

OPIS TECHNICZNY

Branża konstrukcyjna

1. PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. WARUNKI GRUNTOWO WODNE	2
3.1 OPINIA GEOTECHNICZNA	2
3.2 USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA	3
4. OPIS KONSTRUKCJI	3
4.1 POSADOWIENIE OBIEKTÓW	3
4.2 BIOREAKTORY	3
4.3 WENTYLATOROWNIA	4
4.4 BIOFILTR	5
4.5 PŁUCZKA	5
4.6 DANE MATERIAŁOWE:	6
4.7 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I PRZECIWPOŻAROWE:	6
5. UWAGI KOŃCOWE	6
6. OBLICZENIA STATYCZNE – ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	6
6.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	6
6.2 OBCIĄŻENIA ŚCIAN ŻELBETOWYCH	7

1. PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

- Projekt technologiczny
- *Projekt budowlany. Wzmocnienie podłoża fundamentów komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych z grudnia 2020r opracowany przez GT Projekt Sp. z o.o. & Co Spółka komandytowa ul. Parkowa 4, Swadzim k. Poznania, dokumentacja nr 8894A_rev.00 / 2020*
- *„Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo – wodnych podłoża budowlanego w rejonie projektowanej budowy instalacji biologicznego przetwarzania selektywnie zabranych bioodpadów w systemie zamkniętych bioreaktorów żelbetowych przy ulicy Ciepłowniczej w Rzeszowie”, opracowanie Pracownia projektowa Hydrogeotech Andrzej Doroba, wrzesień 2020 r*
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedno. Dz. U. 2010 Nr 243, poz. 1623),
- PN-EN 1991 1-3 Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991 1-4 Obciążenie wiatrem
- PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod 0 - Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków, ze zm.
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków, ze zm.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt budowlany konstrukcji w ramach zadania "Budowa Instalacji Biologicznego Przetwarzania Bioodpadów na terenie Zakładu MPGK – Rzeszów" dz. ewid. nr 251, jednostka ewidencyjna: 186301_1 Rzeszów, Obręb ewidencyjny: 0217 Rzeszów – Pobitno, gm. Rzeszów, pow. rzeszowski, woj. podkarpackie

W skład projektowanej instalacji wchodzi:

- Bioreaktory
- Wentylatorownia
- obiekt nr 3 - Drogi i place
- Biofiltr
- Płuczka

3. WARUNKI GRUNTOWO WODNE

3.1 OPINIA GEOTECHNICZNA

Na podstawie *Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego:*

- *W rejonie inwestycji, na podstawie przedmiotowych prac, stwierdza się występowanie złożonych warunków gruntowych*
- *W obrębie półprzestrzeni gruntowej, pod warstwą niekontrolowanych nasypów o miąższości 0.6 — 1.7 m zalegają początkowo twardoplastyczne i plastyczne osady spoiste pochodzenia rzeczno. Pod nimi, od głębokości ok. 4.3 - 5.7 m ppt, zalegają warstwy miękkoplastycznych gruntów spoistych. Lokalnie, pośród gruntów miękkoplastycznych, w rejonie otworu nr 08, w przedziale głębokości 6.2 - 6.9 m ppt, występuje wkładka namulów organicznych o*

konsystencji miokoplastycznej. Strop średniozagęszczonych osadów piaszczystych występuje na głębokości 5.4 - 8.3 m ppt.

- *Na podstawie przedmiotowych badań, wg stanu na sierpień 2020 r., stwierdza się występowanie wody podziemnej o zwierciadle głównie napiętym, lokalnie swobodnym. Woda podziemna występuje w warstwie piaszczysto – żwirowej na głębokości 5.4 - 8.3 m ppt a jej zwierciadło stabilizuje się na głębokości 5.0 - 5.7 m ppt, w zależności od morfologii terenu. Piezometryczny poziom wody gruntowej występuje na rzędnej 195.0 - 195.2 m n.p.m. Ponadto woda podziemna występuje w postaci średnio intensywnych sączeń śródglinnych, które stwierdzono na głębokości 4.9 - 5.7 m ppt.*
- *Na badanym terenie występują mało korzystne warunki dla posadowień bezpośrednich*
- *W związku z zaleganiem w podłożu stosunkowo grubej warstwy gruntów słabonośnych (nasypy niekontrolowane i miokoplastyczne mady oraz lokalnie namuły), które charakteryzują się znaczną ścisłością oraz niskimi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych, zaleca się przeprowadzenie analizy pod kątem osiadań. Posadowienie w obrębie tych gruntów, bez odpowiedniego wzmocnienia, stwarza realne zagrożenie wystąpieniem nierównomiernych oraz ponadnormatywnych osiadań*
- *Posadowienie bezpośrednie w takich warunkach, zaleca się poprzedzić wymianą przypowierzchniowych gruntów nasypowych na odpowiednio zagęszczone kruszywo budowlane. Wymiany, na odpowiednio zagęszczone kruszywo klinujące, zaleca się dokonywać w technice gruntu zbrojonego z użyciem geowłóknin filtracyjnych w spągowej części wykopu wprowadzonych w nasyp jako element separujący od podłoża rodzimego*
- *Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki oraz rodzaj i skalę przedsięwzięcia budowlanego, należy rozważyć posadowienie pośrednie.*
- *Zalegające w podłożu grunty są bardzo podatne na uplastycznienie w wyniku zawilgocenia jak i podczas urabiania.*

3.2 USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

Na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych projektowane obiekty zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

4. OPIS KONSTRUKCJI

4.1 POSADOWIENIE OBIEKTÓW

Projektowane obiekty posadowione na ławach i stopach fundamentowych. Pod projektowanymi fundamentami należy dokonać wzmocnienia podłoża. Projekt wzmocnienia podłoża gruntowego w technologii kolumn/pali przemieszczeniowych stanowi osobne opracowanie branży konstrukcyjno – geotechnicznej będące elementem projektu budowlanego.

4.2 BIOREAKTORY

Główny układ konstrukcyjny budynku części bioreaktorów stanowią ściany żelbetowe posadowione na ławach fundamentowych. Grubość ścian monolitycznych 30cm.

Stropodach z prefabrykowanych płyt sprężonych. Płyty dachowe układane w spadku wynoszącym 2,0%. Rozpiętość ścian w świetle wynosi 6,00m.

Z uwagi na wymaganą klasę ekspozycji XD2 (wg PN-EN 206-1) płyty dachowe należy dostosować do ponadstandardowych wymogów

Długość tuneli wynosi 13,00m, wysokość ścian żelbetowych zmienna od 5,0m do 5,60m

Łącznie zespół 11 bioreaktorów ma długość w rzucie 70,62m. Co osiach 4,8,12 przewidziano dylatację w postaci podwójnej ściany żelbetowej.

Z uwagi na agresywność środowiska XD2 wszystkie ściany wykonane z betonu klasy min. C30/37 (XC4, XD2, XF1, W8)

Prefabrykowane płyty dachowe powinny spełniać wymagania:

- klasa ekspozycji XC4, XD2
- projektowany wymiar ścian w świetle 6000mm,
- całkowita długość płyt przy podparciu 100mm 6200mm
- przed zamówieniem płyt należy sprawdzić rzeczywiste wymiary ścian
- obciążenie:
 - III Strefa obciążenia śniegiem
 - warstwy wykończenia dachu:
 - * papa wierzchniego krycia
 - * styropapa 5cm
 - panele fotowoltaiczne – 50 kg/m²

Wewnątrz boksów bioreaktorów projektuje się układ kanałów technologicznych z przykryciem z prefabrykowanych, ażurowych płyt żelbetowych grubości 20cm. Kanały wykonane jako żelbetowe monolityczne wylwane na wspólnej płycie dennej grubości 20cm. Pod kanałami grunt należy zagęścić ($I_s=0,98$). Szerokość kanałów 35cm, głębokość 30cm. Przykrycie kanałów wykonać z betonu klasy min. C35/45 XC4, XD2, XM2, XF3 przystosowane do ruchu ciężkich ładowarek.

4.3 WENTYLATOROWNIA

Wentylatorownię stanowi pomieszczenie o konstrukcji stalowej, przyległe bezpośrednio do ścian bioreaktorów. Wysokość konstrukcji w świetle wynosi ok. 4,76m. Układ konstrukcyjny stanowią słupy i rygle dachowe w rozstawie 3,15m. Rygle dachowe z jednej strony oparte na słupach stalowych, a z drugiej mocowane do ściany żelbetowej bioreaktorów za pomocą wsporników stalowych osadzonych w konstrukcji żelbetowej.

Rygle dachowe oraz słupy z profili walcowanych IPE160. Płatwie ciągłe IPE120 zabezpieczone przed zwichrzeniem przez blachę trapezową. Rygle ścienne RK60x4 w układzie dwuprzęsłowym.

Słupy przegubowo zamocowane w stopach fundamentowych oraz ścianie biofiltra.

Stateczność konstrukcji zapewnia układ stężeń ściennych i połąciowych.

Dach oraz ściany wentylatorowni pokryte blachą trapezową. Projektuję się blachę TR50.260.1038 gr.0.6 (negatyw) Balexmetal w układzie wieloprzęsłowym. Blacha ocynkowana z powłoką cynkową (Z) o masie 275 g/m². Blacha trapezowa zabezpiecza pławie i rygle ścienne przed zwichrzeniem, stąd należy mocować ją do profili stalowych za pomocą wkrętów samowiercących w każdej fali.

Słupy stalowe posadowione na stopach fundamentowych o wymiarach 30x80x80cm. Przewidziano wykonanie podwalin murowanych żelbetowych gr.15cm do poziomu +0,50 m
Poziom posadowienia stóp fundamentowych -1,40m poniżej poziomu projektowanego terenu
Pod stopami fundamentowymi wykonać wzmocnienie podłoże w postaci pali przemieszczeniowych. Pale wykonać według projektu wzmocnienia podłoża stanowiącego osobną część projektu budowlanego.

Posadzka betonowa (klasa ekspozycji XD2) dylatowana. Z uwagi na urządzenia oraz ich montaż przyjęto obciążenie posadzki 25,0 kN/m².

4.4 BIOFILTR

Biofiltra stanowi otwarty, żelbetowy zbiornik na planie prostokąta o wymiarach w rzucie 11,75x16,3m i wysokości użytkowej ścian 2,74-2,90m. Ściany zbiornika żelbetowe, wspornikowe o grubości 25cm posadowione na płycie dennej grubości 25cm. Płyta denna ze względów technologicznych wykonana w spadku o wartości 1%. Na posadzce ustawiony modułowy pomost kratowy stanowiący ruszt wsporczy dla złoża biologicznego.

Z uwagi na agresywność środowiska XD2 wszystkie elementy żelbetowe biofiltra wykonane z betonu klasy min. C30/37 (XC4, XD2, XF1, W8). Otulina zbrojenia betonem 40mm.

Pod płytą denną podłoże gruntowe przygotować według projektu wzmocnienia podłoża stanowiącego osobną część projektu budowlanego.

4.5 PŁUCZKA

Płuczkę stanowi pomieszczenie technologiczne o wymiarach w rzucie 3,50x03,60m oraz wysokości użytkowej 4,5m. Ściany oraz strop żelbetowy monolityczny. Ściany grubości 25cm posadowione na płycie dennej biofiltra.

Z uwagi na agresywność środowiska XD2 wszystkie elementy żelbetowe płuczki wykonane z betonu klasy min. C30/37 (XC4, XD2, XF1, W8). Otulina zbrojenia betonem 40mm.

4.6 DANE MATERIAŁOWE:

- | | |
|--|--|
| • podbeton | C8/10 (wg.PN-EN 206-1) |
| • beton konstrukcyjny fundamenty | C30/37 XC2 (wg.PN-EN 206-1) |
| • beton konstrukcyjny ściany żelbetowe | C30/37 XC4, XD2, XF1, W8, (wg.PN-EN 206-1) |
| • stal zbrojeniowa | B500SP |
| • stal konstrukcyjna | S355 |

4.7 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I PRZECIWPOŻAROWE:

- Rodzaj powłoki malarskiej oraz jej grubość muszą być dostosowane do kategorii C3 korozyjności środowiska wg PN-EN ISO 12944-5:2001.
- Elementy należy oczyścić w procesie śrutowania do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8503:1999.
- Okres trwałości systemu malarskiego: M (od 5 do 15 lat)
- Klasa odporności ogniowej projektowanego obiektu: E (elementy konstrukcyjne bez wymagań).

5. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie prace budowlane przy wykonywaniu obiektu należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, normami i normatywami PN, wiedzą techniczną, pod właściwym kierownictwem osoby uprawnionej oraz z zachowaniem przepisów BHP (stosować odzież ochronną, zabezpieczenia montażowe i zapewniające stateczność wznoszonym konstrukcjom).
- Do prac budowlanych należy używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

6. OBLICZENIA STATYCZNE – ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

6.1 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

OBCIĄŻENIA STAŁE DACHU

Budynek bioreaktorów

obciążenie:	kN/m ²		kN/m ²
-Papa wierzchnia i podkładowa:	0,30	1,35	0,41
-styropapa 5cm	0,08	1,35	0,11
- panele fotowoltaiczne	0,50	1,35	0,68
razem	0,88	1,35	1,19
obciążenie:	kN/m ²		kN/m ²
-płyta sprężona HC265	3,47	1,35	4,68

razem 3,47 1,35 4,68

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

- Strefa klimatyczna III - PN-EN 1991-1-3
- charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu $s_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$
- dla dachów płaskich $\mu_1 = 0,80$
- obciążenie charakterystyczne
 $S = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{0,96 \text{ kN/m}^2}$
- Obciążenie obliczeniowe
 $S_o = 1,50 \times S = 1,5 \times 0,96 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,44 \text{ kN/m}^2}$

. Dach z występem lub przeszkodą – dla dachu z instalacją fotowoltaiczną

Położenie obiektu: strefa 3, wysokość n.p.m. $A = 200 \text{ m}$

$$\Rightarrow s_k = 0,006 \times A - 0,6 \leq 1,20 \quad s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Ekspozycja obiektu: teren normalny $\Rightarrow C_e = 1,00$

Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18 \text{ }^\circ\text{C}$, wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $\Rightarrow C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach z występem lub przeszkodą

Wysokość przegrody $h = 0,60 \text{ m}$

Zasięg wpływu przegrody $l_s = 5,00 \text{ m}$

Ciężar objętościowy śniegu $\gamma = 2 \text{ kN/m}^3$

$$\Rightarrow \mu_2 = 2 \times h / s_k = 2 \times 0,60 / 1,20 = 1,00 \quad (\text{przypadek (i) obc. równomierne})$$

Obciążenie charakterystyczne $s = \mu_2 \times C_e \times C_t \times s_k = 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe $S_o = 1,50 \times 1,20 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,80 \text{ kN/m}^2}$

OBCIĄŻENIE WIATREM

Ściany bioreaktora

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru przyjęto jak dla III strefy według PN-EN 1991-4

$$q_b = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Kategoria terenu

II

4. Wiatr						
4.1. Ściana pionowa nawietrzna D	kN/m ²	0,43	1,50	1,50	0,65	0,65
4.2. Ściana pionowa zawietrzna E	kN/m ²	-0,18	1,50	1,50	-0,28	-0,28
4.3. Dach płaski ssanie						
4.3.1. Pole F	kN/m ²	-1,11	1,50	1,50	-1,66	-1,66
4.3.2. Pole G	kN/m ²	-0,74	1,50	1,50	-1,11	-1,11
4.3.3. Pole H	kN/m ²	-0,43	1,50	1,50	-0,65	-0,65
4.3.4. Pole I	kN/m ²	-0,12	1,50	1,50	-0,18	-0,18
4.4. Dach płaski parcie						
4.4.1. Pole F	kN/m ²	-1,11	1,50	1,50	-1,66	-1,66
4.4.2. Pole G	kN/m ²	-0,74	1,50	1,50	-1,11	-1,11
4.4.3. Pole H	kN/m ²	-0,43	1,50	1,50	-0,65	-0,65
4.4.4. Pole I	kN/m ²	0,12	1,50	1,50	0,18	0,18
4.5. Ściana pionowa wentylatorownia D	kN/m ²	0,43	1,50	1,50	0,64	0,64
4.6. Ściana pionowa wentylatorownia E	kN/m ²	-0,20	1,50	1,50	-0,29	-0,29

6.2 OBCIĄŻENIA ŚCIAN ŻELBETOWYCH

DLA ŚCIAN BIOREAKTORÓW

- wysokość ściany 5,0m

- wysokość składowania materiału 3,5m
- poziom posadowienia 1,2m
- Ciężar składowanych materiałów 10,0 kN/m³
- kąt tarcia wewnętrznego składowanych materiałów 45 stopni
do obliczeń przyjęto kąt $45,0 \cdot 0,8 = 36,0$ stopni
- Współczynnik parcia czynnego $K_a = 0,260$
- jednostkowe parcie czynne $e_a = 3,5 \times 10,0 \times 0,26 = 9,10$ kN/m²

DLA ŚCIAN BIOFILTRA

- wysokość ściany 2,2m
- wysokość składowania materiału 2,0m
- poziom posadowienia 1,2m
- Ciężar składowanych materiałów 10,0 kN/m³
- kąt tarcia wewnętrznego składowanych materiałów 45 stopni
do obliczeń przyjęto kąt $45,0 \cdot 0,8 = 36,0$ stopni
- spółczynnik parcia czynnego $K_a = 0,260$
- jednostkowe parcie czynne $e_a = 2,2 \times 10,0 \times 0,26 = 5,72$ kN/m²

NAPRĘŻENIE POD PŁYTĄ BIOFILTRA

obciążenie:	kN/m ²		kN/m ²
-złoże filtracyjne grubości 2,0m, 10,0 * 2,0	20,0	1,5	30,0
- ruszt podłogi technologicznej	0,8	1,35	1,08
- płyta żelbetowa gr.0,25m 0,25*25,0	6,25	1,35	8,44
razem	27,05		39,52

NAPRĘŻENIE POD POSADZKĘ W BIOREAKTORACH

obciążenie:	kN/m ²		kN/m ²
-magazynowany materiał pryzma gr. 3,50m, 10,0 * 3,5	35,0	1,5	52,5
- płyta żelbetowa gr.0,40m 0,40*25,0	10,0	1,35	13,50
razem	45,0		66,0

UWAGA : W bioreaktorach poruszają się również ładowarki kołowe o masie eksploatacyjnej Q=25t i pojemności łyżki V=6,5m³.

Obciążenie punktowe od ładowarki

$$(Q+V \cdot 10,0 \text{ kN/m}^3)/3 = (250,0+6,5 \cdot 10,0)/3 = 105 \text{ kN} = 10,5 \text{ t}$$