifi üzerine bindirerek kuzeye devrik bir yapı oluşturur. Çökel prizmasının kıvrımlanması, metamorfizması ve Kırklareli temelinin kuzeye bindirmesi eş zamanlı olarak gelişir. Bu süreçte gelişen kuzeye devrik paraotokton yapı kataklastik şistozite ve çökel istifinde gelişen penetratif foliyasyon uyumlu yapılarıdır.

Geç Kretase'de Rodop kuşağı Moesiyeen platformunun altına güneye dalarak A tip yitimi sırasında (Burchfiel, 1980) yay ardı rift kuşağı olarak açılan Srednogora volkanosedimenter çanağının (Boncev, 1976; Antonievich ve diğ. 1974; Dobovski, 1980; Üşümezsoy, 1988 d) açılımlının erken evresinde spilit, şeyl topluluğu gelişir. Bu tektonik rejim etkisinde alt kıtasal kabuk amfibolitlerinin ve üst kıtasal kabuk gnays ve şistlerine kısmi tüketimi ile türeyen tonalitik, granodiyoritik, granitik magmanın yükselerek Istranca metamorfik kuşağına

yerleşmesi sonucu Demirköy plutonu ve uydu plutonları oluşur. Dereköy plutonu ise tüketilmiş kalıntı alt kıtasal kabuk kayaların son kez tüketimi ile kısmi ergimesi sonucu oluşmuştur (Üşümezsoy ve diğ. incelemede).

KARADENİZ ÇEVRESİ KİMMERİD KUŞAKLARI

Istranca orojen kuşağı güney batıya doğru Rodop çevresi orojen kuşağına kadar uzanır. Rodop çevresi orojen kuşağını Geç Jura öncesi deformasyon geçirmiş güneye ve batıya devrik Pasifik kıta kenarı çökel prizması topluluğu oluşturur. Alt Triyas yaşlı karasal çökeller ve asidik volkanik kayalar Üst Triyas yaşlı karbonat çökelleri tarafından örtülür. Üst Triyas-Alt Jura yaşlı fliš ve bazalt riyolit bileşimli bimodal rift volkanikleri (Üşümezsoy, 1988 b) Istranca çanağında oluşmuştur. Rodop çevresi kuşağında Liyas sonlarına doğru olistolitler içeren türbiditler (Svolula fliši) kıtasal yamaçta çökelmiştir (Kaufmann ve diğ. 1976). Rodop çevresi kuşağı Geç Jura'da deformasyon ve metamorfizma geçirmiştir (Kockel ve diğ. 1971; Kaufmann ve diğ. 1976; Boyanov ve Trifoniva, 1978; Jacobshyagen ve diğ. 1978; Papanicalou, 1984). Serbo Makedoniyen kuşağı kayaları Istranca masifinde görüldüğü gibi Rodop çevresi orojen kuşağı içine ters faylanmalar ile kamalanmıştır (Kockel ve diğ. 1971). Rodop çevresi orojen kuşağı Geç Jura yaşlı orojenik plutonlar kesilmiş ve Geç Jura yaşlı post orojenik çökeller tarafından örtülmüştür.

Istranca orojenik kuşağının doğu uzanımı ise Küre orojen kuşağını oluşturur. Küre Kimmeriyen orojen kuşağında Triyas-Liyas yaşlı Akgöl filisi ile Küre bazaltları (Güner, 1980) ve Orta Jura yaşlı pluton (Yılmaz ve Boztuğ, 1986) yer alır. Küre orojen kuşağı Geç Jura öncesi deformasyon geçirmiş ve kuzeye devrik bir yapı kazanmıştır. Bu süreçte Pontide temelini oluşturan Pre-kambriyen ve Paleozoyik yaşlı kayalar Küre Orogen Kuşağı üzerine bindirmiştir. Küre orojen kuşağı Geç Jura karbonatları tarafından örtülür.

Dobruca, Kırım Kimmeriyen orojen kuşağı Küre orojen kuşağının simetrisi olarak Karadeniz'in kuzeyinde yer alır. Kırım Kimmeriyen kuşağı Triyas-Erken Jura yaşlı fliš çökelleri (Tauric filisi) Orta Jura yaşlı volkano-sedimanter birimler ile örtülür (Kazmin ve diğ. 1986). Geç Jura yaşlı çökeller ise Tauric fliši ve Orta Jura volkano-sedimenter kayaları kesin bir uyumsuzlukla örter (Zonenshain ve Pichon, 1986).

Kırım Kimmeriyen kuşağı doğuya doğru Büyük Kafkasların Güney Yamaç Kuşağına uzanır. Güney Yamaç Kimmeriyen kuşağı 5 km. kalınlıkta Liyas ve Bajosiyen yaşlı sleyt ve bazalt topluluğundan oluşur. Orta Jura sonunda Güney Yamaç sleyt-bazalt topluluğu deformasyon ve metamorfizma geçirmiş ve güneye devrik bir yapı kazanmıştır (Khain, 1975; Adamia ve diğ. 1981; Lordkipanidze ve diğ. 1984). Bu süreçte Büyük Kafkas kuşağının Paleozoyik yaşlı Granit ve metamorfik kayaları Güney Yamaçları Kuşağı üzerine güneye doğru bindirmiştir. Güney Yamaç Kuşağı Orta Jura plutonları tarafından kesilmiştir (Khain, 1975; Kazmin ve diğ. 1986). Güney Yamaç Kuşağı kuzey ve merkezi kesimlerinde Liyas-Dogger yaşlı sleyt-bazalt topluluğu uyumsuz olarak Geç Jura yaşlı karbonat istifleri tarafından örtülür. Güney kesimler ise zayıf bir uyumsuzlukla Geç Jura çökelleri ile

örtülür. Bu kesimde Geç Jura çökelleri kesiksiz Tersiyer'e değin devam eder (Adamia ve diğ. 1981; Lordkipanidze ve diğ. 1984).

MASİF SÜLFİT YATAKLARI

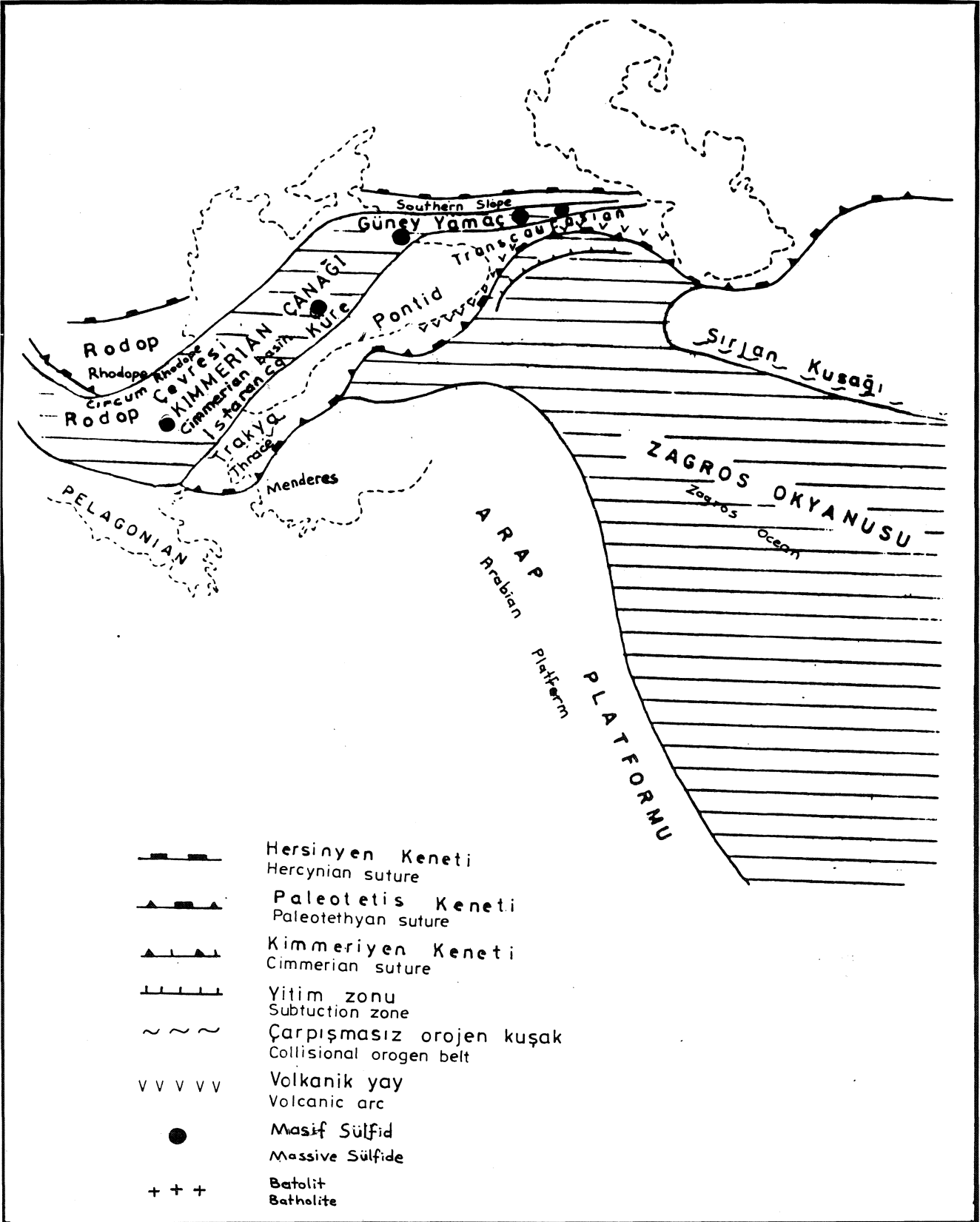
Karadeniz çevresi Kimmerid kuşakları Kimmeriyen çanağının açılımı ile ilişkili olarak oluşmuş önemli masif sülfid cevherleşmeleri içermektedir. Bu yataklar başlıca Küre orojenik kuşağında, Istranca orojenik kuşağında ve Büyük Kafkas Güney Yamaç orojenik kuşağında yer alır (Üşümezsoy, 1987 c).

Küre orojenik kuşağı masif sülfid yatakları Liyas yaşlı grovak, siyah şeyil (Akgöl filisi) ve onlar ile ardalanmalı bazalt-riyolit bileşimli bimodal volkanikler içinde yer alır (Bailey ve diğ. 1966; Güner, 1980). Kuzey-güney gidişli kırık zonları ile kontrol edilen Küre masif sülfid yatakları başlıca pirit, kalkopirit, bornit, kovellit, sfalerit, dijenit, markasit, tenantit içermektedir (Güner, 1980). Bunların yanında ekonomik olarak kobalt (Linneit ve bravoit) mineralleri ve nabit altın kapsamaktadır (Çağatay ve diğ. 1980). Cevherleşmeler volkanik kayalar içinde dolanan hidrotermal sistemin kırık zonları boyunca deniz tabanına ulaşması ve içerdikleri metalik elementleri boşaltması ile oluşmuşlardır. Üstte masif sülfid merceği veya kütesi aşağıya doğru stokwork tipi cevherleşmeye geçer.

Büyük Kafkas Güney Yamaç Kimmeriyen kuşağı masif sülfid yataklarının oluşumları Alt Jura şeyil çökelimi ve bazalt-riyolit bimodal volkanik püskürmeye eşlik etmiş çok fazla bir gelişim gösterir (Tvalchrehdze, 1980; Janelidze ve diğ. 1984). Cevherleşme başlıca üç ayrı tipte ve evrede oluşmuştur. Aalenian yaşlı şeyil ise ardalınmalı tabaka şekilli "stratiform" pirit oluşumları, pirotin, pirit, kalkopirit içeren merceksele ve stokwork tipindeki cevherleşme Bajosiyen yaşlı bazik magma kanalları (diyabaz daykları) ile ilişkilidir. Bunun yanında kuvars porfir daykları ile ilişkili merceksele şekilli sfalerit-galenit cevherleşmeleri izlenir. Bu cevherleşme tipleri ve fazları mekansal olarak birbirlerini üzerlemişler. Cevherleşme bazik-asidik bimodal volkanizmanın etkinliğinde gelişen hidrotermal sistemin volkanik kayalar içinde dolaşımı ve volkanik kayaları yıkamaları sonucu metalik elementlerce zenginleşen hidrotermal çözeltilerin kırıklar boyunca yükselerek deniz tabanına içeriklerini boşaltmaları ile gelişmiştir.

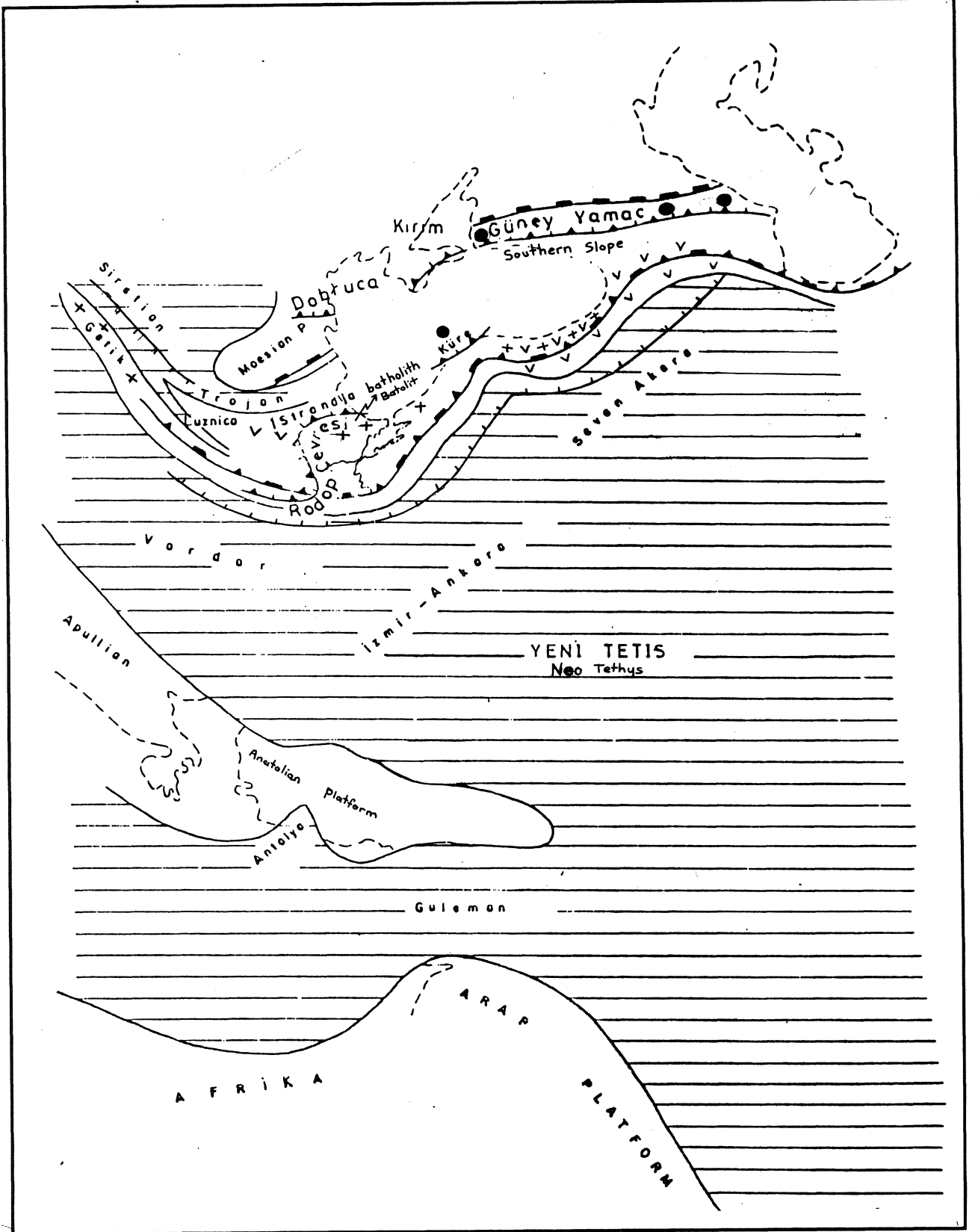
Istranca orojen kuşağının Karadeniz yakın kesimlerinde yüzeylenen Üst Triyas yaşlı kuvars-latit ve bazalt bileşimli meta volkanik kayalar içinde tabaka şekilli piritli sülfid bantları yaygın olarak izlenmektedir (Üşümezsoy, 1988 c). Keza Istranca orojenik kuşağının Bulgaristan kesiminde Gramitokova cevher sahasında Üst Triyas yaşlı volkanik ve kalkıştı istifinde beş ayrı seviyede kalınlıkları 30-130 m. arasında değişen çizgisel gidişli cevherleşmeler izlenmektedir (Dragov ve Catalov, 1976). Cevherleşmeler alt seviyelerde galenit - sfalerit - kalkopirit; bornit-sfalerit ve pirit parajenezlerini gösteren bantları kapsar. Üst seviyelerde ise kuvars-pirit, kuvars-hematit, kuvars-pirit-kalkopirit parajenezleri içermektedir.

Kimmeriyen orojen kuşakları masif sülfid yatakları bazalt-riyolit bileşimli bimodal rift volkanizması ile



Şekil 4: Kimmeriyen Çanağı için ileri sürülen Erken Jüradaki Paleo Coğrafik konum.

Figure 4: Suggested paleogeographic map for Cimmerian Basin in the Early Jurassic time.



Şekil 5: Karadeniz Çevresi Kimmerid Kened Kuşakları ve Neo Tetis.

Figure 5: Circum Black Sea Çiminde Suture Belts and Neo Tethys.

ilişkili olarak ve Karadeniz Kimmeriyen çanağının açılımı sürecinde Kızıldağ tipinde bir çanakta oluşmuşlardır (Üşümezsoy, 1988 c; Üşümezsoy ve diğ. 1989).

TARTIŞMA

Şengör ve diğ. (1985) Istranca orojen kuşağını "Kırklareli Napları" olarak isimlendirmişler ve Paleotetis kapanımı sırasında kuzeye ilerleyen allokton kütleler olarak Meosiyen platformu üzerine yerleştiklerini ileri sürmüşlerdir. Oysa "Kırklareli Napları" olarak tanımladıkları ve Triyas'ta bir araya geldiğini varsaydıkları kayaç toplulukları Prekambriyen'den Tersiyer'e kadar farklı yaşta kaya topluluklarını içerir. Bir başka ifa-deyle Şengör ve diğ. (1985) "Kırklareli Naplarını" oluşturduklarını ileri sürdükleri ve Paleotetis ofiyolitleri olarak gösterdikleri, Avcılar-Karacadağ gidişi kuzeyinde yer alan topluluk aslında bazalt, bazaltik tuf ve şeylden oluşur ve Geç Kretase fosilleri içerir. Bu topluluk Geç Kretase yaşlı Srednogora-Şile rift kuşağının gelişiminin erken evresinde püsküren bazik volkanizmanın ürünüdür.

Şengör ve diğ. (1985) Kırklareli temelini oluşturan Hersinyen yaşlı Kırklareli porfiroblastik granitini ve Sergen pertit Granitleri ile Istranca batolitini oluşturan Geç Kretase yaşlı Demirköy plüttonunu aynılaştırarak Paleotetis kapanımı sürecinde gelişen Geç Triyas öncesi yay magmatikleri olarak yorumlamışlar ve "Kırklareli Napları" içine bu farklı tipteki ve yaşta magmatik kayaçları da yerleştirmişlerdir. "Kırklareli Napları" kavramının litolojik tutarsızlığı yanında yapısal olarak da tutarsızdır. Zira Istranca orojen kuşağında Prekambriyen ve Hersinyen yaşlı Kırklareli temeli Triyas-Jura yaşlı Istranca metamorfik kuşağı üzerine bindirerek, imbrice bir yapı oluşturur. Istranca orojen kuşağı Triyas'ta açılmaya başlayan ve Geç Jura'da kapanan bir çanağın ürünüdür.

Şengör ve diğ. (1985) Küre orojen kuşağını "Küre Napları" olarak isimlendirmişlerdir ve Paleotetis Permiyen'den Orta Jura'ya değin güneye Pontid bloğu altına alarak kapanımı sürecinde oluşan kayaç topluluklarının Sikitya platformu üzerine bindirmesi ile kuzeye devrik bir yapı kazandığını ileri sürmüşlerdir.

Oysa bu zaman sürecinde kuzey Pontid kuşağında Paleotetis'in güneye daldığına işaret eden hiçbir magmatik yay emaresi yoktur. Tam tersi tüm kuzey Pontid kuşağında Devoniyen'den Permiyen sonuna değin karasal çökeller gelişmiştir. Küre orojen kuşağını oluşturan Geç Triyas-Liyas yaşlı Akgöl flışı bimodal bazalt-riyolit bileşimli "Küre bazaltları" ile aralanmalıdır. Bu olgu Küre orojen kuşağının Geç Triyas-Liyas yaşlı rift kuşağı volkano sedimenter topluluğu olarak yorumlanır. Küre çanağının Orta Jura çarpışma sonrası A tipi yitimi (Üşümezsoy, 1987 b, 1988 a) sürecinde muskovit içeren (Yılmaz ve Baştuğ, 1986) S tipi granitler yaygın olarak Küre orojen kuşağında yer alır.

Şengör ve diğ. (1985) Paleotetis kened kuşağının kayıp batı ucunun "Kriastide-Luznika" zonunda yer aldığını ileri sürerler. Oysa bu zon Tithoniyende açılan ve Erken Kretase sonunda kapanan intra sialik bir rift kuşağıdır (Grubic, 1980). Kriastide zonunda Tithoniyen öncesi derin deniz çökelleri ve volkanikleri Erken Paleozoik yaşlı "Diabaz Fillitoid" kompleksi ile temsil edilir (Spasov, 1983). Erken Paleozoik yaşlı "Diabaz Filli-

toid" kompleksi Serbo Makedoniyen zonu ile Rodop bloğu arasında Erken Paleozoik'te yer alan okyanusal bölgenin ürünüdür (Boncev, 1978). Bu okyanusal bölge Hersinyen orojenezi sonucu kapanmış ve Serbo Makedoniyen Zonu Rodop bloğuna kaynaşmıştır (Üşümezsoy, 1987 b, 1988 a). Bu kaynaşma sonrası Kriastide zonunda Tithoniyen'e değin sığ denizel veya karasal çökeller gelişmiştir (Karajuleva ve diğ. 1974). "Kriastide-Luznika" zonu Tithoniyen yaşlı Nish-Trojan zonunun güney batı kolunu oluşturur. Şengör ve diğ. (1985) Nish-Trojan zonunun doğuya Büyük Kafkas Güney Yamaç Kuşağına "sleyt-diabaz kuşağı" uzandığını ileri sürer. Oysa Büyük Kafkas Güney Yamaç Çanağı Liyas'ta açılmış Dogger sonuna değin gelişmiş Dogger sonunda daralarak "Fliş senklinoryumu" ismi verilen ve Tersiyer'e değin devam eden (Khain, 1975; Adamia ve diğ. 1981; Lordkipanidze ve diğ. 1984) bir önçukur (Foredeep) dönüşmüştür. Nish-Trojan çanağı ise Tithoniyen'de açılmaya başlamış ve Alt Kretase sonunda kapanmıştır (Hsu ve diğ. 1977; Gurubic, 1980; Burcfel, 1980).

SONUÇ

Karadeniz çevresi Kimmerid Orogen Kuşakları Paleotetis'in Orta Triyas'ta kesin kapanımı sonrası açılan Kimmeriyen çanağının Orta-Üst Jura'da kapanımı ile gelişmiştir. Kimmeriyen çanağı Atlantik okyanusunun açılımı nedeniyle Afrika'nın Avrupa'ya göre güney doğu yönlü hareketi sürecinde gerilme kuvvetleri etkisinde açılmıştır. Karadeniz çevresi Kimmeriyen çanaklarının Orta Jura sonu veya Geç Jura'da Afrika'nın Avrupa'ya doğru kuzey yönlü hareketi sonucu kapanmıştır. Bu bağlamda Karadeniz çevresi Kimmeriyen kuşakları Paleotetis sistemi dışında gelişmiş intra sialik orojen kuşaklardır (Şekil 4, 5). Karadeniz çevresi Küre, Istranca, Güney yamaç (Büyük Kafkasya) masif sülfid yatakları Kimmeriyen çanaklarının açılımı ile ilişkili bimodal rift volkanizması veya okyanusal yayılım volkanizmasının ürünüdür

DEĞİNİLEN BELGELER

- Adamia, S. A. , 1983, Jurassic sedimentary geocomplex of Georgia and Bulgaria-Academia Nauk Georgia, Geological Institute of A. I. Janelidze, seri 84, 98 pp. Tbilisi (In Russian).
- Adamia, S. A. , Chlehotva, M. B. , Kekelia, M. , Lordkipanidze, M. , Shavishili, I. and Zachariadzde, 1981, Tectonic of the Caucaus and adjoining regions *Jor. Struc. Geol.* 3, 437-44.
- Antonievic, I. , Gurubic, A. , Jordjevic, D. M. , 1974, The Upper Cretaceous Paleorift in Eastren Serbia. Jankovic S. ed. *Metallogeny and concepts of the Geotectonic Development of Yugoslavia*. Belgrad Univ. , 315-339.
- Bailey, E. H. , Barnes, J. W. ve Kupper, D. H. , 1966, Geology and ore deposits of the Küre district. Kastamonu province, Turkey. Cento summer training program in Geological mapping tecnigues, 11-94.
- Berberian, M. ve King, G. C. P. , 1981, Toward a paleogeography and tectonic evolution of Iran. *Can. Jour. of Earth Sci.* 18, 210-265.
- Boulin, E. , 1981, Afghanistan Structure: Greater India concept and Eastern Tetyhiys eolution. *tectonophysics* 72, 261-287.

- Boncev, E. , 1976, Lineament-geosynclinal zones; zones of impermanent riftogenesis. *Geologica Balcanica* 6, 85-100.
- Boncev, E. , 1978, Geotectonic position of the Balkanides. *Geologica Balkanica* 8, 85-100
- Boyardjiev, S. , 1974, On the result of the radiometric age determinations of the pre-Mesozoic basement in parts of the Balkan Peninsula. In: Mineral genesis. Bulgarian academy of sciences geological institute, 349-363, Sofia.
- Boyanov, I. , Trifonova, E. , 1978, New Data on the age of the phyllitoid complex from Eastern Rhodopes. *Geologica Balcanica* 8, 3-21.
- Burchfiel, B. C. , 1980, East European Alpine System and Carpathian orocline as an example of collision tectonics *Tectonophysics* 63, 36-61.
- Çağatay, A. , Pehlivanoglu, H. , ve Altun, Y. , 1980, Küre piritli bakır yataklarının kobalt-altın mineralleri ve yatakların bu metaller açısından ekonomik değerleri. *M.T.A. Enstitüsü Dergisi* 94, 110-118.
- Dobovski, C. , 1980, Magmatically controlled features of Upper Cretaceous intrusives in the Srednogorie zone: Field and Experimental Evidence for a lift Model. *Geologica Balcanica* 4, 15-29.
- Dragov, P. , ve Catalov, G. , 1976, Hydrothermal-sedimentary alteration around syngenetic stratiform ore deposit. 25th. IGS. Abstracts 109-160.
- Güner, M. , 1980, Küre civarının masif sülfür yatakları ve jeolojisi, Pontidler (Kuzey Türkiye); Maden Tetkik Arama Enst. Der. 94, 65-109.
- Grubiç, A. , 1980, Yugoslavie. In: J. Dercourt (eds.) *Geologie des pays Européen (Espagne, Grèce, Italie, Portugal, Yugoslavie)*. Bordas and 26 th. International Geological Congress Paris, France (Dunod), 287-342.
- Hsu, K.J. ve Bernoulli, D. , 1978, Genesis of the Tethys and the Mediterranean: In: Hsu, K.J and Montadert, L., et al. (eds.), *Initial Reports Deep Sea Drilling Project*. 42. Washington U. S. Gov. Print off. 943-949.
- Hsu, K. J. , Nachev, I. K. , Vuchev, V. T. , 1977, Geological evolution of Bulgaria in the light of plate: *Tectonophysics*, 40, 245-256.
- Jacobshagen, V. , 1978, Structure and Geotectonic evolution of the Hellenides Proceed 6 th. Collog. Geol. Aegean Region Athens. 1977, 31.
- Janelidze, T. V. , Buadze, V. I. ve Gogishvili, V. , 1984, Basic problems of the genesis of ore deposits of the Caucasus. Janelidze ve Tvalchrelidze (edit) proceedings of sixth quadrennial IA GOD symposium 121-130 Stuttgart.
- Karaguleva, J. , Kostandinov, V. and Zogarcev, I. , 1974, Tectonic characteristic of the Kraistides. In: Mahel, M. (ed), *Tectonics of the Carpathian Balkan Regions*. , Geological Institute of Dionyz Stur. , 332-340, Bratislava.
- Kaufmann, G. , Kockel, F. , Mollat, H. , 1976, Notes on the stratigraphic and paleogeographic position of the Svoula Formation in the innermost zone of the Hellenides (Northern Greece). *Bull. Soc. Geol. Franca* 7, 18, 225-230.
- Kazmin, V. G. , Sbornikov, I. M. , Ricou, L. E. , Zonenshain, L. P. , Boulin, J. ve Knipper, A. L. , 1986, Volcanic belts as markers of the Mesozoic-Cenozoic active margin of Eurasia. *Tectonophysics*, 123, 123-153.
- Khain, Y. V. , 1975, Structure and main stages on the tectonomagmatic development of the Caucasus: An attempt at geodynamic interpretation, *Am. Jour. Sci.* 275-A, 131-156.
- Kockel, F. , Mollat, H. ve Walter, W. H. , 1971, Geologie, des Serbo-Mazedonischen Massivs und Seines Mesozoischen Rahmens (Nordgriechenland) *Geol. Jb.* 89, 529-551.
- Lordkipanidze, M. B. , Adamia, A. Sh. ve Asanidze, B. Z. , 1984, Evolution of active margins of the tethys ocean (Caucasian example). *Tectonic*, 27 th Int. Geol. Cong. 90-104.
- Papanikolaou, D. J. , 1984, The three metamorphic belts of the Hellenides Dixo, J. E. and Robertson, A. H. F. ed. *Geological Evolution of the Eastern Mediterranean geol. Soc. London. Spec. Pub.* 17, 551-561.
- Şengör, A. M. C. , 1984, The Cimmeride Orogenic System and Tectonics of the Mediterranean Cimmerides, evolution of the western termination of Paleotethys. In: Dixon, J. E. and Robertson, A.H.F. (eds.) *the Geological evolution of the Eastern Mediterranean. Spec. Publ.* 14, Geol. Soc. , 77-112.
- Spassov, C. , 1983, Stratigraphic correlation froms of the Bulgarian part of Geotraverse d Sassi ve Szerdenkenyi ed. IGCP No. 5 Newsletter 5, 180-186.
- Stocklin, J. , 1977, Structural correlation of the Alpine ranges between Iran and Central Asia. *Mem. Ser. Soc. Geol. France* 8, 333-353.
- Stocklin, J. , 1980, Geology of Nepal and its regional frame, *J. geol. Soc. London*, 137, 1-34.
- Tapponier, P. , Mattauer, M. , Pröust, F. ve Casaigneov, C. , 1981, Mesozoic ophiolites and large scale tectonic movements in Afghanistan: *Earth Planet. Sci. Lett.* , 52, 355-371.
- Tvalchrelidze, G. A. , 1980, Copper metallogeny of Caucasus. Jankoviac ve Sillitoe (edit) *European Copper Deposits*, 191-196, Belgrad.
- Tvalchrelidze, A. G. , 1984, Main features of metallogeny of the Caucasus Jonelidze ve Tvalchrelidze (edit) proceedings of sixth quadrennial I.A.G.O.D. Symposium. 1-7 Stuttgart.
- Tvalchrelidze, G. A. ve Buadze, V. I. , 1972, Geological conditions of copper-pyrrhotite and Pyrite-polymetallic Deposits of the Great Caucasus 24 th. IGC. 172-179.
- Tvalchrelidze, G. A. ve Buadze, 1976, Nonferrous stratiform deposits connected with the geosynclinal volcanism. LAn example from the Caucasus 25 th. IGS. Abstract, 196-197.
- Üşümezsoy, Ş. , 1982, Igneous and Metamorphic Geology and Mineralization of Istranca Region, Istanbul, *Yerbilimleri*, 3, 277-294.

- Üşümezsoy, Ş. , 1987 a, Kuzeybatı Anadolu yığılması orojeni: Paleotetis'in batı kenet kuşağı Türkiye Jeol. Kur. Bült. 30, 53-62.
- Üşümezsoy, Ş. , 1987b, Evolution of the suture belts of the circum Black Sea. In. Melih Tokay Jeoloji Simpozyumu 87, özler, 5-6.
- Üşümezsoy, Ş. , 1987c, The tectonic setting of the porphyry and massive sulphide deposits of the circum Black Sea. Yerbilimcinin Sesi 15, 20-49.
- Üşümezsoy, Ş. , 1988a, Tectonic Evolution of the Black Sea Orogene Belt and the History of Opening of the Black Sea Basin. In Mediterranean Basins Conference and Exhibition Nice, France 1988 Abstracts AAPG Bulletin 72, 1028.
- Üşümezsoy, Ş. , 1988b, Trakya Bloğunun Metamorfik ve Magmatik Evrimi ve Tektonik Konumu. 42. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri, 4.
- Üşümezsoy, Ş. , 1988c, Istanca Metamorfik Kuşağı Rift Volkanitlerinin Petrolojisi: Karadeniz Kimmeriyen Çanağının Açılımı ve Masif Sulfidlerin kökeni 42, Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri özleri, 20.
- Üşümezsoy, Ş. , 1988d, Istanca ve Balkanid Kuşağı Porfiri tip Cevherleşmelerinin Kökeni ve Tektonik Konumlan üzerine. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 19.
- Üşümezsoy, Ş. , Çağatay, A. ve Öztunalı, Ö. , 1989, The genesis of the Anatolian massi ve sulphide deposits and their gold contents. Gold in Europe 89, Toulouse Terra Abstract European Union of Geosciences.
- Üşümezsoy, Ş. , Akyol, A. , ve Öztunalı, Ö. , Istanca batholith and associated porphyry type mineralization: As an example of the multiple and composite batholith and related porphyry type mineralization with in the A type subduction related intra-continental extensional belt in Balkanide region. Jour of Geol. (inceleme).
- Yılmaz, O. , ve Boztuğ, D. , 1985, Kastamonu granitoid belt of Northern Turkey: Geology, 14, 179-183.
- Zonenshain, L. P. ve Pichon, X. Ce, 1986, Deep basins of the Black Sea and Caspian Sea as remnants of Mesozoic Back-arc basins: Tectonophysics, 123, 181-211.

Makalenin Geliş Tarihi : 28.2.1989
Yayına Veriliş Tarihi : 1.9.1990

