



CDM Sp. z o. o. ul. Stawki 40 , 01-040 Warszawa
Telefon: 0-22 / 551-93-00 Fax: 0-22 / 551-93-80
poland@cdm-europe.eu



Biuro Projektów Gospodarki Wodnej i Ściekowej
"BIPROWOD - WARSZAWA" Sp. z o.o.
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa
Telefon: 0-22 / 633 92 73 Fax: 0-22 / 633 93 73
biprowod@biprowod.com.pl

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
POIS.01.01.00-00-003/07

INWESTOR:

Miasto Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

ADRES INWESTYCJI:

Oczyszczalnia Ścieków, Piotrków Trybunalski, ul. Podole 7/9
Działka ewidencyjna Nr 524/2

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT WYKONAWCZY

Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim

Branża: TECHNOLOGIA	Obiekt: Ob. 7 OSADNIKI WTÓRNE	Nr arch. 046
-------------------------------	---	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba		
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
Projektant mgr inż. Jacek Stanisław	UAN-7342-120/93	
Projektant mgr inż.		
Sprawdzający mgr inż. Wacław Pajdziński	1208/73/Ww	

Warszawa, wrzesień 2011r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

SPIS RYSUNKÓW.....	3
OPIS TECHNICZNY.....	4
1. DANE OGÓLNE	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Przedmiot opracowania.....	4
1.3. Zakres opracowania	4
1.4. Opracowania i dokumenty związane	5
1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego.....	6
1.6. Charakterystyka opracowań branżowych.....	6
1.7. Lokalizacja obiektu	6
1.8. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne.....	6
2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	8
3. Opis STANU ISTNIEJĄCEGO	8
4. Opis rozwiązań PROJEKTOWYCH	8
4.1. Pomost ze zgarniaczem osadu oraz zgarniaczem części pływających	9
4.2. Pompownia części pływających	12
4.3. Obliczenia technologiczno - hydrauliczne	13
5. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	15
6. WYTYCZNE BRANŻOWE	16
6.1. Wytyczne elektryczne i AKPiA	16
7. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU	16
8. UWARUNKOWANIA REALIZACJI OBIEKTU	16
9. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI.....	16
9.1. Wytyczne rozruchu	16
9.2. Wytyczne do eksploatacji	17
10. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ	17
11. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU	17
12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	17

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Plan sytuacyjny	
2	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Rysunek demontażowy - plan i przekroje	046/T/PW/7/02
3	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Plan i przekroje	046/T/PW/7/03
4	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Szczegół rozwiązania przelewu pilastego	046/T/PW/7/04
5	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Szczegół rozwiązania kraty rozdzielczej	046/T/PW/7/05
6	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Szczegół rozwiązania stożka w kolumnie centralnej	046/T/PW/7/06
7	Obiekt nr 7 – osadniki wtórne. Pompownia części pływających	046/T/PW/7/07

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

Inwestor: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10,
97-300 Piotrków Trybunalski

Wykonawca: *Konsorcjum firm:* CDM Sp. z o.o. i Biprowod Sp. z o.o.
Lider konsorcjum: CDM Sp. z o.o., ul. Stawki 40
01-040 Warszawa;

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy w/w Inwestorem, a Wykonawcą, na realizację prac projektowych pn. „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim”.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży technologicznej - **modernizacji osadników wtórnych ob. 7A,B.**

Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – maj 2011.

W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje rozwiązanie techniczno-technologiczne przedmiotowego obiektu tj. wyposażenie wewnętrzne wraz z rurociągami technologicznym ok. 1 m poza gabarytami obiektu, wytyczne dla branż oraz zestawienie materiałów i urządzeń.

Rurociągi technologiczne zewnętrzne ujęte zostaną w odrębnym projekcie sieci międzyobiektowych na terenie oczyszczalni.

Uszczegółowienie sposobu wykonania i odbioru robót technologicznych, dostawy i montażu urządzeń oraz wykonania sieci międzyobiektowych podano w specyfikacjach technicznych.

Wykaz obiektów

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Do likwidacji	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
CIĄG ŚCIEKOWY				
1	Budynek krat		X	
2A	Piaskownik istniejący		X	
2B	Piaskownik nowy			X
3	Pomieszczenie skratek oraz separatora piasku wraz z kontenerem			X
4	Pompownia ścieków i osadów		X	
5A,B	Osadniki wstępne			X

Nr obiektu	Nazwa obiektu	Do likwidacji	Obiekty modernizowane	Obiekty projektowane
6A,B	Reaktory biologiczne			X
7A,B	Osadniki wtórne		X	
8	Punkt pomiaru jakości ścieków oczyszczonych			X
9	Pompownia wysokich ciśnień		X	
10A,B	Zbiorniki retencyjne I°		X	
11A,B	Zbiorniki retencyjne II°		X	
12	Stacja dmuchaw			X
14	Stacja dozowania PIX			X
15	Biofiltr			X
CIĄG OSADOWY				
16	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego			X
17	Magazyn polielektrolitu		X	
18A, 18B	Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego (fermenter)			X
19	Zbiornik osadów zmieszanych			X
20	Pompownia wielofunkcyjna węzła osadowego			X
21	Biofiltr			X
22A, 22B	Komora fermentacyjna WKF		X	
23	Budynek operacyjny WKF		X	
24	Zbiornik osadu przefermentowanego			X
25	Stacja odwadniania i higienizacji osadu			X
26	Osadnik pokoagulacyjny			X
27	Pompownia odcieków z odwadniania			X
28	Pompownia osadu pokoagulacyjnego			X
29	Magazyn osadu odwodnionego			X
	Otwarte Baseny Fermentacyjne	X		
	Poldery osadowe	X		
INSTALACJA BIOGAZU				
30	Kotłownia		X	
31	Zbiornik biogazu			X
32	Odsiarczalnia			X
33	Komora rozdzielcza biogazu			X
34	Pochodnia biogazu			X
35	Studnia kondensatu			X
POZOSTAŁE OBIEKTY				
40	Budynek administracyjno-socjalny		X	
41	Budynek warsztatowy		X	
42	Dyspozytornia MD-2		X	
43	Budynek energetyczny		X	

1.4. Opracowania i dokumenty związane

Do opracowania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Projekt Budowlany: Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim
- Założenia i wymogi do projektowania zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w

Piotrkowie Trybunalskim” nr POIS.01.01.00-00-003/07 wraz z późniejszymi wyjaśnieniami Zamawiającego.

- Koncepcja programowo – przestrzenna, sierpień 2010r
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia Nr ROP.7627-57/2006 z dnia 14 lutego 2007r.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (uzupełnienie) Nr z dnia
- Dokumentacja archiwalna.
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem
- Ekspertyza techniczna konstrukcji budowlanych

1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego

W stosunku do projektu budowlanego nie wprowadza się odstępstw uznanych za istotne w myśl artykułu 36a ust. 5 Prawa Budowlanego.

1.6. Charakterystyka opracowań branżowych

Projekt opracowano w następujących branżach:

- konstrukcyjnej,
- technologicznej,
- elektrycznej i AKPiA,

1.7. Lokalizacja obiektu

Istniejąca oczyszczalnia zlokalizowana jest w południowo-wschodnim rejonie Piotrkowa Trybunalskiego przy ul. Podole 7/9 na działce ewidencyjnej nr 524/2. Teren oczyszczalni zajmuje powierzchnię ok. 20.24ha i sąsiaduje:

- od północy z ul. Podole
- od zachodu z ul. Małopolską
- od wschodu z rzeką Strawą
- od południa z ciekim wodnym Śrutowy Dołek

Obiekt nr 7A, B – osadniki wtórne znajdują się w południowo-wschodniej części działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia.

1.8. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne

Dla potrzeb inwestycji w marcu 2011 r została wykonana „Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794

Teren oczyszczalni ścieków wypełniają różne frakcyjne piaski od grubych, półzwałych do pylastych pochodzenia rzeczno i rzeczno-zastoiskowego przedzielone mułowatymi (pyły) osadami zastoiskowymi. W rejonie północno-zachodnim można wydzielić co najmniej 3 warstwy mułków o metrowej miąższości.

W rejonie południowo-wschodnim przeważają piaski rzeczne, rzadziej rzeczno-zastoiskowe, a warstwy namułów stwierdzono na większych głębokościach, na rzędnej

173,6m npm i poniżej, lub sporadycznie na głębokości 2-3m w postaci nieciągłych, izolowanych warstw.

Powyżej opisanego zespołu osadów rzecznych i zastoiskowych występują utwory organiczne złożone w dolnej części głównie z torfów, w górnej przeważnie z namulów piaszczystych, często z charakterystyczną domieszką rozproszonego żwiru.

Występują również namuły pylaste i gliniaste do zwięzłych włącznie.

Pozostałością starszego, rozmytego osadu są izolowane obecnie, prawie identyczne warstwy gliniasto-piaszczystych namulów o miąższości nie przekraczającej 1m i spągu na poziomie 175,3 i 176,1m npm.

Górna część utworów organicznych jest obecna we wszystkich wykonanych otworach przy miąższości nie przekraczającej 1m. Występując na torfach, stanowią naturalną kontynuację sedymentacji wybitnie organicznej (torfy) przechodząc w coraz bardziej mineralną (namuły pylaste, gliniaste i piaszczyste).

Zupełnie współczesne, powstałe głównie w okresie budowy oczyszczalni i latach późniejszych, są nasypy przykrywające rodzime utwory płaszczem o bardzo zmiennej grubości od 0,4 do 2,5m.

Na podstawie odmiennego pochodzenia i litologii w podłożu wydzielono:

- nasypy nie nadające się do bezpośredniego posadowienia (niebudowlane) – nN,
- nasypy budowlane - nB,
- ograniczne namuły piaszczyste – warstwa IA,
- torfy – warstwa IB,
- piaski rzeczne (nierozdzielone) – warstwa II,
- mułki (pyły) zastoiskowe – warstwa III,
- gliny zwałowe – warstwa IV.

W podłożu wyróżnić można dwie warstwy wodonośne:

- Płytko występujących wód typu zaskórnego o wybitnie okresowych wahanach zwierciadła i być może okresowym trwaniu, w ścisłym związku ze zjawiskami atmosferycznymi. Woda występuje w piaszczysto-humusowych nasypach oraz najwyższych warstwach piasków rzecznych. Horyzontem utrzymującym wody są poniżej występujące namuły, oraz gliniaste partie nasypów o większym rozprzestrzenieniu. Zwierciadło wód o opisanym charakterze nawiercono w północno-zachodnim obszarze wierceń - częściowo w okresie krótkotrwałej odwilży (II dekada stycznia) - na głębokości 0,2 – 1,2 m (rzędne 180,1-181,1 m n.p.m.) i 0,4m do 2,2m powyżej ustalonego lustra drugiej warstwy wodonośnej w tych wierceniach.
- Warstwa wodonośna o względnie stałym charakterze występuje w piaskach rzecznych wypełniających kopalną dolinę Strawy. Ustalone zwierciadło wody w wielu otworach swobodnych, a w większości naporowe, stwierdzono na głębokości 1,3-1,6m do 2,8m. Hydroizohipsy lustra układają się w poziomie 179,5-180,0m w pobliżu kopalnej krawędzi doliny (gliny zwałowe) poprzez 178,5-178,1m do 177-178m w rejonie południowo-wschodnim. Poziom wody może wykazywać dość duże wahania przekraczające nawet 1,0m wobec odnotowanego, niskiego stanu w okresie wykonywania otworów. Wahania, ze względu na dość duży stopień bezpośredniego zasilania wodonośca mogą być dość szybkie.

Analizy próbek wody pobranych z warstwy wód zaskórnych oraz aluwialnych wód gruntowych nie wykazały własności agresywnych środowiska wodnego wobec betonu.

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Obiekty ciągu ściekowego zaprojektowano uwzględniając wartości maksymalne ładunków zanieczyszczeń

Ładunek maksymalny ChZT	Ł max ChZT =	19 427,7	kg O ₂ /d
Ładunek maksymalny BZT ₅	Ł max BZT ₅ =	9 939,6	kg O ₂ /d
Ładunek maksymalny zawiesiny ogólnej	Ł max zawiesina =	7 894,1	kg / d
Ładunek maksymalny azotu ogólnego	Ł max N og =	1 429,2	kg N/ d
Ładunek maksymalny fosforu ogólnego	Ł max P og =	201,5	kg P/ d

Równoważna Liczba Mieszkańców	RLM obl =	165 660
-------------------------------	-----------	---------

Założona zawartość suchej masy osadu

w odpływie z komory osadu czynnego

SMAB 3,39 kg/m³.

Indeks osadu, założony

ISV 120 l/kg

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejące osadniki wtórne zostały wykonane jako dwa identyczne zbiorniki radialne o średnicy 40m. Projekt oparto na systemie unifikacji Uniklar. Głębokość czynna osadnika wynosi ok. 2,7m, powierzchnia 1157m², objętość czynna 3394m³ każdy. Ścieki wprowadzane są rurą Dn1000 do komory centralnej, skąd poprzez kratę segmentową i stożki spływowe dostają się do osadnika.

Ścieki odpływają z osadnika przez przelew pilasty do zewnętrznego koryta odpływowego i dalej do zewnętrznego zbiorczego koryta odpływowego szerokości b=1,3m, odprowadzającego oczyszczone ścieki do pompowni wysokiego ciśnienia.

Osadzający się na dnie osadnika osad zgarniany jest zgarniaczem mechanicznym do leja osadowego, skąd odprowadzany jest rurociągiem Dn400 do komory osadu powrotnego, skąd kanałem Dn1200 dopływa do pompowni ścieków i osadów.

Części pływające zgarniane są listwowym zgarniaczem powierzchniowym do koryta, z którego rurociągiem odprowadzane są do studni zbiorczej części pływających. Stamtąd za pomocą samochodów asenizacyjnych wywożone są do dalszej przeróbki w węźle osadowym.

4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Nie przewiduje się zmiany funkcji i zasad pracy istniejących obiektów. W ramach prac modernizacyjnych zostaną zlikwidowane:

- istniejące zgarniacze osadu,
- koryta przelewowe wokół osadników,
- ściany zewnętrzne z bieżniami zgarniaczy do wysokości dolnej krawędzi otworów odpływowych,
- kolumny centralne,
- koryta części pływających z rurociągami do studni zbiorczej części pływających,
- studnia zbiorcza części pływających.

Następnie wykonane zostaną następujące prace:

- renowacja starych konstrukcji betonowych – wykonanie 12 cm nadlewki żelbetowej ścian i dna wewnątrz osadników,

- wykonanie nowej, podwyższonej o 67 cm ściany zewnętrznej osadnika z bieżnią zgarniacza.
- wykonanie nowych kolumn centralnych,
- montaż nowych zgarniaczy osadu z instalacją do odprowadzania części pływających,
- montaż nowych koryt przelewowych ze stali kwasoodpornej z regulowanymi przelewami i korytami odpływowymi,
- wymiana ostatniego odcinka rury doprowadzającej ścieki od połączenia kołnierзовego na rury ze stali kwasoodpornej,
- wykonanie nowych stożków spływowych,
- podwyższenie koron komór osadu recyrkulowanego,
- wymiana odcinków rurociągów osadu powrotnego od pierwszego połączenia kołnierзовego w komorze osadu recyrkulowanego,
- instalacja gęstościomierzy i zasuw nożowych z napędem na wymienionych rurociągach osadu powrotnego,
- budowa pompowni części pływających w miejscu zlikwidowanej komory zbiorczej.

Wszystkie nowe elementy stalowe będą wykonane ze stali kwasoodpornej 0H18N9 lub 1H18N9T

Zmodernizowane osadniki wtórne będą miały średnicę wewnętrzną $D=39,76$ m, głębokość miarodajną 323 cm, powierzchnię 1240 m² i objętość 4122 m³.

Mieszanina ścieków oczyszczonych i osadu czynnego będzie dopływała z reaktorów biologicznych do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi a następnie do osadników. W osadnikach wtórnych następowało będzie oddzielenie osadu czynnego od oczyszczonych ścieków, które przez przelewy będą odpływały do koryta odpływowego i dalej do pompowni wysokiego ciśnienia.

Osad będzie odprowadzany z leja osadnika przewodami $Dn400$ mm do kanału $Dn1200$ mm, którym dopłynie do pompowni ścieków i osadów.

Do usuwania części pływających i spuchniętego osadu służyć będzie automatyczny system pływającego zgarniacza ślimakowego ze sprzężoną, pływającą, ssawną instalacją zbiorczą. Przejmowane części pływające odprowadzane będą do projektowanego koryta części pływających i dalej rurociągiem do pompowni. Z pompowni części pływające będą pompowane do węzła przeróbki osadów. Istniejąca pompownia części pływających wyposażona będzie w dwie pompy zatapialne (1+1rezerwa) o wydajności 21-24 m³/h, wysokości podnoszenia 14-16 m i mocy silnika ~2,5kW. Pompy wyposażone będą w hydrodynamiczny zawór płuczący i automatyczny system czyszczenia pompowni.

4.1. Pomost ze zgarniaczem osadu oraz zgarniaczem części pływających

Radialny zgarniacz dennej osadu z pomostem jezdny ERR i ślimakowym zgarniaczem części pływających SSR oraz szczotką do czyszczenia koryta odpływowego ścieków i szczotką do czyszczenia bieżni osadnika wtórnego o średnicy wewnętrznej $D=39,8$ m

Pomost U-kształtny jest zaprojektowany na 2/3 średnicy osadnika. Konstrukcja pomostu charakteryzuje się szczególnie wysoką wytrzymałością na skręcanie i drgania przy stosunkowo niewielkim ciężarze. Obliczenia konstrukcyjne pomostu uwzględniają obciążenie od ciężaru własnego, obciążenie komunikacyjne w wartości 200daN/mb, obciążenie eksploatacyjne przy zgarnianiu osadu o wartości 25daN/mb listwy zgarniającej oraz obciążenie od wiatru. Ugięcie pomostu pod ciężarem własnym i obciążeniem głównym wynosi mniej niż $L/400$.

Przekładnie:

Wszystkie zastosowane przekładnie charakteryzują się specjalnym wykonaniem, nie wymagającym smarowania czy wymiany oleju. Wyposażenie czopu i uszczelnienia wału napędowego w osłonę ze stali nierdzewnej oraz wykonanie wału drążonego napędu zgarniacza części pływających ze stali nierdzewnej zabezpieczają system napędowy przed korozją. Czynności eksploatacyjne sprowadzają się jedynie do sprawdzania poziomu oleju.

Koła jezdne pomostu zgarniacza:

Dzięki lekkiej kratownicowej konstrukcji pomostu zgarniacza uzyskuje się bardzo małe jednostkowe obciążenia na koła jezdne pomostu. Kombinacja kratownicowej konstrukcji oraz zastosowanie kół pokrytych gumą typu 405/130-305Z redukuje obciążenie powierzchniowe bieżni. Koła jezdne pomostu zgarniacza, zamocowane do belek pomostu za pomocą łączników ze stali nierdzewnej, składają się z felg ze stali nierdzewnej pokrytych gumą. Łożyska kulkowe ze stali nierdzewnej nie wymagają smarowania.

Dostęp do pomostu zgarniacza:

Pomost zgarniacza wyposażony jest w opuszczaną drabinę. Na życzenie istnieje możliwość wyposażenia drabiny w czujnik, który zezwala na ruch pomostu wyłącznie przy podniesionej drabinie.

Antypoślizgowe kratki pomostowe:

Kratki pomostowe ze zintegrowaną listwą boczną przykręcaną do elementów konstrukcji kratownicowej pomostu.

Listwy zgarniaczy dennych:

Wygięte logarytmicznie pod kątem 40° listwy zgarniacza dennego. Listwy wykonane są ramy nośnej spawanej z profili prostokątnych ze stali nierdzewnej, pokrytej PE oraz nastawnych, poliuretanowych listew o wysokości 40 mm. Ciężar całkowity listew zgarniacza wynosi niewiele więcej od siły wyporu, co skutkuje niewielkim obciążeniem oddziaływującym na kółka prowadzące zgarniacza, a przez to ich mniejszym zużyciem mechanicznym. Kółka listwy zgarniającej mają średnicę 280 mm, wykonane są z gumy. Mechanizm jezdny dopasowuje się samoczynnie zarówno do promienia zbiornika, jak również do rzeczywistego nachylenia dna zbiornika, tak że podczas pracy, nawet przy zmiennym nachyleniu dna, utrzymywana jest równoległość osi kółek prowadzących do powierzchni dna zbiornika!

Jedynymi elementami zużywającymi się są proste i tanie tuleje łożyskowe ze stali nierdzewnej o wymiarze $\varnothing 25 \times 3 \times 77$ mm.

Mocowanie centralne pomostu:

Pomost przytwierdzony jest do centralnej obrotnicy za pośrednictwem łożysk poliuretanowo-elastomerowych zapobiegających blokowaniu pomostu na skutek nierówności bieżni jezdnej.

Korpus pierścieniowy:

Zhermetyzowany korpus pierścieniowy z 13 pierścieniami ślizgowymi 400V, 25A + PE, z ogrzewaniem zapobiegającym kondensacji.

Ślimakowy zgarniacz części pływających:

Do usuwania części pływających i spuchniętego osadu służy w pełni automatyczny system pływającego zgarniacza ślimakowego ze sprzężoną, pływającą, ssawną instalacją zbiorczą (wykonanie stal nierdzewna 1H18N9T). Rozwiązanie to eliminuje wpływ niedokładności wykonania korony zbiornika oraz wahaniami poziomu zwierciadła ścieków w osadniku na efektywność usuwania części pływających.

Przewód ciśnieniowy części pływających:

Rurociąg ze stali nierdzewnej o średnicy DN 80 ułożony od pompy części pływających aż do koryta części pływających.

Szafa sterownicza:

Szafa sterownicza wyposażona w sterowanie stycznikowe z bezpotencjałowymi sygnałami pracy i awarii; gniazdem 230 i 400 V.

Szczotka do czyszczenia koryt odprowadzających ścieki oczyszczone:

Szczotka z napędem elektromechanicznym do czyszczenia ścian wewnętrznych oraz dna koryt odpływowych ścieków oczyszczonych o przekroju prostokątnym. W celu przeprowadzenia przeglądu szczotkę można podnieść na wysokość pomostu obsługowego..

Szczotka do czyszczenia powierzchni bieżni osadnika:

Jest to szczotka z napędem elektromechanicznym do czyszczenia powierzchni bieżni osadnika. W celu przeprowadzenia przeglądu szczotkę można podnieść na wysokość pomostu obsługowego.

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie części stalowe wykonane są ze stali kwasoodpornej 0H18N9 lub 1H18N9T, wytrawianej i pasywowanej. Kompletnie elementy konstrukcyjne w modułach do 10 m poddawane są obróbce chemicznej wytrawiania i pasywacji w specjalnie przygotowanych basenach. Tak przygotowane gotowe elementy transportowane są na miejsce przeznaczenia do montażu.

Jedynie napędy, pompa części pływających oraz centralna obrotnica kołowa wykonane są ze stali pokrytej potrójną powłoką antykorozyjną.

4.2. Pompownia części pływających.

Zaprojektowano żelbetową pompownię prefabrykowaną o średnicy 150 cm i głębokości 4,5 metrów. W celu uniknięcia gromadzenia się w obiekcie części sedymentujących i flotujących należy pompownię wyposażać w system automatycznego ich usuwania a w komorze czerpnej przewidzieć specjalne dno o kształcie wspomagającym samooczyszczanie. Z uwagi na wymaganą gładkość powierzchni powinno ono być wykonane z tworzywa sztucznego. Pompy zainstalowane w pompowni powinny być wyposażone w układ wspomagający mieszanie ścieków przed wypompowaniem, nie wymagający dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania np. hydrodynamiczny zawór płuczający montowany bezpośrednio na korpusie pompy. Zejście i wyjście z pompowni zapewnione będzie przy pomocy opuszczanej drabiny.

Wyposażenie pompowni ułatwiające eksploatację:

- Dennica z tworzywa sztucznego (np. wkładka denna TOP) przeznaczona do montażu na dnie komory czerpnej pompowni. Specjalnie wyprofilowany kształt dennicy oraz jego gładka powierzchnia powodują zsuwanie się zawiesziny sedymentującej bezpośrednio pod wlot pompy, dzięki czemu przeciwdziała się powstawaniu złożeń osadu na dnie pompowni oraz pozwala osiągnąć większy stopień usuwania z pompowni części flotujących (kożuch). Stopy sprzęgające do pomp również posiadają odpowiednio wyprofilowany skośny kształt.
- Układ wspomagający mieszanie ścieków przed wypompowaniem, np. hydrodynamiczny zawór płuczający montowany na korpusie pompy, jest urządzeniem przeznaczonym do wywoływania burzliwego ruchu wirowego w studni pompowni ścieków, celem poderwania z dna zanieczyszczeń sedymentujących oraz rozbijaniu tworzącego się na powierzchni zwierciadła ścieków kożucha. W momencie załączenia pompy część tłoczonych ścieków jest kierowana poprzez zawór z powrotem do pompowni. Po określonym (nastawionym) czasie pracy zawór samoczynnie się zamyka, a całość odpowiednio wymieszanych ścieków z osadem kierowana jest do rurociągu tłocznego. Zastosowanie zaworu płuczającego nie wymaga zastosowania dodatkowego źródła zasilania oraz odrębnego układu sterowania.
- System automatycznego usuwania części flotujących (np. APF Cleaner). Zadaniem systemu jest okresowe umożliwianie pracy pomp do momentu zassania przez nie powietrza, czyli do prawie całkowitego opróżnienia zbiornika pompowni. Wydłużony w ten sposób cykl pracy pozwala na odpompowanie cieczy i części flotujących (w tym cieczy oleistych) oraz rozbijanie tworzącego się na powierzchni zwierciadła ścieków kożucha.

Wymagania dotyczące poszczególnych elementów pomp zatapialnych:

silnik pompy powinien mieć wbudowany czujnik kontroli zawilgocenia w komorze silnika, współpracujący z układem sygnalizującym

4.3. Obliczenia technologiczno - hydrauliczne

Technologiczne parametry pracy osadnika dla maksymalnego przepływu $2000\text{m}^3/\text{h}$ w sytuacji pracy obu ($1000\text{m}^3/\text{h}$) i jednego ($2000\text{m}^3/\text{h}$) osadnika przedstawia poniższa tabela:

Parametry technologiczne osadnika wtórnego		
Przepływ na osadnik [m^3/h]	1000	2000
obciążenie hydrauliczne q_A [m/h]	0,81	1,62
obciążenie osadem q_S [$\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$]	2,73	5,46
obciążenie hydrauliczne obj. osadu q_{SV} [$\text{l}/\text{m}^2\cdot\text{h}$]	328	656
obciążenie przelewu $\text{l}/\text{s}\cdot\text{m}$	1,17	2,34

Doprowadzenie ścieków do osadnika

W istniejącym rurociągu żeliwnym Dn 1000 mm doprowadzającym ścieki do osadnika wymieniony zostanie odcinek od połączenia kołnierzonego w leju osadnika. Zostanie zastosowane kolano segmentowe wykonane z rury ze stali kwasoodpornej D=1016x4mm zakończone dyfuzorem 1000/1500mm.

Charakterystyka hydrauliczna przewodu dopływowego		
Przepływ na osadnik [m^3/h]	1750	3500
Prędkość [m/s]	0,62	1,24
Spadek ciśnienia i [‰]	1,3	5,3

Odprowadzenie osadów

Istniejący rurociąg $\text{Ø}400\text{mm}$ odprowadzający osady z leja osadowego do komory osadu recyrkulowanego, w obrębie osadnika pozostanie bez zmian. W komorze osadu recyrkulowanego będzie wymieniony końcowy odcinek tego rurociągu począwszy od pierwszego połączenia kołnierzonego. Zostanie na nim zabudowany gęstościomierz i zasuwa nożowa międzykołnierzowa służąca do regulacji przepływu osadu recyrkulowanego.

Charakterystyka hydrauliczna przewodu osadu powrotnego	
Ciśnienie dyspozycyjne [$\text{m H}_2\text{O}$]	1,52
Maksymalny przepływ [m^3/h]	1800
Prędkość [m/s]	4,07
Spadek ciśnienia i [‰]	38

Odprowadzenie części pływających

Części pływające przy pomocy pływającego zgarniacza ślimakowego sprzężonego z pompą zatapialną będą trafiać do projektowanego koryta części pływających skąd rurociągiem Dn250 mm będą spływały grawitacyjnie do pompowni części pływających. Z pompowni części pływające będą tłoczone rurociągiem Dn80 o długości ok. 330m do rurociągu osadu wstępnego.

Charakterystyka hydrauliczna przewodu tłocznego cz. pływających	
Wysokość podnoszenia pompy [m H ₂ O]	~15,1
Przepływ [m ³ /h]	~22,6
Prędkość [m/s]	~0,8
Spadek ciśnienia i [‰]	~8,0

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych.

Nowe koryto przelewowe będzie miało szerokość 80 cm i wysokość 65 cm. Dolna krawędź przelewu pilastego może być regulowana w zakresie 65-71 cm nad dnem koryta przelewowego. Ścieki oczyszczone wypływają z koryta przelewowego przepadem wysokości 25 cm do koryta odpływowego szerokości B=140 cm wykonanego ze stali kwasoodpornej. Następnie ścieki wypływają z osadnika przez kolejny przepad (h=25 cm) do koryta łączącego osadnik z kanałem odpływowym doprowadzonym do pompowni wysokiego ciśnienia.

Charakterystyka hydrauliczna koryta przelewowego		
Przepływ na osadnik [m ³ /h]	1000	2000
Napełnienie na początku koryta h ₀ [cm]	44	70
Napełnienie na końcu koryta h _k [cm]	23	37
Charakterystyka hydrauliczna koryta odpływowego		
spadek dna koryta [‰]	1	
Napełnienie [cm]	25	40

5. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Poz.	Pozycja schematu	Nazwa urządzenia	Parametry techniczne	Masa [kg]	Ilość sztuk		Uwagi
					Prac.	Rezer	
1	2	3	4	5	6	7	8
Osadniki wtórne – ob. 7A, B							
1	Zg1/7A, Zg1/7B	Zgarniacz radialny denny ze zgarniaczem ślimakowym części pływających, z łożyskiem centralnym oraz szczotką koryta przelewowego i szczotką bieżni	Pomost U-kształtny na 2/3 średnicy osadnika. Wygięte logarytmicznie pod kątem 40° listwy zgarniacza dennego o wysokości 40 mm. Napęd pomostu 0,25kW, napęd ślimaka 0,12kW, pompa części pływających 4,1kW, szczotki czyszczące 2x1,1kW	5500	2	0	
2	P1/PC2 P2/PC2	Pompa zatapialna z zaworem płuczającym, stopą sprzęgającą kolanową i prowadnicą. w pompowni części pływających	P~2,4kW, H~16m, Q~26m3/h	~70	1	1	
3	ZE1/7A ZE1/7A	Zasuwa nożowa z napędem	-	~140	2	0

Zestawienie obejmuje urządzenia technologiczne oraz armaturę elektromechaniczną. Pozostałe elementy wyposażenia takie jak: armatura ręczna, rurociagi, kształtki zostały wyspecyfikowane na rysunkach.

6. WYTYCZNE BRANŻOWE

W przedmiotowym obiekcie wykonana będzie instalacja elektryczna i AKPiA.

6.1. Wytyczne elektryczne i AKPiA

- wykonać zasilanie zgarniaczy (napęd pomostu, ślimaka, szczotek, pompa) zgodnie z wytycznymi dostawcy
- wykonać zasilanie pomp zlokalizowanych w pompowni części pływających
- zgarniacz posiada własne układy sterowania dostarczane w ramach kompletnej dostawy urządzeń. Do nadrzędnego systemu sterowania przekazywany będzie zbiorczy sygnał pracy/awarii.
- zgarniacz ślimakowy i pompa osadu będą załączane z lokalnej szafy sterowniczej. Pompa części pływających będzie się załączała, gdy koniec rury tłocznej znajdzie się nad korytem części pływających. Należy zapewnić możliwość skrócenia czasu pompowania w czasie uwalniania się niewielkich ilości części pływających.

Zestawienie punktów AKPiA

Określenie punktu	Opis	Zakres	Uwagi
NA 07101 NA 07201	Sterowanie pracą zgarniacza		
GSA 07102 GSA 07202	Sterowanie napędem regulacyjnej zasuwki nożowej.		
DIR 07101 DIR 07201	Pomiar gęstości osadu recyrkulowanego	0-2% sm	

7. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU

Prace budowlane związane z modernizacją i budową omawianych obiektów należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

8. UWARUNKOWANIA REALIZACJI OBIEKTU

Równolegle z realizacją nowych obiektów oczyszczania biologicznego (osadniki wstępne, reaktory biologiczne) prowadzony będzie remont i przebudowa pierwszego osadnika wtórnego (ob. 7B). Przełączenie ścieków na nowe linie nastąpi na początku 4 kwartału pierwszego roku realizacji.

Równolegle będzie prowadzona budowa pompowni części pływających. W tym czasie nie będą odprowadzane części pływające z działającego osadnika wtórnego. Nie powinno się to odbić negatywnie na jakości ścieków oczyszczonych, ze względu na przewidywany krótki okres budowy pompowni.

Niezwłocznie po uruchomieniu nowych komór osadu czynnego będzie modernizowany osadnik 7A. Przewiduje się podjęcie pracy osadnika w I kwartale drugiego roku realizacji (przed wystąpieniem wód roztopowych i odpadów wiosennych).

9. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

9.1. Wytyczne rozruchu

Rozruch obiektu prowadzić zgodnie z instrukcjami postępowania zawartymi w projekcie rozruchu.

Bezpośrednio po zakończeniu prac modernizacyjnych kolejnych osadników można rozpocząć ich normalną eksploatację.

9.2. Wytyczne do eksploatacji

Eksploatacja obiektów powinna być prowadzona na podstawie instrukcji obsługi. Serwisowanie i utrzymanie urządzeń w ruchu należy realizować zgodnie DTR urządzeń.

10. ZAGADNIENIA BHP I P.POŻ

Pracownicy obsługujący obiekty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP, jak również w oparciu o szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych.

Przed rozpoczęciem eksploatacji Użytkownik powinien opracować taką szczegółową instrukcję obsługi obiektów i zapoznać z nią personel.

W sprawie zagadnień BHP należy uwzględniać ustalenia zawarte między innymi w poniższych aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.97 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 129/97).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.93 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.93 r. w sprawie BHP w oczyszczalni ścieków (Dz. U. Nr 96/93).

Dla spełnienia wymogów BHP zaprojektowano bezpieczne dojścia do urządzeń i do obsługi armatury.

11. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU

Klasyfikacja zagrożenia pożarem i wybuchem została przedstawiona w Projekcie Budowlanym.

Dla osadników wtórnych (ob. 7A i 7B), jako obiektów inżynierskich, określono obciążenie ogniowe do 500 MJ/m². Obiekt nie zagrożony wybuchem.

12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Dla maksymalnego wyeliminowania korozji instalacji i urządzeń technologicznych przewidziano zastosowanie elementów z materiałów odpornych na korozję. Rurociągi w obiekcie nie wymagają dodatkowej ochrony antykorozyjnej, gdyż wykonane są ze stali kwasoodpornej.

Złącza połączeń kołnierзовych, jak śruby, podkładki, nakrętki ze stali kwasoodpornej. Podkładki pod śruby od strony konstrukcji ze stali węglowej – TARNAMID gr. 1 mm oraz tuleje w otworach tej konstrukcji z tworzywa (TARNAMID, TEXTOLIT) przy łączeniu śrubami ze stali.

Konstrukcje ze stali węglowej mające kontakt z elementami ze stali nierdzewnej należy wzajemnie odizolować przez zastosowanie przekładek z tworzywa sztucznego o gr. 5 mm np. TARNAMID, TEXTOLIT.