

## Tarih öncesinden günümüze çinko: Sanayinin 5.000 yıllık ihtiyar delikanlısı

**Mustafa Nazmi ÇELEBİ<sup>1</sup> ve  
Hatice GEZGİN ÖZTÜRK<sup>2</sup>**

Latince adı zinkum olan çinko, demir dışı metaller içerisinde alüminyum ve bakırdan sonra gelen, mavimsi açık gri renkte bir metaldir. Simgesi Zn, atom numarası 30 ve erime noktası 419,5 °C'dir (MTA, 2019). Tarihsel sürece bakıldığında, ilk olarak Çinliler ve Romalılar tarafından pirinç yapımında kullanılmış olup en eski çinko kalıntısı Transilvanya'daki Doroseh (Romanya) şehrinde bulunan prehistorik Dacian yerleşim merkezindedir. Burada bulunan kalıntı parçası analizleri sonucu bileşimde %87,5 Zn, %11,5 Pb ve %1 oranında Fe bulunmuştur (MTA, 2019).

MS 1000-1300 yıllarında metal olarak Hindistan'da kullanılmıştır. Çinko metali (Şekil 1) hakkında ilk bilimsel çalışma Paracelsus (1490-1541) tarafından yapılmıştır. Avrupa pazarı 17. ve 18. yy.'da çinko ile tanışmıştır (MTA, 2019). Diğer metallerle kolay alaşım yapabilmesi ve kimyasal yönden aktif olması, günümüzde alüminyum ve bakırdan sonra en çok kullanılan metal olmasını sağlamıştır (MTA, 2019).



Şekil 1- Çinko Örneği (MTA, 2019).

Günümüzde galvanize çelik üretimi çinko tüketiminin neredeyse yarısını oluşturmaktadır, çinko tüketiminin geri kalan %20'si pirinç üretiminde, %15'i döküm sanayinde, %8'i çinko oksit üretiminde, %7'si de yarı fabrikasyon ürünlerde kullanılmaktadır (MTA, 2019). Çinkonun kullanım alanları oldukça geniştir.

Korozyondan korunma amacıyla, çelik gibi diğer metallerin galvanize edilmesinde; alaşımların yapımında; sanayide ve pil gövdelerinin yapımında kullanılmaktadır.

USGS (U.S. Geological Survey) verilerine göre 2018 yılındaki çinko üretimi 2017 yılı ile neredeyse aynı olup 13 milyon ton civarındadır. Fakat 2018 yılında çinkoya olan talep üretimin üzerinde olmuş, bu da çinkonun değerini artırmıştır. Uluslararası Kurşun ve Çinko Çalışma Grubu'na göre, 2018'de küresel rafine çinko üretiminin 13,42 milyon ton ve tüketiminin ise 13,74 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (USGS, 2019). Öte yandan dünyadaki tanımlanmış çinko kaynakları yaklaşık 1,9 milyar tondur (USGS, 2019). Amerika, Kanada, Avustralya, Çin, Peru, Bolivya, Meksika, Kazakistan büyük çinko rezervlerine sahip ülkelerdir. Aşağıdaki çizelgede çinko rezervi bakımından en zengin ilk beş ülke gösterilmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1- Rezerv bakımından zengin ilk 5 ülke (USGS, 2019).

Ülke	Rezerv (ton)
Avustralya	64.000
Çin	44.000
Peru	21.000
Meksika	20.000
Kazakistan	13.000

Rezerv bakımından zengin ülkeler (Çizelge 1) ile 2018 ve 2019 yılı çinko üretim miktarları (Çizelge 2) benzerlik sergilemektedir. Çinko üretiminde başı yine en büyük tüketicilerden Çin çekerken Amerika ve Hindistan da söz sahibi ülkeler arasındadır.

Çizelge 2- 2018 ve 2019 yıllarında en çok üretim yapan 5 ülke (USGS, 2019; USGS, 2020).

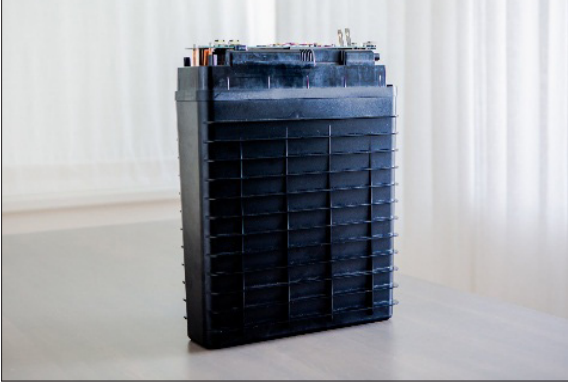
Ülke	2018 Yılı Üretim Miktarları (ton)	2019 Yılı Üretim Miktarları (ton)
Çin	4170	4300
Peru	1470	1400
Avustralya	1110	1300
Amerika	824	780
Hindistan	750	800

New York Times'ın 2018 yılında yayınladığı bir habere göre; önceki altı yılda, Afrika ve Asya'daki 110 köy enerjilerini güneş panellerinden ve şekil 2'de örneği gösterilen çinko ve oksijen kullanan pillerden sağlamıştır. Thomas Edison, 100 yıl önce çinko ile

<sup>1</sup> Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

<sup>2</sup> Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara.

yapılan pilleri geliştirmeye çalışmış ancak onları teknolojik olarak uygulanabilir hale getirmenin yolunu bulamamıştır. Günümüzde çinko pilleri geliştirmek için çeşitli çalışmalar halen sürdürülmektedir.



Şekil 2- Şarj edilebilir çinko pil örneği (New York Times, 2018).

Şarj edilemeyen pillerin en çok bilinenlerinden biri olan çinko-karbon piller, diğer pillerle kıyasla daha ucuzdur. Çinko karbon pillerde anot olarak çinko, katot olarak mangan dioksit kullanılır. Çinko hava pilleri ise çinkoyu havadan oksijenle oksitleyen metal hava pilleridir. İlk şarj edilebilir çinko hava pilleri 1996 yılında Slovenyalı Miro Zorič tarafından üretilmiştir (Zinc-air Battery, 2019).

Çinko hava pilleri, lityum-iyon pillerin rakibidir çünkü lityum gibi pil üretiminde kullanılan diğer malzemeler genellikle daha pahalıdır. Lityum madenciliği, Demokratik Kongo Cumhuriyeti gibi, işçilerin bol olduğu bölgelerde sağlık ve güvenliği tehdit edici olarak görülmüş ve lityum-iyon pillerin yangın tehlikesine neden olabileceği ispatlanmıştır. Bu nedenle zehirli bileşiklerden yoksun, yanıcı olmayan ve güvenle imha edilebilen çinko piller, bu yönleriyle diğer pillere kıyasla daha öne çıkmıştır.

Çin'in talebi ve arzı, küresel borsa değişimleri ve ABD'nin tutumu metal fiyatlarında değişime sebep olmaktadır. Birçok endüstriyel madende olduğu gibi Çin, çinko fiyatlarının belirlenmesinde de önemli rol oynamaktadır. Galvanizli çelikte en iyi rafine çinko tüketicisi olan Çin'deki çinko üretimini etkileyen en önemli faktör, ülkedeki artan çevre bilincidir. Kötü hava kalitesi, hükümeti madencilik endüstrisinde kirliliğe sebep olan etkenler hakkında daha fazla dikkat etmeye zorlamıştır. Çin, bu sorunla başa çıkmak için çinko üretimini durdurursa, ülke ithalata daha fazla bağımlı olacak ve çinko fiyatları küresel ölçekte daha da artacaktır.

Mining Technology tarafından 2019 yılında yapılan analizde, küresel çinko pazarının 2022

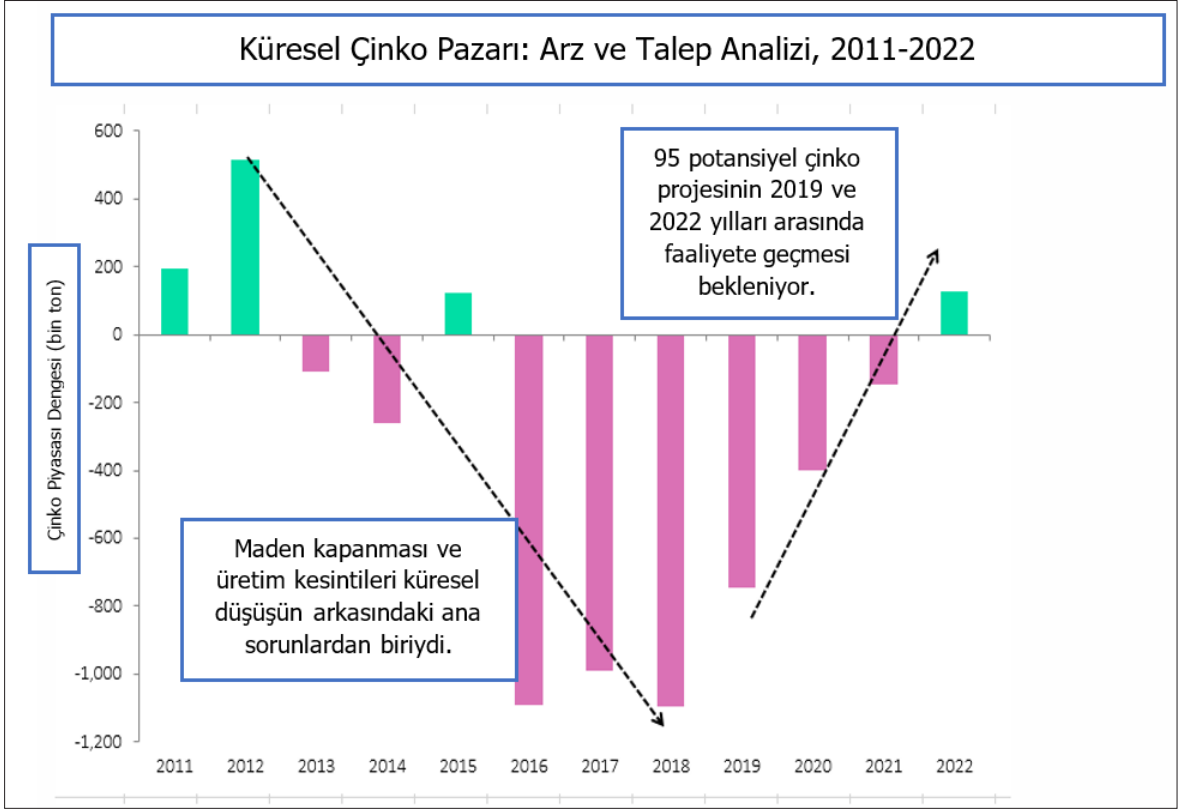
yılında %3,8 oranında büyüyeceği kaleme alınmıştır. Yayınlanan bilgilere göre bu artışı, 2019 ve 2022 yılları arasında faaliyete başlayan veya başlayacak olan yaklaşık 100 yeni proje sağlayacaktır. Arz ve talep arasındaki farkın daralması çinko piyasasını 2022 yılında arz talep oranında artı bir değere taşıyacaktır (Şekil 3).

Küresel ölçekli rakamlara göre çinko üretimi, 2016 yılında büyük ölçüde azaldıktan sonra, hem 2017 hem de 2018'de artmış ve sırasıyla 13,2 milyon ton ve 13,4 milyon tona ulaşmıştır. 2018 yılında, küresel çinko arzı %1,5 artarak 13,4 milyon tona yükselmesine rağmen, o yılki küresel talep 14,5 milyon ton olduğundan üretim, talebi karşılayamamıştır. Çin, Almanya, ABD ve Belçika'dan sırasıyla %1,6, %2,2, %1,7 ve %3'lük talep artışı, küresel talepteki artışın arkasındaki ana faktörlerdir (Mining Technology, 2019).

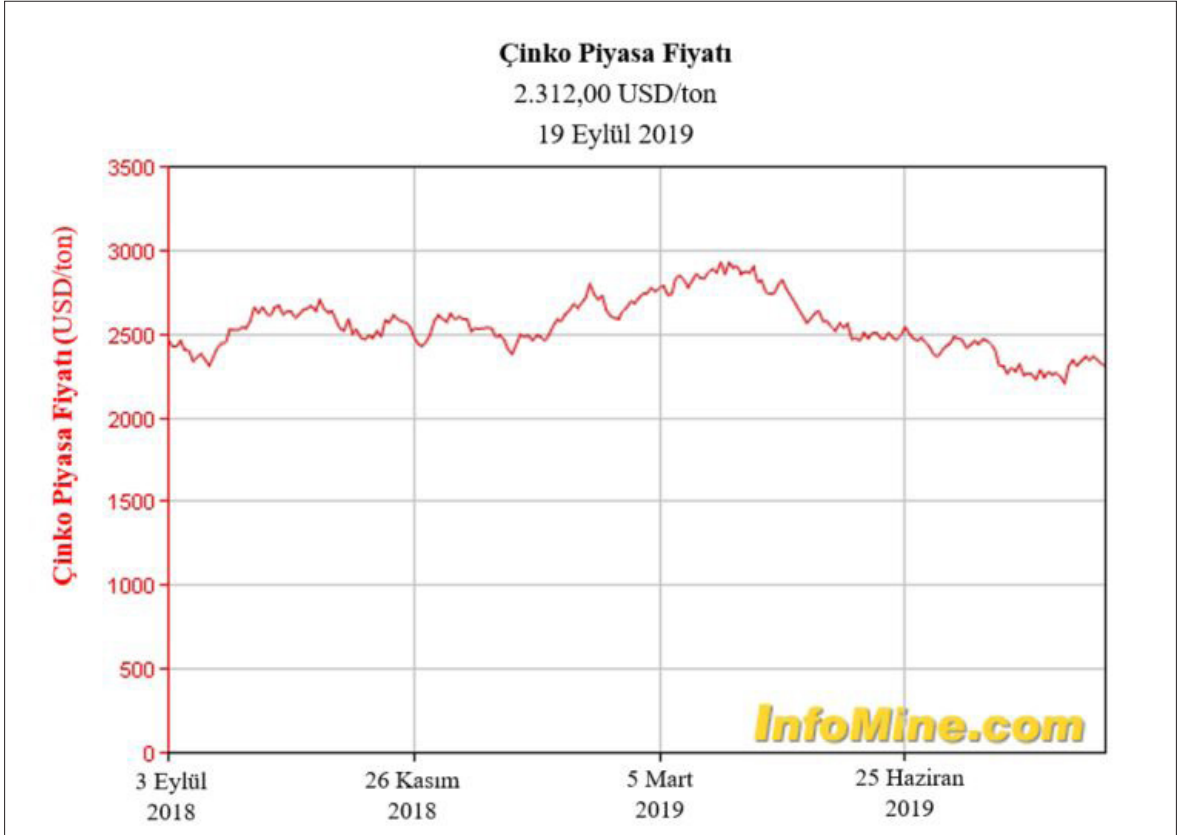
2018'de madenlerin fiyatı konusunda en etkili olay ABD ile diğer birçok ülke arasında devam eden ticaret savaşı olmuştur. Metaller ekonomik belirsizliklerden çabuk etkilenmektedir. 2018 yazının başlarına kadar, çinko fiyatları güçlü ABD doları ve küresel kalkınma ile artmıştır. 2018 Eylül'ünde, Çin mallarındaki ABD yaptırımları, çinko fiyatının düşmesine neden olmuştur. Şekil 4'te de görüldüğü gibi, Eylül 2018 ile Haziran 2019 arasında çinkonun ton fiyatı 2000-3000 dolar arasında değişiklik göstermiştir.

Çinko ton fiyatının (bu aralıkta) seyretmesi beklenirken yaşanan pandemi pek çok metalde olduğu gibi çinkoda da fiyat düşmesine sebep olmuştur. Bilindiği gibi Çin dünya üzerindeki en büyük çinko üreticisi ve tüketicisidir. Pandeminin etkisiyle Çin uzun bir süre üretim yapamamış bu da dünyada çeşitli aksaklıklara neden olmuştur. Pek çok maden şirketi Covid-19 sebebiyle işlerini askıya almış ülkelerin karantina kararlarına uymak zorunda kalmışlardır. Londra Metal Borsası (LME) verilerine göre 2020 yılının Mayıs ayında çinko fiyatı ton başına 1850-1950 dolar arasında (Şekil 5) seyretmektedir.

Pandeminin etkisiyle çeliğin galvanizlenmesinde kullanılan çinkonun azalan üretimi ile düşen talebi ve Çin limanlarındaki nakliye kısıtlamaları nedeniyle artan stoklarının etkisi çinko fiyatlarının düşüş eğiliminde olduğunu göstermektedir. Çin'deki üretimin tekrar canlanması, imalat ve inşaat sektörlerindeki faaliyetler, pil endüstrisinde artan çinko kullanımı da çinko fiyatı üzerinde etkili rol oynamaktadır. Sanayinin pek çok alanında çinkonun kullanılıyor olması çinko fiyatını tekrar yukarılara çekecektir. Pandemi sonrasında ilerleyen zamanlarda arz ve talebin arasındaki farkın giderek artması çinko fiyatı üzerinde etkili olacak ve bu yeni maden arayışlarını artıracaktır.



Şekil 3- 2011-2022 yılları arasındaki arz ve talep analizi (Mining Technology, 2019).



Şekil 4- Eylül 2018-Haziran 2019 arasındaki çinko fiyatlarındaki değişim (InfoMine, 2019).



Şekil 5- Son 1 yıl içerisindeki çinko fiyatlarındaki değişim (InfoMine, 2020).

### Değerlenen Belgeler

Mining Technology. 2019. Global zinc market to grow at 3.8% in 2022. Erişim: <https://www.mining-technology.com/comment/zinc-outlook-2019/> 01 Şubat 2019.

MTA. 2019. Erişim: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/cinko>.

New York Times Gazetesi. 2018. Ivan Penn. Erişim: <https://www.nytimes.com/2018/09/26/business/energy-environment/zinc-battery-explain.html>.

U.S. Geological Survey. 2019. Mineral Commodity Summaries 2019 p:190-191.

U.S Geological Survey. 2020. Mineral Commodity Summaries 2020 p:191.

Zinc-air Battery. 2019. Zinc-air Battery. Erişim:27 Ocak 2020 [https://en.wikipedia.org/wiki/Zinc%E2%80%93air\\_battery](https://en.wikipedia.org/wiki/Zinc%E2%80%93air_battery).

Investmine (2020, Mayıs 1), Erişim: (<https://www.infomine.com/investment/metal-prices/zinc/>)

Investmine (2020, Eylül 19), Erişim: (<https://www.infomine.com/investment/metal-prices/zinc/>)