



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: KONSTRUKCJA | Obiekt: Ob. 11A, 11B ZBIORNIK RETENCYJNY II° | Nr arch. 046 |
|-------------------------------|--|-----------------|

| Imię i nazwisko | Nr uprawnień | Podpis |
|---|---|--------|
| Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba | | |
| Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska | | |
| Projektant mgr inż. Łukasz Cieślik | MAZ/0131/POOK/04 spec. konstrukcyjno-budowlana | |
| Projektant mgr inż. | | |
| Sprawdzający mgr inż. Irena Haluch | 566/69 spec. konstrukcyjno-inżynierska | |

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. Lokalizacja obiektu | 6 |
| 1.7. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne | 6 |
| 2. Opis rozwiązań PROJEKTOWYCH | 7 |
| 2.1. Zbiorniki retencyjne II° (obecne reaktory biologiczne)- obiekt nr 11A i 11B: | 7 |
| 2.1.1. Opis konstrukcji obiektu: | 7 |
| 2.1.2. Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji: | 7 |
| 2.1.3. Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie: | 7 |
| 2.1.4. Materiały konstrukcyjne: | 8 |
| 2.1.5. Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych zbiornika: | 8 |
| 2.1.6. Zabezpieczenie powłokowe zewnętrzne zbiorników: | 8 |
| 2.2. Wytyczne naprawy powierzchni żelbetowych zbiorników i dylatacji: | 9 |
| 2.2.1. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża: | 9 |
| 2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne podłoża: | 9 |
| 2.2.3. Warstwa szepna: | 9 |
| 2.2.4. Naprawy iniekcyjne rys: | 9 |
| 2.2.5. Naprawa ubytków i rys: | 9 |
| 2.2.6. Naprawa i uszczelnienie istniejących szczelin dylatacyjnych: | 10 |
| 3. Wykazy stali zbrojeniowej i profilowej | |

SPIS RYSUNKÓW

| L.p. | Nazwa rysunku | Nr rysunku |
|-------------|--|-------------------|
| 1 | Rzut ogólny – rzut i przekroje | 046/B/PW/11a,b/01 |
| 2 | Płyta dna – segment 1,2,3,4 - zbrojenie | 046/B/PW/11a,b/02 |
| 3 | Płyta dna – segment 5,6 - zbrojenie | 046/B/PW/11a,b/03 |
| 4 | Rozwiązanie konstrukcyjne zbiornika – (przebudowa) | 046/B/PW/11a,b/04 |
| 5 | Schody stalowe barierka | 046/B/PW/11a,b/05 |

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 konstrukcyjnej - **zbiornika retencyjnego ob. 11a i 11b**. Są to obiekty istniejące przebudowywane. Niniejsze opracowanie poprzedzał Projekt Budowlany „Modernizacji i rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim” – wrzesień 2011. W projekcie wykonawczym nie wprowadzono żadnych istotnych zmian w stosunku do projektu budowlanego.

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje rozwiązania budowlano-konstrukcyjne. Uszczegółowienie sposobu wykonania i odbioru robót budowlano-konstrukcyjnych 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 |
| 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 | |

| Nr obiektu | Nazwa obiektu | Do likwidacji | Obiekty modernizowane | Obiekty projektowane |
|---------------------------|--|---------------|-----------------------|----------------------|
| 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.
- 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. 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 Dółek

Obiekty nr 11a i 11b – zbiornik retencyjny I° znajdują się w centralnej części działki, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia.

1.7. Warunki geologiczne i gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne w rejonie obecnych reaktorów biologicznych przyjęto na podstawie Dokumentacji Badań Geotechnicznych dla Projektu Modernizacji Oczyszczalni Ścieków wykonanej przez Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych Rafał Jakusik ul. Nałkowska 46c Piotrków Trybunalski w marcu 2011r.

Rejon osadników wtórnych charakteryzują otwory nr 7,8 i 9 głębokości odpowiednio 8m.

W profilach tych otworów stwierdzono występowanie w warstwie przypowierzchniowej nasypu niebudowlanego humusowo-piaszczystego o niejednorodnym składzie, zawierającego humus, gruz, piasek drobny oraz glinę piaszczystą do głębokości 1,2÷1,6m poniżej poziomu terenu. Głębiej zalegają nienośne namuły pylasto-piaszczyste, piaszczyste i gliniaste do głębokości 3m poniżej poziomu terenu. Poniżej rozpoznano nieprzewierconą warstwę pospółki, piasków grubych, średnich i drobnych oraz pylastych średniozagęszczonych o stopniu zagęszczenia $I_D=0,6$. Na wspomnianej nośnej warstwie gruntów zostały posadowione reaktory biologiczne.

Zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na głębokości 2,1÷2,8m p.p.t. Dodatkowo poziom ten może wahać się $\pm 1m$. Badana woda nie wykazuje właściwości agresywnych w stosunku do terenu. Granica przemarzania 1m p.p.t.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

2.1. Zbiorniki retencyjne II° (obecne reaktory biologiczne)- obiekty nr 11A i 11B:

2.1.1. Opis konstrukcji obiektu:

Są to cztery otwarte żelbetowe zbiorniki, prostokątne o wymiarach w rzucie 20,0 x 60,0 m i głębokości 3,80 m każdy, wykonane z betonu $R_w=200at$ odpowiadające obecnemu B17,5MPa z dodatkiem hydrobetu, stal $Q_r=2500at$.

Ściany w części dolnej o grubości 35cm do wysokości 1,0 m, w części górnej o grubości 30 cm, opierające się na przeponach rozstawionych co 4,0 m.

Wzdłuż i wszerz komór biegają koryta oparte na tych przeponach.

Ściany sąsiadujących komór połączone są ze sobą płytą fundamentową z przeponami rozstawionymi co 4,0 m. Na długości 40,0 m wzdłuż ścian podłużnych biegają kanały doprowadzające ścieki, przykryte płytami. Na dalszych 20 metrach kanałów nie ma.

W każdej z komór znajdują się dwa aeratory, umieszczone na specjalnych płytach podpartych przez cztery słupy posadowione na jednej płycie fundamentowej.

Płyta podtrzymująca aeratory połączona jest z drogą dojazdową pomiędzy komorami - żelbetowym pomostem.

Dno komór podzielone jest dylatacjami na pola o wymiarach około 10,0x10,0m.

W płycie dennej znajdują się korki bezpieczeństwa o średnicy 50 cm i grubości 10 cm.

Płyta denna o grubości 30cm.

Izolację zewnętrzną stanowi otulina z dwóch warstw papy asfaltowej i warstwy tkaniny jutowej kolejno nalepianej na ściany zbiornika lepikiem asfaltowym.

Powierzchnia zabudowy jednego zbiornika: 1200,00 m².

Kubatura: 3600,00 m³.

2.1.2. Ocena stanu technicznego obiektu i możliwości modernizacji:

Na podstawie wykonanej Ekspertyzy Technicznej Konstrukcji Budowlanych Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim wykonanej w grudniu 2005r. można stwierdzić, stan techniczny konstrukcji komór napowietrzania umożliwia ich dalszą eksploatację po dokonaniu wymaganych napraw i prac modernizacyjnych.

Wytrzymałość betonu, z którego wykonane są komory nie budzi poważniejszych zastrzeżeń.

Izolacja płaszcza i dna komór jest w złym stanie technicznym.

Drogi dojazdowe i bariery wokół zbiorników są w znacznym stopniu zniszczone.

2.1.3. Opis prac naprawczych i modernizacyjnych na obiekcie:

W ramach modernizacji obiektu przewidziano adaptację reaktorów biologicznych na zbiorniki retencyjne. Istniejące konstrukcje nośne aeratorów oraz prowadzące na nie pomosty przewidziano do wyburzenia. Dodatkowo należy zdemontować koryta żelbetowe biegnące wzdłuż komór oraz istniejące bariery stalowe. Ściany zewnętrzne należy odkopać.

Po oczyszczeniu na istniejącym dnie zbiorników należy nadbetonować nowe dno w celu wyrobienia spadków poprzecznych 8,5% prowadzących do koryt podłużnych z zachowaniem istniejących dylatacji płyty dennej uszczelnionych taśmami PCV zewnętrznymi, kitem poliuretanowym oraz powierzchniowo taśmą hypalonową. Istniejące ściany żelbetowe wymagają skucia górnych, skorodowanych powierzchni i wykonania nowej korony żelbetowej zbiornika.

Nadbetonowanie dna będzie zapewniało zabezpieczenie przed wyporem wodą gruntową dna zbiornika.

W pozostawionych kanałach żelbetowych zewnętrznych należy wykonać ścianki żelbetowe zamykające w miejscu połączenia z wyburzonymi kanałami żelbetowymi podłużnymi oraz ściankę w kanale poprzecznym, zmniejszając jego długość. Wymianie na nowe podlegają przykrycia żelbetowe zewnętrznych, poprzecznych kanałów.

Istniejące bariery stalowe podlegają wymianie na nowe ze stali nierdzewnej 0H18N9. Wysokość balustrady 1,1m. Słupki balustrad wykonać z rury $\varnothing 38 \times 2,5$, pochwyty z rury $\varnothing 38 \times 2$, a poprzeczkę pośrednią z rury $\varnothing 32 \times 1,5$. Bortnice szerokości 150mm wykonać z blachy grubości 1,5mm z krawędziami zagiętymi na 1cm w celu wzmocnienia. Słupki balustrady mocować do konstrukcji żelbetowej płyt żelbetowych posadzki za pomocą kotew wklejanych nierdzewnych M10.

Dodatkowo zaprojektowano schody stalowe prowadzące z korony ścian na dno zbiornika. Schody szerokości 1m. Konstrukcja wykonana ze stali nierdzewnej 0H18N9. Stopnie schodowe z krat pomostowych ze stali nierdzewnej.

Powierzchnie wewnętrzne istniejących ścian żelbetowych i zewnętrzne po odkopaniu należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

W ścianie między zbiornikiem a kanałem dopływowym oraz zbiornikiem między kanałem zewnętrznym a kanałem awaryjnym należy wyciąć otwory 1,5m x 0,7m.

Na pozostawionej płycie dennej koryta odpływowego oraz odsadzce dna należy wyrobić na zewnątrz spadek 2% w szlachcie.

Zewnętrzne powierzchnie ścian obecnych reaktorów po odkopaniu należy oczyścić i naprawić w systemie PCC wg wytycznych na końcu opisu.

Prace budowlane na obecnych reaktorach można rozpocząć po obniżeniu zwierciadła wody 50cm poniżej dna zbiorników.

Wokół zbiorników, w miejscach g należy wykonać opaskę szerokości 60cm z kostki betonowej. Nawierzchnię betonową między zbiornikami należy wymienić na nową drogową z kostki betonowej na podbudowie.

2.1.4. Materiały konstrukcyjne:

Beton konstrukcyjny: B30 (C25/30), W6, F150,
na cemencie CEM III/A 32,5 N-NA HSR LH
Stal zbrojeniowa A-IIIIN, RB500W
Stal profilowa 0H18N9

2.1.5. Zabezpieczenie powłokowe powierzchni wewnętrznych zbiornika:

Należy przeprowadzić szlamowanie matowo-wilgotnego podłoża betonowego zaprawą cementowo-epoksydową o podwyższonej chemoodporności, a następnie wykonać powłokę o wysokiej chemoodporności, epoksydowo-smołową.

2.1.6. Zabezpieczenie powłokowe zewnętrzne zbiorników:

Powierzchnie betonowe zagłębione w gruncie zabezpieczać grubowarstwową powłoką bitumiczną. Przed zasypaniem powłokę zabezpieczyć folią kubelkową.

Na powierzchni górnej korony zbiorników ułożyć powłokę na bazie syntetycznych żywic poliuretanowych z posypką piaskową, odporna na promieniowanie UV, chemoodporną i odporną na ścieranie.

Na powierzchniach zewnętrznych ścian ponad terenem ułożyć tynk akrylowy cokołowy, cienkowarstwowy na siatce.

2.2. Wytyczne naprawy powierzchni żelbetowych zbiorników i dylatacji:

Naprawa betonu w konstrukcji żelbetowej winna być wykonana w systemie naprawczym PCC/SPCC, zaprawą na bazie cementu modyfikowanego polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki, wzmocnioną włóknami syntetycznymi. Zaprawa naprawcza charakteryzująca się podwyższoną odpornością na agresję siarczanową, penetrację chlorkami, dobrymi cechami wytrzymałościowymi, wodoszczelnością i mrozoodpornością.

2.2.1. Oczyszczenie i przygotowanie podłoża:

Stare zanieczyszczone podłoże betonowe wymaga oczyszczenia przez piaskowanie lub hydropiaskowanie. Należy usunąć skorodowany beton, aż do osiągnięcia zdrowego podłoża. Beton musi być oczyszczony, twardy bez luźnych cząstek i pyłu. Należy zdjąć mleczko cementowe, resztki starej powłoki i pozostałości środków antyadhezyjnych. Powierzchnia powinna być mocna i lekko szorstka. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić 1,5 N/mm².

2.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne podłoża:

Widoczne elementy stali zbrojeniowej odsłonić aż do miejsc nieskorodowanych po około 2cm w każdym kierunku. W przypadku, jeśli więcej niż 1/2 obwodu odsłoniętego pręta zbrojeniowego jest skorodowana, niezbędne jest odkucie warstwy betonu na całym obwodzie pręta na głębokość około 1cm poza pręt. Odsłoniętą w ten sposób stal zbrojeniową należy oczyścić metodą piaskowania do stopnia czystości SA 2 (wg PN-ISO 8501-1) i nałożyć dwie warstwy powłoki systemowej antykorozyjnej o łącznej grubości 1mm.

2.2.3. Warstwa szepna:

Przed aplikacją beton należy zwilżyć wodą aż do nasycenia powierzchni do stanu matowo-wilgotnego. Przygotowane podłoże betonowe pokryć warstwą szepną. Warstwę szepną dobrze wetrzeć w podłoże. Wyprowadzić na około 1cm poza obszar ubytku.

2.2.4. Naprawy iniekcyjne rys:

Naprawy iniekcyjne, ciśnieniowe rys <0,5mm oraz >0,5mm wykonać żywicami poliuretanowymi. przed reprofilacją ubytków.

2.2.5. Naprawa ubytków i rys:

Na świeżą warstwę szepną nałożyć systemową zaprawę naprawczą PCC/SPCC (cementowo-polimerową). Dla płytkich ubytków zaprawę układać w sposób ręczny (z użyciem narzędzi murarskich) warstwami 1÷4cm. Ubytki uzupełniać metodą „na wcisk”. Naniesiony materiał można zagładzić pacą stalową, a po wstępnym ściągnięciu zaprawy delikatnie zatrzeć wilgotną gąbką lub filcem.

Przy reprofilacji ubytków o większej powierzchni i głębokości, jako uzupełnienie ręcznego systemu naprawczego można nakładać maszynowo gotowe mieszanki torkretowe.

Naprawy iniekcyjne rys wykonać przed reprofilacją ubytków żywicami poliuretanowymi.

2.2.6. Naprawa i uszczelnienie istniejących szczelin dylatacyjnych:

Istniejące szczeliny dylatacyjne należy dokładnie oczyścić. Wszystkie powierzchnie muszą być suche, pozbawione luźno przylegających cząstek, tłuszczu i oleistych plam. Powierzchnie boczne szczelin dylatacyjnych zagruntować materiałem gruntującym do podłoży mineralnych. Do uszczelnienia szczelin od wnętrza komory stosować polietylenowy sznur podpierający o średnicy 25% większej od szerokości szczeliny. Na sznurze podpierającym układać poliuretanowy, elastyczny kit.

Szczeliny dylatacyjne nienadbetonowywanych elementów uszczelnić i zamknąć powierzchniowo stosując elastyczne taśmy hypalonowe na kleju epoksydowym.