

## Spis treści

1. Podstawa opracowania .....	5
2. Przedmiot opracowania .....	5
3. Zakres opracowania.....	5
4. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego .....	5
4.1. Hala warsztatowa .....	5
4.2. Hala biurowa .....	6
4.3. Ściany oporowe .....	6
4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne .....	7
5. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.....	7
5.1. Zestawienie obciążeń .....	7
5.2. Schematy statyczne .....	8
5.3. Wyniki obliczeń.....	8
6. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu .....	9
6.1. Opis warunków gruntowych .....	9
6.2. Kategoria geotechniczna .....	9
6.3. Posadowienie obiektu .....	9
7. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych	10
8. Warunki ppoż. ....	10
9. Uwagi końcowe .....	10

### **SPIS RYSUNKÓW:**

1K	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
2K	RZUT PRZYZIEMIA	1:150
3K	RZUT DACHU	1:100
4K	PRZEKROJE POPRZECZNE	1:100
5K	ELEWACJE	1:100
6K	ŚCIANY OPOROWE	1:100



## **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany dla inwestycji: „Budowa budynku Zakładu Transportu Odpadów na obiekcie Punktu Selektywnego Zbierania (PSZOK)”
- Opinia geotechniczna pod projektowaną budowę zaplecza ZTO przy ul. Działkowej w Polkowicach (dz. nr 180/10) opracowana przez Pracownia Geologiczna s.c. Joanna i Robert Łukasiewicz, Głogów – listopad 2023r.
- Informacja o wpływach eksploatacji górniczej nr 091/2023, Polkowice – 24 listopada 2023r.
- obowiązujące normy i przepisy prawne;

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji budynku Zakładu Transportu Odpadów na obiekcie Punktu Selektywnego Zbierania (PSZOK).

## **3. Zakres opracowania**

W zakres opracowania wchodzi projekt techniczny branży konstrukcyjnej dwóch hal stalowych przyległych do siebie stanowiących budynek Zakładu Transportu Odpadów na obiekcie Punktu Selektywnego Zbierania (PSZOK).

## **4. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego**

### **4.1. Hala warsztatowa**

Zaprojektowano halę stalową jednonawową o wymiarach zewnętrznych w rzucie 14,38m x 22,84m i wysokości konstrukcji w kalenicy ~8,20m z dachem dwuspadowym. Rozstaw ram wynosi 5,61m i 5,71m. Posadowienie hali projektuje się jako bezpośrednie na stopach fundamentowych. Wjazd do hali będzie zapewniony poprzez bramy, doświetlenie hali będzie zapewnione poprzez pasy okienne.

Konstrukcja nośna – ramy stalowe o rozpiętości 14,0 m. Ramy w układzie słupowo-ryglowym, słupy połączone przegubowo w fundamencie, połączenie sztywne słupa z ryglem dachowym oraz między ryglami. Projekt uwzględnia dodatkowe wzmocnienie narożników ram poprzez dołożenie połówki profilu dwuteowego na długości ~1,50 m. Zaprojektowano stalowe stężenie krzyżowe między słupowe oraz dachowe.

Dach – dwuspadowy, spadek dachu wynosi 5% (~3°). Pokrycie dachu z płyt warstwowych.

Słupy – o wysokości 7,60m zaprojektowano z dwuteownika HEA260, posadowienie słupów wykonać za pomocą dwóch kotew osadzonych w fundamentach. Pod podstawą słupa wykonać podlewkę montażową 20mm.

Rygle dachowe – zaprojektowano z dwuteowników IPE400 ze wzmocnieniami z obu stron z połówek IPE400 na długości ~1,50m. Rygle posiadają blachy montażowe do mocowania płatwi oraz stężeń.

Płatwie dachowe – zaprojektowane z ceowników zimnogiętych Ruukki typ LP-Z200 o grubości 2,0mm mocowane do rygli dachowych. W skrajnych przęsłach zaprojektowano podwójne płatwie.

Rygle ścienne – wykonać z rur kwadratowych Rk120x4,0, połączenia montażowe spawane

Stężenia ścienne – wykonać jako krzyżowe z prętów  $\phi 16$ , połączenia stężeń na śrubę rzymską M16, mocowanie stężeń do słupów za pomocą blach węzłowych i śrub M16.

Stężenia dachowe – wykonać jako krzyżowe z prętów  $\phi 12$  w polach skrajnych dachu, połączenia stężeń na śrubę rzymską M12, mocowanie stężeń między ryglami za pomocą blach węzłowych i śrub M12.

Połączenia śrubowe – połączenie słupa z ryglem dachowym oraz połączenie pomiędzy ryglami w kalenicy wykonać jako skręcane, śrubowe w klasie 10.9, natomiast wszystkie pozostałe połączenia śrubowe w klasie 8.8.

Obudowa hali – obudowa z płyt warstwowych, płyty ściennie z rdzeniem z wełny mineralnej o grubości 200mm, na dachu płyty dachowe PIR 160mm.

#### 4.2. Hala biurowa

Zaprojektowano halę stalową jednonawową o wymiarach zewnętrznych w rzucie 22,83m x 25,50m i wysokości konstrukcji w kalenicy ~4,25m z dachem dwuspadowym. Rozstaw ram wynosi od 6,15m do 6,475m. Posadowienie hali projektuje się jako bezpośrednie na stopach fundamentowych. W hali będą mieścić się pomieszczenia socjalne i biurowe.

Konstrukcja nośna – ramy stalowe o rozpiętości 22,64 m. Ramy w układzie słupowo-ryglowym, słupy połączone przegubowo w fundamencie, połączenie sztywne słupa z ryglem dachowym oraz między ryglami. W środku rozpiętości ramy zaprojektowano dodatkowego słupa. Zaprojektowano stalowe stężenie krzyżowe między-słupowe oraz dachowe.

Dach – dwuspadowy, spadek dachu wynosi 5% ( $\sim 3^\circ$ ). Pokrycie dachu z płyt warstwowych.

Słupy – słupy zewnętrzne o wysokości ~3,20m i wewnętrzne o wysokości ~3,70m zaprojektowano z dwuteownika HEA200, posadowienie słupów wykonać za pomocą dwóch kotew osadzonych w fundamentach. Pod podstawą słupa wykonać podlewkę montażową 20mm.

Rygle dachowe – zaprojektowano z dwuteowników IPE400. Rygle posiadają blachy montażowe do mocowania płatwi oraz stężeń.

Płatwie dachowe – zaprojektowane z ceowników zimnogiętych Ruukki typ LP-Z200 o grubości 2,5mm mocowane do rygli dachowych. W skrajnych przęsłach zaprojektowano podwójne płatwie.

Rygle ściennie – wykonać z rur kwadratowych Rk80x4,0, połączenia montażowe spawane

Stężenia ściennie – wykonać z rur kwadratowych Rk60x4,0

Stężenia dachowe – wykonać jako krzyżowe z prętów  $\phi 12$  w polach skrajnych dachu, połączenia stężeń na śrubę rzymską M12, mocowanie stężeń między ryglami za pomocą blach węzłowych i śrub M12.

Połączenia śrubowe – połączenie słupa z ryglem dachowym oraz połączenie pomiędzy ryglami w kalenicy wykonać jako skręcane, śrubowe w klasie 10.9, natomiast wszystkie pozostałe połączenia śrubowe w klasie 8.8.

Obudowa hali – obudowa z płyt warstwowych, płyty ściennie z rdzeniem z wełny mineralnej o grubości 200mm, na dachu płyty dachowe PIR 160mm.

#### 4.3. Ściany oporowe

Zaprojektowano ściany oporowe przy budynku hali biurowej – ściany prefabrykowane systemowe firmy Rekers. Poziom posadowienia ścian -0,80m. Ściany posadowić na warstwie chudego betonu. Należy zastosować ściany dla klasy obciążeń 5 – obciążenie ruchem  $q=33,3\text{kN/m}^2$  w odległości 1,0m, obciążenie przy elemencie  $5\text{kN/m}^2$ .

#### 4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Należy zapewnić ochronę konstrukcji stalowych przed działaniem czynników korozyjnych. Konstrukcje oczyścić do stanu Sa 2 1/2 (czyszczenie strumieniowo-cierne wg PN-ISO 8501-1). Konstrukcje zabezpieczyć za pomocą powłok malarskich:

- Kategoria korozyjności C-2 (nieznaczne - wg PN-EN-12944-2),
- Trwałość systemu malarskiego H (ponad 15lat).

### 5. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

#### 5.1. Zestawienie obciążeń

- Obciążenie stałe

Ciężar własny elementów konstrukcyjnych został wygenerowany automatycznie w programie obliczeniowym.

Założono następujące warstwy dachowe:

- płyty warstwowe gr. 160mm	0,15kN/m <sup>2</sup>
- panele fotowoltaiczne	0,25kN/m <sup>2</sup>
- sufit podwieszany	0,20kN/m <sup>2</sup>
- płatwie dachowe	0,1kN/m

Współczynnik obciążenia stałego  $\gamma=1,35$

- Obciążenie zmienne

Obciążenie użytkowe – kat. H (dachy) 0,4kN/m<sup>2</sup>

Obciążenie śniegiem – I strefa:

$$S_k=0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_1=0,8, c_e=1,0, c_t=1,0$$

$$S= \mu_1 * c_e * c_t * S_k=0,56 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem – założenia:

Strefa wiatrowa:	I
Kategoria terenu:	III
Prędkość bazowa wiatru:	$v_b=22 \text{ [m/s]}$
Bazowe ciśnienie wiatru:	$q_b= 0,30 \text{ [kPa]}$
Współczynnik ekspozycji:	$c_e(z=8,0\text{m})=1,79$

Współczynnik obciążenia zmiennego  $\gamma=1,5$

## 5.2. Schematy statyczne

### Schemat statyczny – hala warsztatowa

### Schemat statyczny – hala biurowa

## 5.3. Wyniki obliczeń

### Wyniki obliczeń – hala warsztatowa:

Pręt	Profil	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop. (uz)	Przyp.(uz)	Prop. (vx)	Przyp.(vx)
Słup_rama_1	HEA 260	153.65	58.82	0.60	23 SGN /287/	-	-	0.83	26 SGU /14/
Rygiel_2	IPE 400	63.37	43.84	0.59	23 SGN /299/	0.25	26 SGU /97/	-	-
Rygiel_3	IPE 400	63.37	43.84	0.59	23 SGN /299/	0.25	26 SGU /97/	-	-
Słup_rama_4	HEA 260	153.65	58.82	0.64	23 SGN /275/	-	-	0.87	26 SGU /6/

## Wyniki obliczeń – hala biurowa:

Pręt	Profil	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop. (uz)	Przyp. (uz)	Prop. (vx)	Przyp.(vx)
Słup_ściana_5	HEA 200	95.91	159.15	0.52	23 SGN /275/	-	-	0.19	26 SGU /78/
Słup_ściana_4	HEA 200	95.91	159.15	0.50	23 SGN /287/	-	-	0.19	26 SGU /72/
Rygiel_2	IPE 400	99.43	70.82	0.40	23 SGN /299/	0.27	26 SGU /98/	-	-
Pas górny_1	IPE 400	99.43	70.82	0.40	23 SGN /299/	0.27	26 SGU /99/	-	-
Słup_środek_3	HEA 200	49.26	81.75	0.29	23 SGN /277/	0.04	26 SGU /78/	-	-

## 6. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu

### 6.1. Opis warunków gruntowych

Podłoże pod projektowaną inwestycję jest uwarstwione, niejednorodne a układ warstw geologicznych jest zaburzony.

W podłożu budowlanym występują grunty mineralne rodzime, spoiste i niespoiste. Grunty rodzime podłoża zaliczono do 7 warstw geotechnicznych, w tym 5 warstw gruntów spoistych i 2 warstwy gruntów sypkich:

- warstwa Ia – lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste I L =0.07
- warstwa Ib – lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste zwięzłe I L =0.13
- warstwa IIa – lodowcowe piaski gliniaste I L =0.0
- warstwa IIb – lodowcowe gliny piaszczyste I L =0.12
- warstwa IIb – lodowcowe gliny zwięzłe I L =0.18
- warstwa IIIa – wodnolodowcowe piaski średnie I D =0.46
- warstwa IIIb – wodnolodowcowe piaski drobne, piaski pylaste I D =0.46

Do głębokości 4,0m ppt. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody podziemnej. W okresach intensywnych opadów, bądź roztopów lokalnie na stropie osadów gliniastych będą lokalnie zbierały się wody zawieszone.

### 6.2. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, ustalono dla przedmiotowego obiektu **II kategorię geotechniczną** i występowanie **prostych** warunków gruntowych. Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia.

### 6.3. Posadowienie obiektu

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach fundamentowych – wymiary zgodnie z częścią rysunkową. Fundamenty wykonać z betonu C25/30 XC2, zbrojone stalą B500SP. Poziom posadowienia -1,20m. Pod elementami posadowienia wykonać podkład z chudego betonu C8/10 o grubości min. 0,10m oraz warstwę poślizgową 2 x papa. W fundamentach należy osadzić kotwy do mocowania konstrukcji stalowej. Fundamenty należy zabezpieczyć powłokowo.

Z uwagi na posadowienie projektowanego budynku na terenie podlegającym wpływom eksploatacji górniczej kategorii I (T), III (ε) oraz znajdującego się w zasięgu wpływów dynamicznych IV strefy sejsmicznej LGOM zaprojektowano ściągi fundamentowe o przekroju 300x400mm.

## 7. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

Zaprojektowano konstrukcję stalową – całą konstrukcję wykonać ze stali S235. Obudowa budynku z płyt warstwowych – na dachu płyty z rdzeniem PIR o grubości 160mm, na ścianach płyty warstwowe z rdzeniem z wełny mineralnej o grubości 200mm.

## 8. Warunki ppoż.

### Strefy pożarowe i kategorie zagrożenia ludzi

W budynku wydzielone zostały dwie strefy pożarowe: PM z obciążeniem do  $Q \leq 500 \text{ MJ/m}^2$  – część warsztatowa i magazynowa o powierzchni  $518,75 \text{ m}^2$  oraz ZLIII – część biurowo-higieniczno-sanitarna o powierzchni  $360,19 \text{ m}^2$ .

### Klasy odporności pożarowej budynku

Wymagana klasa odporności pożarowej części budynku zaliczonej do ZLIII – „D”

Wymagana klasa odporności pożarowej części budynku zaliczonej do PM – „E”

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku						
	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja Dachy	stropy	Ściana zewnętrzna	Ściana wewnętrzna	Ściana i strop oddzielenia pożarowego	Przekrycie dachu
„D”	R30	-	REI 30	EI 30 (o↔i)	-	REI 60	-
„E”	-	-	-	-	-		-

Oznaczenia w tabeli:

R – nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E – szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I – izolacyjność ogniowa ( w minutach), określona jw.

Projektowany budynek spełnia wymogi w zakresie odporności pożarowej przewidziane dla klasy „D”.

## 9. Uwagi końcowe

Rozpoczęcie prac budowlanych może nastąpić po uzyskaniu prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę.



Prace budowlane mogą być prowadzone przez osobę lub pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

W trakcie budowy należy na bieżąco prowadzić dziennik budowy.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych jest zobowiązany do opracowania instrukcji bezpiecznego wykonania i zaznajomić pracowników w zakresie wykonywanych robót.

Przy prowadzeniu prac budowlanych należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP i bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w komplet potrzebnych narzędzi oraz odzież roboczą, hełmy, okulary i rękawice ochronne.

Robót budowlanych na zewnątrz budynku nie należy prowadzić w czasie opadów atmosferycznych i silnego wiatru.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót budowlanych muszą być w sposób odpowiedni zabezpieczone, a drogi, obejścia i odjazdy wyraźnie oznakowane.

Robotnicy pracujący na wysokości 4 m i powyżej powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi lub linami umocowanymi do trwałych elementów budynku.

W czasie prowadzenia prac montażowych należy zachować szczególną ostrożność.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy skonfrontować projekt ze stanem faktycznym na budowie.

W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego, lub zmiany uzgodnić w osobą posiadającą odpowiednie uprawnienia budowlane w przedmiotowym zakresie.

Opracował: P. Baranowski