

BİERİ

DÜŞEY KUM YIKAMA SİSTEMİ

(ÇÖKELTİM HAVUZLARI İÇİN)



“Sedimentin kazancınızı azaltmasına izin vermeyin.”

İSVİÇRE SEDİMENTASYON TEKNOLOJİLERİ

Copyright © Tüm Hakları Saklıdır

İÇİNDEKİLER

1. Türbin Aşınmalarınızı Azaltın – Onarım Masraflarınız Azalsın	2
2. Çökeltme Üniteleri	2
2.1. Yatay Yıkamalı Geleneksel Çökeltim Havuzu (Buchi)	2
2.2. Sistem Açıklaması	3
2.3. Avantajları	3
2.4. Dezavantajları	3
3. Bieri Düşey Kum Yıkama Sistemi	4
3.1. Bieri Sisteminin Avantajları	6
3.2. Türbin Onarım Periyodu	6
3.3. Bieri Sistemi Yıkama Suyunu Nasıl Azaltır?	8
3.4. Bieri Sistemi Nerede Kullanılabilir?	8
3.5. Bieri Çökeltim Sistemi – Yapım Verileri	8
3.6. Bieri Sistemi Neden Çok Etkilidir?	9
4. Açıklama	9
4.1. Yıkama Ünitesi	9
4.2. Kontrol Odası Montajı	10
4.3. Kontrol ve İşletme	10
4.4. Sistem Optimizasyonu	11
5. Çökeltim Havuzu Açıklaması	11
5.1. Bieri Çökeltim Havuzu Yapım Parametreleri	11
5.2. Havuz Ebatlarının Hesaplanması	12
5.3. Genel Hususlar	12
6. İki Yıkama Sisteminin Karşılaştırması	13
6.1. Yatay Yıkama Sistemi	13
6.2. Bieri Düşey Yıkama Sistemi	13
6.3. Bieri Sistemi Sayesinde Bakım Maliyetlerinin Azalması	14
7. Revizyon, Yeniden İnşa Etme ve Mevcut Çökeltim Havuzlarının Modernizasyonu	14
7.1. Mevcut Yatay Yıkamalı Çökeltme Sistemlerin Bieri'ye Dönüştürülmesi	15
8. İşletmedeki Bazı Tesisler	15
9. Bieri Çökeltim Havuzu Enkesiti	19
10. İletişim Bilgileri	20
11. Türkiye Temsilcisi	21

1. Türbin Aşınmalarını Azaltın – Onarım Masraflarını Azaltın

Yüksek basınçlı HES projelerinde su alma sistemleri etkili çökeltme gerektirir. Güvenilir bir çökeltme olmadan türbinlerde, nozul vanalarında, kontrol gereçlerinde ve basınçlı borularda çok ciddi tamiratlar gerekir.

Özellikle mevsim geçişlerinde, ısı artışı sonucu donmuş toprağın gevşemesi ile su alma yapılarının önünde beklenmedik sediment yığılması oluşabilir ve böyle durumlarda etkili çalışacak bir çökeltme ünitesine daha fazla ihtiyaç duyulacaktır.

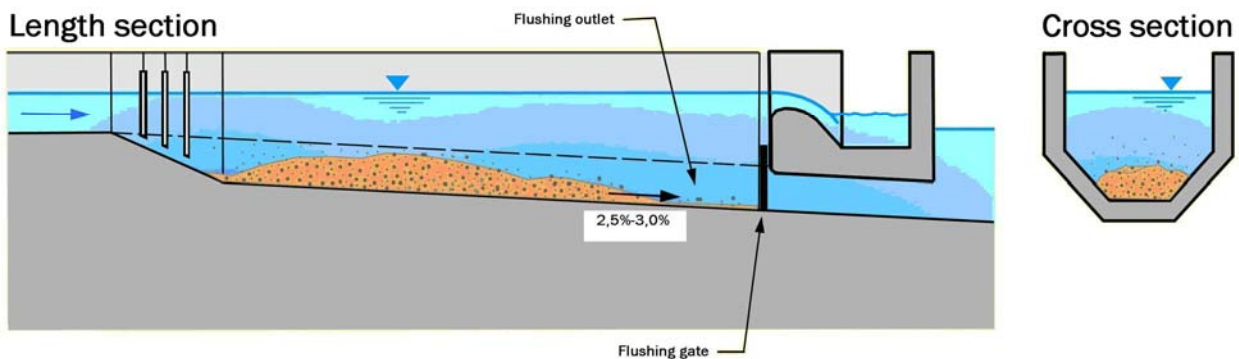
Türbinlerdeki aşınmalar genellikle suda askıda taşınan malzemenin büyüklüğü, sudaki dağılımı, şekli, sertliği ve proje net düşüsünden doğrudan etkilenir. Dolayısı ile çökeltme sisteminin verimi elektrik üretim maliyetini doğrudan etkileyen bir konudur.

2. Çökeltme Üniteleri

Sedimenti sistemden uzaklaştırmak için farklı yıkama sistemleri kullanılmaktadır. Su alma sistemleri için en güvenilir olanı düşey ve yatay yıkama sistemleridir.

Aşağıda yatay yıkama sistemi (Buchi Sistemi) ile Düşey Yıkama Sisteminin (Bieri) karşılaştırması yapılmıştır.

2.1. Yatay Yıkamalı Geleneksel Çökeltim Havuzu (Buchi)



“Buchi sistemi” olarak bilinen sistem genellikle küçük hidroelektrik santral projelerinde kullanılmaktadır.

0.5 – 3.0 m³/s arasındaki debiler için uygun olup, genellikle tek havuzlu olarak yapılır.

Buchi tipi çökeltim havuzları V şeklinde olup, üzeri açık ya da içerisine kaya düşmesini önlemek amacı ile kapalı yapılabilir. Giriş kısmından tabana doğru 20 % eğim verilir.

Yıkama kanalı tabanına en az 2. 5% eğim verilir. (mümkünse daha fazla).

Girişte su alma kapakları ve çökeltim havuzu sonunda silt yıkama kapağı gerekmektedir. Yıkama kapağı çökeltim havuzunu boşaltma işlemini yapar.

2.2. Sistem Açıklaması

Çökeltim havuzu girişindeki sakinleştirici ızgaralar sudaki türbülansları azaltır ve su çökeltim havuzu boyunca ilerler. Sondaki savak gerekli su yüksekliği ve düzenli bir akış olmasını sağlar. Yıkama kanalı nehre tekrar deşarj edilecek kumu tutar.

Sediment miktarına bağlı olarak yıkama kapağı açılır. Yıkama süresi biriken sedimentin tamamını uzaklaştırmak için yeterli olmalıdır. Her yıkamadan sonra yıkama kapağı kapatılarak havuzun savak seviyesine kadar yeniden dolması sağlanır. Türbinler bu işlemler tamamlandıktan sonra çalıştırılabilir.

2.3. Avantajları

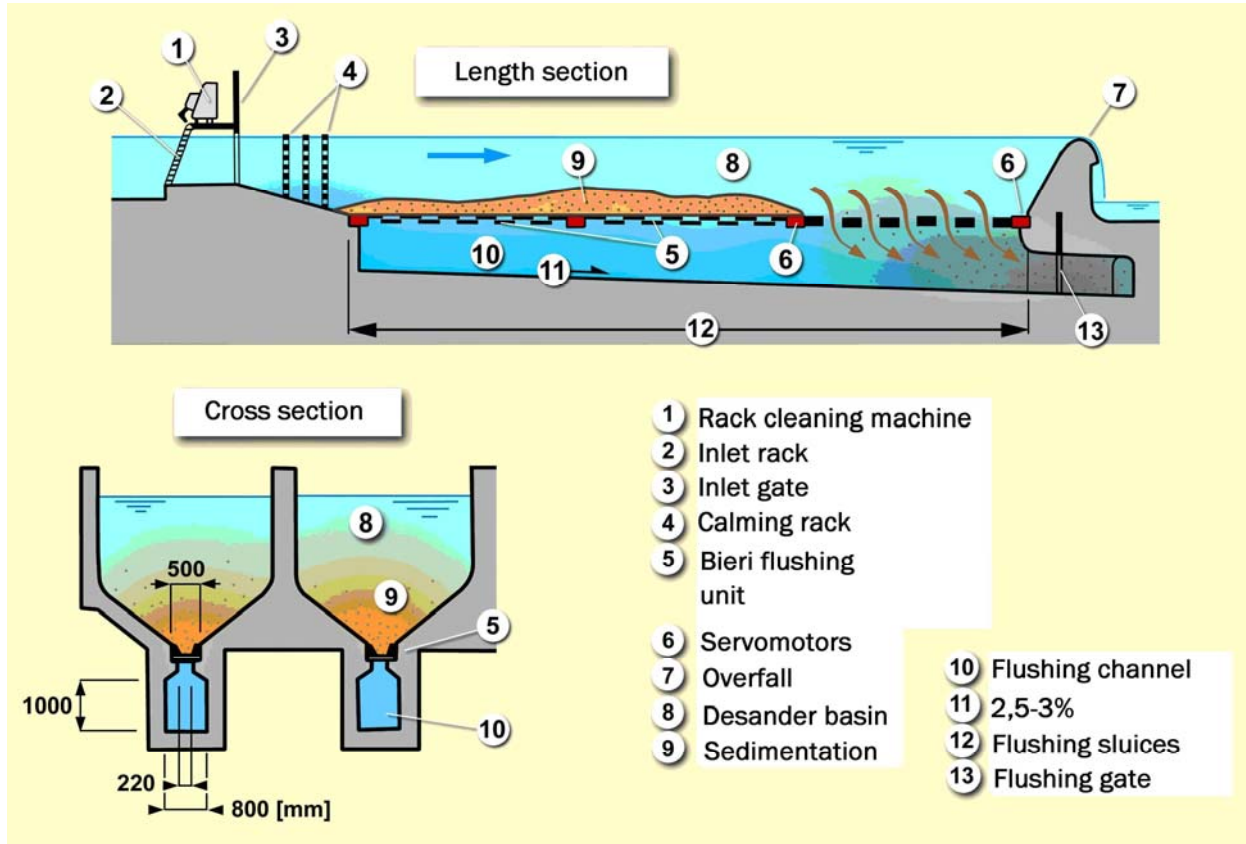
- Hidromekanik yıkama ünitesi gerekmediğinden ekonomiktir.
- Çökeltim havuzu sonunda yıkama kapağı gerekir.
- İnlet kapakları çökeltim havuzu bakımı için komple kapanmaya imkan sunar.

2.4. Dezavantajları

- Sedimentin tekrar dereye dönmesi için büyük eğim (5-10%) gerektirir.
- Türbin fonksiyonu yıkama işlemi sırasında kesintiye uğrar.
- Yıkama sadece yıkama kapağı önünde etkilidir.
- Çökeltim havuzu girişi sadece kısmi temizlenebilir.
- Türbinde üretimde kullanılmayan büyük miktarda yıkama suyu gerektirir.
- Sürekli türbin işletmesi sadece çoklu havuz sistemi ile mümkündür.

3. Bieri Düşey Kum Yıkama Sistemi

BİERİ Çökeltim Havuzları Nasıl Çalışır?



Su çökeltim havuzu boyunca sabit hızla akar. Çökeltim havuzu sonundaki savak (7) yeterli su seviyesi ve düzgün akımı sağlar. Çökeltim havuzu girişindeki sakinleştirici ızgaralar (4) sudaki türbülansları yatıştırır. Çökeltim havuzunda yeterli miktarda kum biriktiğinde havuz tabanı hidrolik olarak daha önce belirlenen açıklıkta ve sürede açılır. Kum düşey olarak açılan açıklıklardan yıkama kanalına (10) oradan da dereye doğru yıkanmış olur.

Bir yıkama ünitesi (5) çökeltim havuzu tabanında birbirine göre yatay konumlandırılmış biri diğerinin üzerinde olan 2 adet delikli plakadan oluşur. Altta plaka beton yapıya sabitlenmiş ve üstteki plaka 2 adet hidrolik kumandalı servo motor (6) ile çökeltim havuzu eksenini boyunca hareket ettirilir. Yıkama ünitesi açıldığında (üst plaka), önceden belirlenen açıklığa (max. 180 - 190 mm) göre yıkama işlemi gerçekleşir. (1 m uzunlukta 2 adet açıklık bulunur.) Yıkama işlemi daha önce belirlenen zaman aralıkları ile yada biriken kum seviyesine göre başlatılabilir. Bu minimum yıkama suyu kullanıldığı ve türbinlerin üretim kapasitesine neredeyse hiç müdahalenin olmadığı anlamında gelir. Sistem özel amaçlar için ya da acil durumlarda manuel olarak da çalıştırılabilir.

Yıkama işlemi esnasında her havuzun çıkış yıkama kapağı (13) tam açık konumdadır (eğer var ise) ve yıkama kanalı(10) için kapatma ünitesi olarak kullanılır.

Bieri çökeltim havuzlarında optimize edilmiş kontrol sistemi sayesinde yıkama suyu ihtiyacı minimuma düşer. **Yıkama sadece çökeltim havuzlarında biriken kum önceden belirlenmiş kum seviyesine ulaştığında gerçekleşir.** Bu genellikle her 2 ila 24 saatte bir gerçekleşir. Fakat bazen daha uzun aralıklar ile hatta haftalar ve aylarda da olabilir. Yıkama süresi yıkama ünitelerinin açılma ve kapanma süreleri dâhil sadece 2-3 dakika olabilir fakat yıkama süresi yıkama kanalının toplam uzunluğuna da bağlıdır. Her üniteye biriken kum miktarı ayrı ayrı ölçülür. Dolayısı ile yıkama **sadece** kum seviyesi önceden belirlenmiş değere ulaşan ünite için gerçekleşir. Türbine giden su miktarının en az etkilenmesi için yıkama işlemi aşamalı olarak yapılır. (Aynı anda sadece tek ünite çalıştırılır.)

Bieri üniteleri kontrol sistemleri her havuzun yerel çalışma şartlarına göre kolaylıkla ayarlanabilir. Bu tip bir teçhizatın optimum olarak ayarlanması özellikle suyun az olduğu dönemlerde ekonomi sağlar.

Aşağıdaki değerler ayarlanabilir:

- Biriken kum yüksekliği
- Yıkama aralığı
- Yıkama açıklığı 0-190 mm
- Yıkama süresi 10 sn. – 30 dak.
- Bir sonraki yıkama ünitesi ile süre aralığı 1 dak. – 100 saat

Kontrol ünitesi sistemdeki arızaları kontrol panelinde görüntüler. İlgili sinyal Santral Binası kontrol odasına gönderilebilir. Kontrol sistemi tam otomatiktir fakat kontrol panelinde ilgili butonlara basılarak manuel olarak da kullanılabilir.

Su bir ya da daha fazla çökeltim havuzu yolu ile alınır. Havuz ebatları su hacmine ve mevcut sediment tipine bağlıdır.

Tabandaki kayar kapaklar tek yönlü ya da karşılıklı çalışan silindirler ile açılıp kapatılır. Kapakları açmak ya da kapatmak için gerekli maksimum kuvvet 40 ton ile 65 ton arasında değişmektedir. Yıkama üniteleri standart boylarda yapılır. Yıkama ünitesi çelik konstrüksiyonunda her 0.50 m de bir adet kapak bulunur. Normal şartlarda kayar kapaklar sadece kısmi açılır. Her ünitenin kum seviye sensörü sayesinde sadece yeterli kum biriken ünite açılır.

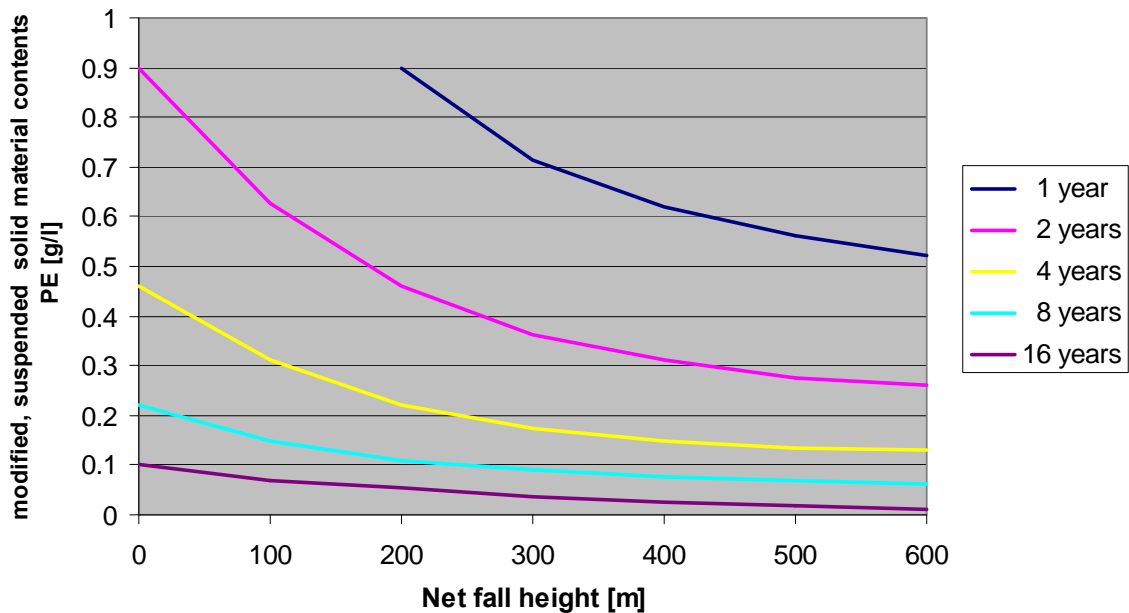
BiERİ düşey kum yıkama sistemi onlarca yıldan beri dünyanın her yerinde güvenle çalıştırılmaktadır.

3.1. Bieri Sisteminin Avantajları

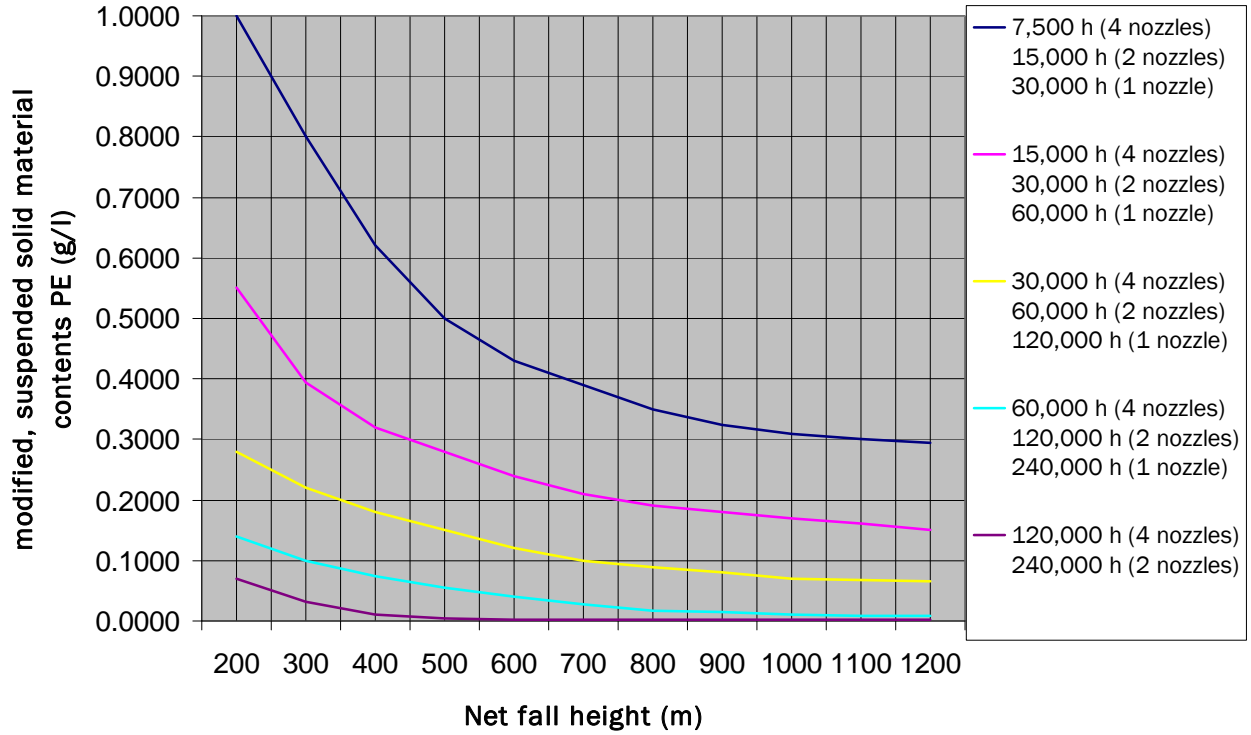
- Üretim kesintisinin minimum olması nedeni ile teçhizat kendisini kısa sürede amorti eder.
- Yatay yıkamaya göre yaklaşık %50 daha az yıkama suyu gerektirir.
- Yıkama suyunun sürekli kullanımını gerektirmez.
- Türbin sitemine yüksek ekonomik verim sağlar.
- Havuz içerisindeki yıkama ünitelerinden hangisi önceden belirlenen kum seviyesine ulaşırsa o çalışır.
- Kapakların yapısı nedeni ile güçlü yıkama akımı oluşur. (Her 0,5 m de bir)
- Düşey yıkama kapak açıklıkları zorlu sedimentlerin yıkanabilmesi için üzerine doğru güçlü su akımı sağlar.
- Yerel şartlara adapte edilebilir.
- Kayıcı mekanizmada tıkanma sorunu olmaz.
- Kendi kendine temizleyen yıkama sistemidir.
- Türbin onarım periyodunu azaltır.

3.2. Türbin Onarım Periyodu

Repair cycles of the impellers on Francis turbines (X5 Cr/Ni 13/4)



Repair cycles of the cups on Pelton turbines (13 Cr 4 Ni)



Kaynak: T. Nozaki çalışması, 1990 yayını

Türbin aşınmalarında sadece suda geriye kalan partiküllerin etkisi yoktur, aynı zamanda sudaki dağılımı, şekli ve sertliği de türbin aşınmalarını etkiler.

Yukarıdaki diyagram net düşüye göre türbin onarım periyotlarını göstermektedir.

Bieri çökeltim sistemi üretim maliyetlerini düşürerek enerji üretim verimini arttırır.

3.3. Bieri Sistemi Yıkama Suyunu Nasıl Azaltır?

Kayar kapaklar açıldığında çökeltim havuzunda biriken sediment düşey olarak tekrar nehire yönlendirilir.

Her bir ünitenin yıkama açıklığı, yıkama zamanı ve yıkama aralığı yerel şartlara göre programlanabilir. Bu şekilde yıkama suyu miktarı minimuma indirilmiş olur.

Düşük yıkama suyu tüketimi ve kesintisiz enerji üretimi ile üretim verimi artmış olur.

3.4. Bieri Sistemi Nerede Kullanılabilir?

Bieri sistemi giriş debisi 1 m³/s ile 150 m³/s arasında olan bütün havuzlarda kullanılabilir.

Dağlık alanlarda yukarıdan kaya düşmesi sonucu oluşacak zararlara karşı çökeltim havuzları genellikle yeraltında ya da üstü kapalı yapılıdır. Daha az riskli alanlarda açık tipte yapılıdır.

Çökeltme sistemin boyutları girişteki su debisine, kum tanelerinin karakteristik özelliğine ve çökeltme yüzdesine bağlıdır.

Hidrolik kontrollü yıkama üniteleri 15, 20, 25 ya da 30 m olarak üretilir.

Her çökeltim havuzu ardı ardına sıralanmış birkaç yıkama ünitesinden oluşabilir. Daha büyük sistemlerde birden fazla çökeltim havuzu yan yana konumlandırılabilir.

Tecrübeye göre 15 m uzunluğunda bir yıkama ünitesi 30 m uzunluğundakine göre daha az yıkama suyu gerektirir. Sadece daha önce belirlenen kum seviyesine ulaşan üniteye yıkama gerçekleşir.

Bir çökeltim havuzuna birçok yıkama ünitesi ve büyük sistemler için birbirine paralel birçok havuz yerleştirilebilir. Bütün bu kombinasyonlara sistem modülerliği izin verir.

Her yıkama ünitesi kendi kum ölçme cihazına sahiptir.

3.5. Bieri Çökeltim Sistemi – Yapım Verileri

Havuzdaki suyun ortalama hızı	0, 2 - 0, 3 m/s
Çökeltme ünitesi üzerindeki su yüksekliği	2, 5 - 16, 0 m
Havuz eğimi (kesitte düşey: yatay)	4:5
Yıkama kanalı minimum yüksekliği	1, 0 m
Yıkama kanalı minimum genişliği	0, 8 m

Yıkama kanalı taban eğimi	2, 5 - 3 %
Havuz uzunluğu	20 - 100 m

3.6. Bieri Sistemi Neden Çok Etkilidir?

- Yıkama üniteleri V şeklindeki havuzun tabanına yerleştirilir.
- Su havuz boyunca akar. Havuz sonundaki savak havuz için yeterli su seviyesi ve devamlı akımı sağlar.
- Havuz girişindeki sakinleştirici ızgaralar sudaki türbülansları azaltır. Kum alttaki açıklıklardan yıkama kanalına yıkanır. Oradan da tekrar nehre atılır.
- Yıkama seansları programlanır.
- Yerel sediment durumuna göre yıkama seansları ½ saatten 100 saate kadar ayarlanabilir.
- Kum seviyesinin ölçülmesi otomatik yıkamaya imkân sunar.
- Kayar kapak açıklıkları her zaman ayarlanabilir (25mm-190mm), bu şekilde yıkama suyu miktarı düşürülerek enerji kaybı minimuma indirilir.
- Her zaman manuel kontrol de mümkündür.

4. Açıklama

4.1. Yıkama Ünitesi

Bieri sistemi için sadece bütün çökeltim havuzu boyunca uzanan tek bir yuvaya ihtiyaç vardır. Yıkama üniteleri uçlarındaki silindir koruma kutuları için ayrı bir yuvaya ihtiyaç yoktur. Çelik konstrüksiyonu desteklemek için birinci kademe betona sabitlenen çelik profiller kullanılır. Hidrolik silindirlerin yağ boruları birinci kademe beton içerisinde bırakılabildiği gibi gerektiğinde çelik koruyucu boru içerisinde direk beton yüzeyine de yerleştirilebilir.

Kapakları hareket ettirmek için gerekli kuvvet tek yönlü silindir için 40 ton, çift yönlü için 65 ton a kadar ulaşmaktadır.

Üniteler 15 m, 20 m, 25 m and 30 m olarak üretilmektedir.

Çelik konstrüksiyon her 0.5 m de bir 190 x 200 mm (380 cm²) açıklığa sahiptir. Normal şartlarda 50-70 mm açıklık yıkama işlemi için yeterlidir.

Yıkama suyu tüketim miktarı toplam havuz hacmine ve giren su debisine bağlıdır. Doğru hesaplandığında, yıkama esnasında havuz su yüksekliği yaklaşık 10-12 cm düşer. Bütün yıkama suyu tüketim miktarı toplam havuz hacminin %6'sını geçmemelidir.

Savak su seviyesi çıkış akımı etkilenmeyecek şekilde hesaplanmalıdır. Böylece çıkış akımı azalır.

4.2. Kontrol Odası Montajı

Hidrolik cihazlara giden bağlantı boru uzunluklarını en aza indirmek için kontrol odası mümkünse çökeltim havuzu orta kısmına yerleştirilmelidir.

Çökeltim havuzunun sorunsuz bir performans göstermesi için hidrolik cihazlar Bieri parçaları ile donatılmıştır. Ayrıca elektrik kesintisi ya da acil durumlarda el pompası ile de çalıştırılabilmektedir.

4.3. Kontrol ve İşletme

Her yıkayıcının merkezinde bir PLC kontrol sistemi bulunmaktadır. Bu şekilde yıkama yönetimi programlanabilmekte ve çalışma şartları önceden belirlenebilmektedir.

Bu özelliği sayesinde Bieri çökeltme sistemi kıyaslanamayacak kadar az yıkama suyuna ihtiyaç duymaktadır.

Yıkama her ünite için sadece yeterli kum (0.8–1.0 m) elde edildiğinde gerçekleşir. Her yıkama ünitesinde kum ölçme sensörleri kum yüksekliğini (normalde 0.8 m) gösterir. Her çökeltim havuzunun ön şartları farklı olduğundan ilk devreye alırken bu ayar yapılır.

Çökeltme sistemindeki üniteler önceden belirlenen kum seviyesine ulaşıldığında belirli bir sıra ile çalışacak şekilde ayarlanır.

Türbine giden suyun azalmasından kaçınmak için yıkama şaşırtmalı yapılır.

Yıkama üniteleri bir şalter yardımı ile kapatılır.

Aşağıdaki parametreler işletme personeli tarafından istenilen zamanda ayarlanabilir ya da değiştirilebilir:

- Sediment yüksekliği: kum sensörünün normal ayar seviyesi yaklaşık 0.8 m'dir
- Otomatik yıkama aralığı 1 - 100 saat
- Yıkama açıklığı 25 - 190 mm
- Yıkama süresi 10 sn. - 30 dak.

Her üniteye ayrı ayar yapılabilmektedir.

Her ünitenin kendi izleme sistemi hataları lokal kontrol panelinde görüntüler ya da uzaktaki merkez kontrol sistemine alarm mesajı gönderir. Sistem kontrol panelinden manuel olarak da kullanılabilir.

4.4. Sistem Optimizasyonu

Aşağıdaki ilave ekipmanlar çökeltim performansını ileri düzeyde artırır:

- Gelen suyun giriş ızgaraları ile ön temizliği (diş aralığı 25-40mm)
- Izgara temizleme makinesi
- Giriş kapağı
- Sakinleştirici ızgara
- Çıkış kapağı

Giriş ızgaraları yüzen katı cisimleri kabaca temizler.

İşletme sırasında giriş kapağı açıktır ve sadece havuzun gözlem ve bakım işleri için kuruya alındığı zamanlarda kapatılır. Sakinleştirici ızgaralar giriş kanalında oluşan türbülansları azaltır.

Çıkış kapağı normalde kapalıdır ve yıkama ünitesinden muhtemel su kaçışını önler.

5. Çökeltim Havuzu Açıklaması



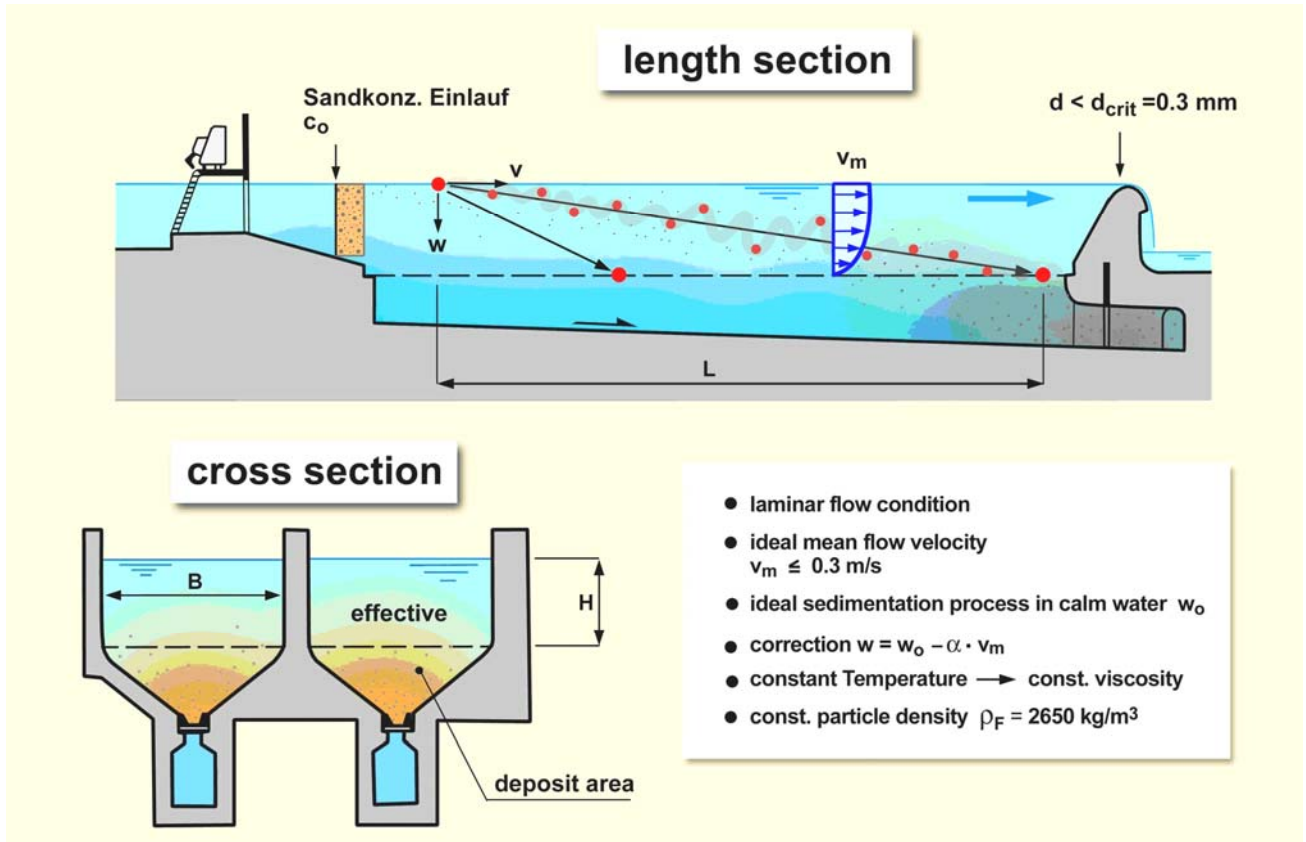
Havuzlar V şeklindedir. Uzunluk-yükseklik oranı ve sistem üzerindeki su seviyesi verimi etkilemektedir.

Bieri sistemi 1955 yılında Bieri Hydraulics Ltd. Şti. tarafından geliştirilmiş olup dünyada türbin aşınmalarını önleyen ve şu anda çalışan 100 'den fazla uygulaması bulunmaktadır. Patent ve lisans hakkı saklı olan ürün, sürekli geliştirilerek üretilmeye devam etmektedir.

5.1. Bieri Çökeltim Havuzu Yapım Parametreleri

Bieri sistemi (ref. drawing 49677, Par. 9) için sadece bütün çökeltim havuzu boyunca uzanan tek bir yuvaya ihtiyaç vardır. Yıkama üniteleri uçlarındaki silindir koruma kutuları için ayrı bir yuvaya ihtiyaç yoktur. Çelik konstrüksiyonu desteklemek için birinci kademe betona sabitlenen çelik profiller kullanılır. Hidrolik silindirlerin yağ boruları birinci kademe beton içerisinde bırakılabildiği gibi gerektiğinde çelik koruyucu boru içerisinde direk beton yüzeyine de yerleştirilebilir.

5.2. Havuz Ebatlarının Hesaplanması



Havuzlarının hidrolik hesabı yapılırken akımın girişte pürüzsüz ve düzenli olması çok önemlidir. Asimetrik akım ve türbülans pürüzsüz akıma engel olur.

Havuzun ana boyutlarına aşağıdaki veriler ile ulaşılabilir:

- Q = Toplam debi, m^3/s
 n = Havuz adedi
 d_{gr} = Çökmesi gereken en küçük dane çapı
 L_w = İstenilen havuz uzunluğu, m
 V_{gr} = Havuzdaki suyun hız limiti, m/s

Sonuçta:

- B = Etkili havuz genişliği, m
 H = Yıkama ünitesinin üzerindeki su yüksekliği, m
 A = Çökeltim havuzu kesit alanı, m^2
 v = Su hızı, m/s
 L_{tot} = Etkili havuz uzunluğu, m
 w_f = Kumun akan sudaki çökeltme hızı m/s (10°C)

5.3. Genel Hususlar

Çökeltim havuzu boyutlarına hidroelektrik santral projelerinde uzman kişiler tarafından karar verilmelidir.

Havuzu boyutlandırırken, havuz kesit alanına özen gösterilmelidir.

Kenarlarda girdapları engellemek ve orta kısımda hızlı akımı engellemek için havuz genişliği havuz uzunluğunun yaklaşık 1/8 ini geçmemelidir.

Yüksek debiler için tek bir havuz yerine yan yana paralel birden çok havuzun yapılması tercih edilmelidir.

ÖNERİ:

Havuz teorik boyutları model testi ile doğrulanmalıdır.

6. İki Yıkama Sisteminin Karşılaştırması

6.1. Yatay Yıkama Sistemi

Yapılan bir çalışma biriken sedimentin tamamının ancak havuzun tamamen boşaltılması ile temizlenebileceğini göstermiştir. Çalışmada, havuz uzunluk ve genişliği 0.2 mm büyüklüğündeki tanecikleri 0.4g/l oranında çökeltecek ve her havuzda 4 m³/s debiyi geçirecek şekilde doğru yapılmıştır.

Normal yağış döneminde ayda 40 yıkama işlemi ve buna ilave olarak yaklaşık 4 ay süren yoğun yağışlarda ayda 120 yıkama işlemi gerekmiştir.

Yılda toplam 800 yıkama işleminin her birinde Türbin üretimi 1 saatten daha fazla durmuştur.

Sedimentin uzaklaştırılması için elektrik üretimi yılda 1040 saat kesintiye uğramıştır.

6.2. Bieri Düşey Yıkama Sistemi

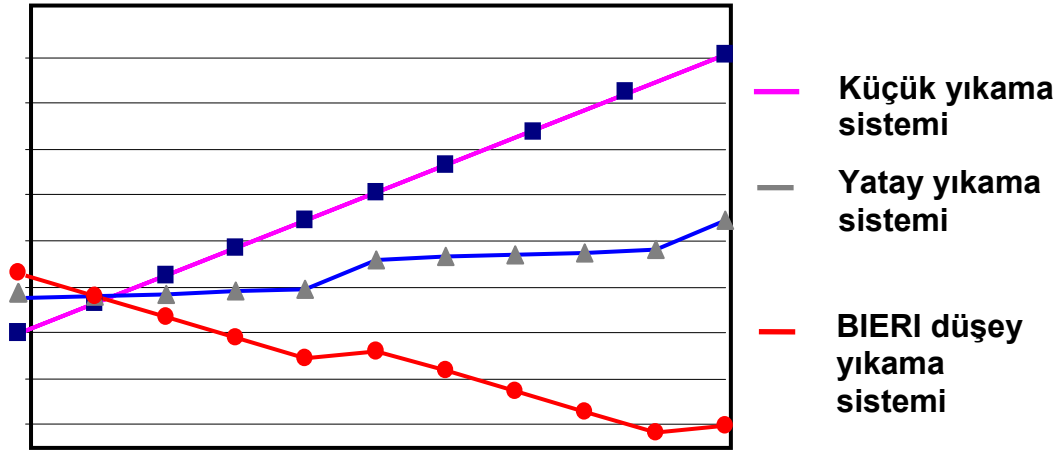
Ortalama yıllık üretim hareketsizliği hemen hemen sıfıra indirilmiştir.

Bieri ekipmanı kullanıldığında yıkama süresinin kısalması ile enerji üretiminde yıllık en az %2 artış sağlanmıştır. Taneciklerin uzaklaştırılması optimum havuz boyutları ile sağlanmıştır.

Bieri düşey yıkama sistemi kullanılan projelerde su tüketiminin az olması ve daha kısa havuz yapılabilmesi sebebi ile yıllık enerji üretiminde %2 artış elde edilebilmekte ve yatırımın geri dönüşü daha hızlı olmaktadır.

6.3. Bieri Sistemi Sayesinde Bakım Maliyetlerinin Azalması

10 yıllık zamanda yatırım ve bakım maliyetleri



Örnek Su Alma Yapısı

Su akımı	Q	4 m ³ /sec
Çökeltim havuzu uzunluğu	L	40 m
Ünite adedi	n	2 x 20 m

7. Revizyon, Yeniden İnşa Etme ve Mevcut Çökeltim Havuzlarının Modernizasyonu



SST firması revizyon ve modernizasyon çalışmaları sistemi ilk orjinal haline getirmekle kalmayıp aynı zamanda sistem verimini de arttırmaktadır.

Yeni kapak inşaatında kullanılan ve son yıllarda geliştirilen plastik kaplamalı MOTEC-plakalar su kaçaklarını %90 oranında önlemektedir.

Aşınma hasarı durumunda (zamanla kaçınılmaz) bütün plaka sistemini değiştirmeye gerek yoktur. Her sızdırmaz plaka istenildiği zaman ayrı ayrı değiştirilebilir.

7.1. Mevcut Yatay Yıkamalı Çökeltme Sistemlerin Bieri'ye Dönüştürülmesi

Mevcut yatay yıkama sistemleri istenildiği zaman Bieri Düşey yıkama sistemine dönüştürülebilir ve yıkama suyu tüketimi önemli ölçüde azaltılabilir.

İsviçre Sediment Teknolojileri (Swiss Sedimentation Technologies)(www.swissdtech.com) firması yeni çökeltim sistemlerinin inşası, mevcut tesislerin yenilenmesi ve sistemin enerji santrallerine uygulanmasında dünya genelinde uzmanlığa sahiptir.

SST uzmanları müşterilerine yetkili danışmanlık hizmeti sunacak ve müşteri için en karlı çözümü uygulayacaktır.

8. İşletmedeki Bazı Tesisler



Electro Peru:
Carhuaquero Su Alma Yapısı, 1981'den beri işletmede, 30 m uzunluğunda 10 üniteli.

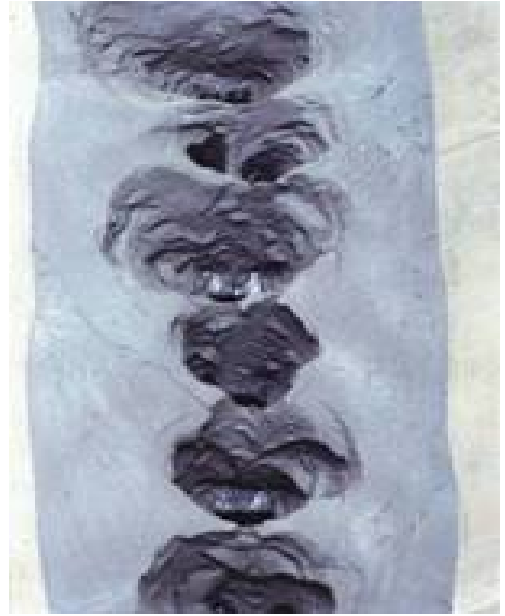


I.N.DE. Guatemala:
Aguas Caliente Su alma yapısı, 1977'den beri işletmede, 25 m uzunluğunda 6 üniteli



Engadiner Kraftwerke AG
Varusch su alma yapısı
MOTEC plakalı yeni elemanların montajı

Birikmiş kum (gösteri amaçlı)





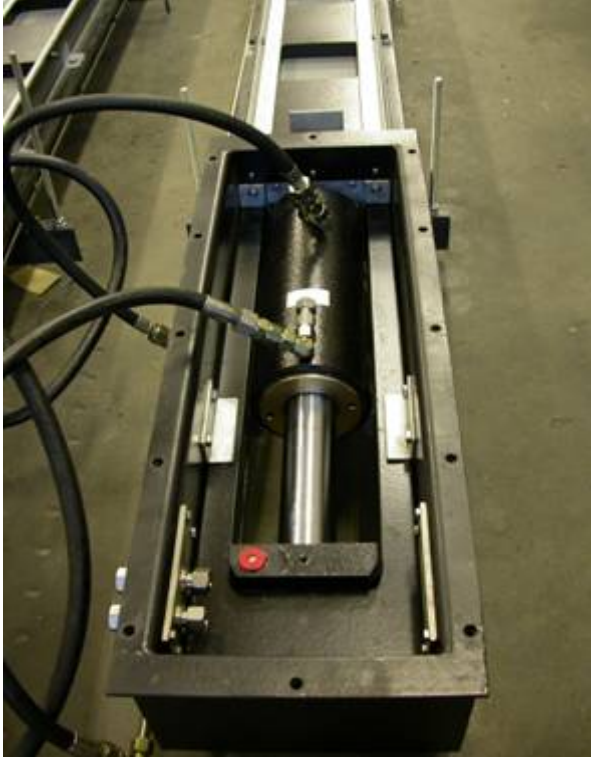
**Machu Picchu
Çökeltim
havuzu, Peru**



**Birikmiş Çamur:
BIERI yıkama
ünitesi 50% açık
(gösteri amaçlı)**



Montaj tesisinde tamamlanmış
25 m uzunluğunda silindirik
yıkama ünitesi



Ünite sonunda çift yönlü çalışan silindir



10. İletişim Bilgileri

Merkez Ofis

Swiss Sedimentation Technologies Ltd.
Pelikanweg 34
CH-3074 Muri / İsviçre
web : www.swissedtech.com

Türkiye Temsilcisi

Yenerji Mühendislik & Müşavirlik
Ceyhun Atıf Kansu Cd. 1270. Sk. No: 1/7
Balgat / Ankara Tel: 0 312 472 13 57
e-mail : info@yenerji.com.tr
web : www.yenerji.com.tr

11. Türkiye Temsilcisi

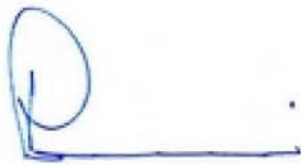
Swiss Sedimentation Technologies Ltd, Pelikanweg 34, 3074 Muri
Switzerland

Hereby certifies that

**YENERJİ ENGINEERING & CONSULTANCY INDUSTRY AND TRADE
COMPANY LIMITED**
Ceyhun Atif Kansu Avenue 1270. Street No: 1/7 Balgat/Ankara/
Türkiye

is our exclusive agent in Turkey for Bieri desanding systems.

Muri, June 18, 2013



François Pomi



Ulrich Brauen