Öngörü özelliğine sahip tanılama sistemi ile optimize edilen fosfat gideriminde çökeltici madde tasarrufu

Sorun

Çökeltici maddenin dozajı günlük kompozit numunenin laboratuvar ölçüm değerine göre manuel olarak ayarlanıyordu ve bu nedenle olası piklere yanıt veremedi. Çıkış suyu sınırlarıyla uyumlu olsa da, gözlemlenen değerler 0,2 ile 0,8 mg/L arasında değişiyordu.

Çözüm

İki dozaj noktası için RTC-P kontrol modülü ile iki numune hazırlama modülüne sahip bir adet iki kanallı fosfat analizörü kuruldu. Prognosys öngörü özelliğine sahip tanılama sistemi ölçüm değerlerini izlemek üzere açıldı.

Avantajlar

- 0,4 ve 0,75 mg/L arası sabit çıkış suyu değerleri
- Optimize edilmiş ve daha az çökeltici madde tüketimi (%-17)
- Sistemdeki PO_4-P değerlerinin izlenmesi
- Ölçüm cihazlarını ve ölçüm değerlerinin kalitesini denetlemek için araç

Sistem verileri

Toplam yerleşik halk sayısı ve nüfus eşdeğeri	45.000
Kuru havadaki atık su hacmi	275 L/sn
Günlük maksimum miktar	43.200 m^3/d
2013'teki atık su hacmi	5.897.424 m^3
İlk ve son çöktürme ve filtreleme ile Değişken/Kesikli havalandırma	
Kimyasal fosfat giderimi	

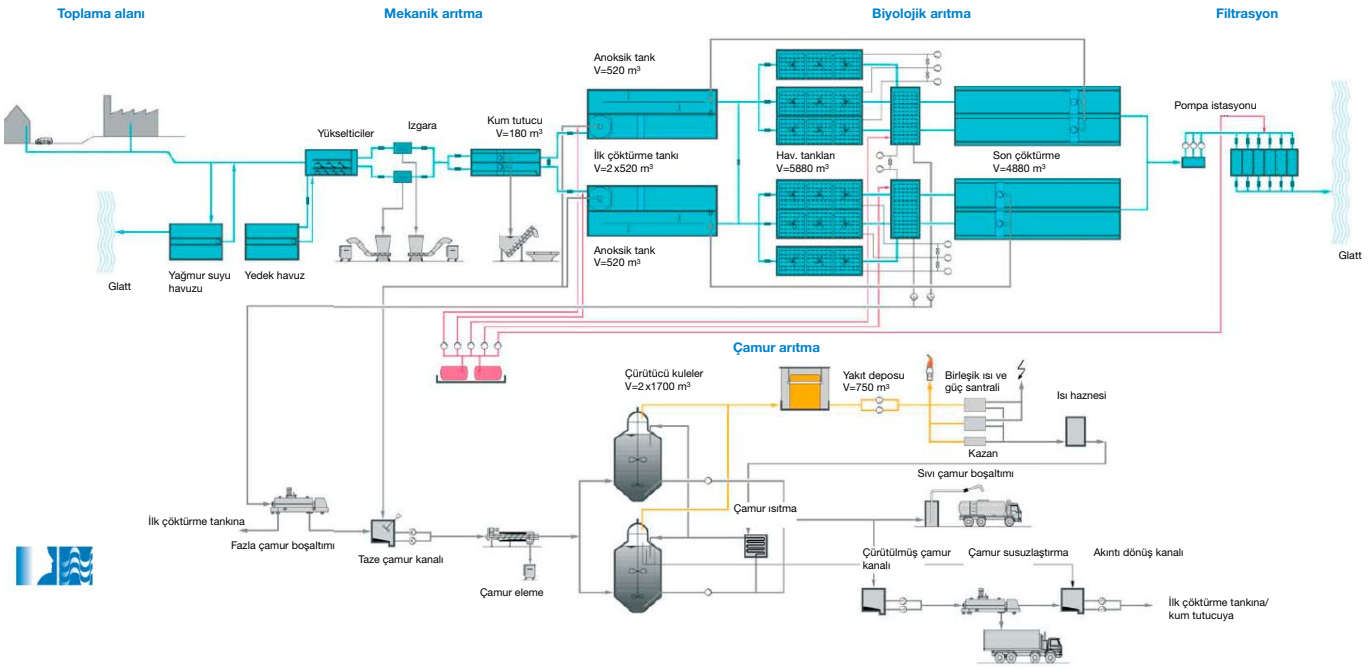
PROGNOSYS

İlk durum

Fällanden'deki Bachwis atık su arıtma tesisi en son 2007'da modernleştirildi ve önceden oldukça kontamine durumda olan Glatt nehrinin temizliğini koruma ve sürdürme görevini geçmişte olduğu gibi üstlendi. Tesis birbiriyle bağlantılı olan Volketswil, Schwerzenbach, Fällanden ve Maur sakinlerinin atık suyunu arıtıyor. 45.000'lik bir eşdeğer nüfus için tasarlanmış tesis, bir yılda 5.500.000 m^3 hacminden fazla atık suyu arıtıyor. Mekanik bir temizleme sistemi, atık suyu iki hatlı ilk çöktürme sistemine taşıyor. Su, anoksik tanklarda ve değişken/kesikli havalandırma kullanan havalandırma sonrası tankı bulunan üç adet havalandırma tankında biyolojik olarak arıtılır. Arıtılmış su, son olarak Glatt nehrine dökülmeden önce son çöktürmeden bir filtreleme tesisine pompalanır (Şekil 1).

2013'te "Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute" (VSA) [İsviçre Su Birliği] ve InfraWatt/EnergieSchweiz birliklerinden Medaille d'Eau ödülünü kazanan Bachwis atık su arıtma tesisi, verimliliğini daha da ileriye götürebilmek için hiç durmadan çalışmaya devam ediyor. Hach ile birlikte çalışarak gerçekleştirilen hassas bir potansiyel değerlendirme çalışmasını takiben, çökeltme maddesi dozajı bölgesinde $FeCl_3$ kullanımı ve tüketiminin daha fazla optimize edilmesinin mümkün olduğu ortaya çıktı.

Çökeltici madde iki noktaya eklendi: Geri devir çamuru ve filtre yukarı akışı. Geri devir çamuruna eklenen çökeltici maddenin dozajı günlük kompozit numunelerin laboratuvar değerleri kullanılarak ayarlandı. Laboratuvar numunelerinde bir artma veya azalma trendi gözlendiğinde dozaj miktarı da buna uygun olarak artırıldı veya azaltıldı. Filtredeki dozaj miktarı 2 L/sa değerinde sabit tutuldu. Çıkış suyu sınırlarıyla uyumlu olsa da gözlemlenen değerler 0,2 ile 0,8 mg/L arasında değişiyordu.

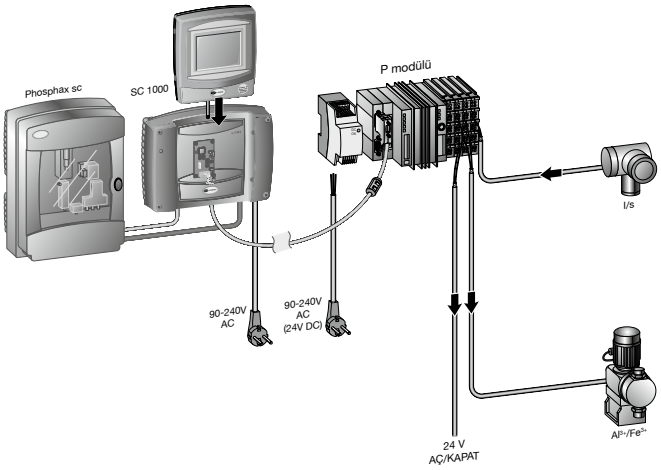


Şekil 1: Bachwis atık su arıtma tesisi akış şeması

İlk adımda yapılan optimizasyon için potansiyel değerlendirme çalışmasının ardından Hach danışmanlarıyla işbirliği içerisinde çalışma verileri daha ayrıntılı bir şekilde analiz edildi. Mevcut durumla ilgili daha doğru bir genel fikir edinmek için tesis ziyaret edildi. İlk öneri, değişken çökeltici madde dozunu geri devir çamurundan değişken/kesikli tankların son havalandırmasına kaydırmak oldu. Böylece, henüz RTC-P kontrol modülü yüklenmeden ilk optimizasyon ve tasarruf elde edildi.

Çözüm

Altı aylık bir test süreci kabul edildi ve iki gün boyunca optimizasyon için gerekli ekipman kuruldu. Analizör ve RTC-P'nin ölçüm ve kontrol değerleri önce dozajın kontrol edilebildiği merkezi kontrol sistemine iletilir. Bunun bir avantajı da RTC-P'nin mevcut geri çekme seviyesine ek olarak dozaj kontrolünün (örneğin tanklar temizlenirken) kontrol sisteminden etkinleştirilebilmesi veya devre dışı bırakılabilmesidir. Dozajlamadan sonra ölçüm alınırken RTC-P "geri beslemeli kontrol" ile ve 0,5 mg/L değerinde ilk ayar noktasıyla ayarlandı.



Şekil 2: RTC-P kurulum şeması

İlk kurulumun ardından sistemin parametrizasyonu devamlı olarak SC1000 kontrol ünitesinin GSM modülüyle izlendi ve atık su arıtma tesisindeki personelin danışmanlığında her duruma adapte edildi. Tesisteki Phosphax sc analizörüyle yapılan PO_4-P ölçümlerinin daha önce mevcut olmayan yararlı ek veriler sağladığı hemen ortaya çıktı. Bu nedenle, ölçümün test aşaması bitmeden çok önce yapılmasına karar verildi. RTC-P modülünün parametrizasyonu üzerinde ek ayarlar yapıldıktan sonra, modül kullanışlı olduğunu gösterdi ve tesis tarafından satın alındı. Şimdi modül üç yıldır başarıyla çalışıyor ve parametrizasyon ayarı gerektiğinde tesis personelleri tarafından yapılabiliyor. Hach ile atılan son adımlar, öngörü özelliğine sahip tanılama sistemi Prognosys'in kurulmasının yanı sıra RTC-P modülü için yeni yazılımın yüklenmesi oldu. Yazılımın yeni sürümü ve güncelleştirme ile gelen yenilik sayesinde, sistemin fosfat piklerine daha da hızlı tepki vermesini isteyen işletme müdürünün istekleri gerçekleştirilmiş oldu.

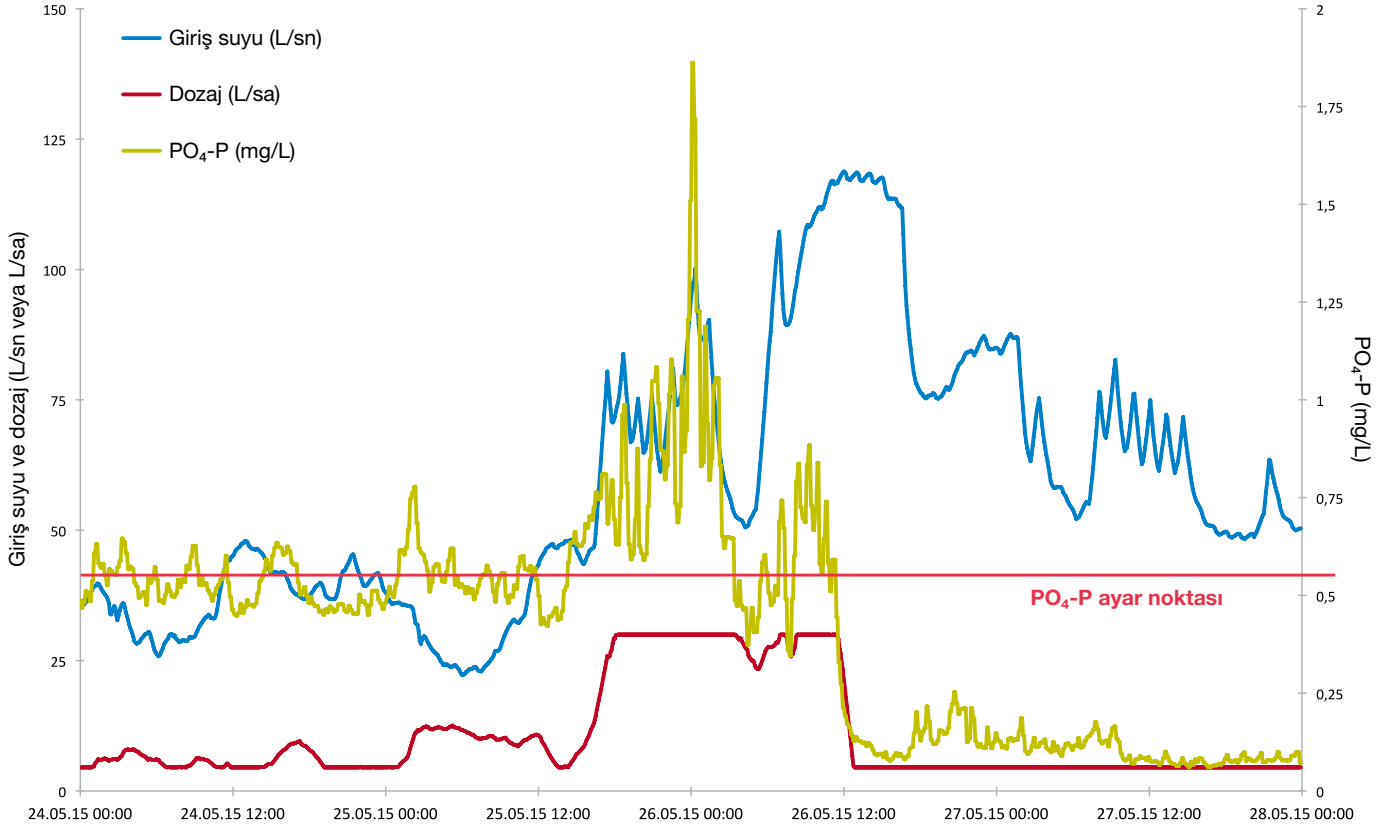
Prognosys sistemi, ölçüm cihazının durumu ile ölçüm değerinin kalitesini ve alınması gereken bir önlem (temizlik veya reaktiflerin değiştirilmesi gibi) olup olmadığını tespit edebilmesi sebebiyle personel için yararlı bir araçtır.

İyileştirmeler

Şu an ulaşılmış olan optimizasyon için potansiyel olduğu oldukça çabuk ortaya çıktı. Son havalandırma aşamasında dozu P modülünün kontrol etmesinin çok verimli olduğu ortaya çıktığı için filtredeki dozaj son aşamada tamamen durdurulmadan başlangıç aşamasında azaltıldı. 2011'e kıyasla 2013'te elde edilen %17 tasarruf* oranı sayesinde Hach'ın tahmini (%10–15) bile aşılmış oldu. Prosedürdeki günlük kompozit numunelerin ölçüm değerleri önceki aralığa kıyasla çok daha dar bir aralıkta (0,4–0,75 mg/L arası) değişiyor. Bu da sınırlara uyum sağlandığını gösteriyor.

Kurulumu takip eden ilk yıl, minimum dozaj miktarı 6 ile 7 L/sa. arasındaydı. Personel bilgisini arttırdıkça ve modülü kullanarak deneyim kazandıkça bu değer 4,5 L/sa oranına inerek ek tasarruflar elde edildi.

** Kaynak: Bachwis Atık Su Arıtma Tesisi Yıllık Raporu*



Şekil 3: Biyoloji 1'den zaman eğrileri

Müşteri görüşü

Modül, tesisimizde neredeyse üç yıldır hiçbir sorun olmadan çalışıyor. En güncel yazılımı kullanarak artık eskisinden de iyi çalışıyor ve beklentilerimin tamamını karşılıyor. Modülü kullanması oldukça basit ve parametreler üzerinde değişiklik yapılması gerektiğinde çalışanlarım tarafından son derece kolay bir şekilde yapılabiliyor. Phosphax sc analizörü, laboratuvar değerleriyle oldukça uyumlu ve analizörün zaman alan bir bakım ihtiyacı yok. Ekipmanı yılda iki kez Hach'a bakım için gönderiyoruz ve bu yapmamız gereken işi daha da hafifletiyor. Tesisi gözlemlerken, Prognosys sistemi sayesinde bir cihazın yakın zamanda bakıma ihtiyacı olduğunu veya her şeyin yolunda olup olmadığını hemen görebiliyoruz.



Martin Moos (Operasyon Müdürü)

Tablo 1: Çökeltici madde kontrolü için kullanılan ekipman

Ürün	Cihaz tipi
SC1000 prob modülü	Kontrol ünitesi
SC1000 ekranı	Kontrol ünitesi
Phosphax sc	Orto-fosfat analizörü
Filtrax	Numune hazırlama
RTC kartı	SC1000'deki iletişim kartı
TBS harici taban modülü	SC1000-BUS anahtar kabini modülü
TBS harici çıkış modülü	SC1000-BUS anahtar kabini modülü

DOC043.94.30256.Aug15