

W ostatnich dniach maja 2024 roku dobiegły końca prace związane z realizacją zadania pt. „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Narewce” sfinansowanych ze środków własnych Gminy Narewka oraz Rządowego Funduszu Polski Ład.

Całkowity koszt zadania to 4.361.617,03 zł.

Zgodnie z promesą Nr 01/2021/9576/PolskiŁad, dofinansowanie z Programu Polski Ład wyniosło 3.800.000,00 zł zaś wkład własny Gminy Narewka to kwota 561.617,03 zł.

Celem nadrzędnym inwestycji było dostosowanie istniejących obiektów i budynków do montażu nowych wysokosprawnych, energooszczędnych i w pełni automatycznych urządzeń technologicznych, których zastosowanie zdecydowanie poprawiło efektywność i niezawodność pracy oczyszczalni.

Zakres prac wykonanych na oczyszczalni obejmował:

- modernizację zbiornika buforowego ścieków i osadów nadmiernych w części ściekowej: w zakresie instalacja sita pionowego do wstępnego oczyszczania ścieków surowych z zanieczyszczeń o wymiarach powyżej 6 mm, wymiana pomp ścieków surowych, montaż mieszadeł, montaż zasowy nożowej z napędem elektrycznym;
- modernizację zbiornika buforowego ścieków i osadów nadmiernych w części osadowej: w zakresie wymiana pompy osadu nadmiernego zagęszczonego grawitacyjnie, wymiana układu do odprowadzania wód nad osadowych, montaż mieszadła;
- modernizację reaktora SBR a w szczególności wymiana pomp dekantacyjnych ścieków oczyszczonych, wymiana pompy osadu nadmiernego, wymiana systemu pływakowego i napędu turbiny napowietrzającej;
- modernizację pomieszczenia odwadniania osadu połączony z montażem instalacji do odwadniania osadów ściekowych (prasa ślimakowa);
- remont pomieszczenia dyspozytorski wraz z instalacją układu do wizualizacji procesów zachodzących na oczyszczalni;
- remont części sanitarnej i agregatu prądotwórczego;
- budowa wiaty garażowej na przyczepę do wywozu osadu nadmiernego odwodnionego na prasie ślimakowej;
- instalacje między obiektowe: sieci elektryczne, sieci światłowodowe, oświetlenie terenu;
- ogrodzenie terenu.

Poniżej przedstawiamy Państwu opis zastosowanej technologii

Ścieki sanitarną siecią grawitacyjną spływają w kierunku oczyszczalni zlokalizowanej w dolinie rzeki Narewka gdzie w pierwszym etapie są oczyszczane mechanicznie na sicie pionowym. Urządzenie to separuje zanieczyszczenia zwane „skratkami” których wymiar przekracza 6 mm odwadniając je i ładując do podstawionego kontenera. Tak oczyszczone ścieki są magazynowane w zbiorniku buforowym, gdzie są okresowo mieszane za pomocą mieszadeł i pompowane do zablokowanego, wielofunkcyjnego urządzenia zwanego sitopiaskownikiem usytuowanego na stropie reaktora SBR (Sekwencyjny Biologiczny Reaktor) za pomocą dwóch pomp zatapialnych ścieków surowych. Nad prawidłowością pracy zbiornika magazynowego jak i zainstalowanych w nim urządzeń czuwa lokalny sterownik, którego rolą jest nadzorowanie poziomów oraz wszelkich stanów pracy poszczególnych

urządzeń. Wszelkie nieprawidłowości są przesyłane siecią światłowodową do Dyspozytorni skąd w razie potrzeby za pomocą komunikatów SMS jest informowana obsługa o potrzebie interwencji. Podobna zasada została zastosowana w przypadku innych szaf sterowniczych poszczególnych instalacji: sitopiaskownika, reaktora SBR oraz instalacji do odwadniania osadów ściekowych.

Na rurociągu ścieków surowych przed sitopiaskownikiem ścieki przepływają przez przepływomierz elektromagnetyczny zliczający objętość ścieków przepływających przez oczyszczalnię. Rurociąg tłoczny kończy się w komorze sita gęstego (w zabudowie sitopiaskownika) o oczkach 2 mm, które ostatecznie mechanicznie doczyszczają ścieki. Skratki odseparowane przez sito są dodatkowo płukane wodą - systemem IRGA, prasowane (odwadniane) i za pomocą hermetycznych rynien zrzutowych (ogrzewanych w okresie zimowym) kierowane do kontenera na skratki. Płukanie skratek ma na celu zmniejszenie uciążliwości odorowej odpadu. Skratki z obu punktów: sito pionowe oraz sito gęste w sitopiaskowniku przeznaczone są do ostatecznego zagospodarowania. W obrębie sitopiaskownika ścieki po oczyszczeniu na sicie gęstym przepływają do piaskownika, gdzie następuje odseparowanie piasku i zawiesin łatwo opadających. Grawitacyjnie zagęszczone zawiesiny zalegające na dnie piaskownika przemieszczane są do wewnętrznej komory płuczki piasku gdzie z dostarczonej pulpy (piasek + zawiesina) zostaje oddzielony wypłukany piasek a zawiesina przepływa do reaktora SBR w celu oczyszczenia. Tak obrobione ścieki w sitopiaskowniku (redukcja zanieczyszczeń około 5-10%) spływają do reaktora SBR gdzie następuje ich biologiczne oczyszczenie. Wypłukany piasek jest ewakuowany do podstawionej taczki za pomocą zamkniętych i izolowanych rynien zrzutowych. Obsługa co pewien czas musi wyładować tawkę do pobliskiego zasieku składowego.

Oczyszczanie w reaktorze odbywa się za pomocą procesów biologicznych, których głównym elementem są konglomeraty bakterii zwanych osadem czynnym. Proces wpracowywania się oczyszczalni polega przede wszystkim na naturalnym (bez ingerencji z zewnątrz) rozwoju specyficznych kultur bakterii, które są charakterystyczne dla danej zlewni. Oczyszczanie biologiczne polega na przemianach związków chemicznych dostarczonych w ściekach od najbardziej złożonych (stopniowo poprzez procesy tlenowe i beztlenowe) do związków coraz mniej złożonych aż ostatecznie powstają substancje proste takie jak: CO₂, H₂O, energia oraz oczywiście przyrost biomasy osadu czynnego (osad czynny wbudowuje w siebie produkty przemian biochemicznych zwiększając swoją masę). Prawidłowa eksploatacja oczyszczalni polega przede wszystkim na kontroli masy osadu czynnego w reaktorze SBR. Z uwagi, że zastosowana technologia zapewnia optymalne warunki do rozwoju mikroorganizmów ich masa ciągle rośnie. Aby proces oczyszczania przebiegał optymalnie masa osadu musi być w regulowana w zależności od kilku czynników, czyli: temperatury ścieków gdyż bakterie są organizmami zmiennocieplnymi i ich metabolizm jest zależny od temperatury oraz napływających ładunków. Obsługa musi więc na bieżąco wykonywać proste badania technologiczne w celu ustalenia masy osadu jaki jest obecnie w reaktorze oraz masy osadu jaki należy z układu usunąć na zewnątrz – do magazynu osadów nadmiernych zlokalizowanym w obrębie zbiornika magazynowego ścieków surowych (taki osad nazywany osadem nadmiernym).

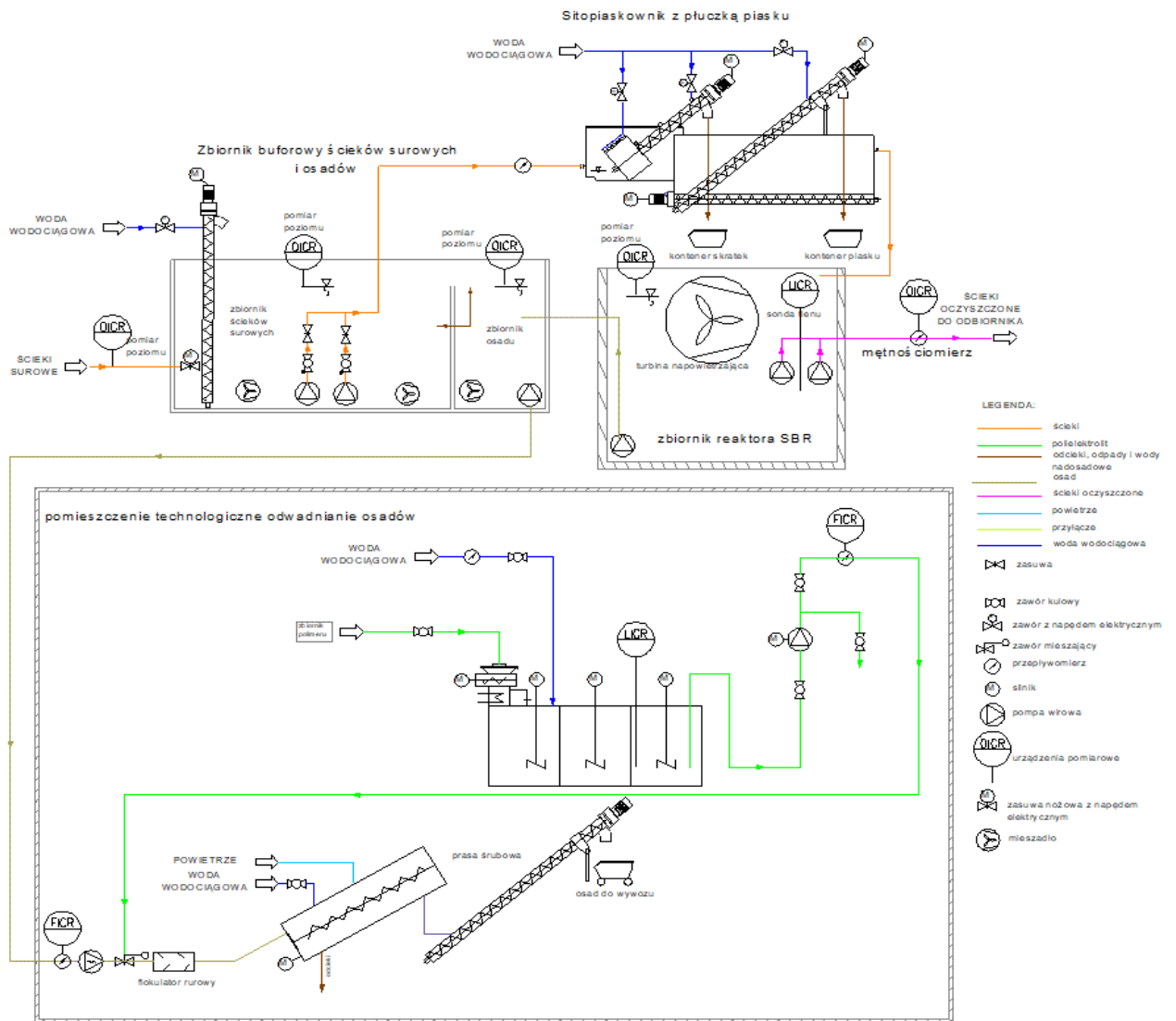
Podstawowym urządzeniem podtrzymującym proces oczyszczania ścieków w reaktorze SBR jest turbina napowietrzająca zainstalowana na systemie pływakowy. Oczyszczalnia ścieków w Narewce jest oczyszczalnią typu sekwencyjnego, czyli teoretycznie do reaktora cały czas dopływają ścieki surowe, a z reaktora ścieki oczyszczone zrzucane są do odbiornika cyklicznie (jeden lub dwa razy na dobę, każdy spust trwa około 1 godz.). W związku z ciągłym napływem ścieków zwierciadło mieszaniny osadów i ścieków w reaktorze podnosi się, w ślad za tym podąża system pływakowy z zamontowaną na nim turbiną. Turbina płynnie zmienia obroty w oparciu o wymagania technologiczne zapisane w algorytmie sterowania. Podstawowym parametrem mierzonym on-line jest zawartość tlenu rozpuszczonego mierzonego za pomocą optycznej sondy tlenu. W oparciu o wskazania której

automatyka zmienia obroty turbiny tym samym wprowadzając do reaktora więcej lub mniej powietrza (a dokładniej tlenu w nim zawartego). Naprzemienne fazy beztlenowe, tlenowe i niedotlenione zapewniają optymalne warunki do oczyszczania ścieków. Osiągnięcie maksymalnego poziomu zwierciadła ścieków w reaktorze powoduje zmianę fazy na sedymentację (w trakcie której następuje rozwarstwienie się mieszaniny na dolną część zagęszczonego osadu czynnego oraz górną sklarowaną warstwę ścieków oczyszczonych). W czasie trwania fazy sedymentacji oraz dekantacji (zrzutu ścieków oczyszczonych do rzeki Narewki) napływające ścieki ze zlewni magazynowane są w zbiorniku buforowym ścieków surowych. Po upływie założonego czasu na fazę sedymentacji załączają się pompy dekantacyjne odpompowując sklarowane ścieki oczyszczone do odbiornika. Klarowność ścieków jest mierzona poprzez optyczny mętnościomierz zainstalowany na rurociągu grawitacyjnym odprowadzającym ścieki oczyszczone do rzeki. Przekroczenie założonej mętności w odpływie powoduje automatyczne przerwanie dekantacji i wydłużenie sedymentacji o założony czas, po upływie którego powtórnie załączają się pompy dekantacyjne. Po osiągnięciu poziomu minimalnego w reaktorze SBR pompy dekantacyjne wyłączają się. Wówczas następuje faza odprowadzania (wypompowywania) osadu nadmiernego do magazynu osadu nadmiernego. Objętość usuniętego osadu jest podstawowym parametrem technologicznym i jest ustalana na podstawie pomiarów technologicznych wykonywanych przez obsługę oczyszczalni. Zakończenie fazy zrzutu osadu nadmiernego jest początkiem nowego cyklu oczyszczania ścieków a więc rozpoczyna się od załączenia pomp ścieków surowych i pompowania zgromadzonym w zbiorniku buforowym ścieków poprzez sitopiaskownik do reaktora SBR.

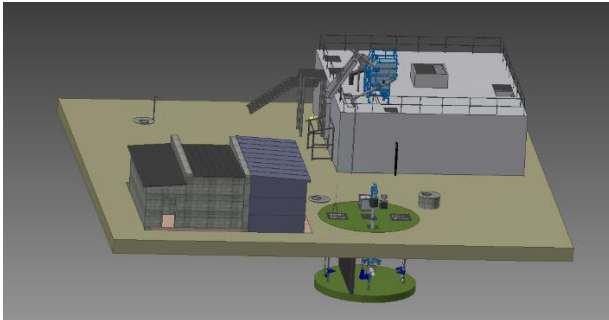
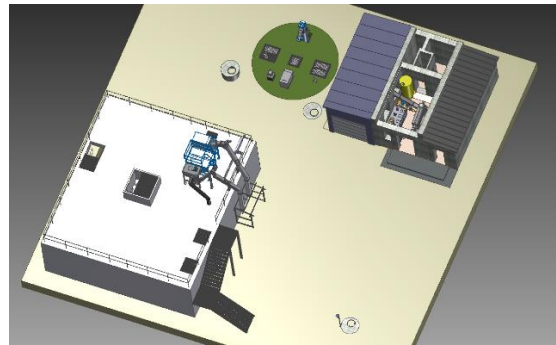
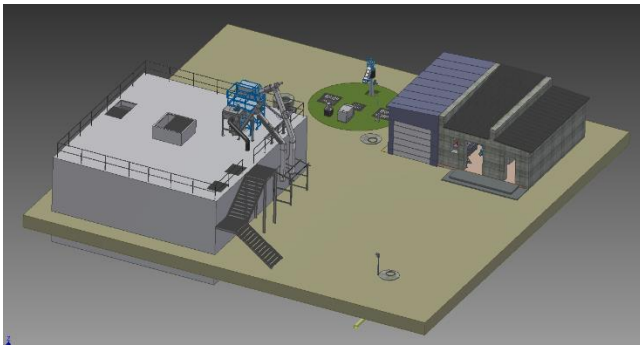
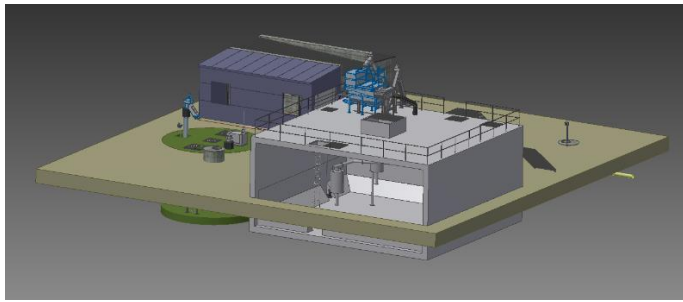
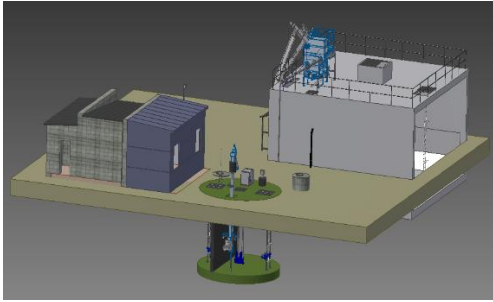
Teoretycznie elementarna cząstka zanieczyszczeń dopływająca do oczyszczalni zostaje oczyszczona maksymalnie w ciągu 20 godz. Pozostałe 4 godz. doby są wykorzystane na fazę sedymentacji, dekantacji oraz fazę odprowadzenia osadu nadmiernego.

Osad nadmierny odprowadzany z reaktora SBR jest dalej zagęszczany w magazynie osadu nadmiernego, a sklarowane w ten sposób wody nadosadowe (bardzo bogate w związki LKT – lotne kwasy tłuszczowe) odprowadzane są za pomocą układu do odprowadzania wód nadosadowych do komory buforowej ścieków surowych. Duża zawartość LKT bardzo korzystnie wpływa na późniejsze przemiany w reaktorze SBR.

Zagęszczony osad nadmierny z zbiornika buforowego osadów nadmiernych pompowo podawany jest na prasę ślimakową której zadaniem jest odwodnienie osadu nadmiernego przy udziale roztworu polimerów (związki chemiczne biodegradowalne umożliwiające proces rozdziału faz w osadzie na frakcje stałą oraz odciek). Odcieki kierowane są do wewnętrznej sieci kanalizacyjnej a faza stała przenośnikiem ślimakowym na podstawioną przyczepę ciągnikową. Z uwagi na niską zawartość metali ciężkich w ściekach, a co się z tym wiąże również w osadach ściekowych odwodniony osad nadmierny jest wykorzystywany w celach przyrodniczych. Jest doskonałym nawozem organicznym zawierającym optymalne dawki biogenów, podanych w sposób łatwo przyswajalnych przez rośliny w dłuższym okresie czasu, wilgoć zawarta w masie jest stopniowo uwalniana w sposób umożliwiający wykorzystanie jej przez rośliny.



Animacje zastosowanych rozwiązań



EFEKTY PRAC MODERNIZACYJNYCH

odwodniony osad ściekowy



wyflukany piasek po płuczce piasku



ścieki oczyszczone



wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Narewka

