

Water Intelligence System: Zwiększenie efektywności usuwania fosforu i denitryfikacji

Problem

Oczyszczalnia ścieków w niemieckiej Hesji stanęła przed koniecznością zwiększenia efektywności procesu denitryfikacji. Zbiegło się to w czasie z wprowadzonym przez rząd programem zmniejszenia/zniesienia opłat w przypadku ograniczenia stężenia fosforu w ściekach oczyszczonych o co najmniej 20 %.

Rozwiązanie

Zainstalowano analizator Phosphax sc, sondę Solitax sc, dwie sondy LDO Model 2 oraz dwie sondy AN-ISE (do pomiarów $N-NH_4$ i $N-NO_3$), a także rozwiązanie Claros: system RTC (Real Time Control) firmy Hach® oraz system diagnostyki predykcyjnej Prognosys.

Korzyści

Odnotowano natychmiastową i znaczną poprawę różnych parametrów pracy oczyszczalni, a w szczególności obniżenie stężenia fosforu (-45 % rok do roku) i azotu (-64 % rok do roku) w ściekach oczyszczonych, a także mniejsze zużycie energii (-66 % rok do roku). Dzięki zwiększeniu efektywności usuwania fosforu obiekt zakwalifikował się do programu obniżenia/zniesienia opłat.

Podstawowe informacje

Zadaniem oczyszczalni ścieków w Hesji – zmodernizowanej po raz ostatni w 1998 roku – jest utrzymywanie dobrego stanu rzeki Nidder. Oczyszczalnia ta (23 000 RLM) oczyszcza rocznie ponad 2 300 000 m³ ścieków pochodzących z dwóch przyległych gmin. Mechanicznie podczyszczone ścieki przepływają do dwóch niezależnych reaktorów biologicznych. Układ funkcjonalny każdego z reaktorów jest następujący: komora beztlenowa (zapoczątkowanie procesu biologicznej defosfatacji), komora fakultatywna (napowietrzana/mieszana) oraz komora stale napowietrzana. Po osadnikach wtórnych ścieki oczyszczone są odprowadzane do rzeki Nidder. Oczyszczalnia ścieków potrzebowała rozwiązania, które pozwoliłoby zoptymalizować proces denitryfikacji (zbyt wysoka zawartość $N-NO_3$ w ściekach oczyszczonych) oraz ograniczyć poziom fosforu. Podjęte w roku 2011 próby optymalizacji nie przyniosły oczekiwanych rezultatów i w roku 2013 zrezygnowano z nich.



Dwa ciągi technologiczne oczyszczalni ścieków

Rozwiązanie

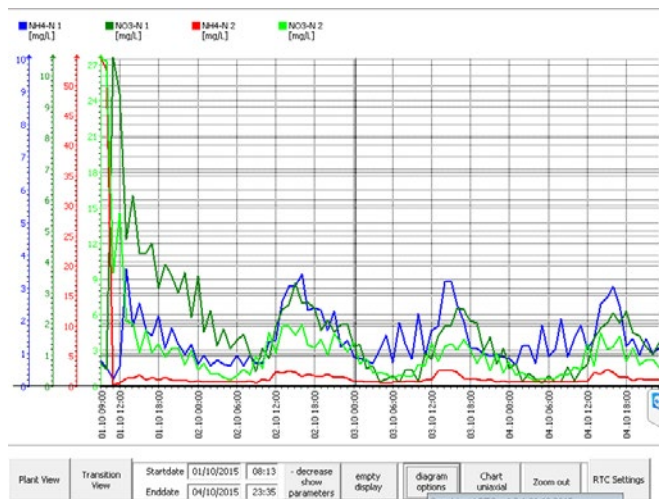
Cele projektu zostały jasno sformułowane: usprawnienie procesu denitryfikacji (krótszy czas napowietrzania komory fakultatywnej w okresach niskiego obciążenia), dostosowanie do nowych wymogów (przyjętych przez niemiecki rząd) odnośnie stężeń fosforu oraz zakwalifikowanie się do zmniejszenia/zniesienia opłat w wyniku obniżenia stężenia fosforu o co najmniej 20%. Po dokonaniu wstępnej, podstawowej oceny możliwości optymalizacji przeprowadzono – we współpracy z konsultantami firmy Hach – bardziej szczegółową analizę danych. W celu uzyskania dokładnego obrazu aktualnej sytuacji przeprowadzono wizję lokalną na obiekcie. Przedstawiona oferta obejmowała pomiary kluczowych parametrów i system RTC z 2-kanalowym modułem N/DN i 2-kanalowym modułem P w wersji Standardized. Już kilka tygodni później klient zdecydował się na zakup zaproponowanego rozwiązania.

Po instalacji system był na bieżąco, zdalnie monitorowany z wykorzystaniem Internetu, który również podłączono do przetwornika sc1000. Optymalizacja parametryzacji systemu RTC była prowadzona w porozumieniu z personelem oczyszczalni ścieków. System pracuje z powodzeniem już trzy lata, a obsługa oczyszczalni ma możliwość samodzielnej zmiany wartości parametrów w zależności od bieżących potrzeb. Zaproponowane rozwiązanie obejmowało także system diagnostyki predykcyjnej Prognosys, który daje klientom pewność efektywnej pracy czujników i analizatorów. System Prognosys to przydatne narzędzie umożliwiające personelowi szybką ocenę stanu przyrządów pomiarowych i dokładności uzyskiwanych wartości pomiarów, a także informujące o konieczności podjęcia określonych działań, np. czyszczenia lub wymiany odczynników.

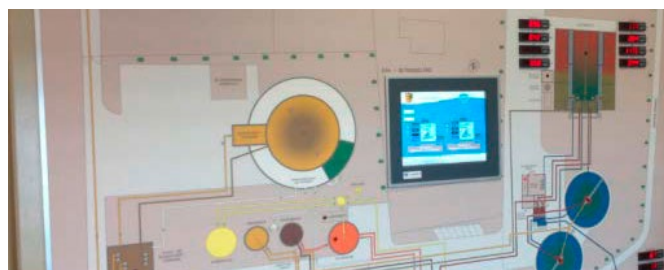
Usprawnienia/korzyści

Niższa zawartość N-NO₃ w osadzie recykulowanym zwiększyła efektywność biologicznej defosfatacji.

Uzyskano natychmiastową i znaczną poprawę różnych parametrów, a w szczególności obniżenie stężenia fosforu (-45% rok do roku – spadek z poziomu 0,42 mg/L do 0,23 mg/L) i azotu ogólnego (-64 % rok do roku – spadek z poziomu 3,89 mg/L do 1,41 mg/L) w ściekach oczyszczonych, a także mniejsze zużycie energii (-66 % rok do roku – spadek z poziomu 22,38 kWh/dzień do 7,62 kWh/dzień). Dzięki zwiększeniu efektywności usuwania fosforu oczyszczalnia zakwalifikowała się do programu obniżenia/zniesienia opłat.



Rysunek 1: Wdrożenie Water Intelligence System przyniosło natychmiastowe i znaczące efekty - zwiększenie efektywności oczyszczania ścieków oraz zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez dmuchawy



Dla zachowania ciągłości nie zrezygnowano z centralnego panelu, używanego na oczyszczalni od niemal 20 lat, a jedynie nieznacznie go zmodyfikowano. Dane wyświetlane na oryginalnej tablicy synoptycznej zostały zachowane bez zmian, dodano jedynie nowy komputer z ekranem w formie panelu dotykowego, na którym wizualizowane są informacje zaimplementowanego Water Intelligence System