



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. 19 ZBIORNIK OSADÓW ZMIESZANYCH Ob. 21B BIOFILTR	Nr arch. 046
-------------------------------	---	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Dyrektor Biura mgr inż. Andrzej Dziuba		
Główny Projektant mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
Projektant mgr inż. Grażyna Rydzewska	upr. bud. nr SUW - 22/92, spec. konstrukcyjno-budowlana	
Projektant		
Sprawdzający inż. Jerzy Karol Taracha	upr. nr 752/64, 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	4
1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego	5
1.6. Charakterystyka opracowań branżowych	5
2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE	5
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	6
3.1. Ob. 19 Zbiornik osadów zmieszanych	6
3.1.1. Lokalizacja	6
3.1.2. Funkcja technologiczna	6
3.1.3. Ukształtowanie obiektu.....	6
3.1.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	6
3.1.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych.....	6
3.1.6. Posadowienie obiektu	6
3.1.7. Zabezpieczenie betonu	7
3.1.8. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	7
3.1.9. Wytoczne realizacji.....	7
3.2. Ob. 21B Biofiltr.....	8
3.2.1. Lokalizacja	8
3.2.2. Funkcja technologiczna	8
3.2.3. Ukształtowanie fundamentu pod biofiltr	8
3.2.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	8
3.2.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych.....	8
3.2.6. Posadowienie obiektu	8
3.2.7. Zabezpieczenie betonu	8
3.2.8. Wytoczne realizacji.....	9
4. UWAGI KOŃCOWE	9

Spis rysunków		
1.	Plan sytuacyjny	046/B/PW/-/01
2.	Ob.19 ZBIORNIK OSADÓW ZMIESZANYCH. Rysunek szalunkowy.	046/B/PW/19/02
3.	Ob.19 ZBIORNIK OSADÓW ZMIESZANYCH. Rysunek zbrojenia.	046/B/PW/19/03
4.	Ob.19 ZBIORNIK OSADÓW ZMIESZANYCH. Elementy stalowe.	046/B/PW/19/04
5.	Ob.21 BIOFILTR. Fundament. Rysunek szalunkowo-zbrojeniowy..	046/B/PW/21B/05

Wykazy stali str. 6

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 następujących obiektów:

- Ob. 19 Zbiornik osadów zmieszanych
- Ob. 21 B Biofiltr

Są to obiekty nowoprojektowane.

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

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

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt wykonawczy obejmuje rozwiązanie konstrukcyjne przedmiotowych obiektów .

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.
- Dokumentacja badań geotechnicznych dla projektu modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Piotrkowie Trybunalskim opracowana przez mgr geol. Jana Jeziorskiego upr. geol. nr 070794 - marzec 2011 r
- Mapa terenu oczyszczalni
- Ustalenia z Użytkownikiem

1.5. Zmiany w stosunku do Projektu Budowlanego

W stosunku do projektu budowlanego nie wprowadza się istotnych odstępień 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.

2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE

Oczyszczalnia położona jest na obszarze współczesnej dolinki rzecznej. Zasięg kopalnej doliny wyznacza krawędź glin zwałowych o przebiegu SW-NE nawiercona na rzędnej ok. 176 m n.p.m. Są to gliny glaciału Odry, starszego z okresu zlodowaceń środkowopolskich, rozcięte przez erozję rzeczna na głębokość przekraczającą wykonane 8-metrowe rozpoznanie, wyznaczone przez rzędną 171,8 m n.p.m. Erozyjną dolinę wypełniają różno frakcyjne piaski od grubych, pospółkowatych po pyłaste pochodzenia rzeczno i rzeczno-zastoiskowego przedzielone mułkowatymi (pyły) osadami zastoiskowymi. W rejonie północno-zachodnim można wydzielić co najmniej 3 warstwy mułków o metrowej lub niespełna metrowej miąższości. W rejonie południowo-wschodnim przeważają piaski rzeczne, rzadziej rzecznozastoiskowe, a warstwy mułków stwierdzono na większych głębokościach, na rzędnej 173,6 m n.p.m. 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 namułów piaszczystych. Często z charakterystyczną domieszką rozproszonego żwiru. Występują również namuły pyłaste i gliniaste do zwięzłych włącznie.

W podłożu wyróżnić można dwie warstwy wodonośne - I - płytko występujących wód typu zaskórnego o wybitnie okresowych wahaniach zwierciadła i być może okresowym trwaniu, w ścisłym związku ze zjawiskami atmosferycznymi (odwilż, ulewne opady). Woda występuje w piaszczysto – humusowych nasypach oraz najwyższych warstwach piasków rzecznych. Horyzontem utrzymującym zawieszone wody są poniżej występujące namuły, a także 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 gł. 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 zimowym.

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

Dość powszechne występowanie na rozpoznanym terenie utworów organicznych (namuły, torfy) oraz niebudowlanych nasypów w strefie posadowienia i poniżej, a także stały poziom wody gruntowej powyżej posadowienia, co najmniej jednego obiektu kwalifikuje stwierdzone warunki gruntowe do II kategorii geotechnicznej złożoności.

Układ warstw gruntowych i stan wody gruntowej w rejonie projektowanego obiektu

W rejonie lokalizacji obiektu nawiercono następujące grunty:

Otwór nr 31 - rzędna terenu 180,8 m n.p.m.

- 0,0 ÷ 1,0 nasyp piaszczysto-humusowy, zagęszczony, n(PdH+Ż)
1,0 ÷ 1,6 nasyp piasku gliniastego ze żwirem i gruzem, zagęszczony, n(PdH)
1,6 ÷ 2,1 nasyp piasek drobny, nieco humusowy ze żwirem, szarozielony, zagęszczony, n(PdH)
2,1 ÷ 2,9 namuł gliny pylastej, sinoniebieskiej, niżej ciemnobrunatnej, w spągu pylastej na granicy torfu, twaroplastyczny i plastyczny, NmGπ, Nmπ/T
2,9 ÷ 3,3 torf ciemnobrunatny, prawie całkowicie rozłożony, twaroplastyczny i plastyczny, T
3,3 ÷ 3,8 piasek średni szaro beżowy z drobnym żwirem, zagęszczony, Pd(+Ż)
3,8 ÷ 6,0 piasek bardzo drobny, nieco pylasty, sinoszary z nielicznym drobnym żwirem, w spągu piasek humusowy ciemnoszary, zagęszczony, Pd(π)(+Ż)/PdH

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

3.1. Ob. 19 Zbiornik osadów zmieszanych

3.1.1. Lokalizacja

Projektowane obiekty zlokalizowane będą w centralnej części zakładu w sąsiedztwie projektowanego ob. 20 Pompownia osadu wstępnego zagęszczonego oraz ob.18B Zagęszczacz grawitacyjny osadu wstępnego.

3.1.2. Funkcja technologiczna

Funkcją zbiornika osadów zmieszanych zagęszczonych będzie uśrednienie i zmagazynowanie osadów zagęszczonych wstępnych i nadmiernych przed ich odwadnianiem.

3.1.3. Ukształtowanie obiektu

Zbiorniki kołowe o średnicy wewnętrznej 6,0 m i wysokości przy ścianie zewnętrznej $h_w = 4,4$ m, zadaszony, wystający ponad teren 1,25 m. Grubość ścian 0,25cm, grubość dna 0,30m. W poziomie dna zaprojektowano odsadzkę szerokości 30cm.

Przykrycie z laminatu poliestrowo-szklanego (żywica poliestrowa o podwyższonej odporności na temperaturę, zbrojona włóknem szklanym) z otworami kontrolnymi w całości dostarczane przez producenta pokryć. Kolor przykrycia niebieski, zbliżony do RAL5019.

Wokół obiektu opaska koloru szaro-ciemnego szerokości 60cm z kostki brukowej grubości 6cm na podsypce z piasku zakończony obrzeżem trawnikowym 6x20x100cm.

3.1.4. Wskaźniki techniczne obiektu

- Powierzchnia zabudowy $Pz_1 = \pi \times 3,25^2 = 33,2 \text{ m}^2$
- Kubatura
 $V_1 = 33,2 \times 4,7 + [\pi \times (3,55^2 - 3,25^2)] \times 0,30 = 158,0 \text{ m}^3$

3.1.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych

Konstrukcja żelbetowa, monolityczna. Beton B37, stal do zbrojenia betonu A-IIIIN i A-I. Elementy stalowe: barierki, drabina i przejścia dla rurociągów ze stali OH18N9. Uszczelnienie przejść łańcuszkami.

Izolacje:

- pod dnem na podkładzie z betonu B10 grubości 10cm geomembrana z HDPE,
- ściany od zewnątrz poniżej poziomu terenu smarowane dyspersją asfaltowo - kauczukową 1xR + 2xP.

3.1.6. Posadowienie obiektu

Posadowienie obiektu na rzędnej 177,45m npm. chudy beton na rzędnej 177,35m npm. Według badań geotechnicznych w poziomie posadowienia znajdują grunty nośne w postaci piasku drobnego z drobnym żwirem.

Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania badań znajdował się na rzędnej 177,5m npm a ustabilizował się na rzędnej 178,4m npm czyli 1,05m powyżej poziomu posadowienia.

W związku z powyższym należy zapewnić odwodnienie wykopu do poziomu -0,5m poniżej posadowienia za pomocą studni depresyjnych.

3.1.7. Zabezpieczenie betonu

Dla obiektów w których następuje przepływ lub gromadzenie ścieków przyjęto zabezpieczenie strukturalne przez zastosowanie betonu wodoszczelnego, mrozoodpornego B37 oraz otulinę zbrojenia głównego 4 cm.

Dla betonu zbiornika przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264)

- XC3 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XD2 - korozja wywołana chlorkami
- XF3 - agresywne oddziaływanie zamarzania/odmarzania

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu:

Ze względu na korozyjne środowisko przyjęto dodatkowe zabezpieczenie dna i ścian od wewnątrz elastyczną wykładziną chemoodporną w postaci powłok na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów – 2 warstwy o łącznej grubości min 400 µm.

Wymogi dla powłoki ochronnej:

- możliwość nakładania na wilgotne podłoże
- szczelność
- odporność na działanie ścieków o podanej charakterystyce
- wysoka przyczepność ≥ 2 Mpa.
- odporność na ścieranie i uderzenia mechaniczne
- gładkie wykończenie.

Zabezpieczenie przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej:

Na „chudym” betonie stanowiącym podłoże pod płytą dna przyjęto warstwę poślizgową - izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE – gr 0,6 mm. Powierzchnie boczne stykające się z gruntem – smarowanie dyspersją asfaltowo-kauczukową 1 x R i 2 x P.

3.1.8. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Tuleje przejść szczelnych, drabinki wejściowe, barierki ze stali wysokostopowej odpornej na korozję OH18N9.

3.1.9. Wytyczne realizacji

Wykopy odwadniać za pomocą studni depresyjnych, odwodnienie powierzchniowe oraz wybieranie piasku pod wodą doprowadzi do rozluźnienia gruntów tym większego im drobniejsza jest frakcja piasków. Ze względu na możliwość występowania gruntów organicznych w poziomie posadowienia obiektu; wykop a następnie nasyp powinien odebrać geolog. W przypadku wystąpienia gruntów piaszczystych w stanie luźnym istniejące podłoże należy „dogęścić” przy użyciu zagęszczarek płytowych. Dla lepszego zagęszczenia należy przyjąć warstwę pomocniczą w postaci żwiru o grub. 20 ÷ 30 cm. Po zagęszczeniu powierzchniowym podłoża sprawdzić wrywkowo stopień zagęszczenia. Można przyjąć za dopuszczalne $I_D \geq 0,45$. Dopiero na takim podłożu można wykonywać nasyp pod obiekt.

Przed wykonaniem izolacji zewnętrznej należy przeprowadzić próbę szczelności obiektu zgodnie z PN-B-10702:1999 – przyjmując napełnienie do projektowanego poziomu technologicznego.

3.2.

3.3. Ob. 21B Biofiltr

3.3.1. Lokalizacja

Projektowany obiekt zlokalizowany został w centralnej części oczyszczalni w sąsiedztwie nowoprojektowanych Ob.18AiB Zagęszczaczy grawitacyjnych osadu wstępnego.

3.3.2. Funkcja technologiczna

Biofiltr będzie oczyszczał powietrze z zagęszczaczy osadu wstępnego. Neutralizacja uciążliwych związków zapachowych (siarkowodór, amoniak, lotne związki organiczne) będzie prowadzona na złożu biofiltra.

Biofiltr stanowi urządzenie i będzie przedmiotem „dostawy”

Przedmiotem opracowania jest fundament pod biofiltr.

3.3.3. Ukształtowanie fundamentu pod biofiltr

Zaprojektowano fundament blokowy o wym. w planie 5,8 x 3,0 m i wys. 0,5 m wystające nad teren 0,2m.

Wokół obiektu opaska koloru szaro-ciemnego szerokości 60cm z kostki brukowej grubości 6cm na podsypce z piasku zakończona obrzeżem trawnikowym 6x20x100cm.

3.3.4. Wskaźniki techniczne obiektu

- Pow. zabudowy $Pz_2 = 5,8 \times 3,0 = 17,4 \text{ m}^2$
- Kubatura $V_2 = 17,4 \times 0,5 = 8,7 \text{ m}^3$

3.3.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych

Fundament pod biofiltr żelbetowy z betonu wodoszczelnego, mrozoodpornego B30 zbrojony stalą AIII N.

Powierzchnia betonu zatarta na gładko.

3.3.6. Posadowienie obiektu

Posadowienie obiektu na rzędnej 180,40m npm. chudy beton na rzędnej 180,30m npm.

Według badań geotechnicznych w poziomie posadowienia znajdują się nasypy niebudowlane.

W związku z powyższym należy wymienić warstwę gruntu do poziomu 0,7m poniżej posadowienia tj. do rzędnej 179,7m npm na piasek średni zagęszczony do $I_D \geq 0,7$.

3.3.7. Zabezpieczenie betonu

Dla betonu zbiornika przyjęto następujące klasy ekspozycji (wg PN-EN 206-1 i PN-B-03264)

- XC2 - korozja wywołana karbonatyzacją
- XF2 - agresywne oddziaływanie zamarzania/odmarzania.

Zabezpieczenie przed agresywnym działaniem gruntu i wody gruntowej:

Na „chudym” betonie stanowiącym podłoże pod płytą dna przyjęto warstwę poślizgową - izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietylenu wysokiej gęstości HDPE – gr 0,6 mm. Powierzchnie boczne stykające się z gruntem – smarowanie dyspersją asfaltowo-kauczukową 1 x R i 2 x P.

Zabezpieczenie góry fundamentu:

Powierzchnię górną i boczną powyżej gruntu fundamentu należy posmarować środkiem uszczelniającym beton).

3.3.8. Wytyczne realizacji

Ze względu na możliwość występowanie gruntów organicznych w poziomie posadowienia obiektu; wykop a następnie nasyp powinien odebrać geolog. W przypadku wystąpienia gruntów piaszczystych w stanie luźnym istniejące podłoże należy „dogęścić” przy użyciu zagęszczarek płytowych. Dla lepszego zagęszczenia należy przyjąć warstwę pomocniczą w postaci żwiru o grub. $20 \div 30$ cm. Po zagęszczeniu powierzchniowym podłoża sprawdzić wyrywkowo stopień zagęszczenia. Można przyjąć za dopuszczalne $I_D \geq 0,45$. Dopiero na takim podłożu można wykonywać nasyp pod obiekt.

4. UWAGI KOŃCOWE

Klasyfikację zagrożenia wybuchem i pożarem dla obiektów zawarto w Tom II, część 2, zeszyt III Technologia – KLASYFIKACJA ZAGROŻENIA POŻAREM I WYBUchem

Dokumentację rozpatrywać łącznie z pozostałymi branżami wymienionymi w pkt. 1.6

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z normami PN-B dla danej roboty i ze sztuką budowlaną oraz „Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót”

Wszystkie użyte materiały winny posiadać atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Przy wykonywaniu wszystkich prac budowlanych należy przestrzegać przepisów BHP.