



Uygulama Raporu

Uygulama
RTC-N



Yüksek proses stabilitesi ve havalandırmada enerji optimizasyonu için gerçek zamanlı kontrol

Sorun

Tesis, geçmişte sabit havalandırma düzenleri altında işletilmiş ve bu durum, özellikle düşük yüklü dönemlerde oksijen konsantrasyonunun sık sık üst seviyelere çıkmasına ve çıkış suyundaki amonyak konsantrasyonunun çok düşük olmasına neden olmuştur. Diğer yandan tesis, yüksek turizm sezonunda uyumla ilgili sorunlar yaşamış ve sistem pik yüklerle baş edememiştir.

Çözüm

Amonyak, çözünmüş oksijen ve toplam askıda katı madde sensörleri ile bir araya getirilen ve aktif çamur model No. 1'e (ASM 1) dayanan standart bir nitrifikasyon kontrol ünitesi kullanılmış ve bu ünite, İtalya'daki orta ölçekli (24.000 PE) atık su arıtma tesisinde havalandırma kontrolünde uygulanmıştır.

Avantajlar

Sonuçlar, stabil çıkış suyu değerleri ve pik yüklerle verilen hızlı tepkiler tarafından kanıtlandığı üzere yüksek bir proses dengesine ve tesisin toplam enerji tüketiminde yılda 12.700 Euro'ya karşılık gelen belirgin bir düşüşe (% 26) işaret etmektedir.

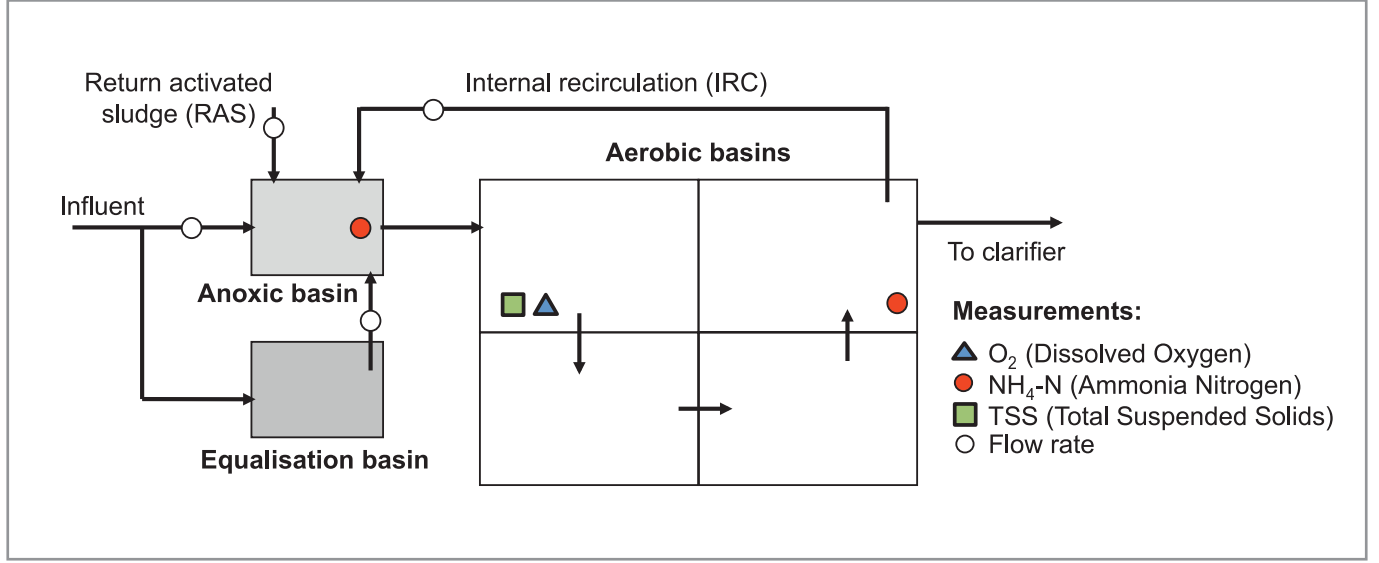
İlk Durum/Öncesi



Gerçek zamanlı kontrol ünitesinin uygulanmasından önce tesis, sabit havalandırma koşulları altında işletilmiş ve bu durum, özellikle düşük yüklü dönemlerde havalandırmanın sık sık üst seviyelere çıkmasına ve çıkış suyundaki amonyak konsantrasyonunun çok düşük olmasına neden olmuştur. Diğer yandan tesis, yüksek turizm sezonunda deşarj limitlerine uyumla ilgili sorunlar yaşamış, sabit çözünmüş oksijen gelen pik yüklerle yanıt verememiş ve uyum sağlayamamıştır.

İyileştirmeler

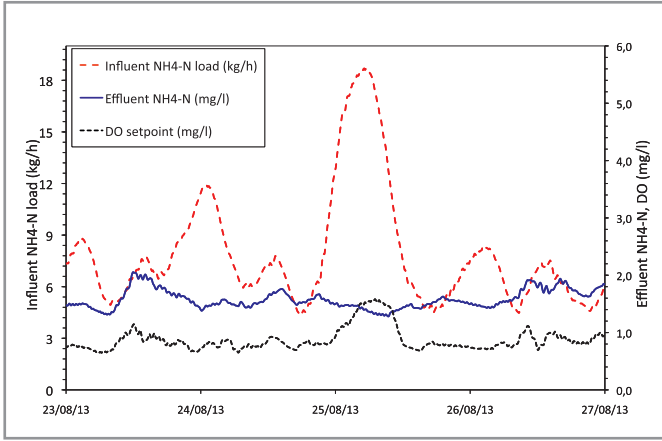
Standart kontrol modülü, ileri besleme ve geri besleme komutlarından oluşan bir kombinasyonu kullanarak gerekli amonyak çıkış suyu konsantrasyonuna ulaşmak için oksijen ayar noktasını devamlı olarak ayarlar.



Şekil 1: İtalya'da bulunan 24.000 PE kapasitesinde kentsel tesisin saha düzeni ve kontrol stratejisi

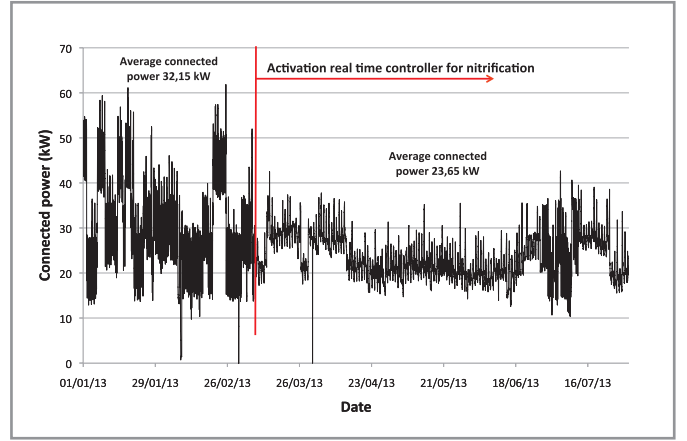
Şekil 1 bu kontrol ünitesinin İtalya'daki atık su arıtma tesisindeki uygulama şeklini göstermektedir. İleri besleme komut döngüsünde giriş suyu amonyak yükü, anoksik bölgedeki ve anoksik bölgeye giren farklı akışlardaki (resirkülasyon, giriş akışı ve aktif çamur geri devir akışı) amonyak konsantrasyonunun online ölçümü yapılarak belirlenir. Göz önünde bulundurulmuş diğer parametreler, sıcaklık ve askıda katı madde miktarıdır. İleri besleme döngüsü ile hesaplanan teorik oksijen ayar noktası, geribildirim kontrol döngüsü kullanılarak ve çıkış suyu amonyak ayar noktası ile etkin çıkış suyu amonyak konsantrasyonu arasında bir kıyaslama yapılarak ayarlanır.

Gerçek zamanlı kontrol ünitesinin uygulanmasından önce tesis sabit havalandırma düzeni altında işletilmiş ve bu durum, özellikle düşük yüklü dönemlerde oksijen konsantrasyonunun sık sık üst seviyelere çıkmasına ve çıkış suyundaki amonyak konsantrasyonunun çok düşük olmasına neden olmuştur. Diğer yandan, tesis yüksek turizm sezonunda uyumla ilgili sorunlar yaşamış ve sabit çözünmüş oksijen gelen pik yüklere yanıt verememiş ve deşarj limitleri aşılmıştır.



Şekil 2: Giriş suyu amonyak yükü, çözünmüş oksijen ayar noktaları ve sonuç olarak elde edilen çıkış suyu amonyak konsantrasyonları: giriş suyu aşırı amonyak yüküne tepki

Şekil 2 nitrifikasyon kontrol ünitesinin uygulanmasının ardından giriş suyu NH₄-N yükü, çıkış suyu amonyak konsantrasyonu ve çözünmüş oksijen ayar noktasına ilişkin tipik profili göstermektedir. 25/08/2013 tarihinde ileri besleme kontrol döngüsü tarafından tespit edilen giriş suyu aşırı amonyak yükü alınmış ve çözünmüş oksijen ayar noktası 1,8 mg/L'ye yükseltilmiştir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonunun gelen pik yüke hızlı bir şekilde uyarlanması, çıkış suyu amonyak konsantrasyonunun 2 mg/L'lik ayar noktası civarında istikrarlı bir şekilde muhafaza edilmesini sağlar.



Şekil 3: Gerçek zamanlı nitrifikasyon kontrol ünitesinin etkinleştirilmesinden önce ve sonra bağlı güç kıyaslaması

Pik yüklere hızlı bir şekilde tepki verilmesinin yanı sıra gerçek zamanlı kontrol stratejisi, **Şekil 3**'te de görüldüğü gibi enerji tüketimini rasyonelize eder: Gerçek zamanlı kontrol modülünün etkinleştirilmesinin ardından tesisin ortalama toplam bağlı gücü %26 düşerek 32,2'den 23,6 kW'a ulaşmış ve havalandırma enerjisinde yaklaşık %50 azalmaya neden olmuştur. Söz konusu çift yönlü ileri besleme ve geri besleme kontrolü, pik yüklere hızlı bir şekilde tepki verilmesini sağlarken mümkün olan en düşük havalandırma enerjisi talebi altında çıkış gereksinimlerinin karşılanmasını sağlar.

Faydalar

- İyileştirilmiş Uyum
- Standart kullanıma hazır sistem
- Arıtmada paradan tasarruf edin

Havalandırmayı gerçek zamanlı verilerle ayarlamak proseslerinizi daha tutarlı hale getirir. RTC-N sistemi suyunuzdaki amonyak seviyelerini sürekli olarak izler ve yük değişikliklerine otomatik olarak yanıt vererek tesisinizin uyumlu olmasını sağlar.

Kullanıma Hazır Sistem, oldukça kolay bir kurulumun ardından kullanılabilir. Sistemin kurulması için sistemin minimum süreyle hizmet dışı kalması gerekir.

RTC-N modülü, aşırı arıtma yapmadan, hesaplanan çözünmüş oksijen ayar noktasının korunması için havalandırıcıları ayarlayan bir algoritma ile önceden programlanır.

Sonuç

Bu örnek uygulama çalışmasının sonuçları, gerçek zamanlı kontrol altındaki hatlarla sabit çözünmüş oksijen kontrolü arasındaki hatlar arasında yapılan eşzamanlı karşılaştırmalara dayanarak, nitrifikasyonun gerçek zamanlı kontrol optimizasyonuna bağlı olarak, büyük ölçekli tesislerde havalandırma enerjisi tüketiminde % 15 ile % 28 arasında bir düşüşle birlikte proses dengesinde artışın rapor edildiği büyük ölçekli tesisler için gerçek zamanlı kontrol optimizasyonu hakkındaki diğer uygulama çalışmalarını pekiştirmektedir. Diğer yandan, standart yaklaşımın sonucu olarak, büyük ölçekli tesisler için kullanılmakta olan yüksek maliyetli, ihtiyaca özel sistemlerle geliştirilen optimizasyon stratejileri, artık daha küçük ölçekli atık su arıtma tesislerinin de ulaşabileceği bir noktadadır.

Dr. Andreas Schroers
HACH LANGE, Almanya



DOC043.94.30209.Mar14