Пестене на утаител чрез оптимизирано елиминиране на фосфати с интегрирана прогнозна диагностика

Проблем

Дозирането на утаителя се регулира ръчно въз основа на стойността от лабораторното измерване на дневната проба от сместа и не може да отговори на възможни върхови стойности. Въпреки че съответстват на ограниченията за отпадъчните води, наблюдаваните стойности варират между 0,2 и 0,8 mg/L.

Решение

Инсталиран е двуканален анализатор за фосфати с два модула за подготовка на проби и контролния модул RTC-P за две точки на дозиране. Прогнозната диагностична система Prognosys след това е превключена за проследяване на стойностите на измерване.

Предимства

- Постоянни стойности на отпадъчните води между 0,4 и 0,75 mg/L
- Оптимизирана и по-ниска консумация на утаител (-17%)
- Проследяване на стойностите на PO_4-P в системата
- Инструмент за проверка на измервателните уреди и качеството на стойностите на измерванията

Системни данни

Общ брой обитатели и еквивалент жители	45 000
Обем на отпадъчните води при сухо време	275 L/s
Максимално дневно количество	43 200 m^3/d
Обем на каналните води през 2013 г.	5 897 424 m^3
Променлива/периодична аерация с първично и окончателно утаяване и филтриране	
Химично елиминиране на фосфати	

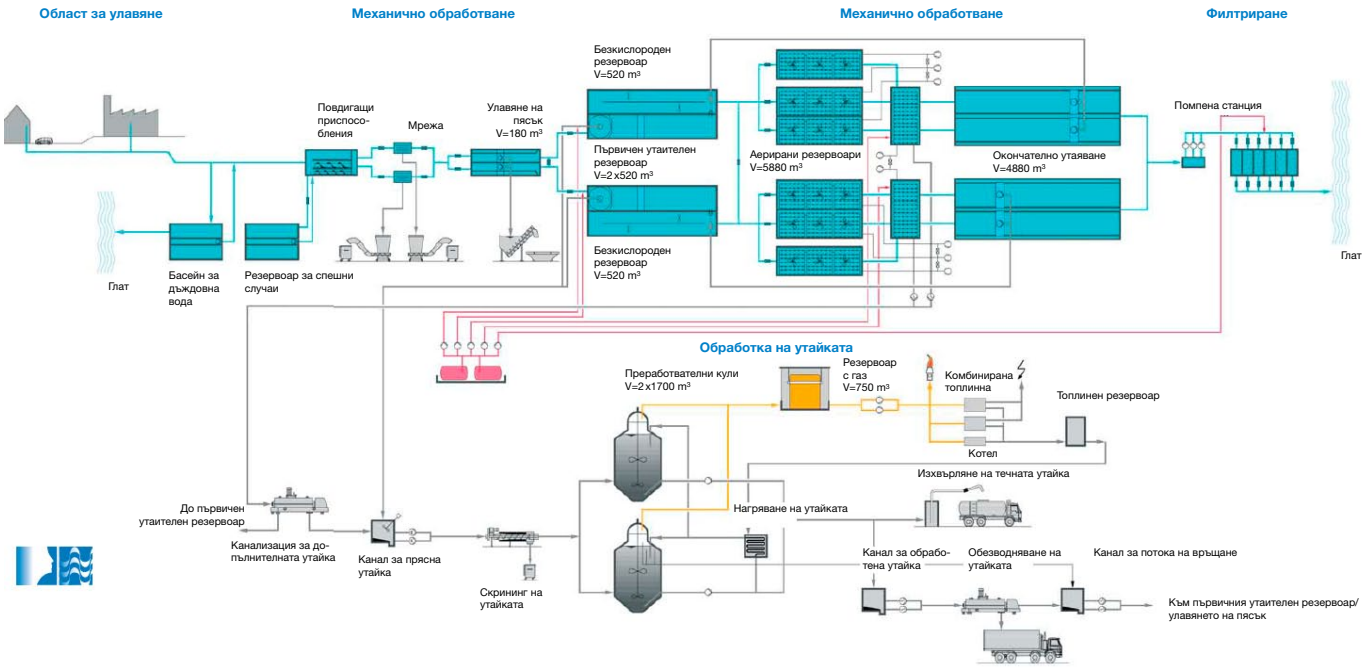
PROGNOSYS

Първоначална ситуация

Централата за обработка на отпадъчни води Bachwis във Феланден е последно модернизирана през 2007 г., като изпълнява задачата да продължи да поддържа доброто състояние на река Глат, която преди е била значително замърсена, както е правила това в миналото. Централата обработва отпадъчните води от четирите свързани общности на Фолкетсвил, Шверценбах, Феланден и Маур. Разработена за 45 000 еквивалент жители, тя обработва обем канални води от над 5 500 000 m^3 на година. Механична система за почистване транспортира отпадъчните води в двуредовата първична утаителна система. Водата се почиства биологично в безкислородните резервоари и трите резервоара за аериране с резервоар за постаерация с помощта на променлива/периодична аерация. Обработената вода се изпомпва от окончателното утаяване в съоръжение за филтриране, преди да бъде окончателно влята в река Глат (Фиг. 1).

Като носител на наградата Medaille d'Eau през 2013 г. – награда от асоциациите Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) [Швейцарската асоциация по водите] и InfraWatt/EnergieSchweiz– централата за обработка на отпадъчни води Bachwis постоянно се стреми да оптимизира допълнително своите операции. След точна оценка на потенциала съвместно с Hach е доказано, че допълнителната оптимизация на използването и консумацията на $FeCl_3$ е възможна в областта на дозирането на утаителя.

Утаителят се добавя в две точки – към утайката, активирана при връщането, и по възходящия поток на филтъра. Дозирането на утаителя в утайката, активирана при връщането, е регулирано с помощта на лабораторни измервания на дневните проби от сместа. Когато последните лабораторни проби показват тенденция за увеличаване или намаляване, количеството за дозиране се увеличава или намалява съответно. Количеството за дозиране във филтъра



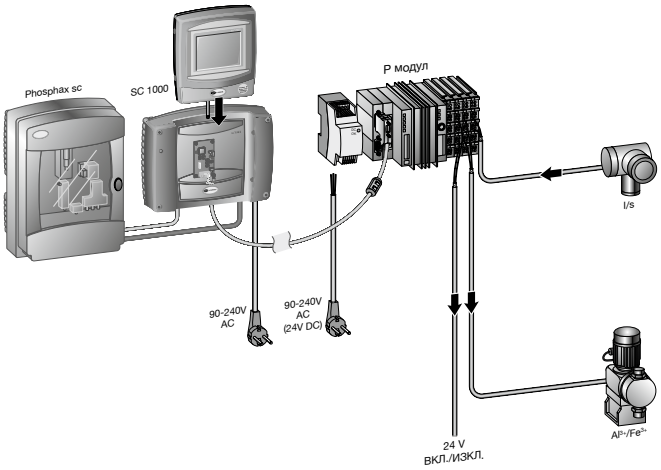
Фигура 1: Алгоритъм на централата за обработка на отпадъчни води Bachwis

се поддържа последователно на 2 L/h. Въпреки че съответстват на ограниченията за отпадъчните води, стойностите варират между 0,2 и 0,8 mg/L.

След първоначално основно определяне на потенциала за оптимизация е извършен по-подробен анализ на оперативните данни съвместно с консултантите на Hach. Централата е посетена, за да се получи точна идея за текущата ситуация. Първоначалното предложение е да се премести променливото дозиране на утаителя от утайката, активирана при връщането, в крайното вентилиране на променливите/периодични резервоари. В резултат на това първоначалното оптимизиране и спестявания може да се постигнат дори преди инсталирането на контролния модул RTC-P.

Решението

Приета е шестмесечна тестова фаза и е инсталирано необходимото оборудване за процеса на оптимизация, което отнема два дни. Измерените стойности и контролните стойности на анализатора и RTC-P първо са предадени на централната контролна система, откъдето дозирането може да се контролира. Предимството на това е, че в допълнение към съществуващото аварийно ниво на RTC-P контролът на дозирането може също така да се активира или дезактивира от контролната система (напр. при почистване на резервоарите). Тъй като измерването се извършва след дозирането, RTC-P е настроено на „контрол за обратна връзка" с първоначална зададена точка от 0,5 mg/L.



Фигура 2: Диаграма за настройка на RTC-P

След първоначалната настройка параметризацията на системата е продължително проследявана чрез GSM модула на контролера SC1000 и адаптирана във всеки случай при консултация с персонала в централата за обработка на отпадъчни води. Бързо се е установило, че измерването на PO_4-P с анализатора Phosphax sc в централата е предоставило допълнителни полезни данни, които не са били налични преди това. Следователно е взето решение за запазване на измерването много преди приключване на тестовата фаза. След допълнителните корекции на параметризацията на модула RTC-P той също е демонстрирал полезността си и е бил придобит от централата. Модулът вече работи успешно от три години и може да се управлява от самия персонал на централата при необходимост от корекция на параметризацията. Последните стъпки, извършени от Hach, включват инсталиране на прогнозната диагностична система Prognosys, както и на новия софтуер за модула RTC-P. Новата версия на софтуера изпълнява изискванията на оперативния мениджър, който иска системата да отговаря още по-бързо на фосфатни върхни точки – спецификация, постигната с актуализацията.

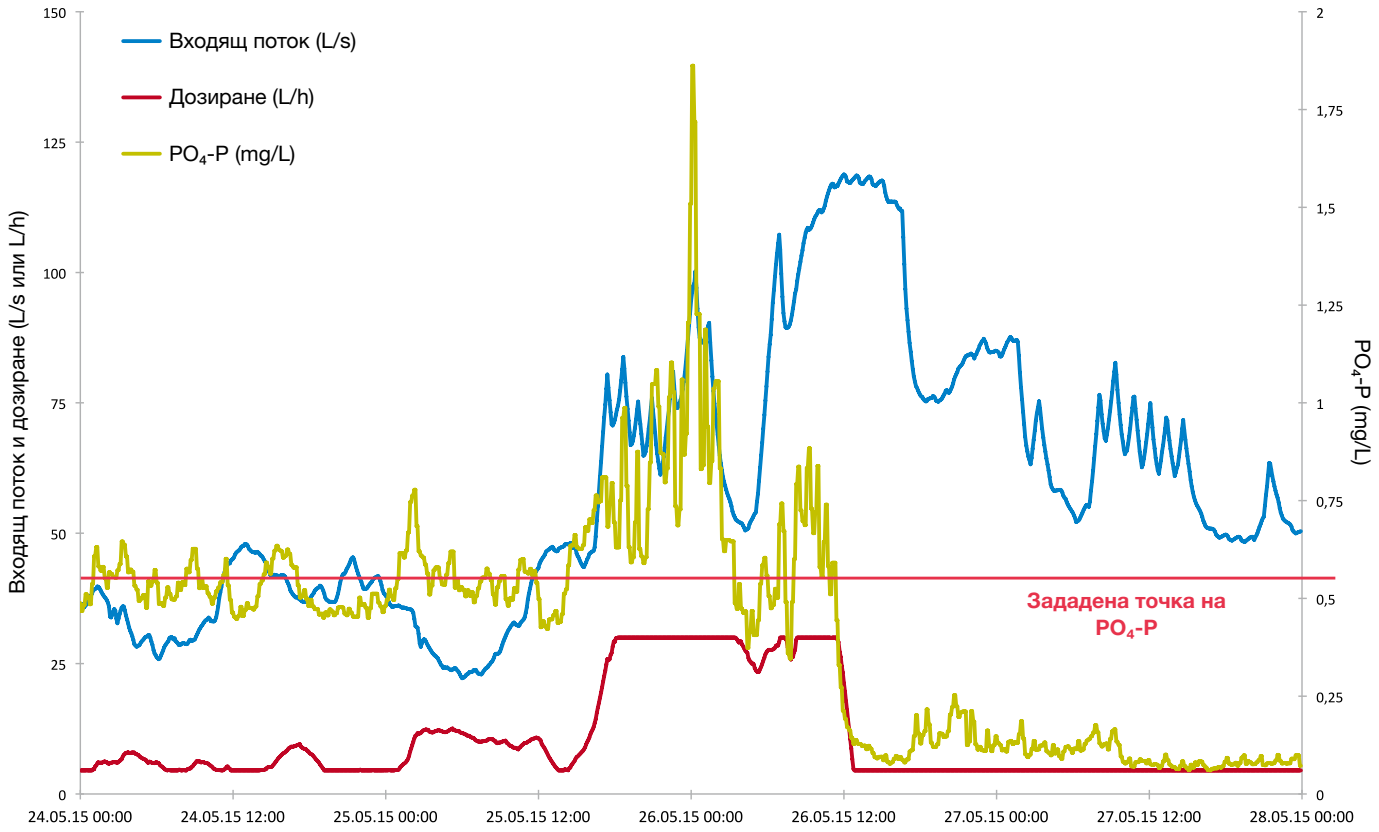
Системата Prognosys е полезен инструмент за персонала, доколкото идентифицира бързо състоянието на измервателния уред и качеството на стойността на измерването, както и дали е необходимо да се предприеме действие – например за почистване или смяна на реактиви.

Подобрения

Съвсем бързо става ясно, че има потенциал за оптимизация, който вече е постигнат. Тъй като контролираното дозиране от P модула във финалния етап на аерация се оказва изключително ефективно, дозирането на филтъра е първоначално намалено, преди да бъде окончателно спряно. В сравнение с 2011 г., спестяването* от 17%, постигнато през 2013 г., дори надвишава прогнозната стойност, установена от Hach (10–15%). Стойностите на измерване на дневните проби от сместа в процедурата варират в много по-тесен диапазон от около 0,4–0,75 mg/L в сравнение с предишния диапазон, което също така означава, че ограниченията винаги са спазени.

През първата година след инсталацията минималното количество за дозиране е било между 6 и 7 L/h. С натрупването на знания и добиването на опит с модула от персонала тази стойност вече е намалена до 4,5 L/h, което води до допълнителни спестявания.

** Източник: Годишен доклад за Пречиствателна станция Bachwis 2013*



Фигура 3: Времеви криви от Biology 1

Клиентско мнение

Модулът вече работи от почти три години в нашата централа без никакви проблеми. С помощта на най-новия софтуер той вече работи още по-добре от преди и напълно оправдава моите очаквания. Модулът е много интуитивен за използване и всички необходими промени в параметрите може да се извършват доста лесно от моите служители. Анализаторът Phosphax sc съответства много добре на лабораторните стойности и не изисква времеемка поддръжка. Оборудването се изпраща на сервиз в Hach два пъти в годината, което допълнително намалява количеството работа за вършене. При наблюдение на централата системата Prognosys позволява бързо да виждаме дали някой инструмент изисква внимание скоро и дали всичко е наред.



Martin Moos (оперативен мениджър)

Таблица 1: Използвано оборудване за контрол на утаителя

Продукт	Тип устройство
Модул със сонда SC1000	Контролер
Дисплей SC1000	Контролер
Phosphax sc	Анализатор за ортофосфат
Filtrax	Подготовка на пробите
RTC карта	Комуникационна карта в SC1000
Външен основен модул (да се определи)	Превключвателен модул SC1000-BUS
Външен изходен модул (да се определи)	Превключвателен модул SC1000-BUS

DOC043.89.30256.Aug15