

1.250 metre derinlikte yer alan kum içerikli pis su çamuru yer yüzüne; 43 adet santrifüj pompa ile değiştirilmiş 2 adet HSP 3080 yüksek yoğunluklu katı pompaları sayesinde iletilmektedir

Aşağıdaki tesis raporu, kömür madenlerindeki çöktürme havuzlarının temizliğini ve buralarda toplanan çamurların boşaltılmasının nasıl mekanize edildiği hakkında ilgi çekici bir çözümü göstermektedir.

Problem

1870' den bu yana Fransa' da yer alan Houillères du Bassin de Lorraine (HBL) madeninde büyük miktarlarda taş kömürü çıkarılmıştır. Kömür ocağındaki problem ise yer altı maden ocağından yılda 50 milyon metreküp (m³) hacmindeki suyun yer yüzüne pompalanma zorunluluğudur. Ek olarak doğal su girişi ve hidrolik ramble (su dolgu) tarafından pompalanması zorunlu çalışan yüzeyden gelen çamurlu su problem olarak karşısına çıkmaktadır.

Dolgu prosesi boyunca pompalanan su hacmi yaklaşık 500 m³/saat hacimlere artırılmak olup kum içeriği ise 40 gram/litre' nin üstündedir.

Su ve katılar, çöktürme havuzunda ayrılmaktadır. 1993 yılı içerisinde tüm HBL maden kazılarında gelen ve bahsedilen yöntem ile depolanmış kum ve pis su çamuru hacimsel miktarı 97.000 m³ dür.

Pis su çamuru tasfiye sistemi

Nispeten düşük miktarlardaki yüksek yoğunluklu katıların nakledilmesi durumunda taşıma problemi ocak arabası içindeki pis su çamurunu taşıyan konveyör bantlar kullanılarak genellikle çözülmektedir. Kömür ocağı süratini, yollarını ve besleme



istasyonlarını bloke (meşgul) eden birçok dezavantajlara sahip olan bu yöntem çok ağır kirliliktedir. Vouters kazılarında gelen depolanmış yüksek hacimlerdeki malzeme miktarı ise yıllık 2 milyon m³ dür. Bu kaynak, yer altından 1.250 metre derinlikten yer yüzüne pis su çamurunu nakil eden kendi tasfiye sistemlerine sahip olmalarını sağlamıştır.

En kısa zamanda çöktürme havuzu (1.000 m³ kapasite) askıda kalan pis su çamuru ile basınçlı su enjeksiyonu tarafından doldurulur. Bir dalgıç pompa da daha sonra pis su çamurunu, basınçlı hava enjekte edilerek homojen bir biçimde dağıtılan ocak su kuyusuna nakil eder.



HSP 3080 model katı pompası, Şubat 1993 yılında işletmeye alınmıştır. 686 metre kottan yer yüzüne pis su çamuru pompalanmaktadır. Böylelikle yedek istasyonlara ihtiyaç duyulmamaktadır.

Su jeti ile pis su çamuru kuyusunu askıda tutma



Putzmeister

Industrial Technology

Mining · Energy · Environment · Oil & Gas

Eski nakil tesisi

Seri olarak bağlanmış toplam 43 ayrı kademeli santrifüj pompalar bu çamur havuzundan beslenmekteydi (200 m³/saat kapasite). Bunlar, kum içerikli çamurları 5 ters kat aracılığı ile dikey olarak yüzeye; 1.250 metre yukarıya pompalamaktaydı. Katının %70' ne ait parçacık boyutu 6 mm 'den küçük olup maksimum parçacık boyutu ise 20 mm' dir.

Derinliklerin hiç artmadığı noktalardaki kömür kazıları ile mevcut santrifüj pompalar performans limitlerine çoktan ulaşmıştı. Buna ek olarak pompalama sürecinde katı konsantrasyonunda dramatik bir düşüş not edilmiştir. Santrifüj pompaların basınç keçeleri içindeki halkalı salmastraların gerekli enjeksiyonlarından kaynaklanan pis su çamurunu "seyreltme" işlemi



686 metre kotta yer alan daha önceki pis su çamuru pompa oda görünümü. 12 adet tek kademeli santrifüj pompalar seri olarak bağlanmıştır ve 141 metre yukarıdaki bir sonraki 545 metre ters kota kumlu su nakletmektedir.

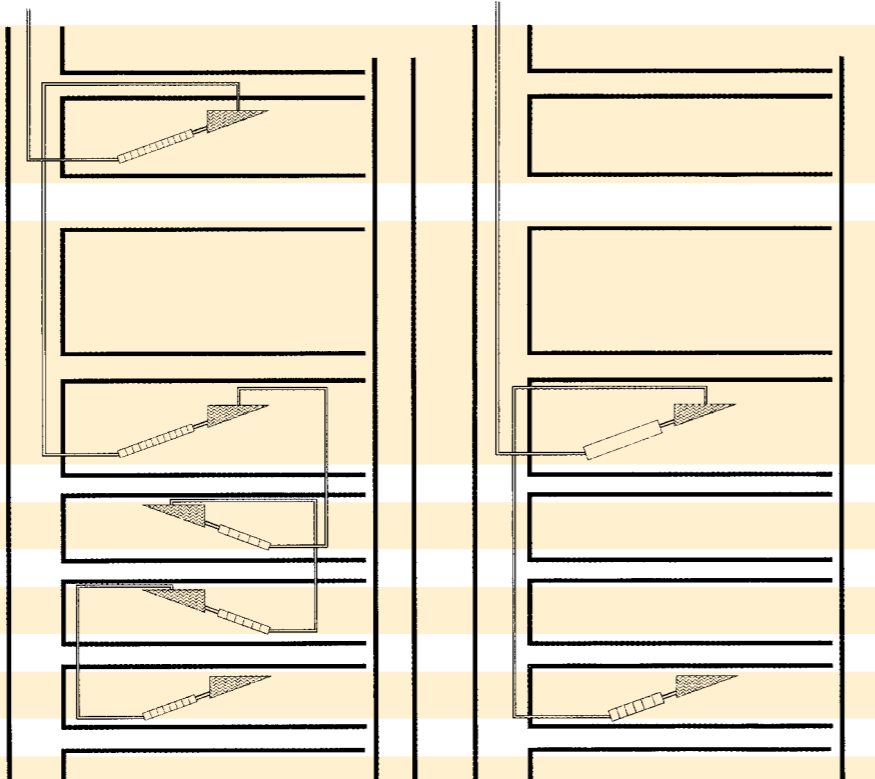
Katı konsantrasyonu indirgenmesi

Ters kot m	Askıda özgül ağırlık kg/m ³	Katı içeriği g/l	cm ³ /l
Yüzeyde	1072	144	72

Eski: 43 adet santrifüj pompa içeren nakil tesisi örnek çizimi

Yeni: Yeni pompa devresi örnek çizimi

Ters kot m	Askıda özgül ağırlık kg/m ³	Katı içeriği g/l	cm ³ /l
315	1091	182	91
686	1115	230	115
836	1139	278	139
1036	1149	298	149
1250	1360	720	360

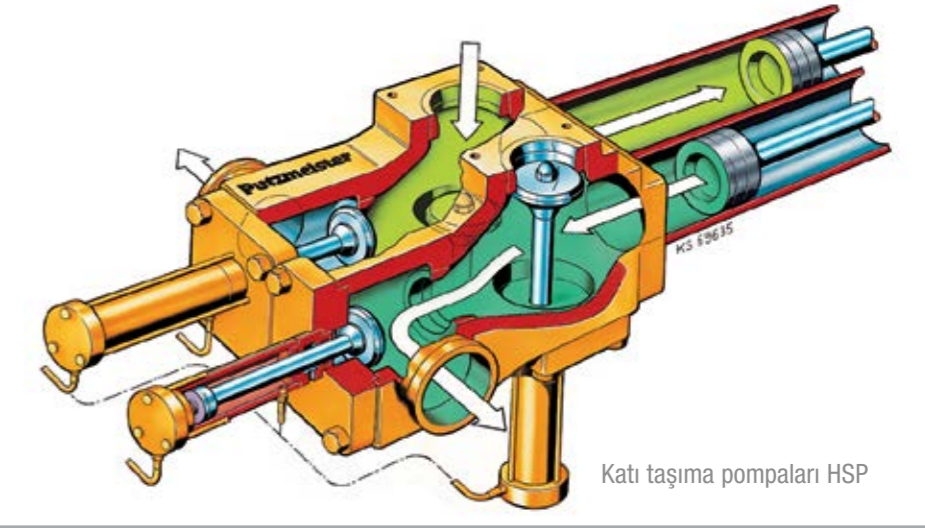


gerçekleşmiştir. Kademeli pompalar gibi santrifüj pompalar gün geçtikçe seri olarak bağlanarak istemsiz etki olarak seyreltme faktörü ilave edilmiştir. Sonuç ise katı konsantrasyonu; 720 gram/litre (1.250 metre kotta) ' den 144 gram/litre' ye doğru inişe geçmiştir. Buna bağlı olarak da pompa istasyonu enerji ve bakım maliyetleri tavan yaptığı gözlenmiştir.

Yeni Yöntem

HBL maden işletmesi; mevcut pompaların tam kapasite çalışması ve çok yüksek aşınma ve enerji maliyetlerinden dolayı ekonomik alternatifler aramaya başlamıştır. Amaçları nakil kapasitesini artırmak, pompa sayısını azaltmak ve mevcut işletme maliyetlerini düşürerek geniş çaplı mekanizasyon kullanımı ile pompa yedek istasyonlarını kullanmaktır. Modifikasyon işlemleri ile 43 adet santrifüj pompa kullanımı ile ortaya çıkan 2.365 kW güç; 2 adet yüksek kapasite çift piston pompaların kullanımı ile sadece 320 kW güç tüketimine indirgenmiştir. Bu demektir ki bir önceki güç tüketimi payı ortadan kaldırılmıştır. Enerji maliyetlerinin azaltılması ve yaklaşık 700 gram/litre kumlu suyun yüzeye sürekli pompalama yeteneği ile pompalanan pis su çamuru toplam ekonomik verimliliğini en düzeylerde iyileştirmiştir. Vouters Kömür Ocağı'ndaki valf kontrollü HSP 3080 Çift Piston Pompa şu anda sadece tek istasyondur ve pompalar 686 metre derinliklerdeki kumlu suyu yeryüzüne pompalamaktadır. 1993 yılından beri kullanılmakta olan ilk Putzmeister çift piston pompa ile kazandıkları yüksek düzeyde tecrübeleri ile ikinci HSP 3080 yüksek katı yoğunluklu katı pompası 1995 yılı Aralık ayında işletmeye alınmıştır. 1.250 metre kottaki bu çalışma sahasında bulunan arta kalan 19 adet santrifüj pompalar, işletmeye alınan ikinci pompa ile değiştirilmiştir.

2 adet hidrolik ünite, HSP yüksek yoğunluklu katı pompasına gerekli güç performansı ile her biri 160 kW güç sağlamaktadır. Serbest akışlı hidrolikler, yüksek verimlilik sağlamaktadır.



Katı taşıma pompaları HSP

HSP yüksek yoğunluklu katı pompaları düzeneği ve fonksiyonları

Burada kullanılan Yüksek yoğunluklu katı pompaları, HSP 3080 model koduna sahip çok güçlü çift silindri piston pompalarıdır. Putzmeister, bu modeli 90 m³/saat kesintisiz (devamlı operasyon) eş zamanlı performans ve nakledilen malzeme içindeki 100 bar çalışma basıncı için dizayn etmiştir. Yüksek yoğunluklu katı pompası, öncelikli olarak 2 adet hidrolik silindir ve plakalı vana kontrollü pompa başlığına ilaveten 2 adet hidrolik silindirden meydana gelmektedir. Yanmaz-alev almaz elektrohidrolik güç ünitesi ise 320 kW güç sağlamaktadır.

Pompa başlığı, her bir besleme silindirinde bir emme ve basma valfine sahip olup Putzmeister bu bileşenleri özellikle uzun boyutlandırılmış ve zorlu kesintisiz işletme için dizayn etmiştir. Pompa başlığı içerisindeki hidrolik kontrollü plakalı valfler, nakledilen malzemenin hidrolik devre içerisine kesinlikle giriş yapmayacak şekilde sıralanmıştır.

Besleme silindirleri, 3.000 mm strok (vuruş) ve 280 mm çapa sahip olup içten çift sert krom sıfır numara silinmiş katmanlar ile kaplanmıştır. Pompa çıkışı ağız, pompa başlığı tarafındadır ve iletim hattı üzerinde gerekli pozisyona göre sol veya sağ olarak yerleştirilebilmektedir.

Yüksek yoğunluklu katı pompası HSP çeşitliliği modüler tasarım sistemi esasına dayanmaktadır. Piston stroku, besleme silindiri ve valf çapları, maksimum çıkış ve nakil basıncı; ayrı ayrı kombine edilebilmektedir ve kendine özgü işletme şartlarına bağlı olarak uzaktan veya otomatik olarak kontrol edilebilmektedir. Değişik model ve şekillerde valf kullanımları mevcuttur. Daha akışkan aşındırıcı ince malzeme ve aşırı abrasif silika çamurları için valf plakaları elastomer keçelere sahiptir. Putzmeister, HSP yüksek yoğunluklu katı pompalarına ait valfleri, keçeleri ve besleme silindirlerini iletim hattı sökülmeden daha hızlı ve kolay değiştirilebilecek şekilde servis işlemlerini kolaylaştırmak amacıyla özel olarak dizayn etmiştir.



Titreşim söndürme tedbirleri, iletim hattı içindeki “etkiler” e engel olur

HBL maden işletmesinde kullanılmakta olan HSP yüksek yoğunluklu katı pompası, su darbelerini engelleyen pompa emme tarafına yerleştirilen LPD 250 model kodlu titreşim söndürme sistemine (“düşük güç söndürme”) sahiptir. Bu kusursuz titreşim söndürme tesiri, yüksek su içerikli ve sıkıştırılmaz malzeme nakil sırasında iletim

hattı içerisine direk olarak hava enjektörü tarafından basınç bölgesinde edinilmektedir. Nakil sistemi, HPD 750 model kodlu yüksek basınç titreşim söndürme tarafından basınç bölgesinde desteklenir. Hidrolik titreşim söndürme, pompa çıkışına yakın bir bölgede iletim hattındaki T-parçası üzerine pozisyonlanır (100 mm çap). HSP Pompa pompalama stroku boyunca, söndürme silindiri bizzat nakil malzemesi ile dolmaktadır. Pompa stroku (vuruşu)

tamamlanmadan hemen önce söndürme etkinleştirilir ve depolanmış malzeme iletim hattı içine doğru tahliye edilir (besleme pistonları değişimi sırasında kısa kesinti evresi boyunca). Böylelikle değişmez besleme hızı temin edilmekte ve basınç düşürülme etkisi minimize edilmektedir.

Sonuç

Lorraine şehrindeki HBL Maden İşletmesi’nde bu ölçütlerin ve yeni teknolojilerin yardımı ile optimum şartlar yaratılmıştır. 2 adet yüksek yoğunluklu katı pompaları ile hemen hemen 1.250 metre derinliklerden iletim hattı içerisinde kontrol edilemeyen azami basınçlar olmadan değişmez katı konsantrasyonunda kum içerikli pis su çamuru pompalama işlemi gerçekleştirilmektedir. Ocak içi çöktürme havuzlarından pis su çamuru nakli uygulaması için bahsedilen bu yöntem, en güvenilir ve en ekonomik yöntemdir.



Hidrolik silindirler ve dikey HPD yüksek basınç söndürme. Söndürme, değişmez iletim hızından sorumlu olmaktadır.

Putzmeister Solid Pumps Türkiye

Hastane Mah.Hadımköy İstanbul Cad. No: 62

Hadımköy / İstanbul

Tel. +90 212 771 55 00

Fax +90 212 771 55 09

hakane@putzmeister.com.tr



Putzmeister

Industrial Technology

Mining · Energy · Environment · Oil & Gas

