

## MARMARA EREĞLİSİ ŞELF SEDİMENT KAROTLARINDA AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Utku Gümüş<sup>a</sup>, Erol Sarı<sup>a</sup>, M. Namık Çağatay<sup>b</sup>, Mehmet Ali Kurt<sup>c</sup>, Dursun Acar<sup>b</sup>  
Önder Kılıç<sup>d</sup>, Murat Belivermiş<sup>d</sup>

<sup>a</sup>*İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul*

<sup>b</sup>*İstanbul Teknik Üniversitesi, EMCOL ve Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

<sup>c</sup>*Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, 33358 Mersin*

<sup>d</sup>*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İstanbul*

(erolsari@istanbul.edu.tr)

### ÖZ

Marmara Ereğlisi Marmara Denizi Kuzey şelfinde Tekirdağ'ın 30 km doğusunda ve İstanbul'un 90 km batısında yer alan bir burundur. Çalışma alanı hızlı nüfus artışı, tarımsal alanlarda yoğun ilaç ve gübre kullanımının yanı sıra evsel atıklardan da etkilenmektedir. Sedimentler kirleticilerin ana taşıyıcıları ve depoları olduklarından antropojenik kirliliklerin tarihçesi için bir arşiv niteliğindedir. Marmara Ereğlisi şelfinde kirlilik durumu ve tarihçesini belirlemek için üç ayrı karot örneği alınarak, karot boyunca seçilmiş element (Al, As, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V ve Zn) konsantrasyonları ölçülmüştür. Sediment karot örneklerinde metal analizleri toplam çözünürleştirme işleminden sonra ICP-MS kullanılarak yapılmıştır. Sediment kalite rehberi (SQGs) ve zenginleşme faktörü (EF) kullanılarak çökel kalitesi ve ekolojik risk değerlendirilmiştir. Karotun 30 cm'den daha derin kirlilikten etkilenmemiş bölümünde, her bir elementin ortalama değeri hesaplanmış ve bulunan değerler zenginleşme faktörü hesabında temel değer (background) olarak kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre seçilmiş elementlerin değişim aralığı ve ortalama (parantez içerisinde) konsantrasyonları mg kg<sup>-1</sup> olarak: Al 10603 - 35056 (20304); As 2 - 10 (5); Cr 25 - 94 (65); Cu 3 - 13 (10); Fe 4253 - 15061 (10489); Hg 0.01-1.3 (0.15); Mn 63 - 177 (150); Ni 16 - 57 (41); Pb 5 - 36 (20); V 17 - 54 (41) ve Zn 5 - 174 (49)'dir. Marmara Ereğlisi karot sedimentlerinde antropojenik ağır metal kirliliğinin etkisi zenginleştirme faktörü (EF) ve ekolojik risk kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışılan elementlerin karotlardaki ortalama EF değerleri büyükten küçüğe doğru sırasıyla; Hg > Zn > Fe > Pb > Cu > V > As > Cr > Mn > Ni şeklindedir. EF sonuçları kor örneklerinin üst kısımlarının As, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni ve V açısından kirlenmemiş, Pb ve Zn açısından orta derecede ve Hg açısından ise yüksek derecede kirlendiğini göstermektedir. Hg, Pb ve Zn için en yüksek kirlilik değerleri karotların üst kısmında bulunmakla birlikte karot tabanına doğru azalmaktadır. Karotların üst kısmında Hg, Pb ve Zn artışına tarımsal ve evsel atıkların son dönemlerde yoğunlaşması neden olmuştur. Karotlardaki Cu, Pb ve Zn konsantrasyonları ERL (düşük etki aralığı) değerlerinden düşük olduğundan bentik canlılarda bu elementler nadiren toksik etki yaratırken; As (%2.5), Cr (% 14), Hg (% 21) ve Ni (% 95) değerlerinin bir kısmı ERL ve ERM (orta etki aralığı) değerleri arasında kalmakta ve bentik organizmalarda zaman zaman toksik etki yaratmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Sediment kor, ağır metal değerlendirme, zenginleşme faktörü, ekolojik risk

## ASSESSMENT OF HEAVY METAL CONTAMINATION IN SEDIMENT CORES OF THE MARMARA EREĞLİSİ SHELF

Utku Gümüş<sup>a</sup>, Erol Sarı<sup>a</sup>, M. Namık Çağatay<sup>b</sup>, Mehmet Ali Kurt<sup>c</sup>, Dursun Acar<sup>b</sup>

Önder Kılıç<sup>d</sup>, Murat Belivermiş<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Institute of Marine Science and Management, İstanbul University, İstanbul

<sup>b</sup>Istanbul Technical University, EMCOL and Department of Geological Engineering, İstanbul

<sup>c</sup>Advanced Technology Education, Research and Application Center, Mersin University, Mersin,

<sup>d</sup>Istanbul University, Faculty of Science, Department of Biology, İstanbul

(erolsari@istanbul.edu.tr)

### ABSTRACT

The Marmara Ereğlisi is a promontory on the northern shores of the Sea of Marmara. It is located 30 km east of the city of Tekirdağ, and 90 km west of İstanbul. The offshore area has been affected by ever increasing coastal population, its domestic, industrial and agricultural wastes. Since sediments constitute the main carriers and final repository of pollutants, they are like the archives of anthropogenic pollution. Three sediment cores from the Marmara Ereğlisi shelf were studied to assess the pollution status and historical trends for selected elements (Al, As, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, V and Zn) concentrations along the core sediments. The sediment samples were analyzed for metals by using ICP-MS after a total digestion. We used the sediment quality guidelines (SQGs) and enrichment factors (EF) for assessment of the sediment quality and ecotoxicological risk. For EF calculations, average values of each element for the unpolluted part of the cores below 30 cm were used as the background values.

The range and mean (in parentheses) concentrations of selected elements measured in mg kg<sup>-1</sup> are 10603 - 35056 (20304) Al; 2 - 10 (5) As; 25 - 94 (65) Cr; 3 - 13 (10) Cu; 4253 - 15061 (10489) Fe; 0.01-1.3 (0.15) Hg; 63 - 177 (150) Mn; 16 - 57 (41) Ni; 5 - 36 (20) Pb; 17 - 54 (41) V and 5 - 174 (49) Zn. The impact of anthropogenic heavy metal pollution in the Marmara Ereğlisi core sediments was evaluated using enrichment factor (EF) and ecological risk. The mean EF values of studied elements decreased in the order of Hg > Zn > Fe > Pb > Cu > V > As > Cr > Mn > Ni in core sediments. The results of EF reveal that the upper part of core sediments were not polluted for As, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni and V, moderately polluted in Pb and Zn and highly polluted in Hg. The largest pollution values for Hg, Pb and Zn were found in the upper part of cores with a decrease toward the bottom. These results show the increasing effect of extensive and diversified agricultural and domestic wastes in recent times. The metal concentrations of Cu, Pb and Zn were below ERL (Effects Range Low), suggesting minimal toxicological effect on benthic organisms, whereas some sediment samples having values between ERL and ERM (Effects Range Median) for As (2.5%), Cr (14%), Hg (21%) and Ni (95%) present a some toxicological risk for benthic life.

**Keywords:** Sediment core, heavy metal assessment, enrichment factor, ecological risk