

**TEMAT**

**Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kochcicach  
w ramach zadania pn.: "Ochrona dorzecza Górnej Liswarty poprzez  
rozbudowę sieci kanalizacji w ulicy Wieczorka i ulicy Szkolnej  
w miejscowości Lubockie oraz ul. Wiejska w miejscowości Ostrów"  
w Kochcicach przy ul. Tartacznej,**

**KONSTRUKCJA  
PROJEKT WYKONAWCZY**

**LOKALIZACJA**

**Kochcice w Gminie Kochanowice  
ul. Tartaczna  
parcela nr 12/1, 23/3  
obręb: 0005 Kochcice  
jednostka ewidencyjna: Kochanowice**

**INWESTOR**

**Gmina Kochanowice  
ul. Wolności 5  
42-713 Kochanowice**

**PROJEKTANT**

**mgr inż. Bartosz Baczyński  
upr. nr PDK/0164/POOK/08  
nr członkowski izby: PDK/BO/0061/09**

**LISTOPAD 2019**

## Spis treści

I.	OPIS TECHNICZNY .....	4
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
3.	STAN ISTNIEJĄCY .....	4
4.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
5.	WARUNKI GÓRNICZE .....	5
6.	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	5
7.	KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU .....	6
8.	CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCHC OBIEKTÓW .....	6
9.	OPIS ROBÓT I ELEMENTÓW .....	8
9.1.	ROBOTY ZIEMNE .....	8
9.2.	FUNDAMENTY.....	9
9.3.	ŚCIANY .....	10
10.	ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI .....	11
10.1.	WODNO - WILGOTNOŚCIOWE .....	11
10.2.	KONSTRUKCJE BETONOWE.....	11
10.3.	ZABEZPIECZENIE P-POŻ .....	11
10.4.	ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH .....	11
10.5.	MONITORING KONSTRUKCJI.....	12
11.	MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE .....	12
12.	PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA .....	12
13.	KLASY UŻYTKOWANIA KONSTRUKCJI.....	12
14.	WYTYCZNE WYKONANIA I MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWEJ .....	13
15.	TOLERANCJA MONTAŻU ELEMENTÓW STALOWYCH:.....	14
16.	UWAGI KOŃCOWE .....	14

## Spis rysunków

- KW-01 – Hala oczyszczania mechanicznego – Rzut fundamentów
- KW-02 – Hala oczyszczania mechanicznego – Rzut przyziemia
- KW-03 – Hala oczyszczania mechanicznego – Rzut dachu
- KW-04 – Budynek bioreaktora – Rzut fundamentów
- KW-05 – Budynek bioreaktora – Rzut przyziemia
- KW-06 – Budynek bioreaktora – Rzut dachu
- KW-07 – Hala oczyszczania mechanicznego – widok konstrukcji stalowej
- KW-08 – Wiata – widok konstrukcji stalowej
- KW-09 – Budynek bioreaktora - widok konstrukcji stalowej
- KW-10 – Podesty techniczne - widok konstrukcji stalowej
- KW-11 - Hala oczyszczania mechanicznego – Zbrojenie fundamentów
- KW-12 - Hala oczyszczania mechanicznego – Zbrojenie ścian zbiornika
- KW-13 - Hala oczyszczania mechanicznego – Zbrojenie płyty nad zbiornikiem
- KW-14 – Wiata – Zbrojenie płyty fundamentowej
- KW-15 - Budynek bioreaktora – Zbrojenie płyty fundamentowej
- KW-16 - Budynek bioreaktora – Zbrojenie wieńców i rdzeni
- KW-17 - Budynek bioreaktora – Zbrojenie zbiorników filtrów membranowych
- KW-18 – Budynek bioreaktora – Zbrojenie ścian zbiorników
- KW-19 - Budynek bioreaktora – Zbrojenie płyty fundamentowej zbiorników
- KW-20 - Budynek bioreaktora – Zbrojenie płyty fundamentowej PF-2
- KW-21 – Konstrukcja stalowa wiaty – Rzuty, przekroje, detale
- KW-22 – Konstrukcja stalowa klatki schodowej
- KW-23 – Klatka schodowa -fundamenty

Zestawienie stali dla hali oczyszczania mechanicznego

Zestawienie stali dla budynku bioreaktora i podestów technicznych

Zestawienie stali dla wiaty

Zestawienie stali dla klatki schodowej

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt architektoniczny budowlany i wykonawczy
- Projekt konstrukcyjny budowlany
- „OPINIA GEOTECHNICZNA dla modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Kochcice (gm. Kochanowice) przy ul. Tartacznej” sporządzona przez firmę Przedsiębiorstwo geodezyjno-Projektowe „ALFA”, której autorem jest mgr. Łukasz Matyja, sporządzona w grudniu 2018r.
- Polskie normy budowlane i literatura:
  - PN-B-02000:1982 – Obciążenia budowli.
  - PN-B-02001:1982 – Obciążenia stałe.
  - PN-B-02003:1982 – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
  - PN-B-02004:1982 – Obciążenia pojazdami
  - PN-B-02010:1980/Az1 – Obciążenie śniegiem.
  - PN-B-02011:1977/Az1 – Obciążenie wiatrem.
  - PN-B-03264:2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
  - PN-B-03020:1981 – Posadowienie bezpośrednio budowli.
  - PN-B-06050 - Geotechnika. Roboty ziemne; Wymagania ogólne

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji i przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków LEMNA typu stawowego w gminie Kochcice na oczyszczalnię mechaniczno – biologiczną o przepustowości  $Q_{\text{śrd}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Projekt Modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Kochcicach realizowany jest w ramach zadania pn.: "Ochrona dorzecza Górnej Liswarty poprzez rozbudowę sieci kanalizacji w ulicy Wieczorka i ulicy Szkolnej w miejscowości Lubockie oraz ul. Wiejska w miejscowości Ostrów" w Kochcicach przy ul. Tartacznej na działce ewid. nr 12/1 i 23/3.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami i uzyskanymi warunkami.

## 3. STAN ISTNIEJĄCY

Ścieki z Kochcic i Kochanowic odprowadzane są do oczyszczalni ścieków LEMNA, to typ oczyszczalni ścieków wykorzystujący energię słoneczną. W tej technologii główną rolę pełni rześpa wodna, po łacinie Lemna, w Polsce pospolicie nazywana kaczym zielem.

Metoda ta zgodnie z zapewnieniami wykonawców umożliwia oczyszczanie ścieków, aż do osiągnięcia śladowych ilości zanieczyszczeń na odpływie.

Użytkowana oczyszczalnia jest rodzajem hydrobotanicznej oczyszczalni ścieków bazującej na usuwaniu zanieczyszczeń ze ścieków poprzez wykorzystanie na różnych etapach roślinność wodną lub bagienną. Zlokalizowana jest na działkach ewidencyjnych nr: 12/1, 23/3.

## 4. ZAKRES OPRACOWANIA

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kochcicach zakłada budowę następujących obiektów i urządzeń:

- sito spiralne - istniejące
- pompownię - istniejąca
- halę oczyszczania mechanicznego – budynek projektowany
- zespół bioreaktora – obiekt projektowany

- studnię kontrolną – obiekt projektowany
- studzienki kanalizacyjne
- kanalizację sanitarną

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem konstrukcję hali oczyszczania mechanicznego oraz zespołu bioreaktora.

## 5. WARUNKI GÓRNICZE

Na przedmiotowym terenie szkody górnicze nie występują.

## 6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Wypis z ekspertyzy geotechnicznej opracowanej przez Przedsiębiorstwo geodezyjno-Projektowe „ALFA”, w grudniu 2018r.

(...)

### Warunki hydrogeologiczne

Piętro czwartorzędowe - poziom czwartorzędu

Pierwszym użytkowym poziomem wodonośnym w rozpatrywanej strukturze geologicznej są wody piętra czwartorzędowego. Poziom ten charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody podziemnej i związany jest z utworami piaszczystymi, tj. piaskami średnimi z domieszką piasków drobnych.

W wykonanych otworach geotechnicznych zwierciadło wody podziemnej zalegało na głębokościach 1,33-3,69 m p.p.t., tj. na rzędnych 250,27-250,39 m n.p.m.

Poziom czwartorzędowy zasilany jest z opadów atmosferycznych, a wahania retencyjne mogą dochodzić do +0,5 m. Odpływ wód podziemnych następuje w kierunku północno- zachodnim do podstawy drenażu - Potoku Kochcickiego i dalej do Liswarty.

### Analiza warunków gruntowo-wodnych

W badanej strefie podłoża gruntowego do głębokości 6,0 m występują wyłącznie utwory czwartorzędowe:

- antropogeniczne (pakiet I) nasypy niekontrolowane głównie piaszczysto-glebowe, o żółto brązowych barwach - warstwa geotechniczna I,
- niespoiste (pakiet II) sedimentacji wodnolodowcowej i rzecznej wykształcone w postaci:
  - piasków średnich z domieszką piasków drobnych o żółtych, szarych i brązowych barwach, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $L_d=0,51$  - warstwa geotechniczna IIb3,
  - piasków średnich z domieszką piasków drobnych o żółtych i brązowych barwach, w stanie zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $L_d=0,66$  - warstwa geotechniczna IIb4.
- spoiste (pakiet III) sedimentacji lodowcowej zaliczone do grupy „C” - inne grunty spoiste nieskonsolidowane wykształcone w postaci glin pylastych o jasnoszaro-brązowych barwach oraz konsystencji twaroplastycznej dla których określono stopień plastyczności  $I_l=0,05$  - warstwa geotechniczna IIIe.

Kierując się genezą i wykształceniem litologicznym, utwory rozdzielono na pakiety (I-III), a biorąc za podstawę uziarnienie, stopień zagęszczenia -  $I_d$ , stopień plastyczności  $I_l$  (wskaźnik konsystencji -  $I_c$ ) w obrębie pakietów wydzielono warstwy geotechniczne przedstawione powyżej.

Zaleganie warstw w takim podziale przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (Zał.nr 5), a szczegółowy opis profili otworów geotechnicznych przedstawiono na Kartach otworów geotechnicznych (Zał. nr 3).

Podstawą wyznaczania charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych przedstawionych na Zał. nr 6 były:

- badania makroskopowe gruntów w terenie [2,14],
- sondowanie dynamiczne - sonda DPL-10kg [2,14],
- lokalne zależności korelacyjne i podobieństwa genetyczne gruntów,

- zależności korelacyjne ujęte w normie [1].

### **Warunki gruntowo-wodne dla wykonania projektowanej inwestycji**

Jak wynika z przedstawionych badań na omawianym terenie w strefie przypowierzchniowej w przedziale głębokości 0,70-1,70m.p.t. zalegają utwory antropogeniczne, tj. nasypy niekontrolowane głównie piaszczysto-glebowe (warstwa geotechniczna I). Warstwa ta, z uwagi na wysoką ściśliwość (części organiczne) oraz niski, zróżnicowany stopień zagęszczenia (brak kontrolowanego zagęszczenia przy ich tworzeniu) nie mogą być uwzględniona jako podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów oraz jako podbudowa posadzek budynków czy też dróg i chodników.

Poniżej tej warstwy zalegają grunty rodzime, naturalne, mineralne wykazujące wysokie wartości parametrów geotechnicznych i tym samym stanowiące korzystne warunki gruntowe dla budownictwa i bezpośredniego posadawiania fundamentów: utwory niespoiste w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym (warstwy geotechniczne IIb3 i IIb4) oraz spoiste w stanie twaroplastycznym (warstwa geotechniczna IIIe).

Warunki wodne określa się jako zróżnicowane, zwierciadło wody w rejonie otworu nr 3 zalega stosunkowo płytko na głębokości 1,33 m p.p.t., natomiast w otworach nr 1 i 2

na głębokości 3,69 m p.p.t. W przypadku wykonywania prac poniżej zwierciadła wody należy wziąć pod uwagę sposób odwodnienia wykopu np. poprzez zastosowanie zestawu igłofiltrów.

Sposób oraz poziom posadowienia należy dostosować do panujących warunków gruntowo-wodnych, zaleca się prowadzenie robót ziemnych w okresach suchych przy możliwie niskim poziomie zwierciadła wody podziemnej.

Kategorie urabialności gruntów w robotach ziemnych wg [7]:

- grunty nasypowe - kategoria 3, grunty łatwo urabialne (pakiet I),
- grunty niespoiste - kategoria 3, grunty łatwo urabialne (pakiet II),

## **7. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU**

Dla planowanej inwestycji przyjmuje się **II-gą kategorię geotechniczną i proste warunki gruntowo-wodne.**

## **8. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCHC OBIEKTÓW**

### **HALA OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO**

Pomieszczenie technologiczne projektowane w konstrukcji szkieletowej, stalowej ocynkowanej malowanej, poszycie ścian i dachu z płyt warstwowych. Posadowienie bezpośrednio w formie płyty fundamentowej.

Płyta fundamentowa, zbiornik retencyjny i pokrywa zbiornika wykonane jako żelbetowe wylewane na mokro grubości minimum 25cm.

Posadzka betonowa zatarta na gładko, posiadająca otwory włączowe do montażu urządzeń do oczyszczania mechanicznego, takich jak sitopiaskownik.

W budynku zlokalizowano pomieszczenia sanitarne i socjalne - ściany murowane metodą tradycyjną, otynkowane wykończone płytkami ceramicznymi, posadzka - płytki ceramiczne.

Przyjęto:

-poziom porównawczy (poziom posadzki parteru):  $\pm 0,0m = 252,40m$  npm

-poziom posadowienia (spód płyty zbiornika retencyjnego): 248,45m npm (-3,95m poniżej poziomu zero, posadzki parteru)

Zrealizowana zostanie hala ze zbiornikiem usytuowanym pod halą. Zbiornik żelbetonowy podziemny o kubaturze 90m<sup>3</sup>. Na stropie zbiornika usytuowana hala o konstrukcji szkieletowej ze stali ocynkowanej z poszyciem ścian i dachu z płyt warstwowych. Wymiary hali w rzucie 600x500, minimalna wysokość 400 m.

W budynku zainstalowane zostaną następujące urządzenia technologiczne:

- Sitopiaskownik – urządzenia kompaktowe złożone z sita spiralnego i piaskownika z poziomym wałem ślimakowym. Szczelina sita 3 mm. Przepływ nominalny 15 l/s. Wykonanie stal nierdzewna. Wyrzut piasku przenośnikiem ślimakowy. Sterowanie automatyczne od napływu ścieków.
- Ruszt napowietrzający dyfuzorów drobnopęcherzykowych w zbiorniku retencyjnym. Wydajność sumaryczna dyfuzorów ok. 62 m<sup>3</sup>/h, zagęszczenie 1-1,2 m<sup>2</sup>/dyfuzor
- Dmuchawa powietrzna zasilająca ruszt napowietrzający o wydajności min. 1,1 m<sup>3</sup>/min
- Pompy zatopialne podające ścieki na bioreaktor o parametrach Q = 40 m<sup>3</sup>/h H = 12,0m, 2 szt.

### **ZESPÓŁ BIOREAKTORA**

Pomieszczenie technologiczne projektowane w konstrukcji szkieletowej, stalowej ocynkowanej malowanej, poszycie ścian i dachu z płyt warstwowych.

Posadowienie bezpośrednie w formie płyty fundamentowej. Posadzka betonowa zatarta na gładko.

W budynku zlokalizowano pomieszczenie dyspozytorski - ściany murowane metodą tradycyjną, otynkowane wykończone płytkami ceramicznymi, posadzka - płytki ceramiczne.

Do budynku mieszczącego pomieszczenie technologiczne przylegają zbiorniki z filtrami membranowymi oraz zbiorniki z komorami napowietrzania z komorą stabilizacji osadu. Bezpośrednio do zbiorników napowietrzania przylega wiata dla dmuchaw projektowana w konstrukcji stalowej, dach z blachy trapezowej, ściany i brama wejściowa z modułów prętowych lub osiatkowanych.

Płyta fundamentowa (grubość 25cm), zbiorniki napowietrzania (grubość dna 60cm), komora stabilizacji osadu (grubość dna 60cm) i zbiorniki z filtrami membranowymi (grubość dna ze spadkiem 105-102cm), wykonane jako żelbetowe wylewane na mokro, ściany zbiorników grubości 25cm-30cm.

Przyjęto:

- poziom porównawczy (poziom posadzki parteru ):  $\pm 0,0\text{m} = 254,40\text{m npm}$
- poziom posadowienia (spód płyty zbiornika napowietrzającego): 253,14m npm (-1,26m poniżej poziomu zero, posadzki parteru)
- poziom posadowienia (spód płyty zbiornika z filtrami membranowymi): 254,10m npm (-0,30m poniżej poziomu zero, posadzki parteru)

Wielokomorowy zbiornik żelbetonowy częściowo zagłębiony z pomostami obsługowymi. W zbiorniku wydzielone dwie komory napowietrzania o kubaturze czynnej 270 m<sup>3</sup> każda i głębokości czynnej 4,50 m, komora stabilizacji osadu o kubaturze czynnej 162 m<sup>3</sup> i głębokości czynnej 4,50 m, dwie komory membran ultrafiltracji o kubaturze 13 m<sup>3</sup> każda.

### **Urządzenia technologiczne – komora napowietrzania**

Na dnie komór zainstalowany ruszt dyfuzorów drobnopęcherzykowych.

Minimalne wymagania dla rusztów:

- Równomierne rozmieszczenie rusztów na całej powierzchni dna
- Zagęszczenie dyfuzorów 1,0-1,2 m<sup>3</sup>/dyf.
- Minimalny przepływ powietrza przez dyfuzory w jednej komorze 250 m<sup>3</sup>/h
- Rurociągi doprowadzające powietrze do rusztu ponad zwierciadłem ścieków wykonane ze stali nierdzewnej OH18N9
- Rurociągi doprowadzające powietrze do gałęzi rusztu pod zwierciadłem ścieków wykonane z PP.

Ruszt zasilany dwoma dmuchawami – jedna dmuchawa obsługująca jedną komorę. Dmuchawa o wydajności min. 4,4 m<sup>3</sup>/min i sprężu 400 mbar, ilość 2 szt. Dmuchawa sterowana przez falownik w funkcji zawartość tlenu w komorze.

#### **Urządzenia technologiczne – ultrafiltracja membranowa**

Membrany umieszczone w żelbetonowych komorach membran, natomiast cały osprzęt technologiczny zlokalizowany w budynku technologicznym:

Parametry urządzeń sprzętu membran określone zostaną przez dostawcę membran ultrafiltracji na etapie szczegółowego doboru urządzeń.

#### **Urządzenia technologiczne – komora stabilizacji osadu**

Na dnie komór zainstalowany ruszt dyfuzorów drobnopęcherzykowych.

Minimalne wymagania dla rusztów:

- Równomierne rozmieszczenie rusztów na całej powierzchni dna
- Zagęszczenie dyfuzorów 1,0-1,2 m<sup>3</sup>/dyf.
- Minimalny przepływ powietrza przez dyfuzory w jednej komorze 210 m<sup>3</sup>/h
- Rurociągi doprowadzające powietrze do rusztu ponad zwierciadłem ścieków wykonane ze stali nierdzewnej OH18N9
- Rurociągi doprowadzające powietrze do gałęzi rusztu pod zwierciadłem ścieków wykonane z PP.

Ruszt zasilany z dmuchawy o wydajności min 4,4 m<sup>3</sup>/min i sprężu 400 mbar.

## **9. OPIS ROBÓT I ELEMENTÓW**

### **9.1. ROBOTY ZIEMNE**

Na podstawie otrzymanej Opini Geotechnicznej, w rejonie projektowanych obiektów, w poziomie posadowienia występują następujące warunki gruntowe:

Warstwa I – nasypy niekontrolowane.

Warstwa II – grunty niespoiste w postaci piasków średnich

Warstwa III – grunty spoiste grupy C w postaci gliny pylastej

Zgodnie z zapisem opinii geotechnicznej, posadawiając w obrębie gruntów warstw I należy grunty te usunąć z wykopu i wymienić na grunty budowlane nośne

Posadawiając budynek w obrębie gruntów warstwy III należy zwrócić uwagę że grunty gliniaste należą do grupy gruntów tiksotropowych – wrażliwych na obciążenia dynamiczne co może utrudnić zagęszczenie oraz wrażliwych na wszelkie zawilgocenia. W związku z występowaniem gruntów wrażliwych na zawilgocenia sugeruje się zastosowanie odpowiedniego systemu drenaży podziemnych oraz powierzchniowych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować i oznaczyć przebiegające w pobliżu instalacje podziemne. Pod budynkiem wykonać wykop szerokoprzestrzenny.

W przypadku wystąpienia pod budynkiem gruntów nie nadających się do posadowienia na nich fundamentów należy je wybrać. Usunięte warstwy zastąpić nasypem wykonanym z pospółki zagęszczanej warstwami o miąższości 30 cm. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

Nie wolno dopuścić do zalania wykopu wodami opadowymi, gruntowymi jak również do jego przemrożenia. Napływające wody należy odpompować poza wykop. Roboty wykonywać na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych. Wykop należy odebrać protokolarnie przez uprawnionego geotechnika, stwierdzając jego przydatność do zabudowy.

Warstwy gruntu uplastycznione pod wpływem wilgoci usunąć i zastąpić odpowiednim nasypem.

Należy do minimum ograniczyć wpływ pracującego sprzętu na podłoże, ze względu na dużą wrażliwość gruntów wstrząsy.



Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy poddać dokładnym oględzinom budynki znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie (obrębnie terenu objętym wpływem robót ziemnych). Wszystkie istniejące uszkodzenia zinwentaryzować i udokumentować przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych i odwodnieniowych.

Podczas realizacji i eksploatacji obiektów prowadzić monitoring polegający na obserwacji wizualnej i geodezyjnej. Konieczne jest monitorowanie stanu wód gruntowych podczas realizacji inwestycji.

Zakres prowadzenia monitoringu zostanie ustalony w porozumieniu z przedstawicielem wykonawcy robót ziemnych i fundamentowych. Okresu monitorowania budynków po zakończeniu budowy zostanie ustalony w oparciu o wyniki obserwacji prowadzonych na etapie budowy.

Ze względu na punktowo wykonane badania geotechniczne oraz zmienność warstw gruntowych, roboty związane z wykopami i nasypami należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym. Wykop i nasypy należy odebrać protokolarnie przez uprawnionego geotechnika, stwierdzając przydatność gruntu zabudowy.

W poziomie posadowienia fundamentów powinny znajdować się grunty o nośności min. 200 kPa.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych w rejonie otworu nr 3 należy przewidzieć konieczność zastosowania systemu pozwalającego na obniżenie zwierciadła wody gruntowej na czas prowadzenia prac budowlanych.

Pod płytą fundamentową wiaty i hali bioreaktora należy wykonać podbudowę z betonu popiołowego o grubości 15 cm, oraz kruszyw dolomitowych o grubości 65 cm, na wyrównanym podłożu gruntowym.

Wymagany na górnej warstwie podbudowy wtórny moduł odkształcenia  $E_{v2} \geq 120$  MPa oraz wskaźnik zagęszczenia  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ .

Obniżenia terenu pod posadzką należy uzupełnić piaskiem, piaskiem żwirowym, lub pospółką piaskowo-żwirową pochodzącą z wykopów fundamentowych o zawartości frakcji organicznych nie więcej niż 5%, oraz zagęścić walcem statycznym lub zagęszczarką płytową 500 kg do uzyskania wtórnego modułu odkształcenia  $E_{V2} \geq 60$  MPa, oraz wskaźnika odkształcenia  $I_0 = E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ , co odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ .

## 9.2. FUNDAMENTY

Projektowane obiekty budowlane posadowiono na płytach fundamentowych o grubości dostosowanej do zakładanego obciążenia.

Dla założonych warunków przyjęto minimalną nośność podłoża  $q_{fn} = 200$  kPa.

Przygotowane podłoże pod budynek odebrać protokolarnie przez uprawnionego geologa. Fundamenty wykonać z betonu żwirowego klasy B37 (C30/37) W8, szczelnego, zbrojonego stalą klasy A-IIIIN gat. B500SP o klasie ciągliwości C. Pod płytą ułożyć warstwę betonu podkładowego grubości  $\sim 10$  cm i izolację wodno-wilgotnościową zgodnie z projektem architektonicznym. Betonowanie płyty wykonywać odcinkami zostawiając przerwę do późniejszego zabetonowania. W przerwach roboczych stosować systemowe siatki zapewniające późniejsze przeniesienie przez beton sił ścinających i taśmy zapewniające szczelność betonu.

Podstawowa otulina prętów zbrojeniowych fundamentów to 50mm.

Betonowanie fundamentów wykonać na podstawie Projektu Technologii Betonowania, którego opracowanie zapewni Wykonawca w ramach dokumentacji budowy.

Betonować etapami w celu zmniejszenia skurczów betonu. W opracowywanej technologii betonowanie uwzględnić konieczność stosowania profili dylatacyjnych i taśm uszczelniających przerwy robocze, zgodnie z przyjętym w części architektonicznej, systemem zapewnienia szczelności obiektu. Zaleca się wykonanie zbiorników w technologii białej wanny.

Przy wznowieniu betonowania po okresie dłuższym od 3 godzin, należy powierzchnię styku odpowiednio przygotować.

**Przed wykonaniem fundamentów sprawdzić aktualność wymiarów i lokalizacji otworów instalacyjnych z projektem architektury i instalacji.**

### 9.3. ŚCIANY

#### ŚCIANY ŻELBETOWE

Zaprojektowano ściany żelbetowe gr. 25cm do 35cm z betonu żwirowego klasy B37 (C30/37) W8 zbrojonego prętami ze stali klasy A-IIIN gat. B500SP zakotwionymi w płycie fundamentowej. Lokalizację ścian pokazano na poszczególnych rzutach. Podstawowa siatka zbrojeniowa ścian to obustronnie #16 co 15cm pionowo oraz #16 co 15cm poziomo lokalnie zagęszczona. Szczegóły zbrojenia ścian zostaną pokazane w projekcie wykonawczym którego projektant winien szczegółowo wskazać wszystkie strefy wymagające dozbrojenia.

Podstawowa otulina prętów zbrojeniowych ścian garażu to:

- 30mm – od wewnątrz budynku i od zewnątrz dla ścian nie posiadających kontaktu z gruntem,
- 50mm – od zewnątrz budynku dla ścian posiadających kontakt z gruntem.

#### Uwaga:

W przerwach roboczych w trakcie układania mieszanki betonowej, należy zastosować system uszczelniający dobrany zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę projektem technologii betonowania. Zaleca się zastosowanie podwójnego systemu uszczelniania np. w postaci pęczniejących taśm do uszczelniania przerw roboczych oraz węzłów iniekcyjnych.

#### ŚCIANY DZIAŁOWE

Ściany wypełniające i działowe wykonać z bloczków silikatowych. Grubość ścian 25cm i 12cm. Aby ograniczyć możliwość rysowania się ścian należy podczas ich wznoszenia wypełniać zaprawa również fugi pionowe.

### KONSTRUKCJA STALOWA

#### Lekka obudowa ścian hali

Lekką obudowę ścian zaprojektowano z płyty warstwowej PW PUR-S 100 firmy Paneltech w układzie poziomym. Umieszczenie poszczególnych typów płyt warstwowych wg projektu Architektury. Płyty montowane do konstrukcji stalowej i żelbetowej za pomocą systemowych łączników i profili zimnogiętych których dobór zostanie opracowany na etapie projektu warsztatowego.

Obudowa wiaty przy budynku bioreaktora wykonana z modułów prętowych zgodnie z projektem architektury, lub osiatkowana.

#### Konstrukcja stalowa

Układ konstrukcyjny dachu zaprojektowano jako przestrzenny układ realizowany za pomocą przegubowo opartych na fundamentach ram stalowych o sztywnych węzłach. Spadki dachu realizowane są na ryglach. Zabezpieczeniem przed utratą płaskiej postaci zginania są tężniki, płatwie i stężenia połaciowe.

Klasa odporności ogniowej – zgodnie z przyjętym operatem p.poż. dla projektowanej rozbudowy. Oparcie ram stalowych na fundamentach i płytach żelbetowych – za pomocą wklejanych kotew stalowych M16, M20 Hilti HAS-E + żywica RE 500.

Konstrukcję stalową budynków zaprojektowano z ogólnodostępnych profili walcowanych ze stali klasy S235JR.

#### Stężenia połaciowe i pionowe

Stężenia połaciowe zaprojektowano jako stężenia krzyżowe z prętów średnicy 16 mm przy ścianach szczytowych oraz przy ścianach podłużnych, ze stali S235 zgodnie z rysunkami projektu wykonawczego.

## **PRZEKRYCIE DACHU**

### **Wiata:**

Przekrycie dachu wiaty stanowi blacha trapezowa T50P grubości 0,6mm ze stali S320, w układzie pozytywnym firmy Pruszyński.

### **Budynek bioreaktora:**

Przekrycie dachu stanowią płyty warstwowe PW PUR-D 160/202 firmy Paneltech w układzie wieloprzęsłowym, o kolorze dobranym zgodnie z projektem architektury.

### **Hala oczyszczania mechanicznego:**

Przekrycie dachu stanowią płyty warstwowe PW PUR-D 160/202 firmy Paneltech w układzie wieloprzęsłowym, o kolorze dobranym zgodnie z projektem architektury.

### **Podesty techniczne:**

Przekrycie podestów stanowi krata pomostowa KOZ 25,5x76,2/30x3/ Mostostal. Zabezpieczenie antykorozyjne ocynk lub stal nierdzewna – zgodnie z wymaganiami inwestora.

## **RYGLÓWKA BRAMOWA I OKIENNA**

W projektowanych budynkach projektuje się ryglówkę dla drzwi oraz bram.

Szczegółowe rozwiązanie wg rysunków niniejszego projektu wykonawczego. Ryglówka mocowana do konstrukcji żelbetowej na kotwy chemiczne M12 Hilti HAS-E + żywica RE 500.

## **10. ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI**

### **10.1. WODNO - WILGOTNOŚCIOWE**

Zabezpieczenie wodno-wilgotnościowe zgodnie z systemem zaprojektowanym w części architektonicznej.

### **10.2. KONSTRUKCJE BETONOWE**

Beton zagęszczać poprzez wibrowanie, pielęgnować polewając wodą w okresie dojrzewania, chronić przed mrozem i nadmiernym nasłonecznieniem. Betonować wg opracowanej technologii prowadzenia robót, betonując etapami w celu zmniejszenia skurczów betonu.

Przy wznowieniu betonowania po okresie dłuższym od 3 godzin, należy powierzchnię styku odpowiednio przygotować.

### **10.3. ZABEZPIECZENIE P-POŻ.**

Wymaganą odporność ogniową żelbetowych elementów konstrukcyjnych osiągnięto przez zachowanie odpowiednich minimalnych wymiarów przekroju poprzecznego oraz odpowiednią grubość otuliny zbrojenia.

### **10.4. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH**

Zabezpieczenie antykorozyjne nieobetonowanych elementów stalowych dla kategorii korozyjności C3-H.

Wszystkie powierzchnie konstrukcji należy zabezpieczyć przed korozją ochronną powłoką malarską

zgodnie z następującymi warunkami:

- Wymagany okres gwarancji na powłoki malarskie nie krótszy niż 5 lat, ostateczne ustalenie okresu

gwarancji pozostawia się do ustalenia Zamawiającemu na etapie negocjacji Kontraktu.

- Powierzchnie malowane przygotować przez obróbkę strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2 1/2 zgodnie z normą PN-ISO 8501-1.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać ściśle wg wymagań przyjętego systemu.

Kolorystyka wg projektu architektury.

## 10.5. MONITORING KONSTRUKCJI

Monitoring obiektu podczas budowy i eksploatacji powinien obejmować stałą obserwację wizualną

obiektu oraz pomiar przemieszczeń pionowych wychyleń obiektu.

Zakres prowadzenia monitoringu zostanie ustalony w porozumieniu z przedstawicielem wykonawcy robót

ziemnych i fundamentowych. Okresu monitorowania budowli po zakończeniu budowy zostanie ustalony

w oparciu o wyniki obserwacji prowadzonych na etapie budowy, jednakże nie krócej, niż do ustabilizowania się wyników pomiarów.

W czasie użytkowania obiekt powinien być poddawany przez właściciela lub zarządcę okresowej kontroli

co najmniej raz w roku celem określenia ich technicznej sprawności zwłaszcza w zakresie elementów

budowli narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne oraz okresowej kontroli przemieszczeń pionowych i wychyleń, przynajmniej do czasu ich ustabilizowania.

Podczas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy zapewnić stały nadzór geologiczny

i geotechniczny.

Monitoring prowadzić na podstawie programu monitoringu, którego opracowanie zapewni Wykonawca.

## 11. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- beton konstrukcyjny klasy C30/37 W8
- (Dla betonu konstrukcyjnego należy zapewnić wymagany stosunek w/c oraz min. zawartość cementu dla przyjętych klas ekspozycji betonu wg PN-EN-1992)
- stal zbrojeniowa klasy A-IIIN B500SP (klasa ciągliwości C),
- Pustaki silikatowe grupa 2, klasy  $f_b = 20$  MPa , kategoria wykonania I
- zaprawa zwykła klasy M5 i M10, projektowana
- Stal konstrukcyjna S235JR
- Śruby klasy 8,8 i 10,9

## 12. PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| • obciążenie śniegiem wg PN          | -2 strefa                 |
| • obciążenie wiatrem wg PN           | - I strefa                |
| • obciążenie użytkowe                |                           |
| - budynek oczyszczania mechanicznego | - 15,00 kN/m <sup>2</sup> |
| - budynek bioreaktora                | - 5,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| - prasa                              | - 40,00 kN                |
| - Zbiornik na osad                   | - 50,00kN                 |
| - sitopiaskownik                     | - 60kN                    |

## 13. KLASY UŻYTKOWANIA KONSTRUKCJI

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| • Klasa ekspozycji betonu |                 |
| - fundamenty              | - XC4, XF1 F150 |
| - ściany                  | - XC4, XF1 F150 |
| • Kategoria geotechniczna | - 2             |

- |   |          |
|---|----------|
| • warunki gruntowe                        | - proste |
| • Głębokość przemarzania                  | - 100 cm |
| • Warunki ekspozycji konstrukcji murowych | - MX2    |
| • Kategoria wykonania robót murowych      | - A      |
| • Kategoria produkcji elementów murowych  | - I      |

#### 14. WYTYCZNE WYKONANIA I MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWEJ

Klasa wykonania konstrukcji stalowej (wg PN-EN 1090-2+A1:2012 zał. A.3):

- EXC2

Wykonawca konstrukcji stalowej musi być zakwalifikowany do zakładu I lub II grupy wg PN-M-69009. Wytwórnia elementów stalowych winna mieć uprawnienia do wykonywania połączeń spawanych klasy 1. Wytwórnia powinna przedstawić odpowiednie świadectwo kwalifikacyjne wydane przez Spawalniczą Komisję Kwalifikacyjną.

Wymagania te dotyczą również firmy przeprowadzającej montaż konstrukcji.

Na podstawie rysunków wykonawczych należy wykonać projekt warsztatowy, który stanowi podstawę do wykonania elementów.

Zaprojektowany układ konstrukcyjny sprawia, że montaż konstrukcji stalowej hal może być przeprowadzony przy pomocy powszechnie stosowanego sprzętu montażowego (żurawi samojezdnych i lekkich rusztowań przestawnych).

Wykonawca prac montażowych winien sporządzić projekt organizacji montażu uwzględniający:

- technologię i organizację montażu,
- dobór sprzętu montażowego,
- harmonogram montażu,
- wymagania bezpieczeństwa pracy ludzi i sprzętu,
- wymagania stateczności konstrukcji i poszczególnych jej elementów w każdej fazie montażu.

Montaż konstrukcji stalowej można rozpocząć po wykonaniu i geodezyjnym odbiorze konstrukcji żelbetowej.

Przed przystąpieniem do montażu sprawdzić należy osiowość fundamentów i poziom fundamentów.

#### Połączenia śrubowe

Połączenia niesprężane

Zaprojektowano połączenia ze śrub normy PN-EN-ISO 4014 klasy 8.8 i 10,9, gwintowane na części trzpienia.

W połączeniach z otworami okrągłymi przewidziano zastosowanie zestawów śrubowych złożonych

ze śruby, pojedynczej nakrętki oraz podkładki pod łbem śruby i nakrętką.

W połączeniach z otworami owalnymi przewidziano zastosowanie zestawów śrubowych złożonych

ze śruby, nakrętki oraz kontrnakrętki, a ponadto podkładek pod łbem śruby i nakrętkami.

W połączeniach śrubowych niesprężanych część wystająca gwintu, mierzona od lica nakrętki do końca trzpienia, powinna mieć długość nie mniejszą niż jedna podziałka gwintu.

Śruby należy dociągać tak, aby ściśle do siebie przylegały. Aby osiągnąć stan ścisłego przylegania należy przewidzieć więcej niż jeden cykl dociągania. Połączenia skręcane należy zabezpieczyć przed możliwością odkręcenia się, za pomocą kleju do gwintów lub innych rozwiązań równoważnych.

**Połączenia spawane**

Scalanie na warsztacie poszczególnych części w elementy wysyłkowe poprzez spawanie należy wykonywać zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1090-2+A1:2012.

Spoiny oznaczono wg PN-EN 22553:1997. Grubość spoiny pachwinowej jest wymiarem „a” – wysokością trójkąta. Wszystkie detale i spoiny powinny być traktowane jako typowe i należy je stosować w podobnych sytuacjach. Nieoznaczone spoiny pachwinowe wykonać jako  $a=0,7t$  (spoina jednostronna),  $a=0,5t$  (spoina dwustronna) grubości cieńszego z łączonych elementów, nieopisane spoiny czołowe spawać na pełen przekrój.

**15. TOLERANCJA MONTAŻU ELEMENTÓW STALOWYCH:**

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	odchylenie osi słupa względem osi teoretycznej	5 mm
2	odchylenie osi słupa od pionu względem osi teoret.	$h/300$ lecz nie więcej niż 15 mm

Dopuszczalne odchyłki osi i poziomu belek odnoszą się również do nachylonych elementów, których odchyłki są mierzone w stosunku do wymaganej płaszczyzny położenia. Według normy PN-B-06200, poziom belek należy mierzyć od rzeczywistego poziomu stropu.

Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości zmontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi  $1/750$  rozpiętości, lecz nie mniej niż 3 mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej lub kształtu projektowanego po uwzględnieniu strzałki ugięcia.

Wzajemne boczne przesunięcie pasów w środku rozpiętości belki nie powinno być większe niż  $\max [1/100 h; 10 \text{ mm}]$ , gdzie  $h$  – wysokość belki.

Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi  $1/300$  długości belki.

Podczas montażu konstrukcji stalowej hali należy, poza zgodnością ze stanem określonym na rysunkach zestawczych i rysunkach warsztatowych kontrolować następujące elementy:

- śruby w połączeniach ścinanych winny być tak założone, aby gwint nie osłabiał przekroju ścinanego w obrębie łączonych blach.
- nakrętki napinające rurowe w elementach prętowych winny być tak dokręcone, aby stężenia pozostawały w stanie lekko napiętym, bez luźnego zwisu własnego, ale też bez odkształcenia stężanej konstrukcji.

Po zakończeniu montażu konstrukcji stalowej można przystąpić do montażu pokrycia dachu. Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwy montaż obróbek blacharskich, aby zapewnić szczelność połączeń poszczególnych elementów lekkiej obudowy.

**16. UWAGI KOŃCOWE**

- Wykopy chronić przed napływem wody opadowej i gruntowej.
- Grunty słabonośne w poziomie posadowienia fundamentów oraz posadzek na gruncie należy wymienić lub wzmocnić.
- Nośność gruntu należy sprawdzić w wykopie przez uprawnionego geodetę.
- Beton zagęszczać i pielęgnować.
- Montaż konstrukcji prowadzić z zachowaniem zasad stateczności ustrojów pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Należy również dbać o zachowanie przepisów BHP.
- Poszczególne roboty jak i elementy obiektu wykonywać zgodnie z zaleceniami producentów, PN, wytycznymi realizacji i odbioru robót oraz z tak zwaną „sztuką budowlaną”.
- Generalny Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektów warsztatowych i przedstawienia ich do zatwierdzenia przez projektanta

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy poddać dokładnym oględzinom budynki znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie (obrębnie terenu objętym wpływem robót ziemnych).  
Wszystkie istniejące uszkodzenia zinventaryzować i udokumentować przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych i odwodnieniowych.
- Wszelkie dostrzeżone błędy w opracowaniach projektowych należy niezwłocznie zgłaszać do zespołu projektowego.
- Miejsca styków przerw roboczych przed dalszym betonowaniem oczyścić, zwilżyć wodą, przygotować do dalszego betonowania.
- Beton pielęgnować, wykonać szczelny, wibrować, chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem lub mrozem.
- Przebiecia sprawdzić z aktualnym projektem architektury i instalacji. Usytuowanie i geometria otworów wg projektu architektury.
- Rozpoznanie warunków gruntowych zostało przeprowadzone w sposób punktowy. Nie można wykluczyć wystąpienia w podłożu warstw gruntów innych od rozpoznanych. Na etapie realizacji należy na bieżąco kontrolować zgodność rzeczywistych warunków gruntowych z dokumentacją. W przypadku stwierdzenia podczas prowadzenia robót rozbieżności stanu istniejącego względem projektu, należy wstrzymać roboty i poinformować projektanta.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlokalizować, oznaczyć i zabezpieczyć przebiegające w pobliżu instalacje podziemne. W przypadku wystąpienia kolizji istniejących instalacji lub sieci z projektowanymi fundamentami należy wykonać przekładki poza obrys fundamentów.
- Pod obiektem wykonać wykop szerokoprzestrzenny.
- Z obrysu obiektu usunąć elementy starej infrastruktury podziemnej oraz nasypy niekontrolowane.
- Przestrzeń powstałą po usunięciu nasypów niebudowlanych uzupełnić podsypką z pospółki zagęszczonej do  $I_s > 0,98$ . Minimalna miąższość wymiany gruntu (podsypki) wynosi 50 cm.
- Fundamenty posadowić wyłącznie na gruntach nośnych.
- Nie wolno dopuścić do zalania wykopu wodami opadowymi, gruntowymi jak również do jego przemrożenia. Napływające wody należy odpompować poza wykop. Roboty wykonywać na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.
- W przypadku zalania wykopu lub jego przemrożenia może dojść do uplastycznienia gruntów dna wykopu. W takim przypadku grunty uplastycznione należy usunąć i zastąpić odpowiednią podsypką.
- Podczas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zapewnić stały nadzór geotechniczny.
- Wykop i nasypy należy odebrać protokolarnie przez uprawnionego geotechnika, stwierdzając ich przydatność do zabudowy.
- Minimalna nośność gruntu w poziomie posadowienia fundamentów powinna wynosić 250 kPa.
- Należy do minimum ograniczyć wpływ drgań od pracującego sprzętu na podłoże i budynki sąsiednie.
- Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych w rejonie otworu nr 3 należy przewidzieć konieczność zastosowania systemu pozwalającego na obniżenie zwierciadła wody gruntowej na czas prowadzenia prac budowlanych.
- Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-06050 - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- Ewentualne nasypy budować warstwami o miąższości ok. 30 cm. Budując nasyp stosować skarpy o nachyleniu 1:1,5. Minimalna miąższość nasypów wynosi 50 cm.
- Materiał użyty do nasypów powinien mieć nie więcej niż 15% frakcji pylastych i ilastych. Zawartość części organicznych, jak i innych zanieczyszczeń nie może przekraczać 1%. Wskaźnik uziarnienia gruntu wykorzystywanego do nasypów winien być nie mniejszy niż  $U \geq 4$ .

Dostawca materiału do nasypu winien wykazać spełnienie podanych wyżej wymagań przedstawiając odpowiednie dokumenty.

- Betonowanie wykonać na podstawie projektu technologii betonowania, którego opracowanie zapewni Wykonawca.
- Przejmując niniejszy projekt firma wykonawcza akceptuje przedstawione w nim rozwiązania. Wykonawca zobowiązuje się do sprawdzenia na własną odpowiedzialność wszystkich wymiarów i wytycznych dotyczących swojego zlecenia przed przystąpieniem do robót. O rozbieżnościach z narysowanymi lub pisemnie uzgodnionymi wytycznymi należy niezwłocznie powiadomić projektanta lub kierownictwo budowy.
- Wszystkie rozwiązania i projekty zamienne wymagają opinii i aprobaty autora projektu architektury, a wszelka odpowiedzialność za ich poprawność i zgodność z przepisami ponoszą autorzy tych rozwiązań i projektów.
- Wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji należy zgłaszać do autora projektu architektury przed przystąpieniem do robót.
- Rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi.
- Niniejszy projekt sporządzono celem uzyskania pozwolenia na budowę i sporządzenia kosztorysów. Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy sporządzić na podstawie niniejszego opracowania projekt wykonawczy konstrukcji w którym zostaną rozrysowane zbrojenia wszystkich elementów. Projektant projektu wykonawczego zobowiązany jest do zweryfikowania poczynionych w niniejszym opracowaniu założeń i w razie potrzeby sporządzenia dodatkowych obliczeń celem właściwego rozłożenia zbrojenia elementów oraz zlokalizowania stref niezbędnego dozbrojenia (koncentracji naprężeń).
- Roboty należy przeprowadzić zgodnie z :
  - obowiązującymi normami i przepisami
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [Dziennik Ustaw Nr 47].
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi [Dz.U. nr 151].
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia [Dz.U.Nr 120]

Na Generalnym Wykonawcy robót spoczywa obowiązek wyznaczenia kierownika budowy i opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz ustalenie szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

---

KONIEC OPRAWOWANIA