



**Putzmeister**



# Madencilik Teknolojisi

Güvenli ve ekonomik malzeme transferi

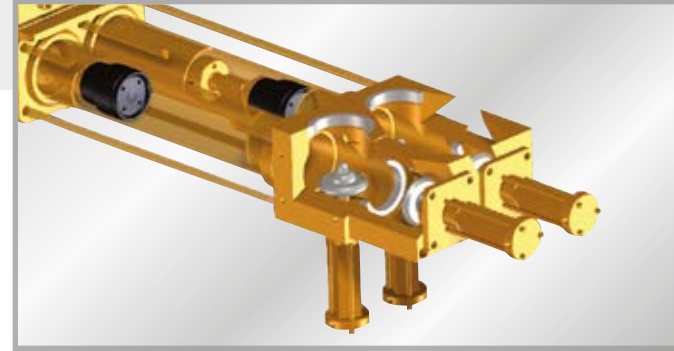


# Cevher atığı pompalama



Günde 24 saat ve yılda 365 gün

Putzmeister Hidrolik Tahrikli Pozitif Deplasman Pompa üniteleri, madencilik uygulamalarından elde edilen cevher atığını ya yer altı geri besleme macun dolgu sistemleri ile yer altına ya da birkaç kilometre veya daha uzun mesafelerde yer alan depolama alanlarına, iletim hatları sayesinde transfer eder.



HSP Serisi Valf Yataklı Pompa Sistemi

## Güçlü Çözümler

Tanzanya'da yer alan Bulyanhulu Altın Madeni, hem macun dolgu yer altı geri besleme uygulamasına hem de cevher atıklarının depolama alanlarına uzaklaştırılması uygulamasına sahiptir. Bu operasyonlar 2001 yılında faaliyete geçirilmiştir.

2 adet 315 kW Hidrolik güç üniteleri ve 2 adet HSP 25100 HP Çift Piston Pompalar, 80 m<sup>3</sup>/saat kapasiteler ve 8 Mpa (1160 psi) çıkış basınçları için dizayn edilmiştir.

2 adet pompa sistemi yan yana yerleştirilmiş ve 1 adet 200 mm ortak iletim hattına bağlantıları yapılmıştır. Yüksek basınç sönmüleyici ise iletim hattı içerisindeki azami basıncı azaltmak için entegre edilmiştir.



## Bir bakışta piston pompaların faydaları

- Uzun mesafelerde macun malzeme pompalanabilir
- Yüksek konsantrelerde düşük su kullanımı ile transfer
- Çevreye en az su sızıntısı
- Atık depolamada indirgenmiş set başarısızlık riski
- Geleneksel atık tesisi inşaatı ile ilgili maliyetlerin macun dolgu dayanıklılığı ile indirgenmesi
- Macun dolgu pompalanması sayesinde alışlagelmiş çamur istiflemesine nazaran gerekli olan atık bertaraf alan ölçülerinin minimize edilmesi



HSP 25100 HP – Maden cevher atıkları ve uçucu küller için Yüksek Performans Pompası



Atık cevher transfer iletim hattı



# Yer altı Geri Besleme / Macun Dolgu Uygulaması

## Kül transferi

### Güvenli ve ekonomik

"Kes ve Doldur" gibi ileri madencilik metotları, güvenlik faktörleri ve ekonomik nedenler ile birlikte çevre koşulları gibi nedenler geri besleme uygulaması için bazı ana argümanlardır. S-Tüplü (KOS Serisi) veya Valf Yataklı (HSP Serisi) Putzmeister Çift Piston Pompaları ve ZX model iletim hatları, macun dolgu sistemlerinin kalbini oluşturmaktadır. Macun geri besleme projeleri için Putzmeister pompaları, iletim hattı sistemleri içerisindeki yüksek basınçların sağlanmasına ve seri bağlı santrifüj pompalara ihtiyaç duyulmadan uzun mesafelere malzeme transferinin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Pompalama mesafeleri, merkez yer üstü karıştırma tesislerinden yer altı geri besleme alanlarına ara bir istasyona ihtiyaç duyulmadan 11 km'lik mesafelere ulaşmaktadır.

Bazı diğer sistem yetenekleri ise:

- 400 m<sup>3</sup>/saat' e kadar çıkış kapasitesi
- 15 Mpa (2175 psi) kadar orta büyüklükteki malzeme naklinde operasyonel basınçlar
- Aşındırıcı malzemeler için uygun



Batı Avustralya/Plütonik Altın Madeni'ndeki emme kanalıyla pompalama



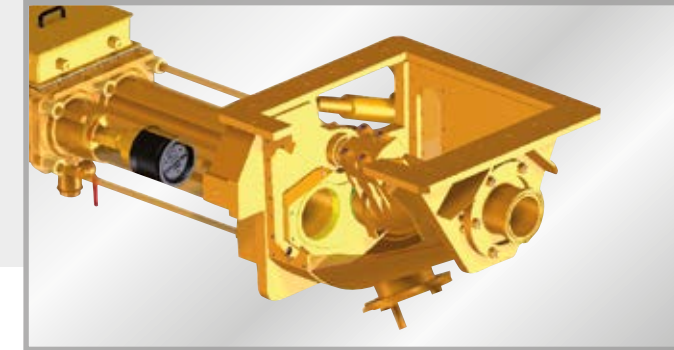
Azami basıncı düşürmek için PCF kontrol ile 2 adet HSP 25100 Pompa Sistemleri (Lisheen Kurşun/Çinko Madeni, İrlanda)

### Yüksek katı içeriğine sahip uçucu ve taban küllerinin ekonomik transferi

Kömür yakıtlı enerji santrallerindeki elektrofiltrelerden gelen uçucu kül veya kazanlardan gelen taban külleri gibi kömür yakımından sonra elde edilen atık küller, bertaraf edilmek veya tesisten uzaklaştırılmak zorundadır. Birçok uçucu ve taban külleri, yapay setler oluşturacak şekilde uzak mesafelere pompalanmaktadır.

Putzmeister KOS Serisi Piston Pompaları kullanımı ile uçucu ve taban kül karışımı da işletme endişesi olmadan başarı ile pompalanabilmektedir. Putzmeister KOS tipi piston pompaların giriş ve çıkışları arasında valf olmamasından dolayı en iri parçacıklar bile kesintisiz işletme ile pompalanabilmektedir.

Yüksek kuru katı konsantrasyonlu malzemeler nakledilebilmekte ve bu sayede su konsantrasyonu minimize edilebilmektedir. Düşük su konsantrasyonu sayesinde pasa/depolama alanı kullanım süreleri artırılmakta veya daha küçük pasa/depolama alanları dizayn edilebilmektedir. Ayrıca kirlenmiş su, çevresel açıdan büyük miktarda minimize edilebilmektedir.



S Tüp KOS Serisi

### Sistem avantajları

- Sulu sistemlere nazaran su tüketimini yüzde 90 oranında azaltma
- Düşürülmüş atık alanı set başarısızlık riski
- Sızıntı ve buharlaşmalardan dolayı düşürülmüş su kaybı
- Düşük temiz su kullanımı
- Düşürülmüş toz potansiyeli
- Yer yüzü istifleme metodları sayesinde geliştirilmiş atık alanı kullanımı
- Geleneksel sulu sistemlere nazaran enerji tüketimlerinde yüzde 50'ye yakın kazanç sağlayabilme
- Yüksek kullanılabilirlik
- Uzun servis ömrü
- Düşük bakım ve işletme maliyeti
- Servis dostu
- Sıfır Sıvı Tahliye ihtiyacına uygunluk

### Sistem avantajları

- Kapalı ocak madenciliği atık devresi 'maden > proses > maden'
- Maden çalışma alanlarının iyileştirilmiş istikrarı
- Limit tenör artışı
- Malzeme için iletim hattı bünyesindeki hermetik olarak sızdırmazlığı sağlanmış taşıma yolu
- Artırılmış çalışma ve işletme güvenliği



yukarıdaki: Uçucu kül kısa sürede betonlaşır  
Sağ: Uçucu ve taban külleri için KOS 25100 pompa tesisatı (Kogan Creek, Avustralya)



A Geri Besleme/Dolgu Sistemi  
B Cevher  
C1 Üst üretim bacası  
D Alt üretim bacası  
E Değirmen kuyusu  
F Dolgu borusu  
G Boşatma bunkeri  
H Bariyer topuğu  
I Değiştirme yönü  
J Ayna ilerleme yönü

Geri besleme/Dolgu ile yukarıya doğru kazıların sistematik açıklaması



## Maden cevheri taşıma sanatı

Güvenilir ve ekonomik maden cevher çamuru nakli, cevher hazırlama sisteminin kalbi olup tüm prosesin de düzgün işlemesi için bir sigortadır.

Putzmeister pompa sistemleri, kırma tesisinden susuzlaştıma veya ara depolama gibi bir sonraki diğer prosese yüksek hacimleri nakledebilme yeteneğine sahiptir. Dayanıklı ve yetenekli pompa dizaynları sayesinde Putzmeister Pompa Sistemlerini beslemek için öncesinde veya sonrasında filtreler veya destek/booster pompa istasyonlarına ihtiyaç duyulmamaktadır.

## Sistem avantajları

- **Yüksek hacimler ve 150 bar'lara kadar iletim hat basıncı**
- **İşletme giderlerinde santrifüj pompa sistemlerine nazaran önemli kazançlar**
- **Öğütme tesisinde bağımsız lokasyon**
- **Sistemi gerçek zamanlı izleme**
- **Montaj giderlerinde Diyafram pompa sistemlerine nazaran önemli kazançlar**
- **Düşük bakım ve işletme giderleri**
- **Bakım için özel ekipmalara ihtiyaç duymayan servis dostu**

## Maden susuzlaştırması

Bütün yer altı madenleri maden susuzlaştırma sistemine ihtiyaç duyar. Maden proses suyunun çamur/balçık ile dolması ve pislmesi durumunda Putzmeister güvenilir aşınmaya karşı dirençli çözümler sunar.

Bu uygulamada sıkça kullanılan santrifüj pompalar yüksek operasyon maliyetleri oluştururlar.

## Sistem avantajları

- **Enerji ihtiyaçlarını % 25 oranlarda düşürmesi**
- **Kapasite artışı - 15 MPa (2175 psi) basınçlarda 2.7 m/s akım hızlarında 250 m<sup>3</sup>/saat (1100 gpm) kapasite malzeme pompalanır.**
- **Sabit katı konsantrasyonu**
- **2.5 metre büyüklükteki besleme silindir uzunluğu düşük aşınma ve sessiz çalışmayı garanti eder**
- **Güvenilir teknoloji, kullanılabilirliği artırır ve önemli ölçüde bakım maliyetlerini düşürür**
- **Putzmeister pompalar tam otomatik olup 7 gün/hafta ve 24 saat/gün ile kesintisiz işleme olanak sağlamaktadır.**
- **Düşürülmüş maden ocağı su kuyusu susuzlaştırma maliyeti**

Rusya, Staryj Oskol, 2 adet HSP 25200 HP ile demir cevher konsantresi nakli (26,5 km mesafe)



HSP Pompalar yer altında iş başında

## Kömür çamuru nakli

Uluslararası mühendislik şirketleri ile birlikte Putzmeister, enerji tesisleri için birçok güvenilir çamur nakil sistemlerine sahiptir. Küresel var oluş amacımız, Dünya üzerindeki bütün projelerde teknoloji ve servis hizmetleri desteği ile güvenilir, uzun ömürlü ve tasarruflu ekipmanları müşterilerimize ulaştırmaktır. Yakıt maliyeti enerji tesisleri işletmelerindeki en önemli ekonomik faktördür. Bu nedenle alternatif yakıtların birincil yakıt kullanımını düşürmesi günden güne önemli bir hal almaktadır.

Bitümlü veya linyit enerji santrallerindeki alternatif yakıtlar:

- **Kömür işleme tesislerinden gelen kömür çamuru**
- **Evsel atık su arıtma tesislerinden gelen balçık ve çamurlar**
- **Endüstriyel işletmelerden gelen uygun kalorifik değerlere sahip diğer malzemeler**

## Aşağıdaki ekipman setleri baz alınarak güvenilir ve düşük maliyetli etkili çözümler:

- **Çamur karşılama siloları (eğer çamurlar başka bir lokasyondan kamyon ile sevk ediliyor ise)**
- **Yakma prosesine kesintisiz besleme temin etmek için depolama siloları**
- **Komple güzergah esnekliği sağlayan iletim boruları sayesinde çamur nakli**
- **Yabancı madde seperatörleri, yakma prosesi için uygun olmayan iri malzemelerin yakalanmasını sağlar**
- **Yağ enjeksiyon sistemleri, uzun mesafe malzeme transferleri için sürtünme kayıplarını düşürür**



# Putzmeister Titreşim Sönümleyici Sistemleri

## İletim hattı içerisindeki titreşimi düşürmek için en ideal 3 farklı yöntem

Pistonlu pompa iletim hattı içerisindeki titreşim, kesikli çalışma prensibine dayanarak genel dizayn tarafından kaynaklanmaktadır.

Pompaya ait silindirlerinden birinin hareketinden sonra diğer silindir, transfer hattına pompalama yapmaktadır. Bu, bir taraftan basınç salınımları ile sonuçlanırken diğer

taraftan da basınç kayıpları ile sonuçlanmaktadır - zamanda çeşitlilik gösterebilir - yüksek yoğunluklu katı ve iletim hattı arasındaki friksiyondan sayesinde.

Titreşim sönümleme, aşağıdaki nedenlerden dolayı oluşabilmektedir:

- Yaklaşık olarak kesintisiz akış yaratmak için
- Yüksek basınca karşı düşük hava içeriği ile aşırı yüksek hızdaki pompalama ile yüksek yoğunluklu katılara bağlı olarak sudan kaynaklanan (Su Koçu Darbesi olarak adlandırılan) basınç çıkışlarına engel olmak için

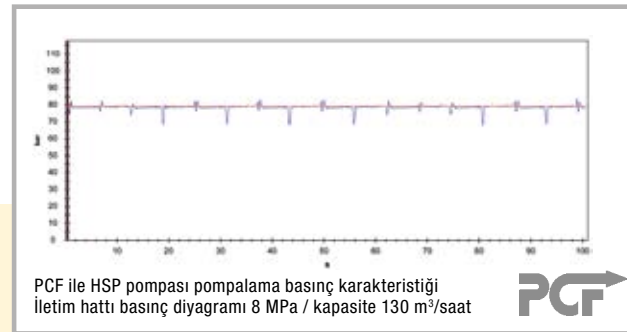
## PCF – Putzmeister Constant Flow

The Putzmeister Constant Flow (PCF) Sistemi, valf yataklı ve küresel valfli pompalar için en iyi titreşim sönümleyici sistemdir. Ek mekanik bileşenler olmadan iletim hattı bünyesinde yüklenmelidir.

Tek ihtiyaç duyulan ekipman, PCF Hidrolik Güç Ünitesi ile donatılmış bir Putzmeister Valf Yataklı (HSP) veya Küresel Valfli (KOV) Piston Pompa Sistemidir.



HSP 25100 HPS, PCF valfler, Hidrolik Güç Ünitesi HA 400 + 400 E-SP



## Sistem avantajları

- Valf Yataklı Pompalar için olabilecek en iyi sönümleyici donanım.
- PCF, her hangi bir ayara gerek duymadan farklı basınç seviyelerinde çalışmaktadır.
- PCF Sisteminde limitli kullanım ömürlerine sahip membran veya diğer ek mekanik parçalar bulunmaz.
- PCF, çimento veya diğer katkıları içeren macun malzemeler dahil olmak üzere farklı pompalanabilir malzemeler için kullanılabilir.
- Sistemin tamamının kolay temizlik ve bakımı - iletim hattı bünyesinde ek mekanik parçalar olmadan.
- Donabilen, katılaşabilen malzemeler (çimento içerikli macun gibi) için kullanılabilir
- 150 bar (2.175 psi) kesintisiz pompalama basıncında güvenilir işletme, Putzmeister Valf Yataklı Piston Pompalar (HSP) ile gerçekleştirilir.

HPD montajı



## HPD – Putzmeister Hydraulic Pulsation Damper

Özel sönümleyici sistem, her türlü piston pompa uygulaması içindir ve çamur veya macun malzemenin kum veya iri taneli malzeme içermesi durumunda kullanılır.

Genel anlamıyla HPD, pompa flanşının hemen arkasındaki bir T flanşı vasıtasıyla iletim hattına bağlı bir üçüncü basma silindiri olarak hareket eder. HPD, her bir pompa basma

stroku boyunca görevlendirilmektedir. Bu üçüncü silindirin içindeki malzeme, piston pompanın silindir değişimi boyunca iletim hattına etkin bir şekilde itilmektedir.

Bu, strok değişimleri prosesinden kaynaklanan pompalama boşluklarını kapatır ve neredeyse düzgün kesintisiz akışı sağlar.

## HPD Sisteminin avantajları

- Hidrolik olarak tahrik sistemi
- (Çimento içerikli macun veya çamurlar gibi) İri taneli malzemeler ile donabilen malzemeler için en iyi ve güvenilir sönümleyici sistem
- Taş, demir gibi yabancı malzemelere karşı etkilenmeyen
- İletim hattı içerisindeki su koç darbelerini yok etme
- Hiç bir manuel ayar olmadan farklı basınç seviyelerinde çalışma
- Her tipteki mevcut pompanın iyileştirilmesi ve yeni montajlar için uygulanabilir

## VPD Sistem Avantajları

- Bir yay olarak kullanılan sıkıştırılmış hava tarafından çalıştırılan ekonomik sistem
- Aşınma parçası bulunmaz (membran gibi)
- Daimi enerji kaybı olmaz (sadece çıkış veya basınç değişmesi durumunda kompresöre ihtiyaç duyulur)
- Kolay temizlik ve bakım
- İletim hattı içerisindeki su koç darbelerini yok etme
- Hiç bir ayar olmadan farklı basınç seviyelerinde çalışma
- Bağımsız ünite olarak ve genellikle kullanıma özel bir kompresör tarafından çalıştırılmaya uygun olarak dizayn edilmiştir
- Her tipteki mevcut pompanın iyileştirilmesi ve yeni montajlar için uygundur.



VPD Sistem, cevher atığı nakli için HSP piston pompa sistemi sonrası montaj edilmiştir.

## VPD – Putzmeister Ventilated Pulsation Damper

VPD Sistemi, iletim hattı içerisine pompa basınç çıkışı sonrasında montaj edilir ve kompresör ünitesi ile birlikte kendinden bir hava dağıtımı ve hava deposu içeren sönümleyiciden oluşmaktadır.

Pompa stroku boyunca, sönümleyicilerin içindeki önceden sıkıştırılmış hava, malzeme tarafından daha da sıkıştırılır. Bunun sonucu olarak malzeme, sönümleyici içerisinde yükselir. S-Tüp veya Yatak Valflerinin Değişimi boyunca sıkıştırılmış hava, aşağıdaki iletim hattına doğru malzemeye baskı yapar. Onun vasıtasıyla basınç çökmesi azalır. Gerekliliği olan hava miktarı, sönümleyici içerisinde yer alan basınç sensörü tarafından kontrol edilir, kontrol cihazı tarafından hesaplanır, kompresör tarafından oluşturulur ve depolama ünitesi tarafından sağlanır.

VPD dizaynı nedeniyle bu sistem sadece donmayan/katılaşmayan çamurlar ve macunlar için kullanılabilir. Çimento içerikli malzemeler, bu sistem vasıtasıyla pompalanmamalıdır.



# Püskürtme Beton / Şatkrit sistemleri

# Madencilik endüstrisi için komple sistemler

## Zorlu çalışma koşulları altında güvenli yerüstü desteği

Madenlerde, yer üstü desteği için püskürtme beton gün geçtikçe çok daha ilişkili hale gelmiştir. Yer altı çalışmalarında püskürtme beton kullanımı gerekli yapı malzemesi ile birlikte püskürtme ekipmanları temini gibi lojistik problemler ile başlar ve gerekli görülen maden duvarlarında/aynalarla malzeme dökümü ile biter. Putzmeister, yer üstünde yer alan beton karıştırma tesislerinden yer altındaki galeri püskürtme beton kaplamalarına kadar paket çözümleri sunan sistem tedarikçisidir.

Bugün madencilik endüstrisi için çeşitli yapı malzemesi kullanımı, güvenli bir çevre oluşturmak ve çetin jeolojik tabakalara rağmen yüksek performans elde etmek amacıyla hayati önem taşımaktadır. Çimento esaslı yapı malzemeleri özellikle yer üstü konsolidasyonu, hava sızdırmazlığı ve madenlerdeki farklı yapı işlerinde kullanılır.

Putzmeister madencilik endüstrisi için uzman iş ortağı olup madencilik şirket sahipleri ve operatörleri için güvenilir, müşteri odaklı çözümler temin etmektedir. İlgili iş ortaklarımız ve partnerlerimiz ile birlikte malzeme hazırlaması ve transfer ve yapı malzemesi kullanımını içine alacak bir şekilde paket çözümler sunabilmektedir.



## Tek bir kaynaktan sistem mühendisliği

Putzmeister, pompa sistemlerine ek olarak madencilik endüstrisi için komple proje çözümleri sunar. Depolama siloları, karıştırma tesisleri, hat temizleme ekipmanları ve iletim hatları pompa ürün yelpazesine ek ürünlerdir. Mühendislik ve teknik departmanlardaki takımlarımız, müşterilerimiz ile en uygun çözümleri tanımlamak için iş birliği içerisinde olup yeni yapılar ve uygulamalar için temel oluşturarak müşterilerimizin tesislerinde yer alan mevcut bileşenlerine yol gösteren çözümler sunmaktadır.

Ancak Putzmeister gereklilikleri tesis tedarik ve kurulumlar ile bitmemektedir. Tesiste bulunan çalışanların eğitimleri, tesisteki aşınma parçalarına ait depolama bölümlerinin ayarlanması, kendine has servis hizmetleri ve işletme için bakım kılavuzları gibi ek hizmetlerimiz; Putzmeister kalite, güven ve sağlamlığını destekleyen önemli etmenlerdir.

Mikser ve Jumbo Tekne (JT 7000) ile KOS 2180 HP Piston Pompa



## Uzun ömürlü iletim hattı sistemleri – yüksek basınç ve aşındırıcı malzemelere karşı son derece dirençli

Yüksek basınç altında pompalama - Özellikle iletim hattı üstünde yer alan yüksek ihtiyaçların bulunduğu bölgelerde gerçekleştirilmektedir. Bunlar kesinlikle sızdırmaz, durağan ve aşınmaya karşı dirençli olmak zorundadır.

Putzmeister ZX iletim hattı sistemleri bu kriterleri rahatlıkla yerine getirmektedir ve durağanlık ve uzak mesafe yerleşimi için idealdir.

Ancak sistem çalışma sahalarının ötesinde geniş yelpazede endüstriyel uygulamalar içinde özellikle erkek flanşlar (ZXV) ve dişi flanşlar (ZXM) arasındaki bağlantı sayesinde oluşan mükemmel sızdırmazlık denenmiş ve test edilmiştir. Bu durumda bir oluk içerisine yerleştirilen O-ring, montaj sırasında yerine sıkıca preslenmiş presli conta gibi işlev görür. Bu yolla özellikle ZX sistemi, bir hayli akıcı malzemeler ve atımlı basınçlar için uygundur. Yüksek basınç direncine ek olarak 11 mm' ye kadar et kalınlıkları da uzun aşınma ömrüne katkı sağlamaktadır.

## Madencilik uygulamaları için sistemler

Yer altı sert damar madenciliği

- Mobil püskürtme beton ekipmanları
- Yerleşik transfer sistemleri
- Mobil transfer sistemleri

- Zemin sağlamlaştırma, enjeksiyon ve kaya saptaması
- Sızdırmazlık

Yerüstü madenciliği

- Basamak/Graden stabilizasyonu



# Bütün uygulamalar için doğru pompa

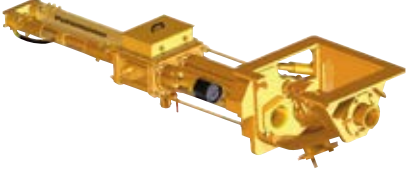
## Pompa tipi

## Uygulama alanı

## Çıkış

## Basıncı

### KOS-Serileri S-Tüp Pompa



Geri besleme ve iri taneli çamurların ve macun pompalama

Pompa çıkış ağzının 2/3 oranındaki parçacık büyüklüğündeki yabancı malzemeler sorunsuz olarak taşınabilmektedir.

400 m<sup>3</sup>/saat basınçlara kadar (1760 gpm)

15 MPa (2175 psi) basınçlara kadar

### HSP-Serileri Yatak Valf Pompa



İnce taneli çamurlar ve cevher atığı gibi macunlar, maden tesisi suyu, uçucu küller

400 m<sup>3</sup>/saat basınçlara kadar (1760 gpm)

15 MPa (2175 psi) basınçlara kadar

### KOV-Serileri Küresel Vanalı Pompa

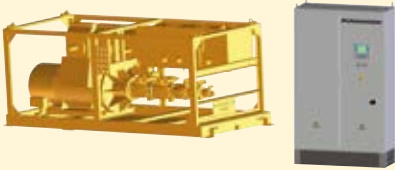


Kömür atıkları, cevher atıkları, harç ve su kuyusu çamurları gibi ince taneli çamurların 8MPa basınçlara kadar yüksek basınç pompalama

70 m<sup>3</sup>/saat basınçlara kadar (310 gpm)

8 MPa (1160 psi) basınçlara kadar

### Hidrolik Güç Ünitesi ve Kontrol Kabini



Bütün Putzmeister pompaları, hidrolik güç ünitesi ile çalışır

**Performans:**

5,5 – 1800 kW



## 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

