

## RUANDA MADEN KAYNAKLARI

Deniz TİRİNGA\* ve Ali UZUMER\*

### 1. Genel Durum

Orta Afrika'nın güneydoğusunda 26.338 km<sup>2</sup> yüz ölçümüne sahip küçük bir ülke olan Ruanda, maden kaynakları bakımından oldukça zengindir. Ruanda, dünya ölçeğinde tantalum üretiminin % 50'sini, kalay ve tungsten üretiminin ise % 1'den fazlasını karşılayan üreticilerinden biridir. Bunların dışında iyi kalitede silis kumu, kaolen, diatomit, vermikülit, kil, kireçtaşı, talk ve jips gibi çeşitli endüstriyel hammadde kaynaklarına sahiptir. Madencilik sektörü 2014 yılında yurt içi gayri safi milli hasılanın % 1,8'ini karşılamıştır (African Development Bank Group, 2015; Anderson, 2016; Papp, 2016; Shedd, 2016).

### 2. Ruanda'nın Jeolojisi

Ruanda, Kibara Kuşağı kuzey doğusunda, Arkeen-Paleoproterozoyik yaşlı batıda Kongo Kratonu ile doğu ve güneyde Tanzania Kratonu arasında yer almaktadır.

Ruanda, Nb, Ta, Sn, W, Au gibi çok sayıda değerli maden yatağı olan büyük bir metalojenik kuşakta yer almaktadır. Ülkede faaliyet gösteren madencilik firmaları tarafından yapılan maden jeolojisi etüt çalışmalarında, baz metallerin varlığını gösteren işaretler elde edilmiştir. Cevherleşmeler ya granitik ya da metamorfik kayalarla ilişkilendirilmektedir. Mineralizasyon ve cevher oluşumu, ilksel granitik pegmatitlerde, farklı metasedimanlarda bulunan kuvars damar-damarcıklarında ya da lateritik ortamlardaki ikincil depolanmalarla ilişkili sedimanlarda gözlenmekte ve farklı şekillerde meydana gelebilmektedir.

Kuzeydoğu Kibara Kuşağı'nın metalojenezi ilk defa Pohl (1994) tarafından tanımlanmıştır. Buna göre Kibara Kuşağı'nın temel cevher jeolojisi aşağıdaki gibi üçe ayrılmıştır. Bunlar;

1. Kalay barındıran pegmatitler ve Tantalum mineralizasyonu,

2. Hidrotermal kuvars damarlarında Kalay ve Tungsten mineralizasyonu,

3. Hidrotermal kuvars damarı ve breşlere bağlı Altın mineralizasyonlarıdır.

### 3. Önemli Maden Kaynakları ve Dağılımı

Ruanda'nın maden türlerine göre dağılım haritası şekil 1'de verilmektedir. Haritadan da anlaşılacağı üzere önemli maden provenşleri ve yataklar genel olarak ülkenin orta kesiminde, doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır.

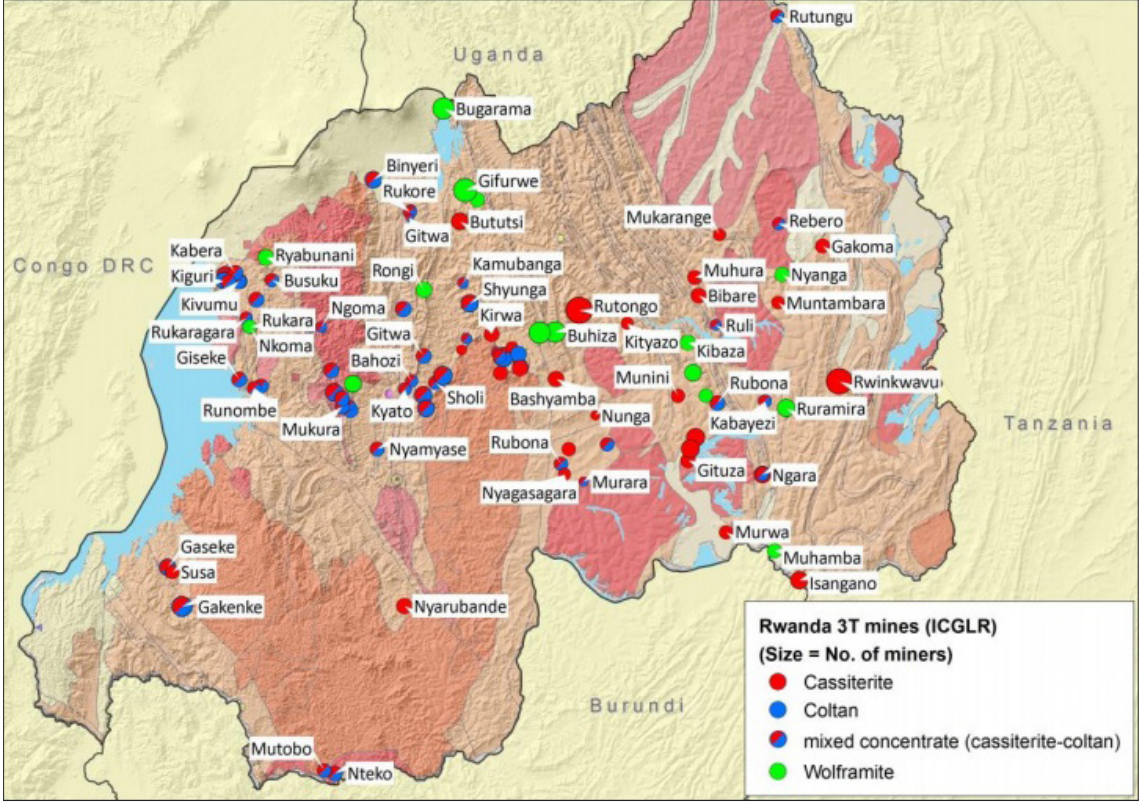
Varlamoff (1954), Ruanda'da yaygın yüzlekler veren granit plütunu ile ilgili pegmatitleri ve mineralojilerini ayrıntılı olarak incelemiş olup pegmatitlerin Nb, Ta, Sn, Li, Rb, REE, Cs ve Be için önemli bir kaynak kaya olduğunu ifade etmiştir (Şekil 2). Yapılan çalışmalarda hidrotermal alterasyonlar ve kaolinleşmenin bu mineral zenginleşmeleri için ana faktör olduğu düşünülmektedir. Ruanda'da ekonomik açıdan en önemli pegmatitler, Li-Cs-Ta (LCT) tipi pegmatitler olarak bilinmektedir. Hidrotermal Sn ve W-kuvars mineralizasyonu, stockwork tip damar ve damarcıklarda meydana gelir (Şekil 3).

Ruanda'nın belli başlı maden ve mineral kaynakları hakkında derlenen özet bilgi aşağıda verilmektedir.

#### 3.1. Niobium (Kolumbium), Tantal ve Kalay

Kolumbit-tantalit Ruanda'nın en önemli maden kaynağı olup çok sayıda şirket ve artisanal madenci tarafından üretilmektedir. Kolumbit-tantalit konsantre ihracatı 2013 yılında 2.466 milyon ton iken 2014 yılında 2.303 milyon tona düşmüştür. 2014 yılının ilk yarısında üretim yapılan belli başlı sahalar ve üretim miktarları, Rutsiro (Batı Bölgesi) 78 t/yıl, Bugesera 55 t/yıl (Doğu Bölgesi), Rwamagana (Doğu Bölgesi) 48 t/yıl, Rubavu (Batı Bölgesi) 38 t/yıl ve Nyabihu (Batı Province) 24 t/yıl şeklindedir (International Tin Research Institute, 2015a; National Bank of Rwanda, 2015). Kassiterit de kolumbit-tantalit gibi yaygın üretilen bir kaynaktır. Üretim maden şirketleri ve artisanal madenciler tarafından yapılmaktadır. Kassiterit ihracatı 2013 yılında 4.895 ton iken 2014 yılında 5.954 tona yükselmiştir. 2014

\* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Ankara.



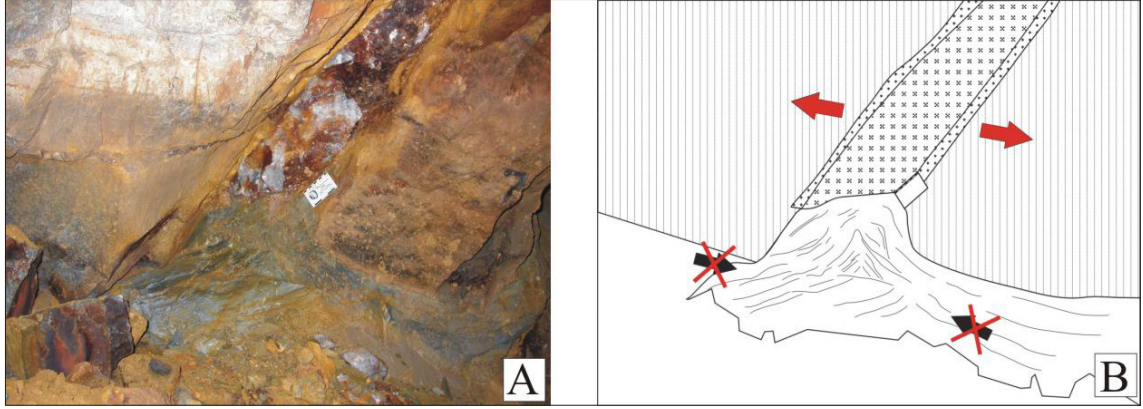
Şekil 1- Ruanda kassiterit, koltan ve volfram kaynakları haritası. Ruanda'da küçük ve küçük ölçekli madencilikğin ekonomik katkıları: Kalay, tantal ve tungsten 2018 (Ministry of Natural Resources of Rwanda (MINIRENA) jeolojik verileri ve 2016 International Conference of the Great Lake Region (ICGLR) üretim verilerine dayanılarak ICGLR tarafından hazırlanmıştır (Hruschka, 2018).

yılıının ilk yarısında üretim yapılan sahalar ve üretim miktarları, Rulindo (Kuzey ili) yaklaşık 740 t/yıl, Muhanga 290 t/yıl (Güney ili), Gakenke (Kuzey il) 260 t/yıl, Kayonza (Güney ili) 240 t/yıl ve Gatsibo (Doğu Bölgesi) 230 t/yıl'dır (International Tin Research Institute,

2015; National Bank of Rwanda, 2015). Ruanda'da önemli miktarda karışık kassiterit ve kolumbit-tantalit üretilmiştir. Karışık kassiterit ve kolumbit-tantalit ihracattan önce ayrılmaktadır. Nyamasheke'deki Madenler İlçesinde (Batı Bölgesi) 2014 yılının ilk yarısında 1.000 t/yıl,



Şekil 2- (a) Kassiterit konsantresi, (b) Koltan (kolumbit-tantalit) konsantresi



Şekil 3: (a) Masoro da bir kuvars damarında gözlenen Sn cevherleşmesi, (b) söz konusu cevherleşmenin şematik gösterimi, Damarın kenarlarından itibaren bir santimetre kalınlığında muskovit alterasyon zonu gözlenmektedir. Ölçek çubuğu 9 cm'dir (Pohl, W. 1975).

Rutsiro'da 900 t/yıl, Muhanga'da 890 t/yıl, Gakenke'de 590 t/yıl ve Rubavu'da 490 t/yıl karışık kassiterit ve kolumbit-tantalit üretimi gerçekleşmiştir (International Tin Research Institute, 2015).

### 3.2. Tungsten

Tüvenan volframit cevher üretimi çok sayıda şirket ve artizanal madenci tarafından yapılmakta olup Ruanda'nın volframit ihracatı 2014 yılında 2.214 ton civarında gerçekleşmiştir. Rwamagana'daki madenlerden 2014 yılının ilk yarısında yaklaşık 300 t/yıl volframit üretim yapılırken diğer bölgelerdeki üretim dağılımı Burera 290 t/yıl, Rulindo 250 t/yıl, Rutsiro 230 t/yıl ve Ngororero 190 t /yıl şeklindedir (International Tin Research Institute, 2015; National Bank of Rwanda, 2015).

### 3.3. Altın

Ruanda yerel altın endüstrisi 2000 yılında özelleştirme sürecine girmiştir. Özelleştirme kapsamında ilk olarak devletin sahibi olduğu Redemi ve Ruanda Tel şirketleri özelleştirilmiştir.

TransAfrika Resources Ltd, 2008 yılında, Gicumbi'nin Rwandan bölgesinde altın aramalarına başlamıştır. Şirketin yapmış olduğu arama çalışmaları ile elde ettiği veriler, bölgede 1,48 gr/ton altın tenörlü 5.55 milyon tonluk cevher rezervinin bulunduğu işaret etmektedir. Son zamanlarda, Desert Gold Ventures Inc. gibi diğer altın arama şirketleri de, yüksek tenörlü madenlerin varlığı nedeniyle ülkeye yatırım yapmaya başlamışlardır.

### 3.4. Mineral Yakıtlar ve İlgili Maddeler

Ruanda mineral yakıtlar bakımından da verimli sahalara sahip olup enerji sektöründe yatırımcılara fırsatlar sunmaktadır.

#### 3.4.1. Doğal Gaz

Kivu Gölü'nde açılan KP1 kuyusundan doğal gaz üretimi yapılmakta olup doğal gazla çalışan 4,5 megawatt (MW) kapasiteli bir termik santral bulunmaktadır. ABD sermayeli Kivu Watt Ltd., 2015 yılının başında Kivu Gölünden elde edilen doğal gazla çalışan yeni bir elektrik santrali kurmak için yatırım yapmıştır. Santralin başlangıç kapasitesinin 25 MW olması düşünülmekle beraber 2017 yılına kadar 100 MW'a kadar yükseltilmesi planlanmaktadır. Bir diğer ABD sermayeli Symbion Power LLC., Rubavu bölgesinde 2017 veya 2018 yılına kadar doğal gaz yakıtlı, 50 MW kapasiteli yeni bir elektrik santrali kurma çalışmalarını yürütmektedir (Kagera, 2014).

#### 3.4.2. Turba

Ruanda'nın sahip olduğu turba yataklarının, başta elektrik enerjisi üretimi olmak üzere birçok alanda kullanılması için yerli ve yabancı yatırımcılar tarafından projeler geliştirilmektedir. Ruanda Yatırım Group SA'nın bir iştiraki olan Turba Energy Co., çimento üretiminde yakıt olarak kullanılmak üzere turba madeni işletmektedir. Ruanda hapishanelerinde yemek pişirmek için yakıt olarak turba kullanılmaktadır. Ruanda'nın yakın dönem enerji yatırım planlamaları arasında yakıt olarak turba kullanan toplam 200 MW kapasiteli yeni elektrik

santrallerinin devreye alınması yer almaktadır. Bir Türk firması olan Hakan Maden ve Üretim Sanayii ve Ticaret AŞ, Ruanda Devleti ile Eylül 2012'de 2047 yılına kadar geçerli olacak enerji satın alım sözleşmesi imzalamış olup Gishoma'da toplam 120 MW'lık tesis kurmayı planlamaktadır. Söz konusu proje için yılda 720.000 ton turba üretimi gerçekleştirilecektir. Şirketin Ruanda'da bu üretim miktarını 30 yıl boyunca karşılayabilecek turba kaynaklarına sahip olduğu tahmin edilmektedir (Kagera, 2014; Musabi, 2014).

#### 4. Madencilik Sektörünün Yapısı

Ruanda'da 2014 yılında kabul edilen 13/2014 sayılı maden kanununa göre lisanslar; (1) büyük ölçekli arama ruhsatları, (2) küçük ölçekli madencilik ruhsatları ve (3) bireysel (artizanal) madencilik ruhsatları şeklinde üçe bölünmüştür. Büyük ölçekli madencilik lisansları, en az 22 milyon \$ yatırım yapan ve yılda en az 180 ton üretim yapan şirketler için 25 yıllığına verilmektedir. Küçük ölçekli madencilik lisansları en az 1 milyon \$ yatırım yapan ve yılda en az 36 ton üretim yapan şirketler için 15 yıllığına verilmektedir. Bireysel (artizanal) madencilik lisansları ise en az 100.000 \$ yatırım yapan ve yılda en az 6 ton üretim yapan şirketler için 5 yıllığına verilmektedir (USGS, 2017).

#### 5. Ruanda Cumhuriyeti'nin Madencilik Politikası ve 2019 Hedefleri

Madencilik sektörü, Ruanda ekonomisinde ikinci en büyük ihracat kanalıdır. 2016 yılında sektör 166,5 milyon USD gelir elde etmiştir. Bununla birlikte, halen Ruanda'nın madencilik sektörü çoğunlukla makine ve ekipman kullanımına dayanmayan, emek yoğun tekniklerle üretim faaliyetleri gösteren, artizanal madencilerden oluşmaktadır. Bu nedenle madencilik sektörü yarı mekaniktir, sektörü endüstriyel seviyeye yükseltmek ve aynı zamanda kanıtlanmış olan rezervlerin üretim kapasitesini artırabilmek için modern teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda, sektörün gelişmesi açısından gelişmiş sondaj teknikleri (cihazları), buldozerler, konik kırıcılar gibi daha fazla madencilik ekipmanı tedariki gerekmektedir. Ruanda'da üretilen mineral cevherleri % 100 oranında metal olarak

değil, yoğunlaştırılmış ham mineral olarak ihraç edilmektedir. Kassiteritin kalay haline getirilmesi, wolframit ve tantalitin tungsten ve tantal haline dönüştürülmesi için işleme tesislerinin kurulması özel yatırımcılara açıktır. Ayrıca, 500'den fazla yerel madencilik şirketi ve kooperatif, ortaklığa ve ortak girişime açık bulunmaktadır (A&T Bank Ekonomik Araştırma Departmanı, 2018).

#### 5.1. Ruanda'da Pasa Yönetimine Genel Bakış

Ruanda'da farklı türde birçok madende artizanal yöntemle işletme yapıldığı bilinmektedir. Artizanal faaliyetlerde mekanik cihaz ve ekipman kullanımının son derece kısıtlı olması nedeniyle yapılan üretim, öğütmeye dayanmayan, kaba kum ve çakıl boyutuna küçültülen tanelerden serbestlenen iri taneli cevherleri içermektedir. Bundan dolayı ekonomik öneme sahip 3T (tantal-tungsten-kassiterit) minerallerinin artizanal faaliyetler sonucunda üretildiği düşünüldüğünde önemli miktarda ince taneli cevherin, üretim artışı olarak adlandırılan pasalar içerisinde bilinmektedir.

Artizanal işletmelerden çıkan pasaların bu mineraller bakımından ciddi bir potansiyel olması nedeniyle pasalardan mineral eldesi üzerinde yöntemler geliştirilmesi önemli bir husus olarak düşünülmelidir.

#### Değinen Belgeler

African Development Bank Group, 2015. Rwanda, in African statistical year book 2015: Tunis-Belvedere, Tunisia, African Development Bank Group, p. 310–314.

A&T Bank Ekonomik Araştırma Departmanı, 2018. p. 6-7.

Anderson, C. S. 2016. Tin: U.S. Geological Survey Mineral Commodity Summaries 2016, p. 174–175.

Hruschka F. 2018. Map produced by project, based on geologic data from MINIRENA and production data from ICGLR 2016.

International Tin Research Institute, 2015. iTSCI Rwanda data summary-Q1 2012 to Q2 2014:

- London, United Kingdom, International Tin Research Institute, unpaginated.
- Papp, J. F. 2016. Tantalum: U.S. Geological Survey Mineral Commodity Summaries 2016, p. 166–167.
- Pohl, W. 1975. Die tektonische Kontrolle der Zinngänge von Rutongo, Rwanda (Afrika). Mitteilungen der Osterreichischen Geologischen Gesellschaft, 68: 89-107.
- Pohl, W. 1994. Metallogeny of the northeastern Kibara belt, Central Africa – Recent perspectives. Ore Geology Reviews, 9: 105-130.
- Shedd, K. B. 2016. Tungsten: U.S. Geological Survey Mineral Commodity Summaries 2016, p. 180–181.
- USGS, 2017. Minerals Yearbook, Rwanda. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, ABD.
- Varlamoff, N. 1954. Transitions entre les aplites et les pegmatites dans les zones de contact des massifs granitiques des concessions de Symétain à Kalima (Maniema, Congo belge). Annales de la Société Géologique de Belgique, 77: 101-120.
- Yararlanılan Web Tabanlı Kaynaklar
- Kagera, T. 2014. Rwanda Energy Group-Powering production, connecting households, supporting economic growth: New Times [Kigali, Rwanda], November 27, p. viii-xi. (<http://www.newtimes.co.rw/files/promo/1417087659IPAD-Nov-27.pdf>.)
- Musabi, J. D. 2014. Hakan peat power plant—Environmentally friendly energy alternatives: New Times [Kigali, Rwanda], November 27, p. iv. (<http://www.newtimes.co.rw/files/promo/1417087659IPAD-Nov-27.pdf>.)
- National Bank of Rwanda, 2015. Monthly exports—Period—2014: National Bank of Rwanda, 4 p. (<http://www.bnr.rw/index.php?id=212>)