

## Spis treści

1. Przedmiot opracowania .....	3
2. Podstawa opracowania .....	3
3. Zakres opracowania .....	3
4. Opis stanu istniejącego .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
5. Opis prac remontowych.....	3
6. Uwagi .....	6
7. Ocena stanu technicznego istniejącego obiektu .....	8
II. Obliczenia .....	9
III. Informacja BIOZ.....	20
IV. Rysunki .....	23

## I. Opis techniczny

### 1.1 Karta informacyjna

**OBIEKT:** OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI PRUSZCZ

**LOKALIZACJA:** Miejscowość Pruszcz  
Działka nr 1/6  
Obręb Pruszcz 0018  
Jednostka 041408\_2, Pruszcz  
Gmina Pruszcz  
Powiat świecki  
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE

**INWESTOR:** Spółka Komunalna „BŁYSK” Sp. z o.o.  
ul. Wyzwolenia 1  
86-120 Pruszcz  
tel: 52 562 70 99

**JEDNOSTKA AUTORSKA :**

***Biurowo Inżynierii Środowiska s. c.***  
ul. Staroszkolna 16/28  
85-209 Bydgoszcz

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla zamierzenia polegającego na remoncie i przebudowie oczyszczalni ścieków w Pruszcze w zakresie.

## 2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Inwentaryzacja budynków wykonana na potrzeby niniejszego projektu;
- Projekt archiwalny na przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Pruszcze, wykonany [rzez Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjno – Melioracyjnych MELBUD Sp. z o.o. w styczniu 2006r.;
- Projekt branży sanitarnej opracowywany równolegle;
- Uzgodnienia branżowe;
- Polskie normy i przepisy związane z projektowanym obiektem.

## 3. Zakres opracowania

Zakres prac wynikający z projektu :

- wykonanie konstrukcji zbiorników retencyjno-uśredniających,
- wykonanie fundamentu pod urządzenie do neutralizacji odorów (biofiltr),
- wykonanie fundamentu pod dmuchawy D4, D5 i D6,
- wykonanie zadaszenia dla dmuchaw D5 i D6,
- rozbudowa elementów zadaszenia stanowiska dmuchaw nad dmuchawę D4,
- wykonanie zabudowy sitopiaskownika oraz miejsca składowania piasku i skratek.

## 4. Opis prac projektowanych prac

### 4.1. Rozbudowa stanowiska dmuchaw nr 1

Projektuje się rozbudowę stanowiska dmuchaw nr 1 poprzez wykonanie fundamentu dla dmuchawy D4 oraz wraz z zadaszeniem.

Przeznaczona do rozbudowy jest wiatła o konstrukcji stalowej, posadowiona na wylewanej ławie żelbetowej. Elementy nośne stanowią słupy stalowe z kształtowników HEB100, oraz rygle usztywniające z RK80x80x4. Wiatła przekryta jest blachą trapezową BTR55.

Zaprojektowano rozbudowę w konstrukcji stalowej: słupy z kształtowników HEB, rygle z RK80x80x4, stal St3Sx. Przekrycie z blachy trapezowej BTR55 w kolorze istniejących płyt. Posadowienie na ławach żelbetowych z betonu C20/25 (B25) zbrojonych prętami #12 ze stali AIIIIN. Dodatkowo pod ławę posadowić na warstwie chudego betonu min. gr.10cm. Projektowane fundamenty posadowić na poziomie fundamentów istniejących. Elementy żelbetowe zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

Nowoprojektowane elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe gr. 120µm. Następnie wykonać malowanie epoksydową farbą gruntującą 2x oraz epoksydową farbą nawierzchniową w kolorze istniejących słupów. Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wynosić 5lat.

Istniejące dmuchawy posadowione są na fundamencie blokowym.

Nowoprojektowaną dmuchawę posadowić na fundamencie blokowym posadowionym na warstwę chudego betonu gr. min. 10cm na poziomie fundamentów istniejących.

Fundament wykonać zgodnie z wytycznymi producenta dmuchaw.

Fundament realizować jako żelbetowy z betonu C20/25 (B25) zbrojonego prętami #12 ze stali AIIIIN w rozstawie max. 15cm. Fundament oddylać od warstw posadzki. Dmuchawy mocować do fundamentu za pomocą śrub zgodnie z wytycznymi producenta.

Posadzkę wiatły wykonać z polbruk.

Prace prowadzić ze szczególną ostrożnością z uwagi na sąsiedztwo istniejących dmuchaw.

#### **4.2. Budowa stanowiska dmuchaw nr 2**

Zaprojektowano wiatę w konstrukcji stalowej: słupy z kształtowników HEB, rygle z RK80x80x4, stal St3Sx. Przekrycie z blachy trapezowej BTR55 w kolorze płyt wiatły nad stanowiskiem dmuchaw nr 1. Posadowienie na ławach żelbetowych z betonu C20/25 (B25) zbrojonych prętami #12 ze stali AIIIIN. Dodatkowo pod ławę posadowić na warstwie chudego betonu min. gr.10cm.

Elementy żelbetowe zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

Elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe gr. 120µm. Następnie wykonać malowanie epoksydową farbą gruntującą 2x oraz epoksydową farbą nawierzchniową w kolorze istniejących słupów. Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wynosić 5lat.

Dmuchawy posadowić na fundamencie blokowym posadowionym na warstwę chudego betonu gr. min. 10cm.

Fundament wykonać zgodnie z wytycznymi producenta dmuchaw.

Fundament realizować jako żelbetowy z betonu C20/25 (B25) zbrojonego prętami #12 ze stali AIIIIN w rozstawie max. 15cm. Fundament oddylać od warstw posadzki. Dmuchawy mocować do fundamentu za pomocą śrub zgodnie z wytycznymi producenta.

Posadzkę wiatły wykonać z polbruk.

Prace prowadzić ze szczególną ostrożnością z uwagi na zbiornika retencyjno–uśredniających.

#### 4.3. Rozbudowa sitopiaskownika

Projektuje się rozbudowę sitopiaskownika poprzez obudowanie płytami warstwowymi i rozbudowę o pomieszczenie pojemników skratek.

Przeznaczony do rozbudowy jest żelbetowy zbiornik oraz wykonana nad nim wiatra o konstrukcji stalowej. Elementy nośne wiaty stanowią słupy stalowe z kształtowników HEB100, dźwigary z kształtowników HEB100 oraz rygle w postaci L40x40x3 do mocowania obudowy. Poszycie z blachy trapezowej wykonano na dwóch ścianach oraz dachu.

Zaprojektowano rozbudowę obiektu w konstrukcji stalowej: słupy z kształtowników HEB, dźwigary z kształtowników HEB 100, stal St3Sx, rygle ścienne i płatwie z RK80x80x4. Przekrycie z płyty warstwowej gr. 10cm w kolorze płyt wiaty nad stanowiskiem dmuchaw nr 1. Posadowienie na ławach i ścianach żelbetowych z betonu C20/25 (B25) zbrojonych prętami #12 ze stali AIIIIN. Dodatkowo ławę posadowić na warstwie chudego betonu min. gr.10cm. Projektowane fundamenty posadowić na poziomie dna istniejącej komory. Elementy żelbetowe zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

Nowoprojektowane elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe gr. 120µm. Następnie wykonać malowanie epoksydową farbą gruntującą 2x oraz epoksydową farbą nawierzchniową w kolorze istniejących słupów. Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wynosić 5lat.

W części istniejącej należy zdemontować poszycie ścian i dachu oraz ryglowanie.

Zaprojektowano poszycie ścian i dachu z płyt warstwowych gr. 10cm na ryglach i płatwach z kształtowników RK80x80x4, stal St3Sx.

Zaprojektowano stężenia dachowe w pasmach skrajnych oraz stężenia ścienne w paśmie środkowym, wszystkie z kształtowników L60x60x5, stal St3Sx.

Zaprojektowano drzwi stalowe oraz bramę segmentową.

Istniejące elementy stalowe oczyścić np. poprzez piaskowanie do stopnia czystości pow. Sa2,5. Nowoprojektowane elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe gr. 120µm. Następnie wszystkie elementy zabezpieczyć poprzez malowanie epoksydową farbą gruntującą 2x oraz epoksydową farbą nawierzchniową w kolorze istniejących słupów. Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wynosić 5lat.

UWAGA: W razie występowania w części istniejącej elementów stalowych o innych przekrojach niż opisane, poinformować projektanta celem ponownego przeliczania konstrukcji.

Prace prowadzić ze szczególną ostrożnością z uwagi na sąsiedztwo istniejących zbiorników.

#### 4.4. Budowa zbiorników retencyjno–uśredniających

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy złożony z trzech komór. Obiekt w konstrukcji żelbetowej, składający się z płyty dennej, ścian żelbetowych i płyty przekrywającej wykonać z betonu C30/37 (B37), o dużej szczelności W-8, niskiej nasiąkliwości <4%. Elementy zbiornika zbrojone stalą AIIIIN/(RB500). Zbiornik należy zaizolować przeciwwilgociowo izolacją ciężką, z uwagi na wysoko poziom wód gruntowych.

Perforacja konstrukcji zbiornika wg wytycznych branży sanitarnej.

Wszystkie przejścia instalacji wykonać jako szczelne.

#### 4.5. Fundament pod biolitr

Zaprojektowano płytę monolityczną, żelbetową z betonu C20/25 (B25), gr 20cm, zbrojoną prętami #12 ze stali AIIIIN, posadowioną na warstwie chudego betonu min. gr.10cm.

Perforacja płyty fundamentowej zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej oraz producenta urządzenia.

Fundament wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 5. Uwagi

- wszystkie wymiary zweryfikować na budowie;
- wszystkie użyte materiały muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne dopuszczające je do zastosowania w budownictwie;
- kolorystykę farb, okładzin i stolarki uzgodnić z Inwestorem;
- **roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, sztuką budowlaną i z zachowaniem bezpieczeństwa i higieny pracy.**

#### 6. Warunki gruntowo – wodne

Wiercenia wykonano w miejscu projektowanego posadowienia zbiorników retencyjno-uśredniających do głębokości 6,0 m p.p.t. Projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

W budowie geologicznej terenu objętego inwestycją, w strefie przypowierzchniowej do głębokości 6,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

- **Czwartorzęd (Q)**

- **Holocen (Qh)**

Nasypy niebudowlane ( $Qh_{NN}$ ) – to ciągła warstwa zalegająca na obszarze badań do głębokości 1,9 m w obrębie wyniesionego obwałowania i 0,7 m w jego niżej położonym otoczeniu. Geotechnicznie stanowią one niejednorodną mieszaninę piasków gliniastych humusowych, glin i piasków drobnych.

- **Plejstocen (Qpfg)** – utwory sypkie akumulacji fluwioglacjalnej

Warstwa I – piaski drobne i średnie przewarstwiane piaskami gliniastymi i pyłami zalegające ciągłą warstwą pod w/w nasypami i cienką warstwą glin na głębokości 0,7-2,2 m p.p.t. Ich miąższość osiąga 1,0-1,7 m p.p.t., spąg zapada lekko w kierunku południowym do głębokości 3,9 m p.p.t. Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym. Ze względu na zróżnicowanie ich uziarnienia wydzielono dodatkowo 2 warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – piaski drobne i pylaste lokalnie przewarstwione piaskami gliniastymi i pyłami w stanie j.w. o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{/n/} = 0,50$ .

Warstwa Ib – piaski średnie przewarstwione piaskami drobnymi w stanie j.w. o wartości normowej stopnia zagęszczenia  $I_D^{/n/} = 0,50$ .

- **Plejstocen (Qpg)** – utwory spójne akumulacji glacialnej

Warstwa II – gliny morenowe grupa „B” zalegające ciągłą warstwą o miąższości 0,3 m pod nasypami niebudowlanymi na warstwie piasków. Strop zasadniczej warstwy glin uклада się na głębokości 1,7-3,9 m p.p.t. tj.: w poziomie rzędnych 95,0-95,8 m n.p.m. , do głębokości wykonanych wierceń tj. 6,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone. Wykształcone są w stanie twardoplastycznym o wartości stopnia plastyczności  $I_L$  mieszczącym się w przedziale 0,05-0,25. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia plastyczności wydzielono w ich obrębie dodatkowo 3 warstwy:

Warstwa IIa – gliny piaszczyste i piaski gliniaste przewarstwione lokalnie piaskami pylastymi w stanie j.w. o wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L^{/n/}=0,25$ .

Warstwa IIb – gliny piaszczyste przewarstwione lokalnie piaskami gliniastymi w stanie j.w. o wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L^{/n/}=0,15$ .

Warstwa IIc – gliny piaszczyste zwarte w stanie j.w. o wartości normowej stopnia plastyczności  $I_L^{/n/}=0,05$ .

Grunty warstwy II to grunty wysadzinowe, łatwo rozmakające, uplastyczniające się pod wpływem wzrostu wilgotności, silnie przesuszone ulegają spękanii, przemarznięte tracą swe parametry nośne.

## WARUNKI WODNE

W okresie prac terenowych do głębokości 6,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych w formie mało intensywnych sączeń śródglinowych nawierconych w otw. nr 1 w strefie głębokości 3,9 – 4,7 m p.p.t., w otw. nr 2 sączenie miało charakter śladowy i nie ustabilizowało się na głębokości 3,90 m p.p.t. tj. na rzędnej 95,00 m n.p.m.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za niskie w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych ich maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 1,0 m w stosunku do stwierdzonego badaniami. W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się środowisko stale nieagresywne, wilgotne o symbolu E.T.4 w.

## WNIOSKI I ZALECENIA

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki gruntowo – wodne dla posadowienia projektowanej inwestycji są korzystne. Stwierdza się również występowanie prostych warunków gruntowo-wodnych w badanym podłożu, obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

Zaleca się:

- Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 zwracając szczególną uwagę na prawidłowe zabezpieczenie ścian wykopów;
- Wykonanie szerszego wykopu fundamentowego w celu wykonania studzienek zbiorczych dla wód sączących w poboczach i dnie wykopu. Wody odprowadzić z dna wykopu do studzienek wąskimi kanałami wykopanymi na obwodzie wykopu. Prowadzić okresowe wypompowania gromadzących się wód,
- Wykonanie szczelnego oszalowania poboczy wykopów w strefie występowania sączeń,
- Dno wykopu pokryć chudym betonem zaraz po uzyskaniu zakładanej rzędnej.
- Dla zabezpieczenia dna wykopu przed wodą gruntową i opadową należy na dnie wykopu zostawić 30 cm warstwę gruntu zdejmowaną bezpośrednio przed betonowaniem;
- Naruszone i rozmoczone warstwy gruntu należy usunąć i zastąpić je warstwą betonu B15;
- Wykopy w sąsiedztwie istniejących obiektów realizować z pełną ostrożnością, a przy odsłonięciu w wykopie spodu fundamentu, dalsze prace prowadzić w odcinkach o szerokości 1,00 m;
- Przy zasypywaniu ścian fundamentowych należy zwrócić szczególną uwagę na ich równomierne zasypywanie z obu stron jednocześnie. Zasypywać gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczaniem.
- Z uwagi na występowanie gruntów łatwo rozmakających, które pod wpływem zmian wilgotności zmieniają stopień plastyczności (przemarznięte tracą swe parametry wytrzymałościowe,

przesuszone ulegają kurczeniu się), zabezpieczyć wykopy przed zamoknięciem, przesuszeniem i zamarzaniem.

- Rozpatrywać łącznie z opinią geotechniczną dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod budowę zbiorników retencyjno – uśredniających na terenie oczyszczalni ścieków w Pruszczu poz. świecki, wykonaną w kwietniu 2016r. przez PG „Gruntownia”.

## 7. Zastosowane materiały

Beton C20/25 (B25)

Beton C30/37 (B37)

Beton C12/15 (B15)

Stal AIIIIN, AI

Stal profilowana St3Sx

## 8. Ocena stanu technicznego obiektów objętych opracowaniem

### 8.1. Stanowisko dmuchaw nr 1

W trakcie przeglądu zasadniczych elementów konstrukcyjnych obiektu nie stwierdzono rys i pęknięć wskazujących na przeciążenie lub nierównomierne osiadanie obiektu.

Po przeanalizowaniu dostępnych materiałów, stwierdza się, że obiektu ten jest użytkowany bez zasadniczych zmian, powodujących zmiany w konstrukcji.

**Ocenia się stan techniczny obiektu jako dobry, nie powodujący zagrożenia dla użytkowników tego obiektu ani obniżenia jego przydatności do użytkowania po planowanej rozbudowie.**

### 8.2. Sitopiaskownik

W trakcie przeglądu zasadniczych elementów konstrukcyjnych obiektu nie stwierdzono rys i pęknięć wskazujących na przeciążenie lub nierównomierne osiadanie obiektu.

Planowana rozbudowa oraz zabudowanie płytami warstwowymi nie spowoduje zmian w istniejącej konstrukcji.

**Ocenia się stan techniczny obiektu jako dobry, nie powodujący zagrożenia dla użytkowników tego obiektu ani obniżenia jego przydatności do użytkowania po planowanej rozbudowie.**

## II. Obliczenia

### Spis pozycji obliczeniowych

1. Zbiornik
2. Stanowisko dmuchaw nr 1
3. Stanowisko dmuchaw nr 2
4. Sitopiaskownik
5. Fundament pod biofiltr

#### Poz. 1.0. Zbiornik

##### Poz. 1.1. Płyta przykrywająca

#### Zestawienie obciążeń na element:

- obc. samochodem	1,73x0,29x11,0=	10,0kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f = 1,2$	6,9kN/m <sup>2</sup>
ciężarowym				
- ciężar płyty	0,25x25=	6,25 kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f = 1,1$	12,0kN/m <sup>2</sup>
		16,25 kN/m <sup>2</sup>		18,9kN/m <sup>2</sup>

$$I_x/I_y=1$$

$$M_x = \rho_x q l_x^2 = 0,0334 \times 18,9 \times 7,5^2 = 35,5 \text{ kNm}$$

$$M_y = \rho_y q l_y^2 = 0,0272 \times 18,9 \times 7,5^2 = 28,83 \text{ kNm}$$

$$dx = h - c_{nom} - \phi - \phi/2 = 250 - 25 - 12 - 12/2 = 207 \text{ mm}$$

$$dy = h - c_{nom} - \phi/2 = 250 - 25 - 6 = 219 \text{ mm}$$

zbrojenie na kierunku x:

$$sc = M/bd^2 f_{cd} = 35,5/1 \times 0,207^2 \times 17900 = 0,046$$

$$z = [1 + \text{pier}(1 - 2Sc)/2]xd = [1 + \text{pier}(1 - 2 \times 0,046)/2]0,207 = 0,202 \text{ m}$$

$$A_{serq} = 35,5/(0,202 \times 420000) = 4,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

zbrojenie na kierunku y:

$$sc = M/bd^2 f_{cd} = 28,9/1 \times 0,207^2 \times 17900 = 0,034$$

$$z = [1 + \text{pier}(1 - 2Sc)/2]xd = [1 + \text{pier}(1 - 2 \times 0,034)/2]0,219 = 0,215 \text{ m}$$

Zaprojektowano płytę gr. 25cm, zbrojoną prętami #20co20 (15,70cm<sup>2</sup>/mb), stal AIIIIN, beron B37.

#### Poz. 1.2. Ściana zewnętrzna zbionika

##### Obciążenia:

##### A) Obciążenie gruntem

Dane dot. gruntu :

$$\zeta^{(n)} = 20,2 \text{ kN/m}^3 = \gamma$$

$$\phi_n^{(n)} = 19^\circ$$

$$K_a = \text{tg}^2(45 - \phi_n/2) = \text{tg}^2(45 - 19/2) = 0,51$$

$$h_o = q/\gamma = 10/22 = 0,45 \text{ m}$$

$$p_1 = \gamma h_o K_a = 22 \times 0,45 \times 0,51 = 5,05 \text{ kN/m}$$

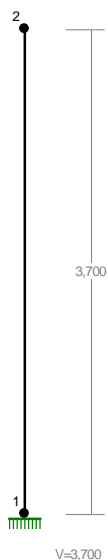
$$p_2 = \gamma (H + h_o) K_a = 22 \times (4,2 - 0,45) \times 0,51 = 42,07 \text{ kN/m}$$

##### B) Obciążenie z płyty

- użytkowe	10,0kN/m <sup>2</sup> x 0,5x7,50m =	39,4 kN/m	$\gamma_f = 1,1$
------------	-------------------------------------	-----------	------------------



- płyta  $0,25\text{m} \times 25,0\text{ kN/m}^3 \times 0,5 \times 7,50\text{m} = 23,4\text{kN/m}$   $\gamma_f = 1,1$   
 $62,8\text{kN/m}$



OBCIĄŻENIA:



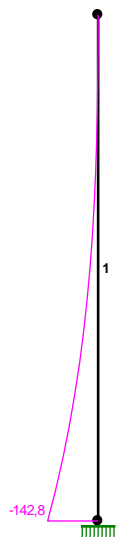
OBCIĄŻENIA: ([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: B	" "			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	90,0	42,070	5,050	0,00	3,70

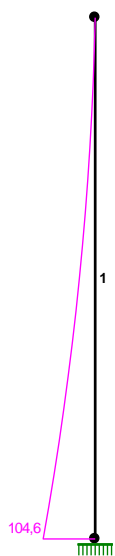
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
B - " "	Zmienne	1	1,00
			1,20

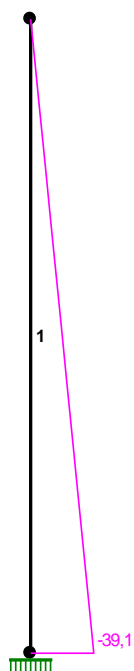
MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :

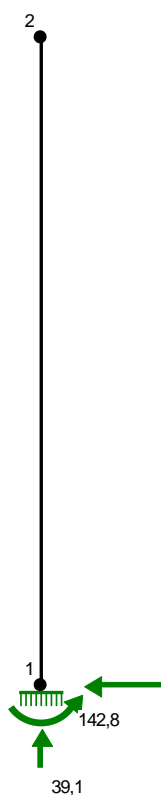


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+B

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-142,8	104,6	-39,1
	1,00	3,700	0,0	-0,0	0,0

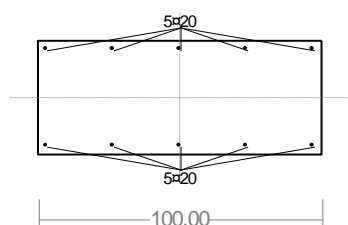
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+B

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-104,6	39,1	111,7	142,8

**Cechy przekroju:**

Wymiary przekroju [cm]:

 $h=40,0$ ,  $b=100,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

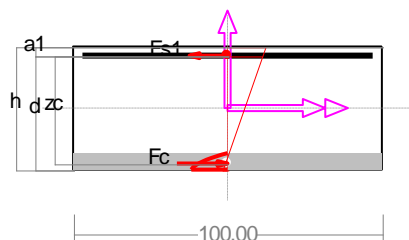
**BETON: B25** $f_{ck}=20,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c=4000$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=533333$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=3333333$  cm<sup>4</sup>**STAL: A-IIIIN (RB 500)** $f_{yk}=500$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=420$  MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/20000)$  $\rho=0,625$ ,

Zbrojenie główne:

 $A_{s1}+A_{s2}=31,42$  cm<sup>2</sup>,  $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 31,42/4000=0,79$  %, $J_{sx}=9079$  cm<sup>4</sup>,  $J_{sy}=34699$  cm<sup>4</sup>,**Zbrojenie wymagane:**



$$a_1=3,0, a_c=2,0, z_c=35,0, A_{cc}=536 \text{ cm}^2, \\ \epsilon_c=-1,69 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

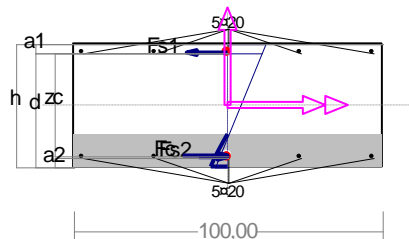
Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -433,2, F_{s1} = 394,1, \\ M_c = 78,1, M_{s1} = 67,0,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -433,2 + (394,1) = -39,1 \text{ kN} (N_{sd} = -39,1 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 78,1 + (67,0) = 145,1 \text{ kNm} (M_{sd} = 145,1 \text{ kNm})$$

**Nośność przekroju prostokątnego:**



Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -334,7, F_{s1} = 413,2, F_{s2} = -117,6, \\ M_c = 54,9, M_{s1} = 70,2, M_{s2} = 20,0,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = \mathbf{239,7 \text{ kNm}} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 54,9 + (70,2) + (20,0) = \mathbf{145,1 \text{ kNm}}$$

Zaprojektowano ściany z betonu B37, o dużej szczelności W-8, niskiej nasiąkliwości <4%, gr 40cm. Zbrojenie pionowe ze stali AIIIIN/(RB500), prętami #20co 20cm.

Poz. 1.3. Ściana wewnętrzna zbiornika

Obciążenia:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -39,1 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(145,1^2 + 0,0^2)} \\ = 145,1 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = \mathbf{9,38 \text{ cm}^2} \Rightarrow (3 \times 20 = 9,42 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 9,38 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = \\ 100 \times 9,38 / 4000 = 0,23 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, d = 37,0, x = 5,4 (\xi = 0,145),$$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -39,1 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(145,1^2 + 0,0^2)} \\ = 145,1 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1} = \mathbf{15,71 \text{ cm}^2}$ ,

$$40, \text{ Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = \mathbf{15,71 \text{ cm}^2},$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 31,42 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = \\ 100 \times 31,42 / 4000 = 0,79 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, d = 37,0, x = 10,5 (\xi = 0,285),$$

$$a_1 = 3,0, a_2 = 3,0, a_c = 3,6, z_c = 33,4, A_{cc} = 1053 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,52 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,37 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,32 \text{ ‰},$$

## A) Obciążenie cieczą

$$\zeta^{(n)} = 20,2 \text{ kN/m}^3 = \gamma = 10,0 \text{ kN/m}^3$$

$$H = 4,2 \text{ m}$$

$$p_{w1} = 10,0 \times 4,2 = 42,0 \text{ kN/m}$$

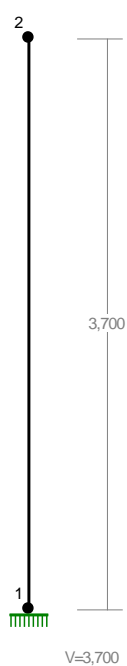
## B) Obciążenie z płyty

- użytkowe	$10,0 \text{ kN/m}^2 \times 7,50 \text{ m} =$	$46,9 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,2$
------------	---	---------------------	------------------

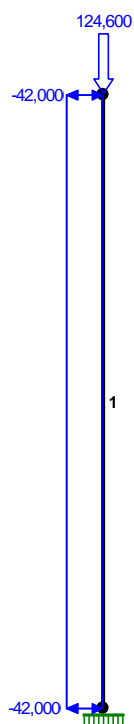
- płyta	$0,25 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3 \times 7,50 \text{ m} =$	$75,0 \text{ kN/m}$	$\gamma_f = 1,1$
---------	---	---------------------	------------------

---


$$124,6 \text{ kN/m}$$



OBCIĄŻENIA:

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	90,0	-42,000	-42,000	0,00	3,70
Grupa: B ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	90,0	42,000	42,000	0,00	3,70
Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Skupione	0,0	124,600		3,70	

=====

**W Y N I K I**

**Teoria I-go rzędu**

=====

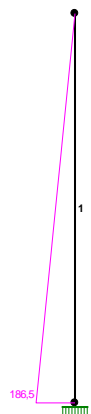
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
B - ""	Zmienne 1	1,00	1,20

MOMENTY :



TNĄCE :



NORMALNE :

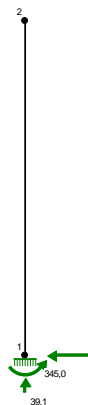


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+B

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-345,0	186,5	-39,1
	1,00	3,700	0,0	-0,0	0,0

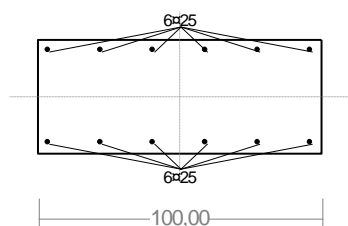
\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:****REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+B

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-186,5	39,1	190,5	345,0

**Cechy przekroju:**



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=40,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 4000 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 533333 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 333333 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIIN (RB 500)**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 20000)$$

$$00) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

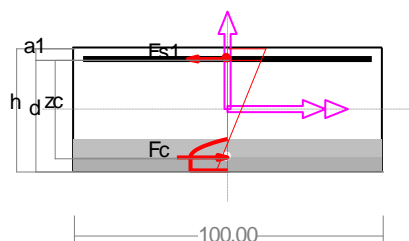
$$A_{s1} + A_{s2} = 58,90 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 58,90 / 4000 = 1,47 \%,$$

$$J_{sx} = 15555 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 58801 \text{ cm}^4,$$

**Zbrojenie wymagane:**

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ( $\xi_{lim} = 0,625$ ).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -39,1 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(348,1^2 + 0,0^2)} = 348,1 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ( $\epsilon_{s1} = 8,82 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s1} = 25,47 \text{ cm}^2 \Rightarrow (6\phi 25 = 29,45 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 25,47 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 25,47 / 4000 = 0,64 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 36,2, \quad x = 10,3 \quad (\xi = 0,284),$$

$$a_1 = 3,7, \quad a_c = 4,3, \quad z_c = 32,0, \quad A_{cc} = 1030 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 8,82 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -1108,9, \quad F_{s1} = 1069,8,$$

$$M_c = 174,3, \quad M_{s1} = 173,8,$$

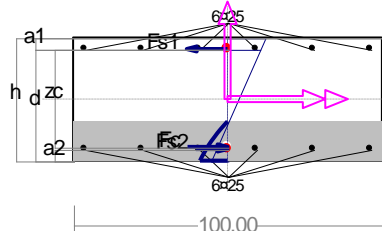
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -1108,9 + (1069,8) = -39,1 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -39,1 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 174,3 + (173,8) = 348,1 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 348,1 \text{ kNm})$$

**Nośność przekroju prostopadłego:**

zadanie ściana 2, pręt nr 1, przekrój:  $x_a = 0,00 \text{ m}$ ,  $x_b = 3,70 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -39,1 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(348,1^2 + 0,0^2)} = 348,1 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 29,45 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 29,45 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 58,90 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 58,90 / 4000 = 1,47 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, \quad d = 36,2, \quad x = 12,8 \quad (\xi = 0,352),$$

$$a_1 = 3,8, \quad a_2 = 3,8, \quad a_c = 4,5, \quad z_c = 31,8, \quad A_{cc} = 1275 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,98 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s2} = -0,69 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 1,81 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -697,1, \quad F_{s1} = 1066,8, \quad F_{s2} = -408,8,$$

$$M_c = 108,3, \quad M_{s1} = 173,4, \quad M_{s2} = 66,4,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 416,8 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 108,3 + (173,4) + (66,4) = 348,1 \text{ kNm}$$

Zaprojektowano ściany z betonu B37, o dużej szczelności W-8, niskiej nasiąkliwości <4%, gr 40cm.

Zbrojenie pionowe ze stali AIIIIN/(RB500), prętami #25co 15cm.

#### Poz. 1.4. Płyta denna

##### Zestawienie obciążeń na element:

- obc. cieczą ( $H_{cieczy} 3,7m$ )	$3,7 \times 10,0 =$	$37,0 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,2$	$44,4 \text{ kN/m}^2$
- ciężar płyty	$0,25 \times 25 =$	$6,25 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,1$	$6,87 \text{ kN/m}^2$
		$43,25 \text{ kN/m}^2$		$51,27 \text{ kN/m}^2$

$$l_x / l_y = 1$$

$$M_x = \varphi_x q l_x^2 = 0,0334 \times 51,27 \times 7,5^2 = 96,32 \text{ kNm}$$

$$M_y = \varphi_y q l_y^2 = 0,0272 \times 51,27 \times 7,5^2 = 78,44 \text{ kNm}$$

$$dx = h - c_{nom} - \phi - \phi / 2 = 400 - 50 - 20 - 20 / 2 = 320 \text{ mm}$$

$$dy = h - c_{nom} - \phi / 2 = 400 - 50 = 350 \text{ mm}$$

zbrojenie na kierunku x:

$$sc = M / (b d^2 f_{cd}) = 96,32 / (1 \times 0,302^2 \times 17900) = 0,052$$

$$z = [1 + \text{pier}(1 - 2Sc) / 2] \times d = [1 + \text{pier}(1 - 2 \times 0,052) / 2] \times 0,32 = 0,31 \text{ m}$$

$$A_{serq} = 96,3 / (0,31 \times 420000) = 7,39 \text{ cm}^2 / \text{mb}$$

Zaprojektowano płytę gr. 40cm, zbrojoną prętami #20co20 (15,70cm<sup>2</sup>/mb), stal AIIIIN, beron B37.

#### Poz. 5.0. Fundament pod biofiltr

Masa 8,0t

Zaprojektowano płytę żelbetonową gr. 20cm, zbrojenie #12co 25 góra i dół, stal AIIIIN. Płytę posadzić min. 10cm chudego betonu i na 80cm warstwie podsypki piaskowej.

### III. Informacja BIOZ

OBIEKT: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI PRUSZCZ

**LOKALIZACJA:** Miejscowość Pruszcz  
Działka nr 1/6  
Obręb Pruszcz 0018  
Jednostka 041408\_2, Pruszcz  
Gmina Pruszcz  
Powiat świecki  
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE

**INWESTOR:** Spółka Komunalna „BŁYSK” Sp. z o.o  
ul. Wyzwolenia 1  
86-120 Pruszcz  
tel: 52 562 70 99

### 1. Zakres robót dla zamierzenia projektowego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla zadania polegającego na rozbudowie stacji uzdatniania wody (SUW) zlokalizowanej na działce nr 30/1 w miejscowości Wławie. Projektuje się również remont kanału znajdującego się na działkach: 31/2, 31/3, 120/2, 113/4, 113/1, 156. Ze względu na zły stan technologiczny instalacji i urządzeń, stacja wymaga pilnych prac remontowych.

#### Proponowana kolejność robót remontowych:

- organizacja i urządzenie placu budowy przez Wykonawcę;
- wykonanie zabezpieczeń i oznakowań na terenie objętym niniejszym zamierzeniem inwestycyjnym
- roboty rozbiórkowe
- roboty fundamentowe
- wykonanie nowych ścian i stropu
- wykonanie dachu
- renowacja istniejących i wykonanie nowych kanałów technologicznych;
- naprawa tynków wewnętrznych;
- osadzenie stolarki okiennej i drzwiowej;
- remont elewacji
- roboty posadzkowe;
- okładziny ścian;
- roboty malarskie;

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- budynek techniczny
- punkt zlewny
- komora sitopiaskownika
- selektor, reaktory biologiczne, osadniki wtórne, KST
- budynek stacji mech. odwadniania osadu
- magazyn osadu
- stanowisko dmuchaw
- fundament pod biofiltr
- bud. trafostacji

### 3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- kable elektroenergetyczne i teletechniczne;

- studnie żelbetowe zagłębione w gruncie;
- zbiorniki żelbetowe;
- praca na wysokości podczas robót remontowych;

Poza sieciami zinwentaryzowanymi na mapach, mogą występować sieci niezinwentaryzowane, stwarzające zagrożenie dla ludzi wykonujących prace budowlane.

#### **4. Zagrożenia występujące w czasie realizacji robót**

- Prace rozbiórkowe prowadzone metodą tradycyjną: skala zagrożenia -ryzyko średnie i duże.
- Rodzaj zagrożenia:
  - porażenie prądem
  - podrażnienie błon śluzowych;
  - uszkodzenie głowy;
  - przygniecenie;
  - upadek z wysokości;
  - uszkodzenie kończyn i oczu;

#### **5. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w czasie prac remontowych**

- a. Przed przystąpieniem do robót należy ogrodzić teren budowy - wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,50 m;
- b. Wyznaczyć strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, oznakować ją i ogrodzić balustradami w odległości nie mniejszej niż 6m od budynku;
- c. Wyznaczyć miejsca na składowanie materiałów z rozbiórki;
- d. Wyposażyć wszystkich pracowników na budowie w kaski i obuwie ochronne;
- e. Podczas wykonywania robót rozbiórkowych konieczne jest stosowanie sprzętu ochrony osobistej takiej jak :
  - szelki bezpieczeństwa z linami asekuracyjnymi przymocowanymi do stałych punktów konstrukcyjnych;
  - szelki bezpieczeństwa z aparatami bezpieczeństwa;
  - hełmy ochronne przeznaczone do prac na wysokości;
- f. Przy pracach na rusztowaniach i innych podwyższeniach należy zapewnić:
  - stabilność rusztowania i pomostów o odpowiedniej wytrzymałości z zabezpieczeniem przed nieprzewidzianą zmianą położenia;
  - zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojściach do stanowiska pracy;
- g. Podczas mechanicznego załadunku materiałów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca , jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest zobowiązany opuścić kabinę;
- h. Przy stosowaniu elektronarzędzi należy zwrócić uwagę, aby były one sprawne i zasilane dobrze zaizolowaną instalacją elektryczną;
- i. Przebieg robót powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i p. poz. pod nadzorem osób upoważnionych;

#### **6. Sposoby prowadzenia instruktażu dla pracowników.**

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Instrukcja powinna być opracowana w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

## **7. Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych**

- a. Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami.
- b. W pomieszczeniu socjalnym oznaczonym na planie terenu budowy (sporządza kierownik budowy) umieścić należy wykaz zawierający adresy i numery telefonów najbliższego punktu lekarskiego, straży pożarnej i posterunku policji. W pomieszczeniu tym umieścić należy punkt pierwszej pomocy obsługiwany przez wyszkolonego w tym zakresie pracownika .
- c. W pomieszczeniu socjalnym umieścić kaski ochronne oraz inne niezbędne zabezpieczenia w tym pasy i linki zabezpieczające przy pracach na wysokości.
- d. Wyposażyć wszystkich pracowników na budowie w kaski i obuwie ochronne;
- e. Teren planowanej rozbiórki należy ogrodzić, ogrodzenie należy oznakować na planie terenu budowy. Bariery wykonać z desek krawężnikowych o szer.15cm, poręcze umieszczać na wysokości 1,1m.
- f. Na terenie budowy należy rozmieścić tablice ostrzegawcze i za pomocą tablic informacyjnych wyznaczyć drogę ewakuacyjną, którą należy oznaczyć na planie terenu budowy.
- g. Elektryczne rozdzielnice budowlane zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.
- h. Stosować rusztowania posiadające atest, pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla zatrudnionych oraz składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów, konstrukcję dostosowaną do przeniesienia działających obciążeń, siatkę ochronną, bezpieczną komunikację pionową i swobodny dostęp do stanowisk pracy.
- i. Podczas wiatru o szybkości większej niż 10m/s, należy roboty przerwać.

## **IV. Rysunki - budowlany**

- |          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| Rys. B/1 | Rozbudowa stanowiska dmuchaw nr 1 |
| Rys. B/2 | Budowa stanowiska dmuchaw nr 2    |
| Rys. B/3 | Rozbudowa sitopiaskownika         |
| Rys. B/4 | Budowa komory ścieków dowożonych  |
| Rys. B/5 | Fundament pod biofiltr            |