



MERKEZİ OLMAYAN SU ARITMA:

SOĞUTMA KULELERİNDE BİYOLOJİK KONTAMİNASYON RİSKİNİ EN AZA İNDİRİN

SU ŞARTLANDIRMA VE
BLÖF KONTROLÜNÜ KULLANIN.



**İŞLETME
GİDERLERİNİ
AZALTIN**



**BİYOLOJİK
KONTAMİNASYONU
EN AZA İNDİRİN**



**SU
TASARRUFU
SAĞLAYIN**

**GRUNDFOS
ISOLUTIONS**

A SMART SOLUTION
FOR YOU

Aşağıdaki araştırma raporunda yiyecek ve içecek, ilaç, kimyasallar gibi sektörlerin karşı karşıya olduğu su zorlukları açıklanmaktadır. Rapor, su verimliliğini iyileştirmek için muhteşem bir fırsat sunan, soğutma kulesi suyunu arıtmanın ve bununla birlikte blöf optimizasyonunun güvenilir bir yöntemi inceleniyor.

Soğutma kulesi işletimiyle ilgili bilgi ve rakamlar içeren rapor, su arıtma süreciyle ilgili hizmetlerin de müşteri ihtiyaçlarının çözümüne nasıl yardımcı olabileceğini ele alıyor.

Grundfos, Endüstriyel Su Arıtma'dan Marco Witte tarafından hazırlanmıştır.

İçindekiler

Endüstriyel su konusunda yaygın zorluklar	2
Çözüm olarak suyu yeniden kullanma	2
Örnek Uygulama: Bakterilerin yeniden çoğalmasını kontrol etme	2
Kanıtlanmış bir dezenfeksiyon çözümü	3
Ayrıntılarıyla teknik çözümler	4
Soğutma kuleleri için kimyasal hazırlığı	4
Soğutma kulelerinde doğru kimyasal dozajı	4
Blöf kontrolü	4
Grundfos dezenfeksiyon çözümü, güvenli ve güvenilir bir çalışma sağlar	5

Su konusunda yaşanan global zorluklar, dünyanın her yerinde gittikçe daha fazla ülkeyi etkilemekte ve çok sayıda sektör, bunun etkisini nasıl azaltabileceklerine daha ciddi bakmaya zorlanmaktadır. Su, çeşitli sektörlerde ürünlerin ya da yıkama ve temizleme gibi temel süreçlerin doğrudan bir malzemesi olarak yaygın bir şekilde kullanılır. Ancak yardımcı tesislerde, sıcaklık kontrol uygulamaları da güncel bir konudur.

Endüstriyel soğutma kulelerinin kullandığı suyla ilgili özel gereksinimler vardır. Operasyon, yüksek miktarda temiz su kullanımına neden olabilir ve bir toplumdaki su kullanımı üzerinde ekstra bir yüke neden olabilir.

Su, kimyasal ve biyolojik parametreler açısından gerekli şartları karşılamazsa operasyon maliyetli, verimsiz, hatta yüksek biyolojik kirlilik durumunda tehlikeli olabilir.

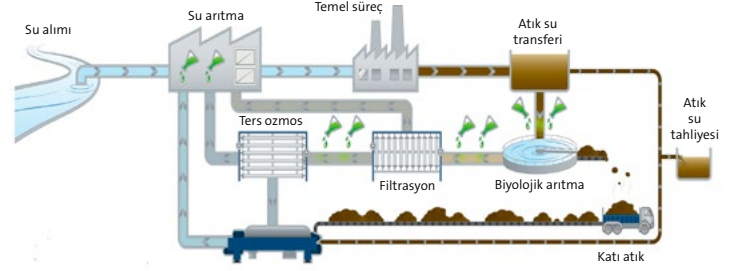
Endüstriyel su konusunda yaygın zorluklar

AB'ye göre su kıtlığı, Avrupa nüfusunun yaklaşık %11'ini etkiliyor. Bu düşük bir sayı gibi görünebilir ancak Akdeniz bölgesindeki insanların %20'si zaten sürekli su sıkıntısıyla yaşıyor. Bu sayı yaz aylarında %50'ye çıkabiliyor¹. Bu durum, su kıtlığının etkisinin yalnızca bir örneğidir ve dünyanın her yerinde benzer pek çok örnek bulunabilir.

Endüstriyel alan, bu zorlukta önemli bir rol oynuyor. Çoğu sektörde yoğun su kullanımı olduğu için 2050'ye kadar üretimde suya talebin %400 artması bekleniyor². Bu bağlamda endüstriyel su kullanımında tek seferlik kullanımdan uzaklaşıp, sürdürülebilir bir su kullanımına doğru gitmenin yolları bulunmalıdır.

Su, endüstriyel piyasalarda solvent, soğutma sıvısı, yıkama ve temizleme sıvısı olarak ve pek çok farklı uygulamada önemli bir rol oynamaktadır. Suyu her kullandığımızda, suyun içeriğini ve su kalitesini de değiştiririz. Çoğu ülkede yetkililer, üretim şirketlerini ya minimum sıvı tahliyesi (MLD) ya da sıfır sıvı tahliyesi (ZLD), merkezi olmayan bir su arıtma sistemi uygulamaya zorlamaktadır.

Burada amaç hem geleneksel kaynaklardan su tüketimini azaltmak, hem de belediye atık su arıtma tesislerine daha az yük binmesini sağlamak ve endüstriyel maddelerle su döngüsünün kirlenmesini önlemektir. Resim 1'de genel bir su kullanımı döngüsü ve sıfır sıvı tahliyesi arıtma gösterilmiştir.



Resim 1: Endüstriyel su döngüsü

Çözüm olarak suyu yeniden kullanma

Çoğu şirket, kirlenmeyi ve su tüketimini azaltmak için suyu yeniden kullanmanın yollarını araştırmaktadır. Kullanılan su, şirketin su döngüsüne geri karıştırılabilecek bir kalitede arıtıldığında yeniden kullanılabilir. Temel süreçte suyu yeniden kullanmak henüz standart bir uygulama değildir ancak gittikçe daha fazla şirketin fiziksel, kimyasal veya biyolojik adımlarla yoğun bir arıtmadan sonra suyu yeniden kullandığını görüyoruz.

Bunun bir örneği, soğutma kulelerinde sıcaklık kontrolü için suyun yeniden kullanılmasıdır. Bu uygulama, sektörde yüksek miktarlarda su kullanır ve temel işlemler için su arıtmadan daha düşük bir sermaye yatırımı gerektirir. Kirlilik ve arıtma adımları, endüstriyel alana göre farklılık gösterir.

Su yeniden kullanıldığında, orijinal kirleticileri nedeniyle arıtma çok sıkı kontrol edilse bile bakterilerin yeniden çoğalma potansiyeli son derece yüksektir. Bu nedenle yeniden kullanımda su şartlandırma önemli bir rol oynar.

Örnek Uygulama: Bakterilerin yeniden çoğalmasını kontrol etme

Örnek olarak, Singapur'daki endüstriyel bir sahanın soğutma kulesini düşünün. Endüstriyel bir binanın çatısında açık bir sistem olarak kurulmuş soğutma kulesine, püskürtülen sudan sürekli kum, toz ve havadaki kirleticiler dolmakta ve soğutma suyu tankında birikerek istenmeyen bir tortu oluşturmaktadır.

Binadaki ofis ve üretim tesislerinde yaklaşık 200 kişi çalışmaktadır. Sistemin bulunduğu yer Ekvator'da olduğundan ortalama hava sıcaklığı 25-30° C'dir. Binada sürekli klima çalışması, bu nedenle sistemin 7/24 soğutma sağlaması gereklidir. Sistem, 26 l/s sistem akışı olan iki kule ve iki soğutucudan oluşmaktadır. Su kalitesi yalnızca bir bypass'ta çalışan bir UV sistemiyle sağlanmaktadır.

Soğutma kulesi, işletme personeli tarafından ayda bir kez manuel olarak temizlenmekte ve değerli iş gücü kaybına neden olmaktadır. İki haftalık döngülerle değiştirilen su, bırakılan atık su tarifelerinin de artmasıyla birlikte yüksek temiz su tüketimine yol açmaktadır.

Tüm sistem, bir görevde/hazırda bekleme sistemi olarak kurulmuştur.

Üç yıldan sonra biyofilm oluşumu gözlemlendi ve genel verimlilik azalmaya başlayarak, bu iş için ayrılan bakım ve iş gücünde artışa yol açtı (bkz. resim 2). Bu durum, bypass'a kurulan UV sisteminin aslında hiçbir dezenfeksiyon sağlamadığını kanıtladı.



Resim 2: Soğutma kulesinin borularında ve rezervuarında biyofilm oluşumu

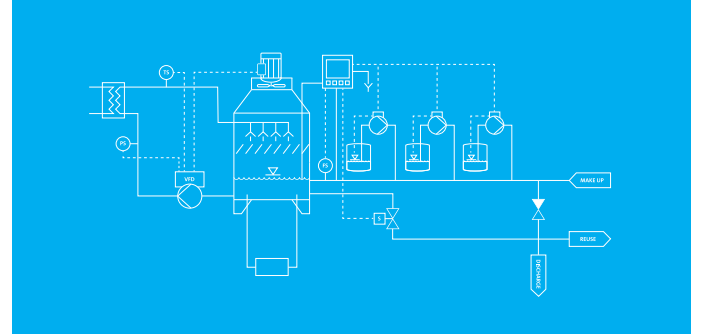
Kanıtlanmış bir dezenfeksiyon çözümü

Biyolojik kirlenme sorununu çözenin ve mevcut biyofilmi temizlemenin bir yolu, bypass'ta UV dezenfeksiyonu yerine Oxiperm Pro kullanarak klor dioksit dozajlamaktır. Klor dioksit (ClO_2), soğutma kulelerinde biyolojik kirlenmeyi gidermenin kanıtlanmış bir yöntemidir. Tesis yönetimi tarafından manuel olarak yaptırılan temizlikler arasındaki aralığın da arttırılmasını sağlar. Ayrıca Grundfos, tortu önleyicilerin ve pH düzelticilerin dozajında pompa kullanmayı önermektedir.

Üç kimyasal da resirkülasyon döngüsündeki klor dioksiti, pH'ı ve iletkenliği ölçen kimyasal bir ölçüm sistemi tarafından takip edilmektedir. Sürekli bir dozaj oranı yerine bir şok dozaj stratejisi uygulanır. Günlük doz sayısı dörtle çarpılır. Ancak sudaki yoğunluk sürekli çevrimiçi olarak ölçülür ve yalnızca ClO_2 yoğunluğu belirli bir seviyenin altına düştüğünde dört doz verilir.

Buradaki strateji, klor dioksit kullanımını mümkün olduğunca en aza indirmektir. Resim 3'te genel bir arıtma düzeni görülebilir. Yeni operasyon yönteminin hedefleri biyofilmin neden olduğu enerji kaybını azaltmak, temizleme kimyasallarına olan ihtiyacı azaltmak ve temizleme için gerekli iş gücünü azaltmaktır. İki haftada bir kuledeki tüm suyun değiştirilmesi gerekmediği için su tasarrufu da sağlanacaktır.

Sistem, mikrobiyolojik kirlenmeyi mümkün olduğunca uzun süre önlemek için temiz tutulmalıdır. Kontaminasyonsuz bir sistemle başlamak için sistem son kez manuel olarak temizlendi. Dozaj noktası, soğutma suyu tedarik hattında bulunur. Klor dioksit ölçümü, soğutma suyunun tahliye hattında yapılır.



Resim 3: Endüstriyel bir soğutma kulesinde genel kimyasal dozaj düzeni

Ayrıntılarıyla teknik çözümler:

Soğutma kuleleri için kimyasal hazırlığı

Oxiperm Pro sistemi, maks. 2 g/l yoğunluğunda ve maks. 60 g/sa kapasitesinde bir klor dioksit solüsyonu üretir. Sistemin teknik özellikleri aşağıda tablo 1'de verilmiştir:

Tablo 1: Sistem özellikleri

Boyutlandırma

26 l/sa	CW akışı
96,3 m ³ /sa	CW akışı
0,5 ppm	Çalışma sırasında gereken ClO ₂ yoğunluğu
46,8 g/sa	Beklenen maks. ClO ₂ kapasitesi

Sistem seçimi

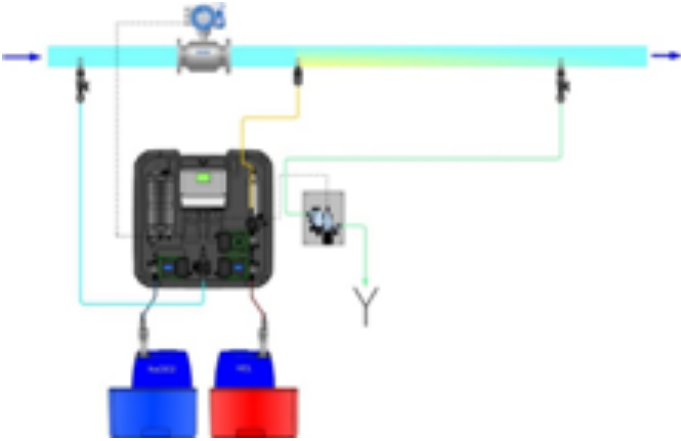
60 g/sa	Oxiperm Pro 60
2 g/l	[ClO ₂]
60 l/sa	Dozaj kapasitesi

Dezenfeksiyon stratejisi

günde 4	Günlük doz sayısı
2 sa	Doz başına çalışma süresi
46,8 L	Doz başına gereken hacim
4 sa	Dozlar arasındaki süre
120 L	Dozlar arasındaki üretim kapasitesi (ilk dozun sonundan ikinci dozun başına kadar)

Kimyasal tüketimi

187,2 L	Günlük ClO ₂ solüsyonu tüketimi
374,4 g	Günlük ClO ₂ tüketimi
11,5 L	Günlük NaClO ₂ tüketimi (EN 938) % 7,5
10,2 L	Günlük HCl tüketimi (EN 939) %9



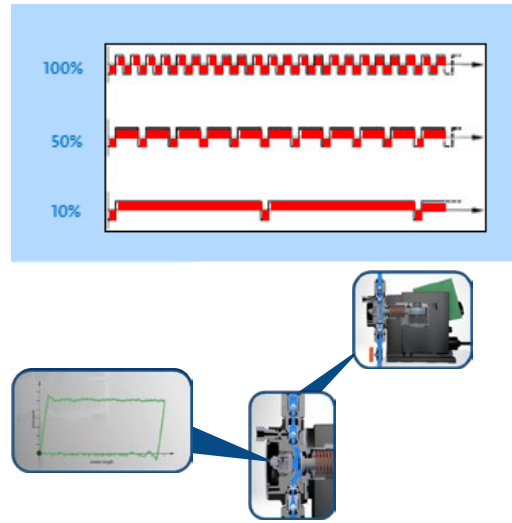
Resim 4: Akış ve kimyasal ölçümleri dahil dezenfeksiyon sisteminin kurulumu

Dozajı kontrol etmek için bir ölçüm ve kontrol sistemi kurulmuştur. Tüm sistem, belgelendirme ve takip amacıyla BMS veya SCADA'ya bağlıdır.

Soğutma kulelerinde doğru kimyasal dozajı

Soğutma kulesi suyunun arıtılmasında kimyasal maddelerin dozajının son derece doğru ayarlanması gerekir. Böylece doğru su kalitesi sağlanır ve genel verimlilik etkilenmez. Ayrıca varlığın kullanım süresi de uzar. Grundfos tarafından sağlanan sistemlerde kullanılanlar gibi modern dijital dozaj pompaları, gereken kimyasal dozajını doğru bir şekilde sağlayabilir³.

Aşağıdaki şema, kademeli motor teknolojisi tarafından küçük hacimlerde bile neredeyse kesintisiz sağlanan dozaj akışını göstermektedir.



Resim 5: Debi izleme prensibi ve dozaj akış diyagramı

Entegre debi kontrol ekranı (FCM) dozaj akışını sürdürür. Ayarlanan noktaya kıyasla gerçek debi değeri hakkında geri bildirim verebilir. Ayrıca SMART Digital serisi, sisteme kolayca entegre edilebilen modüler pompalar sağlar. Anlaşılır menü yapısı ve düz metin menüsü, pompanın durumu hakkında gerekli bilgileri sağlar ve günlük çalışmalarında sistem operatörlerinin hayatını kolaylaştırır.

Bu pompa ile iletişim, artık sistem entegrasyonunda bir zorluk oluşturmamaktadır. E-Box'ı bağladığımızda tüm PLC ile farklı şekillerde iletişim kuran bir tak ve çalıştır pompa sistemine sahip oluruz. Böylece operatörler ve bakım personeli, herhangi bir zamanda sistemin genelini etkileyen tüm sorunlardan haberdar olur.

Blöf kontrolü

Yukarıda belirtildiği gibi, yeniden kullanım arıtma adımlarından sonra biyolojik madde yayılması riski yüksektir. Bu korozyon, film tabakası ve tortu şeklinde konsantre katı maddeler oluşturarak korozyon ve tıkanıklıklar sonucunda soğutma kulesinin genel verimliliğinin düşmesine neden olur.

Besleme suyu için uygun su arıtma adımları, soğutma kulesi su devresini şartlandırmak için eklenen kimyasallarla birlikte, bu katı birikmesinin ve bakteri üremesinin olumsuz etkisini azaltabilir. Ancak belirli bir noktadan sonra kirler, sistemde suyun düşük maliyetli şekilde sirkülasyonuna izin vermeyecek kadar konsantre hale gelebilir.

Konsantrasyon (soğutma kulesi tasarımına bağlı olarak) belirli bir seviyeye ulaştığında, katılar tahliye edilmeli (blöf olarak bilinir) ve su dengesini korumak için yeni su (takviye su) eklenmelidir. 'Konsantrasyon döngüsü' terimi, sirkülasyon suyundaki kirlerin veya toplam çözünmüş katı maddelerin (TDS), takviye suyundaki TDS'ye oranını ifade eder. Bu, soğutma kulesinin verimliliğini kontrol etmek için önemli parametrelerden biridir.

Örneğin, sirkülasyon devresindeki katı madde konsantrasyonu takviye suyundaki katı madde konsantrasyonunun iki katına çıktığında, iki konsantrasyon devresi bulunur ve bu şekilde devam eder. Daha düşük değere sahip devre, daha düşük verimlidir.

Doğrudan TDS ölçümünün pratik bir şekilde yapılması zordur; bunun yerine dolaylı bir özellik olan elektrik iletkenliği (EC) kullanılabilir.

Bunun çözümü, bir kontrol ünitesi (CU 382) ile bağlantılı olarak iki iletkenlik sensöründen (biri takviye suyu, diğeri soğutma devresi suyu için) oluşan bir Grundfos DID ölçüm ve kontrol cihazıdır. İletkenliği sürekli olarak ölçerek, soğutma kulesi devresindeki tuz konsantrasyonunun artması nedeniyle değişen besleme suyu durumunun veya korozyon riskinin sürekli izlenmesini sağlar. Bu, soğutma kulesinin laboratuvar sonuçlarını veya manuel ölçümü beklemeye gerek kalmadan, soğutma kulesinin o andaki konsantrasyon döngüsünü kontrol etmenizi sağlar.

Soğutma devresi su iletkenliği limitlerini belirlemek için kontrolör, Fieldbus üzerinden harici kontrolöre veya dahili kuru kontak rölesi üzerinden blöf valfine tepki için bir sinyal gönderebilir. Manuel işleme gerek kalmadan konsantre su tahliye edilir.

Grundfos dezenfeksiyon çözümü, güvenli ve güvenilir bir çalışma sağlar.

Yukarıda açıklanan dezenfeksiyon konsepti, yapı sahiplerinin ve işletmecilerinin, soğutma sisteminin bakımını güvenli ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirmesini sağlar.

Çözüm, kimyasal tüketimini azaltarak, süreçleri ve enerji verimliliğini optimize ederek ve bakım maliyetlerini azaltarak, işletme maliyetlerinin düşürülmesine imkan tanır. Temizleme için su tüketimi ve yasal raporlama için harcanan zaman da azaltılabilir.

Grundfos, dozaj uygulamalarında kimyasal yönetimini herkes için kolay hale getiren bir uygulama geliştirmiştir. Tehlikeli kimyasalların yönetimi, raporlama, kayıt ve gözetim artık soğutma kulesi sahipleri ve işletmecileri için endişe kaynağı olmayacaktır. Tüm bileşenler bağımsız olarak mükemmel bir şekilde çalışır ancak kimyasal yönetimi uygulamasıyla, mevzuata uygunluğu sağlarken başka bir güvenlik katmanı ekleyebilirsiniz.

Yerinde kimyasal hazırlama ile dijital dozaj teknolojisi ve ölçüm ve kontrol cihazları, sistemin son kullanıcısı için güvenli ve güvenilir çalışma sağlar. Kimyasal tedarikçileri, sistem üreticileri veya işletmeciler için çözüm, kimyasal yönetimi ve genel soğutma sistemini çalışmasını güvence altına almaya yardımcı olur.

Kurulumun avantajlarını bütün ayrıntılarını tanımlayabilmek için uzun vadeli izleme gereklidir. Ancak yukarıdaki örnek uygulamaya dayalı olarak aşağıdaki faydalar sıralanabilir:

- Biyolojik kontaminasyon riski önemli ölçüde azaltılır.
- Lejyonella ve kimyasal işlemleri nedeniyle sağlık riskleri azaltılır.
- Optimize edilmiş süreçler sayesinde temizlik suyu maliyetleri azaltılır.

Grundfos'un soğutma kulelerinde biyolojik kontaminasyon riskini azaltmanıza nasıl yardımcı olabileceği hakkında daha fazla bilgi için lütfen irtibata geçin.

Kaynaklar:

- 1: EC. Water Reuse. Background and policy context. UN - Water and Jobs
- 2: OECD. OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. OECD Publishing, Paris. 2012
- 3: University of Applied Sciences, Weihenstephan Triesdorf, Institute of food technology. "How good is the Grundfos SMART Digital DDA FCM really?"

be think innovate

GRUNDFOS POMPA SAN. VE TIC. LTD. STI.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi, 2. yol 200. Sokak No. 204
41480 Gebze/Kocaeli Turkey
Tel: (+90) 262 679 7979 Fax: (+90) 262 679 7905
www.tr.grundfos.com

GRUNDFOS 