

ÖNSÖZ

1947 yılından beri düzenlenen Türkiye Jeoloji Kurultayları, her yıl değişen temaları ile ulusal ve uluslararası platformlarda, ülkemizin en saygın bilimsel etkinliklerinden biridir. Yetmiş ikinci Türkiye Jeoloji Kurultayı, 28 Ocak - 1 Şubat 2019 tarihleri arasında Ankara’da “Kent Jeolojisi” teması ile gerçekleştirilmiştir. Türkiye Jeoloji Kurultayları kapsamında ilk defa düzenlenen “Antroposen ve Antropojenik Kirlilik” oturumu, farklı disiplinlere sahip araştırmacıların sunduğu çalışmalarla ilgi toplayan otumlardan birisi olmayı başarmıştır. Gösterilen bu ilgi sonucunda; oturumda sunulan seçilmiş bildirilerin Türkiye Jeoloji Bülteni’nde hazırlanacak olan bir sayıda hakemli makale olarak yayımlanması fikri gündeme gelmiştir. Bu bağlamda, ana çatısı “Antroposen ve Antropojenik Kirlilik” oturumu olmak üzere aynı bilimsel konu üzerinde yoğunlaşan ve çoğunluğu 72. Türkiye Jeoloji Kurultayı’nda sunulmuş bildirilerden üretilen bu sayı oluşturulmuştur.

Sanayi Devrimi’nden günümüze küreselleşen Dünya’da insanoğlu doğayı değiştirmektedir. Her geçen gün artan sanayileşme, kentleşme, fosil yakıtların kullanımı, kontrolsüz tarım ve madencilik faaliyetleri, atık suların çevreye deşarjı gibi antropojenik etmenler sonucunda ortaya çıkan organik ve inorganik kirleticilerin cins ve miktarları artarak çevrenin doğal yapısı bozulmaktadır. Endüstrileşme ve yaşam biçimlerindeki değişmeye paralel olarak ortaya çıkan atıklar zaman içinde logaritmik bir artış göstererek bu atıklardan kaynaklanan çevre sorunları küresel bir boyut kazanmıştır. Küresel ısınma, asit yağmurları gibi faktörler antropojenik etki ile oluşan çevre sorunlarından sadece birkaç tanesidir. Özellikle As, Al, Fe ve Mn gibi metal(loid)ler yerüstü ve yeraltı sularına karışarak insan sağlığında olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Gelecek nesillere yaşanabilir bir Dünya bırakmak için bilinçli çevresel sürdürülebilirliğin ön plana çıkarılması gerekmektedir.

Antropojenik kirlilik çalışmaları dünyada ilk kez 19. yüzyılın ortalarında, ülkemizde ise 20. yüzyıldan itibaren yoğun olarak çalışılan bir araştırma alanı olmuştur. Özellikle 2000’li yılların başlarından itibaren antropojenik etkilerin, jeolojik kayalar veya olaylarda gözlenebilir ve ölçülebilir olmasından yola çıkarak, içinde bulunduğumuz jeolojik seri olan Holosen’in zamansal olarak ayrılması ve Antroposen şeklinde yeni bir jeolojik seriye girilmesi gerektiği fikri bilim camiasında yeniden gündeme getirilmiş ve kısa zamanda çok tartışılan bir bilimsel konu haline gelmiştir. Bu noktada, antropojenik kirlilik ve Antroposen’in zamansal olarak ayrılması çalışmaları disiplinler arası bir araştırma alanı olup, yer, deniz ve atmosfer bilimlerini kapsayan geniş bir etki alanına sahiptir. İlginize sunduğumuz bu sayı farklı disiplinlerden bilim insanları tarafından titizlikle üretilmiş, konusunda uzman hakemler tarafından değerlendirilen nitelikli çalışmaların sonuçlarını içermektedir.

Sümer, Alak ve Tekin, Türkiye Jeoloji Bülteni’nin bu sayısında “*Antropojen ve Antroposen Kavramlarının Tarihsel Gelişimine Yerbilimsel Bir Bakış*” başlıklı derleme makalelerinde, genel anlamda Antropojen ve Antroposen kavramlarının kronolojik gelişimlerine değinirlerken, tarihsel süreçte geçirdikleri terminolojik değişimleri de özetlemişlerdir. Özellikle Antroposen’in zamansal ayrımının tartışıldığı günümüzde, jeolojik zaman cetvelinde bir güncelleme için gerekli olan argümanları ortaya koydukları bu derleme, gelecekte bu konularla ilgili çalışacak olan yerbilimciler için de önemli bir kaynak olacaktır. Diğer yandan makalede, antropojenik etki/katkının ölçülmesindeki standartların belirlenmesinde özellikle jeojenik problemler ve çözümü için uygulanması gereken adımlar ile Antroposen’in zamansal olarak ayrılmasının artık kavramsal olarak tartışılmasından çok, mutlak yaş verileri ile desteklenebilecek çalışmaların üretilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Ergin, “*Eckernförder ve Geltinger Körfezlerinin Antropojenik Ağır Metal Kirliliğinin Karot Sedimentlerinde Araştırılması, Batı Baltık Denizi, Almanya*” başlıklı makalesinde, Baltık Denizi’nin batısındaki Eckernförder ve Geltinger körfezlerinde insan faaliyetlerinin etkisinde gelişen kirliliği, “SENCKENBERG” araştırma gemisi ile alınan karotlar içindeki sedimentlerde yaptığı ana ve iz elementlerin jeokimyasal analizleriyle ortaya koymuştur. Karotlarda stratigrafik olarak derine doğru değişimlerin incelendiği bu değerli makalede Pb-210 tarihlendirme yöntemiyle elde edilen verilerin ışığında, iz elementlerin zenginleşme ve kirlilik faktörlerinin bölgede özellikle 1800’li yıllardan bu yana antropojenik etkilerin varlığını gösterdiği vurgulanmıştır.

Şanhyüksel Yücel ve İleri, “*Antropojenik Kaynaklı Metal Kirliliğinin Çevresel Etkilerinin Azaltılmasında Uçucu Kül Kullanımı*” başlıklı makalelerinde antropojenik etki ile oluşan ve madencilik faaliyetleri neticesindeki en önemli çevresel kirlilik olarak tanımlanan asit maden drenajının çevresel etkilerinin minimize edilmesinde uçucu kül kullanımının etkinliğini araştırmışlardır. Yazarlar, Çanakkale ili Etili açık kömür ocağından aldıkları pasa örneklerini akışkan yataklı termik santral atığı uçucu küller ile farklı oranlarda karıştırarak, kimyasal analiz sonuçları ve statik testlere göre pasaların efektif olarak asit maden drenajı üretimini önlemek için optimum karışım oranını belirlemişlerdir. Optimum karışım oranına göre hazırlanan liç testleri sonucunda liçin pH değerinin arttığı, elektriksel iletkenlik, metal (Al, Fe, Mn, Ni, Pb ve Zn) ve sülfat konsantrasyonunun azaldığını ifade etmişlerdir. Yüksek pH ve CaO içeriğinin yanı sıra yüksek nötralizasyon potansiyeline sahip olan uçucu külün asit maden drenajının çevresel etkilerinin azaltılmasındaki etkinliğini ortaya koymuşlardır.

Aslan Kaya, Sarı, Kurt ve Acar, “*Erdek Körfezi Karot Çökellerinin Ağır Metal Dağılımı ve Zenginleşme Derecesi*” başlıklı makalelerinde

Gönen Nehri ağzı -16 m su derinliğinden alınan 174 cm uzunluğundaki karot çökel örneğinde geçmişten günümüze antropojenik ve/veya doğal kökenli As, Cr, Co, Cu, Pb ve Zn konsantrasyonundaki değişimleri incelemişlerdir. Karot çökellerinin Co, Cu ve Zn bakımından kirlenmemiş olduğu buna karşın As ve Cr ile orta derecede, Pb ile ciddi derecede kirlendiği tespit edilmiştir. Erdek Körfezi ve çevresinde As ve Pb mineral zonları ve mafik, ultramafik kayaların bulunması nedeni ile karot çökellerindeki As ve Pb’daki zenginleşmenin sadece antropojenik girdiler ile değil aynı zamanda litojenik nedenlerle olduğu ifade edilmiştir. Deri işleme tesislerinden artılmamış atık suların Gönen Nehri’ne deşarj edilmesi ile karot çökellerinin Cr açısından zenginleşmiş olduğu saptanmıştır.

Gültekin ve Hatipoğlu Temizel, “*Kentsel Faaliyetlerin Kıyı Akiferlerine Etkileri: Doğu Karadeniz Havzası Örneği*” başlıklı çalışmalarında yağış yüksekliği Türkiye ortalamasından oldukça fazla olan Doğu Karadeniz havzasındaki kentsel faaliyetlerin kıyı akiferlerine olan etkisini araştırmışlardır. Akarsu vadileri boyunca yüzeylenen alüvyonun havzanın yeraltı suyu taşıyan tek akiferi olduğunu belirtmiş, akarsu yataklarında veya yakınlarında inşa edilen her türlü yapının akifere dolaylı etkileri olduğunu ifade etmişlerdir. Yazarlar, ulaşım, konutlaşma, sanayi siteleri, kömür işleme, beton üretimi ve malzeme depolanması gibi faaliyetlerin yeraltı suları üzerindeki olumsuz etkilerinden bahsetmişlerdir. Pazarsuyu (Giresun) akiferinde yüksek Mn konsantrasyonu nedeni ile kuyuların kullanım dışı bırakıldığını ifade etmişlerdir. Yeraltı sularının daha uzun yıllar kullanılabilmesi için Doğu Karadeniz kıyı akiferlerinin kalite ve beslenme açısından korunmasının gerekliliğini vurgulamışlardır.

Özen Balaban, Öztekin, Sançar ve Öztüfekçi Önal, “*Pertek (Tunceli) Jeotermal Alanının Antropojenik Kirliliğinin Değerlendirmesi*” başlıklı makalelerinde, Keban Baraj Gölü kuzey

ucundaki Singeç Vadisi ve çevresinden derlenen su ve sediment örnekleri üzerinde gerçekleştirdikleri jeokimyasal ve hidrojeokimyasal çalışmaların sonuçlarını antropojenik kirlilik kapsamında değerlendirmişlerdir. Çalışmada, bazı su örneklerinin As, B ve Pb konsantrasyonlarının Türk Standartları Enstitüsü içme suyu standartları sınır değerlerini aştığı vurgulanırken, özellikle Singeç Çayı'nda bulunan jeotermal kaynakların yakın çevresinden alınan sediment örneklerinden bir kısmının As, B, Cd ve Sb gibi jeotermal akışkanlardan kaynaklanan kirleticilerle kirlendiğini belirtilmiştir.

Marmara, Şanlıyüksel Yücel, Özden ve Yücel, “*Kestanbol Jeotermal Akışkanının Hidrokimyasının ve Çevresel Etkilerinin Belirlenmesi*” başlıklı çalışmalarında Çanakkale ilinde en yüksek sıcaklığa sahip jeotermal alanlardan biri olan Kestanbol jeotermal akışkanının hidrokimyasal özelliklerini ve çevreye deşarj edilen jeotermal akışkanın toprak ve dere sedimenti üzerindeki çevresel etkilerini irdelenmiştir. Jeotermal akışkanın elektriksel iletkenlik değeri ve Na⁺, Cl⁻, As, B ve Fe konsantrasyonunun limit değerlerin üzerinde olduğunu saptamışlardır. Bununla birlikte, zenginleşme faktörü ve jeobirikim indeksine göre yoğun su-kayaç etkileşiminde kalan jeotermal akışkanın deşarjı sonucunda toprak ve dere sedimentinin As ve Mn metal(loid)leri açısından zenginleştiğini belirtmişlerdir. Kestanbol jeotermal akışkanın kullanım alanlarının genişletilerek, çevreye deşarj edilmemesi gereği vurgulanmıştır.

Çağlar, Aksu ve Altuğ, “*Güllük Körfezi (Muğla-Türkiye) Yüzey Sedimentlerinde Toksik Metal Kirliliği*” başlıklı makalelerinde Güllük Körfezi'ndeki yüzey sedimentlerinde Al, As, Cd, Cr, Cu, Pb ve Zn içeriklerini incelemişlerdir. Tüm ölçüm dönemlerinde körfez sedimentlerinin As, Cr ve Cu elementleri yönünden kirlenmemiş, buna karşılık Cd, Pb ve Zn elementleri yönünden ise orta derecede kirlenmiş olduğunu belirlemişlerdir. Yüzey sedimentlerindeki yüksek Cd, Pb ve

Zn içeriklerini Güllük Körfezi'ne olan karasal kaynaklı antropojenik (evsel+endüstriyel) girdiler, limanlardaki deniz taşımacılığı ve turizm aktiviteleri ile ilişkilendirmişlerdir.

Derin, Demir Yetiş, Yeşilnacar ve Yapıcıoğlu, “*GAP'ın En Büyük Sulama Sahasında Jeotermal Sulardan Kaynaklanan Potansiyel Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması*” başlıklı çalışmalarında Şanlıurfa ilindeki Karaali jeotermal akışkanın kullanıldıktan sonra drenaj kanallarına kontrolsüz bir şekilde deşarjıyla drenaj kanallarındaki sulama suyuna ve bu drenaj kanallarına yakın kuyulara olan etkisini araştırmışlardır. Drenaj kanallarında Al, Cr, Fe, Mo, Ni, Se ve V konsantrasyonunun, kuyularda ise Al ve Fe konsantrasyonunun limit değerleri aştığını tespit etmişlerdir. Drenaj kanalları ve özellikle de yakınındaki kuyuların periyodik izlemelere devam edilmesinin yanında toprakta ve bitkilerde ağır metal birikimlerinin belirlenmesi için düzenli kontrollerin yapılmasını önermişlerdir.

Yapıcıoğlu, Derin ve Yeşilnacar, “*Arsenik Kirliliği Bakımından Harran Ovası Yeraltı Sularının Değerlendirilmesi*” başlıklı çalışmalarında Ortadoğu'nun en büyük yeraltı suyu rezervine sahip olan on kuyuda Ekim ve Mart aylarında As konsantrasyonunu izlemişlerdir. Yeraltı sularındaki As konsantrasyonunun Dünya Sağlık Örgütü içme suyu sınır değerini aşmadığı tespit edilmiştir. Ekim ayında yeraltı sularındaki As konsantrasyonunun Mart ayındakinden daha düşük olmasının sebebinin sulama sonucu seyrelmenin etkisiyle yeraltı suyunda As derişiminin azalması olabileceği öngörülmüştür. Yeraltı sularının yüksek As konsantrasyonu olması durumunda Şanlıurfa'da atık isottan piroliz yöntemiyle ekonomik bir şekilde biyoçar üretilebileceği ve biyoçarın kolayca As adsorplayabilmesi nedeni ile ideal bir uygulama olabileceğini belirtmişlerdir.

Antroposen ve antropojenik kirlilik üzerine gerçekleştirilmiş Türkiye'deki bu ilk sayının, Türkiye Jeoloji Bülteni içerisinde

basılmasını öneren ve yer almasını sağlayan dergi baş editörü Erdinç Yiğitbaş'a, makalelerin yayına hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı yardımcı editörler Mustafa Avcıoğlu ile

İsmail Onur Tunç'a ve bu sayı için makalelere bilimsel katkı sağlayan saygıdeğer hakemlere tüm makale sahipleri adına teşekkürlerimizi sunarız.

Misafir Editörler
Ökmen SÜMER
Deniz ŞANLIYÜKSEL YÜCEL
Alper BABA

PREFACE

The Geological Congress of Turkey, organized since 1947 with changing themes each year with a national and international platform, is one of the most esteemed scientific events in Turkey. The 72nd Geological Congress of Turkey was held in Ankara on 28 January - 1 February 2019 with the theme “Urban Geology”. Organized for the first time within the scope of the Geological Congress of Turkey, the “Anthropocene and Anthropogenic Pollution” session succeeded in being a session that attracted interest with studies presented by researchers in different disciplines. As a result of the interest, the idea came to the agenda of publishing selected reports presented at the session as reviewed articles in a volume of the Geological Bulletin of Turkey. In this context, this volume was created focusing on the same scientific topics as the “Anthropocene and Anthropogenic Pollution” session and produced from papers presented at the 72nd Geological Congress of Turkey.

Humanity has changed nature from the Industrial Revolution to our current globalized world. The daily increases in the types and amounts of organic and inorganic pollutants occurring as a result of anthropogenic factors like industrialization, urbanization, use of fossil fuels, uncontrolled agriculture and mining activities, and discharge of wastewater disrupt the natural structure of the environment. The wastes occurring in parallel with industrialization and changes in lifestyles displays a logarithmic increase over time, with the environmental problems caused by these wastes reaching global dimensions. Factors like global warming and acid rain are just a few of the environmental problems caused by the anthropogenic effect. Mixing of metal(loid)s like As, Al, Fe and Mn with surface water and groundwater resources, especially, causes negative effects on human health. It is necessary to bring conscious sustainability to the fore in order to leave a livable world for future generations.

Anthropogenic pollution studies began for the first time in the middle of the 19th century globally and became a topic intensely studied in Turkey since the 20th century. Especially from the beginning of the 2000s ideas about the need to separate the geological series we exist in from the Holocene temporally based on anthropogenic effects being observable and measurable in geological rocks or events and the introduction of the Anthropocene as a new geologic series came to the agenda of the scientific community and became a controversial scientific topic in a short time. At this point, studies about anthropogenic pollution and temporal separation of the Anthropocene were interdisciplinary and had broad area of effect encompassing earth, marine and atmospheric sciences. This volume presented for your interest was carefully produced by scientists from different disciplines and contains the results of quality studies evaluated by expert reviewers.

The review article entitled “*A Geological Overview on Historical Development of the Anthropocene and Anthropocene Concepts*” by **Sümer, Alak and Tekin** mention the chronological development of the Anthropocene and Anthropocene concepts in a general sense, summarizing the changes in terminology through the historical process. Especially currently when the temporal differentiation of the Anthropocene is debated, this review reveals the arguments that an update to the geological timescale is required and will form an important resource for earth scientists working on this topic in the future. Another aspect of this article is that it emphasizes the steps necessary for determination standards in measurement of anthropogenic effects/contributions especially for geogenic problems and solutions and the need to produce studies supporting the temporal differentiation of the Anthropocene with definite age data, rather than conceptual arguments.

In the article entitled “*Investigation of Anthropogenic Heavy Metal Pollution in Core Sediments from the Eckernförder and Geltinger Bays in the Western Baltic Sea, Germany*” **Ergin** reveals the major and trace elements in geochemical analyses of sediments from cores taken by the research ship “SENCKENBERG” showing pollution developing with the effect of human activities in the Eckernförder and Geltinger Bays in the west of the Baltic Sea. In light of data obtained with the Pb-210 dating method in this valuable article investigating the stratigraphic variations with depth in the cores, enrichment in trace elements and pollution factors in the region show the presence of anthropogenic effects especially from the 1800s to the present day.

The article entitled “*Mitigation of Environmental Effects of Anthropogenic Metal Contamination Using Fly Ash*” by **Şanhyüksel Yücel and İleri** research the efficacy of the use of fly ash to minimize the environmental effects of acid mine drainage, defined as the most important environmental pollution forming with anthropogenic effects due to mining activities. The authors mixed mine wastes obtained from an open pit coal mine in Etili in Çanakkale province with different proportions of fly ash from a fluidized-bed thermal power plant and determined the optimum mixing rate to prevent effective production of acid mine drainage from mine waste according to chemical analysis results and static tests. As a result of leach tests prepared according to the optimum mixing rate, they stated that leachate pH value increased, while electrical conductivity, metal (Al, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn) and sulfate concentrations reduced. They reveal the efficacy of fly ash with high pH and CaO content, in addition of high neutralization potential, in reducing the environmental effects of acid mine drainage.

The article “*Distribution of Heavy Metal and Enrichment Degree in Core Sediment from Erdek Gulf*” by **Aslan Kaya, Sari, Kurt and Acar**

investigate the variations in anthropogenic and/or naturally sourced As, Cr, Co, Cu, Pb and Zn concentrations from past to present in sediment core samples with 174 cm length obtained from -16 m water depth at the mouth of the Gönen River. Though core samples were not polluted in terms of Co, Cu and Zn, they were moderately polluted with As and Cr and severely polluted with Pb. Due to the location of As and Pb mineralized zones and mafic and ultramafic rocks in Erdek Gulf and surroundings, the magnitude of As and Pb enrichment in core sediments is not just due to anthropogenic inputs but is stated to have lithogenic source. Discharge of wastewater from leather tanning facilities without treatment into the Gönen River was identified to cause enrichment of core sediments in terms of Cr.

In the study entitled “*Effects of Urban Activities on Coastal Aquifers: Case Study in the Eastern Black Sea Basin*” **Gültekin and Hatipoğlu Temizel** research the effect of urban activities on coastal aquifers in the Eastern Black Sea basin with precipitation amounts well above the average for Turkey. The only aquifer for groundwater in the basin was stated to be alluvium outcropping along fluvial valleys in the basin, with indirect effects on aquifers due to construction of all types in or close to river beds. They mention the negative effects on groundwater of activities like transport, housing, industrial facilities, coal processing, cement production and material storage. They stated that wells have been excluded from use due to high Mn concentration in the Pazarsuyu (Giresun) aquifer. They emphasize the necessity to preserve the Eastern Black Sea coastal aquifers in terms of quality and recharging in order to use groundwater for many years to come.

The article “*Anthropogenic Pollution Assessment of Pertek (Tunceli) Geothermal Field*” by **Özen Balaban, Öztekin, Sançar and Öztüfekçi Önal** evaluate geochemical and hydrogeochemical studies within the scope of anthropogenic pollution for water and sediment

samples from Singeç Valley and surroundings at the northern tip of Keban Dam Lake. The study emphasized that some water samples exceeded Turkish drinking water limit values for As, B and Pb concentrations and stated that especially some sediment samples taken from around geothermal springs on Singeç stream were contaminated by pollutants from geothermal fluids like As, B, Cd and Sb.

The study entitled “*Hydrochemistry and Environmental Impacts of Kestanbol Geothermal Fluid*” by **Marmara, Şanlıyüksel Yücel, Özden and Yücel** investigate the hydrochemical characteristics of Kestanbol geothermal fluids from the geothermal field with one of the highest temperature in Çanakkale province and the environmental effects on soil and stream sediment of geothermal fluid discharged into the environment. They identified that the electrical conductivity and Na⁺, Cl⁻, As, B and Fe concentrations in geothermal fluids were above the limit values. Additionally, according to enrichment factor and geoaccumulation index, as a result of discharge of geothermal fluid exposed to intense water-rock interactions soil and stream sediments were enriched in terms of As and Mn. They emphasized the need to expand the areas of use for Kestanbol geothermal fluid and to avoid discharge into the environment.

In the article entitled “*Toxic Metal Pollution in the Surface Sediments from Güllük Bay (Muğla-Turkey)*” **Çağlar, Aksu and Altuğ** investigate the Al, As, Cd, Cr, Cu, Pb and Zn contents of surface sediments from Güllük Bay. In all measurement periods, bay sediments were not polluted with As, Cr and Cu elements, though contrary to this there was moderate pollution with Cd, Pb and Zn elements. They associated high Cd, Pb and Zn contents in surface sediments with land-sourced anthropogenic (domestic+industrial) inputs, marine transport in ports and tourism activities.

The study “*Investigation of Potential Heavy Metal Pollution Caused by Geothermal Waters in GAP's Largest Irrigation Area*” by **Derin, Demir Yetiş, Yeşilnacar and Yapıcıoğlu** research the effect of uncontrolled release of geothermal fluid from the Karaali geothermal field in Şanlıurfa province into drainage channels on the irrigation water in the drainage channels and wells close to the drainage channels. They identified that in drainage channels Al, Cr, Fe, Mo, Ni, Se and V concentrations exceeded limit values, while in wells Al and Fe concentrations exceeded limit values. In addition to continuation of the periodic monitoring of drainage channels and especially adjacent wells, they recommend regular checks to determine heavy metal accumulation in soil and plants.

In the study by **Yapıcıoğlu, Derin and Yeşilnacar** called “*Assessment of Harran Plain Groundwater in Terms of Arsenic Contamination*” they monitor the As concentration in ten wells located in the largest groundwater reserve in the Middle East, in October and March. They identified that the As concentrations in groundwater did not exceed World Health Organization drinking water limit values. The reason for the lower As concentrations in groundwater in October compared to March was predicted to be the reduction in As concentration in groundwater as a result of dilution because of irrigation. In situations with high concentrations of As in groundwater they stated that biochar could be produced economically from waste Urfa red peppers in Şanlıurfa with the pyrolysis method and may be an ideal application due to the easy adsorption of As by biochar.

In this first volume in Turkey about the Anthropocene and anthropogenic pollution, in the name of all authors we gratefully acknowledge journal chief editor Erdinç Yiğitbaş for recommending and accepting publication in the Geological Bulletin of Turkey, we thank assistant editors Mustafa Avcıoğlu and İsmail Onur Tunç

for their help in preparing the manuscripts for publication and also thank the reviewers for their scientific contributions to the articles in this volume.

Guest Editors
Ökmen SÜMER
Deniz ŞANLIYÜKSEL YÜCEL
Alper BABA