



**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](mailto: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](mailto: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: <b>KONSTRUKCJA</b>	Obiekt: <b>Ob. 31 ZBIORNIK BIOGAZU - fundament</b> <b>Ob. 32 ODSIARCZALNIA BIOGAZU</b> <b>Ob. 33 KOMORA ROZDZIELCZA BIOGAZU</b> <b>Ob. 34 POCHODNIA BIOGAZU - fundament</b>	Nr arch. 046
-------------------------------	---	-----------------

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>Dyrektor Biura</b> mgr inż. Andrzej Dziuba		
<b>Główny Projektant</b> mgr inż. Elżbieta Kozłowska		
<b>Projektant</b> mgr inż. Grażyna Rydzewska	upr. bud. nr SUW - 22/92, spec. konstrukcyjno-budowlana	
<b>Projektant</b>		
<b>Sprawdzający</b> inż. Jerzy Karol Taracha	upr. nr 752/64, spec. konstrukcyjno-inżynierska	

Warszawa, wrzesień 2011r.

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>3</b>
<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>4</b>
<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
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
<b>2. WARUNKI GEOLOGICZNE I GRUNTOWO-WODNE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....</b>	<b>6</b>
3.1. Ob. 31 Zbiornik biogazu - fundament .....	6
3.1.1. Lokalizacja .....	6
3.1.2. Funkcja technologiczna .....	6
3.1.3. Ukształtowanie fundamentu .....	7
3.1.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	7
3.1.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych.....	7
3.1.6. Posadowienie obiektu .....	7
3.1.7. Zabezpieczenie betonu .....	7
3.1.8. Wytyczne realizacji.....	8
3.2. Ob. 32 Odsiarczalnia biogazu .....	8
3.2.1. Lokalizacja .....	8
3.2.2. Funkcja technologiczna .....	8
3.2.3. Ukształtowanie obiektu.....	8
3.2.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	8
3.2.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych.....	8
3.2.6. Posadowienie obiektu .....	9
3.2.7. Zabezpieczenie betonu .....	9
3.2.8. Wytyczne realizacji.....	9
3.3. Ob. 33 Komora rozdzielcza biogazu.....	9
3.3.1. Lokalizacja .....	9
3.3.2. Funkcja technologiczna .....	9
3.3.3. Ukształtowanie fundamentu .....	9
3.3.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	10
3.3.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych.....	10
3.3.6. Posadowienie obiektu .....	10
3.3.7. Zabezpieczenie betonu .....	10
3.3.1. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych.....	10
3.3.2. Wytyczne realizacji.....	10
3.4. Ob. 34 Pochodnia biogazu - fundament .....	11
3.4.1. Lokalizacja .....	11
3.4.2. Funkcja technologiczna .....	11
3.4.3. Ukształtowanie fundamentu .....	11
3.4.4. Wskaźniki techniczne obiektu.....	11
3.4.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych.....	11
3.4.6. Posadowienie obiektu .....	11
3.4.7. Zabezpieczenie betonu .....	11
3.4.8. Wytyczne realizacji.....	12
<b>4. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>12</b>

**Wykazy stali str. 8**

<b>Spis rysunków</b>		
1.	Plan sytuacyjny	046/B/PW/31,32,33, 34 /01
2.	Ob.31 ZBIORNIK BIOGAZU - fundament. Rysunek szalunkowy.	046/B/PW/31/02
3.	Ob.31 ZBIORNIK BIOGAZU - fundament. Rysunek zbrojenia.	046/B/PW/31/03
4.	Ob.32 ODSIARCZALNIA BIOGAZU. Rysunek szalunkowy.	046/B/PW/32/04
5.	Ob.32 ODSIARCZALNIA BIOGAZU. Elewacje.	046/B/PW/32/05
6.	Ob.32 ODSIARCZALNIA BIOGAZU. Rysunek zbrojenia.	046/B/PW/32/06
7.	Ob.33 KOMORA ROZDZIELCZA BIOGAZU. Rysunek szalunkowy.	046/B/PW/33/07
8.	Ob.33 KOMORA ROZDZIELCZA BIOGAZU. Elewacje.	046/B/PW/33/08
9.	Ob.33 KOMORA ROZDZIELCZA BIOGAZU. Rysunek zbrojenia.	046/B/PW/33/09
10.	Ob.33 KOMORA ROZDZIELCZA BIOGAZU. Elementy stalowe.	046/B/PW/33/10
11.	Ob.34 POCHODNIA BIOGAZU - fundament. Rysunek szalunkowo-zbrojeniowy.	046/B/PW/34/11

**Wykazy stali str. 8**

## 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. 31 Zbiornik biogazu – fundament,
- Ob. 32 Odsiarczalnia biogazu,
- Ob. 33 Komora rozdzielcza biogazu,
- Ob. 34 Pochodnia biogazu – fundament,

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 pylaste pochodzenia rzeczno i rzeczno-zastoiskowego przedzielone mułowatymi (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 rozproszonych żwiru. Występują również namuły pylaste i gliniaste do zwęzłych 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. Ustalono 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 projektowanych obiektów

W rejonie lokalizacji obiektów nawiercono następujące grunty:

Otwór nr 23 - rzędna terenu 181,1 m n.p.m.

- 0,0 ÷ 0,4 nasyp piaszczysto-humusowy, brunatny, n(PsH)  
0,4 ÷ 0,8 piasek drobny, żółto beżowy, ze żwirem, Pd+Ż  
0,8 ÷ 1,9 piasek drobny, z nielicznym żwirem żółtoberzowym, przerosty namułu piaszczystego ciemnoszarego, Pd+Ż/Nmp  
1,9 ÷ 2,6 piasek średni, zagliniony ze żwirem, zielonkawy, przerosty namułu piaszczystego, brunatnego, Ps(g)/Nmp  
2,6 ÷ 3,0 piasek drobny, żółto rdzawy, ze żwirem, Pd(+Ż)  
3,0 ÷ 4,0 piasek średni na granicy grubego, ze żwirem, żółto rdzawy Ps/Pr+Ż

Otwór nr 24 - rzędna terenu 181,1 m npm.

- 0,0 ÷ 0,6 nasyp piasek średni, ze żwirem i domieszką humusu, ciemno beżowy, n(PsH+Ż)  
0,6 ÷ 0,9 piasek gruby, ciemno beżowy, ze żwirem, Pr+Ż  
0,9 ÷ 1,4 namuł piasku gliniastego, czarny, NmPg  
1,4 ÷ 2,5 piasek średni, ze żwirem, niżej zbliżony do grubego, rdzawobrazowy, Ps+Ż, Ps/Pr(Ż)  
2,5 ÷ 3,4 piasek drobny, beżowo-szary, ze żwirem, w spągu bardzo drobny Pd+Ż, Pd  
3,4 ÷ 4,0 pył piaszczysty, szary, w spągu ciemnoszary, ππ

Otwór nr 25 - rzędna terenu 181,4 m npm.

- 0,0 ÷ 1,1 nasyp piaszczysto-gliniasty, piasek drobny zielony z domieszką ciemnoszarego humusu i gliną piaszczystą, n(Pd+PdH+Gp)  
1,1 ÷ 1,8 namuł piaszczysty, czarny, Nmp  
1,8 ÷ 2,1 piasek gruby, ciemnoszary, ze żwirem, Pr+Ż  
2,1 ÷ 2,6 piasek bardzo drobny, szarobeżowy, Pd(π)  
2,6 ÷ 3,7 piasek średni, beżowy, Ps  
3,7 ÷ 4,4 pył szary, w spągu pył piaszczysty, szaro beżowy, π, πP  
4,4 ÷ 5,0 piasek drobny, zagliniony, żółtoszary, Pd(g)/Pπ  
5,0 ÷ 5,3 piasek gliniasty, zielonkawy, przerosty piasku grubego, rdzawego, Pg/Pr  
5,3 ÷ 6,1 glina piaszczysta, żółto zielonkawa, Gp

### **3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

#### **3.1. Ob. 31 Zbiornik biogazu - fundament**

##### **3.1.1. Lokalizacja**

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w północno-zachodniej części oczyszczalni na miejscu zakwalifikowanego do rozbiórki budynku pompowni oleju.

##### **3.1.2. Funkcja technologiczna**

Biogaz z komór fermentacyjnych poprzez odsiarczalnię biogazu kierowany będzie do zbiornika niskociśnieniowego, dwupowłokowego ze zmienną pojemnością wewnętrzną. Przewidziano zbiornik biogazu o pojemności 1160 m<sup>3</sup>, niskociśnieniowy, dwupowłokowy. Wewnętrzna membrana wykonana z PCV i pokryta poliestrem, laminowana błoną zapewniającą szczelność magazynowanego czynnika. Membrana wykonana jest jako element całościowy przez producenta zbiornika. Zewnętrzna membrana wykonana jest z PCV pokrytego poliestrem i akrylowym lakierem po obydwóch stronach powłoki. Zastosowany lakier odporny jest na promieniowanie UV i ścieranie. Membrana posiada odpowiednią ognioodporność określoną krajową normą producenta. Membrana zewnętrzna

odpowiednio wzmocniona w dolnej części mocowana jest do fundamentu zbiornika systemem zapewniającym szczelność do atmosfery. Konstrukcja powłoki zewnętrznej pozwala na wejście do przestrzeni międzypowłokowej w celu wykonania rewizji powłoki. Średnica zbiornika maksymalna  $D=13,75$  m, wysokość  $H=10,30$  m.

Zbiornik traktowany jest jako urządzenie technologiczne i stanowi przedmiot dostawy przez wybranego oferenta.

Przedmiotem opracowania jest fundament pod zbiornik i urządzenia towarzyszące.

### **3.1.3. Ukształtowanie fundamentu**

Fundament w rzucie ma kształt ośmiokątny o boku  $b=5,38$  m i maksymalnej szerokości  $D = 13,0$  m. Po obwodzie przewidziano pierścień fundamentowy o szerokości od  $0,75$  m do  $1,33$  m i wysokości  $0,95$  m monolitycznie połączony z płytą pod zbiornik grubości  $0,40$ - $0,45$  m.

Przy krawędzi fundamentu zbiornika zlokalizowano fundament bezpiecznika o wymiarach  $1,0 \times 1,5$  m; fundament przepustnicy regulacyjnej o wymiarach  $1,0 \times 1,0$  m oraz fundament dmuchaw powietrza  $1,5 \times 2,0$  m, grubość fundamentów  $0,6$  m.

Całość zagłębiona w gruncie i wystająca ponad teren projektowany  $0,20$  m.

Pod dnem przechodzą rurociągi instalacji biogazu, których końcówki należy osadzić w płycie fundamentowej oraz przepuścić przez pierścień żelbetowy.

Powierzchnię górną fundamentu należy zatrzeć na gładko i wysypkować wg rysunku.

Wokół zbiornika w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości  $6$  m (licząc po promieniu od narożnika fundamentu) z  $10$  cm żwiru na  $5$  cm warstwie piasku zagęszczonego.

### **3.1.4. Wskaźniki techniczne obiektu**

- Powierzchnia zabudowy  $Pz_1 = 140,0 + 1,5 + 1,0 + 3,0 = 145,5 \text{ m}^2$
- Kubatura  $V_1 = 140,0 \times 0,425 + 28,5 \times 0,95 + 19,4 \times 0,5 \times 0,58 = 92,2 \text{ m}^3$

### **3.1.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych**

Obiekt zaprojektowano w miejscu pompowni oleju która została zakwalifikowana do wyburzenia. Wykop po wyburzeniu należy wypełnić piaskiem średnim zagęszczonym do  $ID \geq 0,7$ .

Fundament pod zbiornik i fundamenty przylegające zaprojektowano z betonu B30 z cementu siarczanoodpornego, zazbrojonego stalą A-III N.

Fundamenty należy posadowić na „chudym” betonie B10 grubości  $10$  cm.

### **3.1.6. Posadowienie obiektu**

Pierścień fundamentowy posadowiono na rzędnej  $180,15$  m n.p.m., beton podłoża na rzędnej  $180,05$  m n.p.m.

W poziomie posadowienia znajdują się piaski drobne – warstwa II oraz nasyp z piasku średniego powstały po rozebraniu budynku pompowni oleju i podziemnego zbiornika oleju.

Pod płytą fundamentową należy wykonać nasyp z piasku średniego zagęszczony mechanicznie do  $ID \geq 0,7$  o miąższości ok.  $0,4$  m do poziomu gruntu rodzimego.

Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania badań znajdował się na rzędnej  $180,7$  m n.p.m. czyli  $0,65$  m powyżej poziomu posadowienia. Być może była to woda opadowa. Gdyby jednak w wykopie wystąpiła woda należy zapewnić jego odwodnienie do poziomu  $179,55$  m n.p.m. za pomocą studni depresyjnych.

### **3.1.7. 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 i odpornym na działanie biogazu (dwutlenek węgla 30-40%, metan 60-70%).

#### **3.1.8. 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.

W przypadku wystąpienia gruntów organicznych w poziomie posadowienia należy je wybrać i zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem do rzędnej 0,5m poniżej posadowienia. Ze względu na możliwość występowania gruntów organicznych w poziomie posadowienia obiektu wykop a następnie nasyp powinien odebrać geolog.

### **3.2. Ob. 32 Odsiarczalnia biogazu**

#### **3.2.1. Lokalizacja**

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w północno-zachodniej części oczyszczalni.

#### **3.2.2. Funkcja technologiczna**

Wytwarzany w WKF gaz pofermentacyjny, powstający jako efekt rozkładu związków organicznych, zawsze będzie zawierał pewną ilość siarkowodoru. Ilość ta zależy od składu ścieków dopływających na oczyszczalnię. Zawarty w biogazie  $H_2S$  może, w obecności pary wodnej stwarzać agresywne środowisko wobec urządzeń stalowych – m.in. dla palników kotłów. Dla ich ochrony przed nadmierną korozyjnością stosowany jest proces usuwania siarkowodoru z biogazu na bazie związków żelaza zawartych w rudzie.

#### **3.2.3. Ukształtowanie obiektu**

Projektuje się komorę żelbetową o kształcie zbliżonym do kwadratu i wymiarach zewnętrznych w planie 4,3 x 4,05 m, zagłębioną i wystającą ponad teren 0,15 m. Grubość ścian komory 0,2m, grubość dna 0,25m. Wysokość wewnętrzna komory 1,55 m. W dnie zagłębienie 0,4x0,4x0,4m.

Zadaszenie obiektu przykryciem ze stali „w dostawie”. Zadaszenie składa się z dwóch przestawianych elementów. Kolor przykrycia: niebieski zbliżony do RAL 5019.

Na rysunkach pominięto wymiary lokalizujące osie rurociągów z uwagi na obecnie stosowaną technologię wiercenia otworów w konstrukcji betonowej po ułożeniu rurociągów sieci biogazu i wstępnego montażu adsorberów. Wykonywanie otworów w trakcie betonowania komory nosi ryzyko, że wykonawcy sieci, a także montażyści adsorberów nie trafią w osie otworów. Otwory pod przejścia należy wywiercić po wykonaniu obiektu i po osadzeniu rur technologicznych uszczelnić łańcuszkami uszczelniającymi.

Wokół komory w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości 3m (od brzegu obiektu) z 10cm żwiru na 5cm warstwie piasku zagęszczonego.

#### **3.2.4. Wskaźniki techniczne obiektu**

- Powierzchnia zabudowy  $Pz_2 = 4,3 \times 4,05 = 17,4 \text{ m}^2$
- Kubatura  $V_2 = 17,4 \times 1,8 + 0,35 \times 0,8 \times 0,8 = 31,5 \text{ m}^3$

#### **3.2.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych**



Konstrukcja komory żelbetowa, monolityczna, z betonu wodoszczelnego i mrozoodpornego B30 z cementu siarczanoodpornego, zbrojonego stalą A-III N.

Komorę należy posadowić na „chudym” betonie B10 grubości 10cm.

Ściany i dno stanowi zespół płyt krzyżowo zbrojonych zamocowanych na krawędziach.

### **3.2.6. Posadowienie obiektu**

Posadowienie obiektu na rzędnej 179,55m npm. , beton podłoża na rzędnej 179,45m npm. W poziomie posadowienia znajdują się piaski średnie – warstwa II.

Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania badań znajdował się na rzędnej 179,7m npm a ustabilizował się na rzędnej 180,5m npm czyli 1,25m powyżej poziomu posadowienia. W związku z powyższym należy zapewnić odwodnienie wykopu do poziomu 178,75m npm za pomocą studni depresyjnych.

### **3.2.7. 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 obiektu:**

Powierzchnię wewnętrzną należy posmarować środkiem uszczelniającym beton i odpornym na działanie biogazu (dwutlenek węgla 30-40%, metan 60-70%).

### **3.2.8. 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.

W przypadku wystąpienia gruntów organicznych w poziomie posadowienia należy je wybrać i zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem do rzędnej 0,5m poniżej posadowienia.

Ze względu na możliwość występowania gruntów organicznych w poziomie posadowienia obiektu wykop a następnie nasyp powinien odebrać geolog.

## **3.3. Ob. 33 Komora rozdzielcza biogazu.**

### **3.3.1. Lokalizacja**

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w północno-zachodniej części oczyszczalni.

### **3.3.2. Funkcja technologiczna**

Jak Ob.32.

### **3.3.3. Ukształtowanie fundamentu**

Projektuje się prostokątną komorę żelbetową o wymiarach zewnętrznych w planie 2,4 x 1,90 m, zagłębioną i wystającą ponad teren 0,15 m. Grubość ścian komory 0,2m, grubość dna 0,25m. Wysokość wewnętrzna komory 1,55 m. W dnie zagłębienie 0,3x0,3x0,3m.

Wykonanie otworów dla przejścia rurociągów przez ścianę komory wykonane zostanie po ułożeniu rurociągów biogazu technologią wiercenia otworów w konstrukcji betonowej. Otwory pod przejścia należy wywiercić po wykonaniu obiektu i po osadzeniu rur technologicznych uszczelnić je łańcuszkami uszczelniającymi.

Zadaszenie obiektu przykryciem ze stali „w dostawie”. Kolor przykrycia: niebieski zbliżony do RAL 5019.

Wokół obiektu opaska (60cm) i chodnik (100cm) koloru szaro-ciemnego z kostki brukowej grubości 6cm na podsypce z piasku zakończony obrzeżem trawnikowym 6x20x100cm

#### **3.3.4. Wskaźniki techniczne obiektu**

- Powierzchnia zabudowy  $Pz_3 = 2,4 \times 1,9 = 4,6 \text{ m}^2$
- Kubatura  $V_3 = 4,6 \times 1,8 + 0,25 \times 0,7 \times 0,7 = 8,4 \text{ m}^3$

#### **3.3.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych**

Konstrukcja komory żelbetowa, monolityczna, z betonu wodoszczelnego i mrozoodpornego B30 z cementu siarczanoodpornego, zazbrojonego stalą A-III N

Komorę należy posadowić na „chudym” betonie B10 grubości 10cm.

Ściany i dno stanowi zespół płyt krzyżowo zbrojonych zamocowanych na krawędziach.

Elementy stalowe: drabinka ze stali OH18N9. Uszczelnienie przejść łańcuszkami.

#### **3.3.6. Posadowienie obiektu**

Posadowienie obiektu na rzędnej 179,52m npm. , beton podłoża na rzędnej 179,42m npm. W poziomie posadowienia znajdują się piaski średnie – warstwa II.

Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania badań znajdował się na rzędnej 179,7m npm a ustabilizował się na rzędnej 180,5m npm czyli 1,15m powyżej poziomu posadowienia.

W związku z powyższym należy zapewnić odwodnienie wykopu do poziomu 178,85m npm za pomocą studni depresyjnych.

#### **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 podłożę pod płytą dna przyjęto warstwę poślizgową - izolację w postaci geomembrany z tłoczonego polietyleny 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 obiektu:**

Powierzchnię wewnętrzną należy posmarować środkiem uszczelniającym beton i odpornym na działanie biogazu (dwutlenek węgla 30-40%, metan 60-70%).

#### **3.3.1. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych**

Tuleje przejść szczelnych i drabinka zejściowa ze stali wysokostopowej odpornej na korozję OH18N9.

#### **3.3.2. 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.

W przypadku wystąpienia gruntów organicznych w poziomie posadowienia należy je wybrać i zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem do rzędnej 0,5m poniżej posadowienia.

Ze względu na możliwość występowania gruntów organicznych w poziomie posadowienia obiektu wykop a następnie nasyp powinien odebrać geolog.

### **3.4. Ob. 34 Pochodnia biogazu - fundament**

#### **3.4.1. Lokalizacja**

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w północno-zachodniej części oczyszczalni.

#### **3.4.2. Funkcja technologiczna**

Pochodnia biogazu przeznaczona jest do spalania nadmiaru produkowanego biogazu. Okresowo, w czasie wysokiej produkcji biogazu, jeżeli przekracza ona zapotrzebowanie odbiornika i zbiornik biogazu jest całkowicie wypełniony, lub nastąpi okresowa przerwa w pracy odbiornika biogazu – nadwyżka jest spalana.

Pochodnia z płomieniem zamkniętym składa się z rury doprowadzającej biogaz, głównej komory spalania z palnikiem oraz komory wtórnej. Wszystkie elementy konstrukcji pochodni wykonane są ze stali odpornej na korozję przystosowanej do pracy w wysokich temperaturach. Konstrukcja wsporcza pochodni ustawiana na fundamencie wykonana będzie ze stali odpornej na korozję.

Pochodnia wraz z elementami do mocowania jest przedmiotem dostawy.

Przedmiotem opracowania jest fundament pod pochodnię.

Wokół pochodni w strefie ochronnej wykonać nawierzchnię szerokości 5m (od środka fundamentu) z 10cm żwiru na 5cm warstwie piasku zagęszczonego.

#### **3.4.3. Ukształtowanie fundamentu**

Zaprojektowano fundament blokowy o wym. w planie 1,50 x 1,2m i wys. 1,5m wystający nad teren 0,4m.

#### **3.4.4. Wskaźniki techniczne obiektu**

- Powierzchnia zabudowy  $Pz_4 = 1,5 \times 1,2 = 1,8 \text{ m}^2$
- Kubatura  $V_4 = 1,8 \times 1,5 = 2,7 \text{ m}^3$

#### **3.4.5. Opis konstrukcji i materiałów wykończeniowych**

Fundament pod pochodnię żelbetowy, z betonu wodoszczelnego i mrozoodpornego B30 z cementu siarczanoodpornego, zazbrojonego stalą A-III N.

Fundamenty należy posadowić na „chudym” betonie B10 grubości 10cm.

#### **3.4.6. Posadowienie obiektu**

Posadowienie obiektu na rzędnej 180,25m npm. chudy beton na rzędnej 180,15m npm.

W poziomie posadowienia znajdują się piaski drobne – warstwa II.

Poziom wody gruntowej w czasie wykonywania badań znajdował się na rzędnej 179,7m npm a ustabilizował się na rzędnej 180,5m npm czyli 0,35m powyżej poziomu posadowienia. Być może była to woda opadowa. Gdyby jednak w wykopie wystąpiła woda należy zapewnić jego odwodnienie do poziomu 179,65m npm za pomocą studni depresyjnych.

#### **3.4.7. 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 fundamentu:**

Powierzchnię górną i boczną powyżej gruntu fundamentu należy posmarować środkiem uszczelniającym beton i odpornym na działanie biogazu (dwutlenek węgla 30-40%, metan 60-70%).

#### **3.4.8. 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.

W przypadku wystąpienia gruntów organicznych w poziomie posadowienia należy je wybrać i zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem do rzędnej 0,5m poniżej posadowienia.

Ze względu na możliwość występowanie gruntów organicznych w poziomie posadowienia obiektu wykop a następnie nasyp powinien odebrać geolog.

## **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.