



## HAZIRLAYAN

Hamdi Nadir Tural  
İş Geliştirme ve Pazarlama Müdürü  
Standart Pompa

Eczacıbaşı Esan Balya Kurşun Çinko tesisi, yeraltı ocağında üretilen ham cevher kırma, öğütme ve flotasyon tesislerinde işlenmektedir. Yılda 100 bin tondan fazla kurşun ve çinko konsantresi birçok yurt içi ve yurt dışı müşterilere dökme olarak satılmaktadır.

## Madencilik Sektörü ve Pompa Uygulamaları

İnsanoğlunun varoluşundan günümüze büyük etkiler getirmiş madencilik sektörü, insanların ve ülkelerin refah, teknolojik gelişmişlik düzeyini ve yaşam kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biri olmuştur. Bu özelliği ile madencilik, tarih öncesi ve antik çağların cevher isimleri ile isimlendirilmesine (Taş Devri, Bakır Devri, Tunç Devri gibi) dahi neden olmuştur.

**M**adencilik, tarım uygulamaları ile birlikte toplumun ham madde ihtiyacını sağlayan iki üretim alanından bir tanesidir. Gelişmiş ülkeler, mevcut ekonomik güçlerini var olan doğal kaynaklarını etkin bir şekilde kullanarak elde etmişlerdir. Madencilik, gerek kendi içerisinde yarattığı ekonomik ve istihdam hacmi, gerekse üretim sektörüne oluşturduğu girdiler nedeniyle kritik bir konuma sahiptir.

Günümüzde global madencilik uygulamaları ile 1,5 trilyon USD değerinde 10 milyar ton'dan fazla miktarda maden yıllık olarak üretilmektedir. Bu değer % 75'i enerji ham maddeleri, % 10'u metalik madenler ve geri kalan % 15'i ise endüstriyel ham madde üretimine aittir.

Madencilik ekonomik olarak büyük bir sektör olmasıyla birlikte, uygulama olarak en zorlu sektörlerdendir. Cevherin/mineralin çıkarılmasından rafinasyonuna kadar birçok adımda çok zorlu çalışma koşulları ve kritik prosesleri içerisinde barındırır. Örneğin, Güney Afrika'da platin madenlerinde 3500 m derinliklere inilmesi, ülkemizde de tecrübe ettiğimiz kömür madenlerinde grizu ve patlayıcı gaz oluşumu, petrol ve bazı minerallerin çıkartılmasında yer altında bulunan korozif ve hidrojen sülfid gibi zehirli gazların bulunması, rafinasyon tesislerinin madenlerden uzak



olması sebebiyle kurulan uzun boru hatları ve bunların işletilmesi, bakım ve enerji maliyetlerinin yüksek olması gibi birçok problem madencilik uygulamalarının temel sıkıntılarından. Özellikle korozif ve aşındırıcı madenlerin çıkartılması, ortamın tozlu ve patlayıcı olması, ağır çalışma koşullarının (7 gün / 24 saat / 365 gün) bulunması nedeniyle proseste kullanılan ekipmanların yüksek "Güvenilirlik", "Dayanım" ve "Güvenlik" şartlarını karşılaması gerekmektedir.



TKİ, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, kurulduğu 1957 yılından günümüze kadar geçen sürede madencilik birikimi, üretim ve satış miktarı itibarı ile Türkiye'nin enerji sektöründe ağırlıklı bir yere sahiptir. Türkiye'nin linyit üretiminin büyük bir kısmı ve kömüre dayalı elektrik enerjisi kurulu gücünün %50'lik kısmı, TKİ'nin hayata geçirdiği projelerden sağlanan kömürle beslenen termik santrallerle elde edilmektedir. 2013 yılında TKİ'ye ait işletmeler tüvenan 30 milyon ton linyit üretimi gerçekleştirmiştir.

Proseslerdeki enerji maliyetlerini dikkate aldığımızda güvenilirliğin yanında yüksek verimli tasarlanmış ekipmanların kullanımı da öne çıkmaktadır. Bu bağlamda prosesin sürekliliğini, işletme ve bakım maliyetlerini, hatta ömür boyu maliyeti optimize eden yüksek teknolojiye haiz ekipmanlar uygulamada karşımıza çıkmaktadır.

#### Madencilik uygulamaları genel olarak aşağıdaki gibi aşamalara ayrılabilir.

- 1- Maden arama
- 2- Değerlendirme
- 3- Hazırlık
- 4- Yer altı veya açık ocak yöntemiyle üretim
- 5- Cevher hazırlama ve zenginleştirme (kırma, öğütme, zenginleştirme, ekstraksiyon, vb.)
- 6- Ergitme / Rafinasyon
- 7- Kapatma ve kapatma sonrası iyileştirme işlemleri

#### Madencilikte pompa uygulamaları

Pompalar cevherin/mineralin çıkarılmasından rafinasyonla zenginleştirilerek son ürün haline getirilmesine kadar birçok proste rol almaktadır. Bu prosesler sırasında pompalar zor çalışma koşulları altında ve korozyif/aşındırıcı sıvıların aktarımını yapmaktadır. Bu uygulamalarda zorlu ortam koşulları (tozlu ve patlayıcı ortam) altında çalışan pompalar, partikül ve korozyif kimyasalları içeren sıvıları aktarıırken, kendinden beklenen performansı, sistem sürekliliğini sağlayacak dayanım ve güvenilirlik gereksinimleri altında gerçekleştirilmelidir.

#### Bazı madencilik uygulamaları şu şekilde verilebilir:

- Atık su transferi: Madencilikte kullanılan sular hem kimyasal, hem de fiziksel prosesler sırasında kirlenmektedir. Bu atık suların öncelikle ortamdaki uzaklaştırılması ve arıtma işlemine tabi tutularak temizlenmesi gerekmektedir. Zira proseslerde kullanılan su hem çevresel etkiler, hem de suyun etkin ve verimli kullanılması açısından arıtılarak tekrar kullanılmaktadır. Bu bağlamda hem atık suyun transferi, hem de arıtılması aşamasında pompalar ana ekipman görevini üstlenmektedir.



- Drenaj ve susuzlaştırma: Madencilikte cevherin çıkarılmasından işlenmesine birçok aşamada su kullanılmaktadır. Bunun yanında, yer altı ve yer üstü çıkarma işlemleri ortamda bulunan suyun drenajı ve ortamın susuzlaştırılması ile mümkündür. Bu aşamada basılan sular, genelde agresif yapıya sahip, içerisinde korozyif mineralleri ve aşındırıcı parçacıkları içerir. Özellikle arama ve çıkartım proseslerinin sürekliliği susuzlaştırma ve drenaj ile direkt ilintilidir.

- Toz tutma sistemleri: Toz oluşumu madencilik uygulamalarının kaçınılmaz bir sonucudur. Oluşan toz etrafa yayılarak, bütün ekipmanların içerisine girer, boruların tıkanmasına, makinelerin kilitlenmesine, yağlayıcı sistemlerin bozulmasına neden olur. Bu açıdan sprey sistemlerinde kullanılan pompalar toz tutma uygulamasında önemli bir yere sahiptir.

- Ham su ve arıtma sistemleri: Cevher ve minerallerin çıkarılmasından ve işlenmesine birçok adımda su kullanılmaktadır. Kullanılacak su, nehir, göl, yağmur suyu, vb. yollardan temin edilen ham suyun arıtılması ile elde edilmektedir. Ham suyun tesise sevk edilmesi ve arıtılması işlemleri yine pompaların etkin rol oynadığı uygulamalardır. Genellikle agresif olmayan bu uygulamalar, enerji maliyetleri ve sistemin sürekliliği bağlamında yüksek verimli ve güvenilirlikli pompaların kullanımını gerekli kılmaktadır.



• Cevher/mineral transferi: Bazı madenlerin coğrafi ve demografik konumu, cevherin çıkarıldığı yerde işlenerek zenginleştirme ve rafinasyon tesislerinin kurulumuna uygun değildir. Bu sebeple cevher/mineral tesisin kurulu olduğu çok uzak mesafelere ya ham cevher olarak kara taşıtlarıyla ya da su içerisinde çözündürülmüş olarak uzun boru hatlarıyla taşınmak zorundadır. Uzun boru hatlarının olduğu uygulamalarda pompaların ağır hizmet çalışma şartları ve ömür boyu maliyetleri en önemli kriterler olarak ortaya çıkmaktadır.

• Kimyasal liç ve flotasyon uygulamaları: Değerli ve değersiz minerallerin birbirinden ayrıldığı cevher hazırlama teknikleri içerisinde flotasyon ve liç işlemleri kimyasal maddelerin en çok kullanıldığı yöntemlerdir. Minerallerin fiziko-kimyasal yüzey özellik farklılıklarından faydalanılarak bazı minerallerin su içerisinde yüzdürülmesi bazılarının batırılması ile gerçekleştirilen zenginleştirme işlemine flotasyon adı veriliyor. Benzer şekilde kimyasal reaktifler ( $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $NaCN$ ,  $NaCl$ , vb.) kullanılarak yapılan zenginleştirme işlemi kimyasal liç olarak isimlendirilmektedir. Bu işlemler agresif sıvıları ve kimyasalların aktarımını gerekli kılmakla beraber, pompalar açısından yüksek teknoloji malzemelerin ve sızdırmazlık sistemlerinin kullanımını en çok gördüğü aşamadır.

Standart Pompa yarım asrı aşan tecrübesi, proses/sektöre özel yaptığı araştırma-geliştirme faaliyetleri ve müşteri-uygulama odaklı çözümleri sunarak, Madencilik uygulamalarının her aşamasında "Yüksek Güvenirlikli" ve "Enerji Verimli" ürünleri ile çözüm ortağı olmaktadır.

LKAB, Luossavaara-Kiirunavaara AB, İsveç'in en eski ve en büyük madencilik ve sanayi firmalarından bir tanesidir. 1890 yılında kurulan firma bugün yüksek teknoloji mineral uygulamalarında dünyanın her yerinde uygulamaları bulunan global bir oyuncudur. LKAB dünyanın en zengin demir cevherlerinin bulunduğu kuzey kutup dairesi içindeki manyetit ocaklarını işletmektedir. Kiruna şehrinde bulunan tek bir madeninde dahi her gün 76,000 ton cevher yer altından çıkarılmaktadır.

