

Uygun Cevher Hazırlama Mühendisliği



Dr. Harald Osthof

DMT GmbH & Co. KG

Proje Müdürü

Dr. Hakan Arden

DMT Consulting Limited

Proje Müdürü

hakan.arden@dm-t-group.com

Enes Beşir

DMT GmbH & Co. KG İstanbul Şb.

Proje Koordinatörü

enes.besir@dm-t-group.com

Bu yazıda Dr. Harald Osthof (DMT, Essen- ALMANYA), ve İstanbul DMT ekibi geçmişte yapılmış işletme tesisi kaynaklı atıkların artırılmasında uygun bir proses mühendisliğinin neden önemli olduğunu tartışacaktır.

Küresel madencilik ve işletme tesisi doğası sürekli gözlemlendiğinde, herhangi bir projenin ilk gününden itibaren ayrıntılı ve teknik kapsamlı bir çalışmaya gereksiniminin olduğu

kayınılmaz olacaktır. Gelenekselleşmiş standart cevher proses yöntemleri, cevherlerin yapısındaki mineralojik dokunun çok karmaşık olması ve/veya çevresel ve sosyal bilincin artan öneminin ele alınması gerektiğinden ötürü, pek çok projede her zaman geçerli olmayabilir.

Proses akım şemasında "norm dışı" belirli bir cevher türündeki malzemenin saf kimyasal ve mineralojik analizi ve sınıflandırılması da artık tek başına yeterli değildir. Laboratuvar ölçekli testler ve ardından gelecek pilot testler, projelerde ilk gününden itibaren daha da önemli bir hale gelmiştir.

Müşterilerin istenilen ürünlerde piyasa koşullarına göre daha istemli hale gelmesi, teknolojiye sağlanan gelişme, hız ve daha da önemlisi çoklu metal/maden yataklarının artan önemi nedeniyle, proses alanında, artık daha kapsamlı çalışmalara gereksinim vardır.

Belirli bir metalle bağlantılı belli mineralleri izleyen yataklar ve bu yataklarda görülen değişiklikler, proses açısından daha karmaşık hale gelmekte ve teknoloji seçimini daha da güçleştirmektedir. Bu seçimdeki en önemli etkenlerden biri de müşterinin geri kazanımların mümkün ve sürdürülebilir olduğunu anlaması ve DMT gibi teknik donanım ve bilgiye sahip, konusunda uzman danışmanlardan bunu başarabilecek uzmanlığı alabileceğini görmesidir. Bir maden yatağında genellikle aynı yataklanmada tungsten, bakır, bizmut ve fluorspat gibi bir dizi mineralleri içeren polimetalik seçenekler bulunabilir ve bunların hepsinin piyasadan gelecek taleplere bağlı olarak geri kazanılması gerekebilir. Bu durum, madencilik operasyonunun pazarlanabilir ürünleri olarak görülür ve böylece projenin gelir akışına da katkıda bulunur.

Ek olarak, çevresel nedenlerden dolayı veya "sıfır atık" olarak adlandırılan bir operasyon haline gelmek için, eski atıkların geri kazanılması ya da genel tesis atıklarının bir "inşaat hammaddesi" olarak kullanılabilir şekilde işlenmesi daha da önem

kazanmaktadır. Öyle ki, bu durum uluslararası finans gerektiren projelerde, yüzde fazla banka ve finans kuruluşunun "Ekvator İlkeleri" çerçevesinde imza attığı protokollerde de yerini alarak, bu kuruluşların oluşabilecek atıklara karşı daha duyarlı hale gelmesine neden olmakta ve bu atıkların doğa ve insan dostu olarak değerlendirilmesini 'kurumsal sosyal sorumluluk' kapsamında gündeme taşımaktadır.

Daha önceleri kısmen madenlerde dolgu için kullanılmakta olan bu tür malzemeler artık inşaat endüstrisinde ve hatta yol yapımında da katkı olarak kullanılmaktadır. Geçmiş kaynaklı atıkların diğer bir avantajıysa, kullanıma hazır bir kaynak olabilmesi test edilebilmesi, tanımlanma açısından kolay olabilmesi ve terk edilmiş bir alanı çevresel olarak "temizlemesi" gibi çoklu işlevlere sahip olabilmesidir.

Geçmiş madencilik operasyonlarında değerlendirilmemiş bu atıklardan bazılarıysa, daha gelişmiş modern proses işlemlerinin gündeme gelmesiyle, önemli gelir fırsatları sunabilen değerli atık mineral içeriklerine sahip kaynaklara dönüşmüştür.

Eski ya da terk edilmiş bir atık alanının kaldırılması ya da sökülmesi söz konusu olduğunda, tesisin "jeolojik değerlendirmesi" çok önemli ve gerekli olmasına karşın, olası proses teknolojisi sorusunun daha da ön plana çıkması nedeniyle genellikle göz ardı edilir. Oysaki, ayrıntılı jeolojik değerlendirme seçilecek proses yöntemiyle çok yakından bağlantılıdır ve hata paylarını minimuma indirmektedir. Öyle ki, bu durum JORC Kodu gibi uluslararası standartlarda da yerini bulabilmektedir.

Eski ya da Terk Edilmiş Atık Tesisinden Kazanım ve Dönüşümler

Atıkların veya atık arıtmanın karmaşıklığını daha iyi anlatmak ve burada örnek oluşturması açısından, DMT'nin geçmişte yaptığı bir proje kullanılacaktır. Proje, eski bir çinko liç atıkları tesisi ve mevcut işletmeden kaynaklı jarosit ile ilgilidir.

Buna göre çinko liç atıkları tesisi/alanı, yer işgalinden kaynaklanan bir yük olarak belirlenmiş, mevcut operasyon kaynaklı jarosit ise, yüksek arsenik içeriği nedeniyle ayrı bir sorun olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle, mevcut çinko liç atık tesisi, mevcut üretim kaynaklı jarosit için boşaltma tesisi olamamış; soruna çözümlenirse, her iki atığın da çoğunlukla "pazarlanabilir" nihai ürünlere dönüştürülerek işlenmesinden geçmiştir.

Her iki atığın da toplam arıtma maliyetini karşılayan bir kalıntı değerine sahip olabileceği düşünüldüğünden, projeyi kârlı bir uygulamaya dönüştürebileceği araştırılmıştır.▶

Çinko için uygulanan liç kaynaklı süzdürme işlemi, süzdürme işleminden gerekli demirin çıkarılması nedeniyle jarosit üretir; ayrıca buradaki liç süzdürme işleminden çıkan kurşun, gümüş atığı da geçmişte ayrı olarak geri kazanılmamış olabilir. Dolayısıyla, içerilen olası değer, Zn, Pb ve Ag kalıntısındadır. Hâlihazırda üretilen jarositin yüksek arsenik içeriği ve bunun çevresel etkisini ve buna bağlı yüksek atık yönetim maliyetini de ayrıca hesaba katmak gerekir.

Her iki kalıntı da ilkesel olarak benzerdir ancak yine de aralarında temel farklılıklar vardır. Hidrometalurjiye dayalı bir 'yeniden arıtma işleminin' seçilmesi, her ikisi de hâlihazırda hidrometalurjiden çökdikleri için mantıklı değildir. Bu nedenle, Avusturyalı teknoloji ortağımız tarafından geliştirilen temel proses hattı, iki aşamalı bir pirometalurjik işlem olup ilk aşamasında kükürt ve hidrojen bileşiklerinin ortadan kaldırılmasını içerir, ikinci aşamasındaysa pazarlanabilir bir metal fazı ve inşaat için kullanılabilir bir cüruf oluşturmayı kapsar. Bu aşamalı süreç her iki jarositle de çalışır. Aradaki farksa, kükürt ile birlikte ilk adımda çıkış gazı fazına zorlanacak olan arseniktir.

Arseniği çıkış gazından çıkarmak için kullanılan mevcut standart işlem, çıkış gazı temizlemede sulu gaz yıkayıcı kullanmak ve sonunda bir kalsiyum arsenat üretmektir. Kalsiyum-arsenat, süzülebilir arsenik tarafından kirletilen alçıtaşının bir parçasıdır. 'Sorunlu atık' olarak düşünülen atıkların, özel bir arazi dolgusuna belli koruyucu mühendislik işlemleri sonucunda atılması gerekir. Ancak bu durum "Sıfır atık" kavramından uzak bir süreçtir.

Bu nedenle, atık arıtma işlemi, arseniğin geleneksel kükürt gidermeden alçıdan ayrı kararlı bir bileşik içinde çıkarıldığı bir gaz temizleme adımını gerektirmiştir. Bu, alçıtaşının inşaat endüstrisi için muhtemelen pazarlanabilir bir ürün olmasını da sağlamıştır.

Çevreye duyarlı bir demir-arsenat üretmek için, kükürt gidermeden önceki ilk gaz arıtma adımında atık gazın bir filtre tuzuyla işlenmesi, bir pilot tesiste uygulanabilir olduğunu sonucunu da getirmiştir.

Özet olarak, atıkların arıtılması ve geri kazanılması, cevher işleme ile ilgili ayrıntıları anlamak için atık baraj tesisinin ayrıntılı bir "jeolojik araştırmasını" kesinlikle içermelidir. Uygun işleme teknolojisi seçeneklerinin seçimi sırasındaysa, değerlendirme süreci yalnızca atıkların kimyasal element analizini değil, aynı zamanda uygun standart ölçekli testleri ve ardından gelecek olan pilot testleri de içermelidir. Bunu tam proses değerlendirmesi, yeni proses adımı geliştirme ve yeniden arıtma tesisi dışındaki ürünler için pazar analizi ve ticari değerlendirmeler de izlemelidir.

DMT dünyanın değişik yerlerinde kazandığı "know-how" ile müşterilerine bu hizmetleri bir bütün olarak sunabilmektedir.

Hizmetlerimiz hakkında detaylı bilgi almak için +90 212 293 2980 ve +90 535 206 7175 numaralı telefonlardan bizimle iletişime geçebilirsiniz. ●

dmt-group.com

DMT Hakkında

DMT, Madencilik Endüstrisine hizmet vermek için 1737'de kurulmuştur. Bugün DMT, dünya çapında 30 lokasyonda 13 mühendislik ve danışmanlık şirketi ile mühendislik ve danışmanlık hizmetleri ile küresel bir aktör haline gelmiştir ve ana kapsamda odaklandığı konular arasında aşağıdaki başlıklar vardır:

- Jeoloji ve Maden Mühendisliği,
- Tesis ve Proses Mühendisliği,
- Altyapı ve İnşaat Mühendisliği,
- Doğal Kaynaklar

Misyonumuz, müşterilerimize mühendislik mükemmelliği, performans ve yenilik sağlamaktır. Vizyonumuz ise, DMT markasını geliştirirken, teknolojideki değişiklikleri kucaklamak, hizmetlerimizi doğruluğu en üst düzeye çıkarmak ve maliyeti en aza indirmek için uyarlamaktır. Müşterilerimiz için sürdürülebilir değer yaratmayı hedeflerken bunun anahtarını bilgi, dijitalleşme ve küreselleşme olarak görmekteyiz.

Genel merkezi Essen, Almanya'da olan DMT GROUP, TÜV NORD GROUP'un mühendislik bölümünün başındadır ve hizmet portföyünde yalnızca bu alanda 100'ün üzerinde tanınmış uzmanı istihdam eden çok sayıda resmi olarak tanınmış uzman kuruluşa ve akredite test laboratuvarlarına sahiptir.

Yenilikçiyiz ve şu anda bizim ve müşterilerimiz için mevcut ve yeni iş modellerini, hizmetleri ve ürünleri dijitalleş-tirme çalışmalarını kapsayan 40'tan fazla finanse edilmiş inovasyon projesinde yer alıyoruz. Sorumlu, sürdürülebilir ve etik bir şekilde, istisnasız olarak müşterilerimizin yararına hareket etmekteyiz. Biz buna "Mühendislik Performansı" diyoruz.

DMT, bir madencilik şirketi için gerekli olan **Jeoloji, Madencilik, Proses ve Metalürji** gibi temel uzmanlık alanlarını kapsar.

DMT'nin üniversitelerle uzun vadeli iş ilişkileri ayrıca laboratuvar ve pilot tesislerine erişimi vardır, bu da araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yanı sıra en uygun proses yöntemlerini seçmek için hammadde-lerin test edilmesi için tesisler sağlamamıza olanak tanır.