

## **Geology of the easternmost part of Pontides** Nesat KONAK<sup>1</sup> and H. Yavuz HAKYEMEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, konak@mta.gov.tr <sup>2</sup>MTA Maden Etüt ve Arama Dairesi

Various tectono-stratigraphic units expose in the easternmost part of Pontides. They are grouped in Hopa-Borçka (HBZ), Artvin-Yusufeli (AYZ) and Olur-Tortum (OTZ) zones from north to south respectively. HBZ is continuing part of the Adjara-Trialeti Zone in Caucasus. AYZ involved six tectonic units (Öğdem, Zeytinlik, Madenler, Ardanuç, Üçsu and Günyayla units) is the equivalent of the Artvin-Bolnisi Zone in Caucasus and OTZ comprising three tectonic units is similar to the Sakarya Zone. The Erzurum-Kars Ophiolite Zone (EKOZ) is called as the Sevan-Akera Zone in Caucasus.

Volcanic and volcanoclastics were generally occurred in all zones during Liassic-Dogger while volcanic, volcanoclastic and epiclastic rocks interfingering to each other were formed in some tectonic units. The volcanic rocks have basaltic-andesitic composition in first three zones, but OTZ also contain dacitic volcanics.

The oldest rocks of HBZ are basaltic-andesitic lavaş. Upper part of the succession is composed of turbidites with volcanoclastic intercalations. Turbidites were deposited between Campanian and Paleocene and are covered by upper Ypresian rocks.

A fan delta conglomeratic sequence bearing basaltic lava intercalations and lenticular coal seams, Late Jurassic-Early Cretaceous in age, overlies the Liassic-Dogger rocks of AYZ with an unconformity and it comprises lenticular reef limestone bodies of late Oxfordian-early Cimmeridgian. In addition, it is observed that Lower Cretaceous reef limestones occur in Öğdem and Günyayla units and Valanginian neritic limestones in the Madenler Unit. The Turonian succession, which overlies these formations unconformably, is composed of terrestrial and shallow marine sediments, andesitic-basaltic-dacitic lavaş, pyroclastics and epiclastics in turn from bottom to top. These are unconformably covered by platform carbonates in late Campanian-early Paleocene and finally, Upper Paleocene flysch sequence gradually overlies the carbonates. However in the Günyayla Unit, the southernmost part of AYZ, pelagic limestones were deposited during Turonian-Santonian and intensity of volcanic activity in Santonian-early Campanian was weaker than that of northern areas.

OTZ is divided into Olur, Tortum and Çardaklı units from north to south. Following Liassic-Dogger volcanism, deposition of deeper marine sediments was dominated in OTZ. In general, turbidites comprising reef limestone blocks in late Oxfordian-early Cimmeridgian age were deposited in Olur Unit during Malm. They also include basaltic-andesitic lava intercalations. Hemi-pelagic limestones with chert nodules and bands were deposited in outer shelf during Berriasian-Aptian. The carbonate ramp was drowned in Aptian and deposition of slope turbidites initiated. Andesitic lavaş and pyroclastics were erupted around a volcanic center created a shallow area in Santonian in the north of Olur. Campanian-Maastrichtian is represented by detritic rocks with marl and limestone interbeds in the succession. Early Paleocene rocks are platform limestones. Fine-grained turbidites were deposited by rapid deepening of the sea.

The Aksu Unit has similar stratigraphic characteristics from Liassic up to Aptian. Albian-Maastrichtian sequence consists of turbidites with pelagic limestone interbeds and ended with spilitic alkaline lavaş. A flysch sequence with lenticular limestone bodies and then hemi-pelagic limestones were deposited in the Çardaklı Unit during Campanian-Maastrichtian.

Rocks of the Erzurum-Kars Ophiolite Zone probably emerged in Turonian were unconformably overlain by transgressive succession in Santonian-Maastrichtian age.

A compressional tectonic regime prevailed in the region during Early Eocene and main tectonic lineaments which separate the tectonostratigraphic units such as huge upthrust and strike-slip faults were created. *Keywords: Eastern Pontides, Artvin-Bolnisi Zone, Sakarya Zone, Sevan-Akera Zone, tectono-stratigraphic unit.*

### **Doğu Pontidlerin doğu kesiminin jeolojisi**

Doğu Pontidler'in doğu kesiminde, farklı litostratigrafilere sahip tektonostratigrafik birlikler bulunmaktadır. Bu farklı birlikler kuzeyden güneye Hopa-Borçka (HBZ), Artvin-Yusufeli (AYZ) ve Olur-Tortum (OTZ) zonları olarak gruplandırılmışlardır. HBZ, Kafkaslar'daki Adjara-Trialeti

Zonu'nun Türkiye'deki uzanımıdır. Altı tektonik birliği (Öğdem, Zeytinlik, Madenler, Ardanuç, Üçsu ve Günyayla birlikleri) kapsayan AYZ aynı bölgedeki Artvin-Bolnisi Zonu'nun karşılığı olup, üç tektonik birliğin ayrıldığı OTZ da Sakarya Zonu'nun benzeridir. En güneydeki Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu'nun (EKOZ) Kafkaslar'daki devamında Sevan-Akera Zonu yer alır.

Tüm zonlarda Liyas-Dogger'de genellikle volkanik ve volkanoklastik, bazı birliklerde ise birbirleriyle girik volkanik, volkaniklastik ve epilastik kayalar oluşmuştur. İlk iki zondaki volkanik kayalar çoğunlukla bazaltik andezitik bileşimli iken, OTZ'de ayrıca dasitik volkanikler de bulunur. HBZ'nun gözlenebilen en yaşlı kayaları bazaltik-andezitik lavlardır. İstifin daha üstteki kesimi volkaniklastik arakatkılı türbiditlerden oluşur. Türbiditik çökelim Kampaniyen-Paleosen arasında gerçekleşmiş olup istif Üst İpresiyen kayaları tarafından örtülmektedir.

AYZ'nun Liyas-Dogger kayalarını, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı, bazaltik lav ara katkıları ve kömür mercikleri içeren yelpaze deltası konglomeraları uyumsuzlukla örter. Bu çökeller, tüm tektonik birliklerde geç Oksfordiyen-erken Kimericiyen yaşlı resifal kireçtaşı merciklerini içerir. Ayrıca Öğdem ve Günyayla birliklerinde Erken Kretase yaşlı resifal kireçtaşlarına da rastlanılmaktadır. Madenler birliğinde ise Valanjiniyen yaşlı neritik kireçtaşları en üstte yer alır. Bunları uyumsuz olarak üzerleyip altta Turoniyen yaşlı, karasal-sığ denizel çökellerle başlayarak üste doğru andezitik-bazaltik-dasitik bileşimli lavlar, piroklastikler ve epiklastiklerle devam eden istifin üzerine yine uyumsuzlukla geç Kampaniyen-Erken Paleosen yaşlı platform karbonatları gelir ve en üstte Üst Paleosen flişine geçilir. AYZ'nun en güneyinde yer alan Günyayla Birliği istifinde ise, Turoniyen-Santoniyen'de pelajik kireçtaşları çökelmiş ve Santoniyen-erken Kampaniyen'deki volkanizma yoğunluğu kuzeye oranla daha düşük kalmıştır.

Liyas-Dogger volkanizmasının ardından derin su fasiyeslerinin egemen olduğu OTZ kuzeyden güneye Olur, Aksu ve Çardaklı birliklerine ayrılır. Olur Birliği'nde, Malm'de genellikle üst Oksfordiyen-alt Kimmericiyen resifal kireçtaşı bloklu olistostromal ara düzeyli türbiditler çökelmiştir. Bu çökeller bazaltik-andezitik lav ara katkıları da içerir. Berriyasiyen-Apsiyen'de derin şelfte yer yer çört yumru ve bantlı yarı pelajik kireçtaşları çökelmiştir. Apsiyen'de bu karbonat yokuşunun çökmesiyle birlikte yamaç türbiditleri depolanmaya başlar. Olur kuzeyinde, Santoniyen'de sığ bir alan oluşturan volkanik çıkış merkezi çevresinde çökeller üzerine andezitik lav ve piroklastikler yayılmıştır. İstifin Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı kesimi marn ve kireçtaşı ara katmanlı kırıntılılarla, Erken Paleosen bölümü platform kireçtaşlarıyla temsil olunur. Geç Paleosen'de ise denizin hızla derinleşmesiyle ince taneli türbiditler çökelmiştir.

Aksu Birliği Apsiyen'e kadar Olur Birliği ile stratigrafik benzerlik gösterir. Albiyen-Maastrichtiyen pelajik kireçtaşı ara katmanlı türbiditik çökellerle temsil olunur ve spilitik bazik lavlarla sonlanır. Çardaklı Birliği'nde Kampaniyen-Maastrichtiyen döneminde önce kireçtaşı mercekli bir fliş, daha sonra da yarı pelajik kireçtaşları çökelmiştir.

Erzurum-Kars Ofiyolit Zonu'ndaki kayalar olasılıkla Turoniyen'de su üstüne çıkmış olup üzerinde Santoniyen-Maastrichtiyen yaşlı transgresif bir istif uyumsuz olarak yer alır.

Erken Eosen'de sıkışmak tektonik rejim etkisinde kalan bölgede, gelişen önemli bindirmeler ve doğrultu atımlı faylarla birlikleri birbirinden ayıran ana tektonik hatlar oluşmuştur. *Anahtar Kelimeler: Doğu Pontidler, Artvin-Bolnisi Zonu, Sakarya Zonu, Sevan-Akera Zonu.*