

# KOMA s.c.

STAROSTWO POWIATOWE  
W SOCHACZEWIE

## ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI

JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI

91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 pok. 111

tel./fax (42) 630 04 84

### PROJEKT BUDOWLANY

Budowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Lubatka, gm. Hów

dz. nr: 113/1 - Obręb 26 Lubatka  
Numer jednostki ewidencyjnej: 142803\_2

### BRANŻA ARCHITEKTONICZNA I BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNA

### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXX i XXVI

INWESTOR – ZLECENIODAWCA:

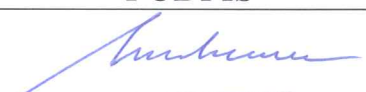
Gmina Hów

ul. Płocka 2

96 – 520 Hów

UMOWA:

z dnia 8.05.2017r.

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektował br. architektoniczna:	mgr inż. arch. M. Miszkiewicz upr. nr 78/00/WŁ w spec: architektonicznej	02.2018	 MAŁGORZATA MISZKIEWICZ mgr inż. arch. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr 78/00/WŁ
Projektował branża budowlano-konstr:	mgr inż. A. Śpionek upr. nr 34/89/WŁ w spec: konstrukcyjno-budowlanej upr. nr 103/82/WŁ w spec: konstrukcyjno-budowlanej	02.2018	 ANDRZEJ ŚPIONEK mgr inż. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr 34/89/WŁ
Sprawdził branża budowlano-konstr:	mgr inż. M. Tałady upr. nr LOD/1826/PWOK/12 w spec: konstrukcyjno-budowlanej	02.2018	 MICHAŁINA TAŁADY mgr inż. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr LOD/1826/PWOK/12

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

### Opis techniczny:

str. od 2 do 7

### Informacja n/t BIOZ:

str. od 8 do 10

Strona tytułowa inf. BIOZ

Informacja n/t BIOZ

### Obliczenia statyczne:

str. od 11 do 24

### Załączniki formalne:

str. od 25 do 35

Oświadczenie o kompletności

Uprawnienia i zaświadczenia

### Część graficzna:

str. od 36 do 51

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Rzut fundamentów                     | rys. 1    |
| 2. Rzut przyziemia                      | rys. 2    |
| 3. Rzut dachu                           | rys. 3    |
| 4. Przekrój A-A                         | rys. 4    |
| 5. Elewacje                             | rys. 5    |
| 6. Wykaz stolarki i ślusarki            | rys. 6    |
| 7. Schemat konstrukcji stalowej budynku | rys. K-1  |
| 8. Słupy stalowej S1, S2                | rys. K-2  |
| 9. Rygiel dachowy                       | rys. K-3  |
| 10. Płatwie stalowa                     | rys. K-4  |
| 11. Konstrukcja dachu                   | rys. K-5  |
| 12. Konstrukcja ścian - oryglowanie     | rys. K-6  |
| 13. Attyka - wspornik attaki            | rys. K-7  |
| 14. Fundament pod filtr                 | rys. K-8  |
| 15. Fundament pod aerator               | rys. K-9  |
| 16. Fundament pod zbiornik retencyjny   | rys. K-10 |

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego budowy budynku Stacji Uzdatniania Wody  
w miejscowości Lubatka gm. Łów.

1. Podstawa opracowanie
  - a. Zlecenie Inwestora
  - b. Umowa zawarta między Inwestorem a jednostką projektowania
  - c. Uzgodnienia z Użytkownikiem
2. Uczestnicy procesu inwestycyjnego
  - 2.1. Inwestor:  
Gmina Łów  
województwo mazowieckie
  - 2.2. Użytkownik:  
j.w.
  - 2.3. Jednostka projektowania:  
Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji „KOMA” s.c.  
Łódź, ul. Północna 27/29

### 3. Dane ogólne obiektu:

	po rozbudowie
Pow. zabudowy –	59,53 m <sup>2</sup>
Pow. użytkowa –	55,43 m <sup>2</sup>
Kubatura –	285,7 m <sup>3</sup>

### Zestawienie powierzchni użytkowej:

1. Hala technologiczna	47,55 m <sup>2</sup>
2. Pom. elektryczne	2,89 m <sup>2</sup>
3. WC	2,13 m <sup>2</sup>
4. Chlorownia	2,86 m <sup>2</sup>

Σ 55,43 m<sup>2</sup>

### 4. Warunki gruntowo – wodne.

Warunki gruntowe rozpoznano na podstawie dokonanych odwiertów.

Do głębokości 0,40 m występuje humus.

Od głębokości 0,40 m do poziomu posadowienia i głębiej występuje glina piaszczysta ze żwirem. Gлина występuje do głębokości 12,00 m poniżej terenu.

Poniżej tej warstwy występują piaski średnioziarniste.

Poziom wody gruntowej stabilizuje się na rzędnej 9,23m poniżej terenu.

*Warunki gruntowe określa się jako proste.*

*Obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej*

## 5.Opis konstrukcji

Budynek zaprojektowany został w konstrukcji stalowej z obudową z płyt warstwowych ściennych i dachowych.

W poziomie płyt dachowych zaprojektowano- attykę

### 5.1. Fundamenty.

Zaprojektowano ławę fundamentową żelbetową szer. 0,60m i wys. 0,30m z betonu C20/25, zbrojonego stalą A-IIIN (RB500W), na warstwie z chudego betonu.

Głębokość posadowienia 1,10m poniżej poziomu terenu.

Na ławach wykonać należy ściany fundamentowe szer. 25 cm, z betonu C20/25. ( alternatywa – bloczki betonowe B25 na zaprawie cementowej M10).

W miejscach usytuowania słupów stalowych należy wykonać rdzenie żelbetowe (25x25cm) z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN wg rys.

W rdzeniach zatopione są po 2 śruby kotwiące M20, do montażu słupów.

### 5.2. Słupy stalowe- poz.4

Zaprojektowano słupy ze stali S235JR, HEB160, przykręcane do kotew stalowych. Konstrukcje stalowe należy spawać spawem ciągłym.

Grubość spawu  $g=0,7\text{mm}$  grubości cieńsze elementu.

Po spawaniu należy oczyścić spawy ze zgorzeliny.

Całą konstrukcję oczyścić do III stopnia dokładności i malować

2x farbą podkładową epoksydową (np. KOREPOX EH2350) oraz 2x farbą nawierzchniową poliuretanową (np. KORETHAN TOPOCOAT UT6581) w kolorze niebieskim RAL5010.

### 5.3. Rygle dachowe- poz.3

Zaprojektowano rygle ze stali S235JR z IN200, ułożone na słupach stalowych ze spadkiem 8%.

Rygle łączyć na śruby M16x80 kl.10.9

### 5.4. Płatwie dachowe - poz.2

Zaprojektowano płatwie ze stali S235JR z RK100x100x4, spawane montażowo do rygli.

### 5.5. Rygle ścian

Zaprojektowano rygle ze stali S235JR z rury kwadratowej RK80x80x4 (układ wg. rys), oraz z L60x60x6 w poziomie wierzchu ścian fundamentowych.

### 5.6. Obudowa ścian

Ściany zewnętrzne z płytami warstwowych z rdzeniem PIR w okładzinach z blachy stalowej gr. 100mm. Blachy stalowe obustronnie ocynkowane z powłoką poliestrową gr. min. 15 $\mu\text{m}$ . Płyty wykończone w kolorze RAL 9010,

Płyty w układzie pionowym, mocowane do rygli ścian wkrętami samoborującymi wg wytycznych producenta.

### 5.7. Ścianki działowe

Zaprojektowano z płyt warstwowych gr. 100mm z rdzeniem PIR.

5.8. Obudowa dachu

Zaprojektowano z płyt warstwowych z rdzeniem PIR w okładzinach z blachy stalowej gr. 160(150)mm. Blachy stalowe obustronnie ocynkowane z powłoką poliestrową gr. min. 15µm. Płyty wykończone w kolorze RAL 9010.

Płyty mocowane do płatwi wkrętami samoborującymi wg wytycznych producenta.

5.10. Attyka w poziomie płyt dachowych

Zaprojektowano z blachy stalowej powlekanej, profilowanej w kolorze RAL 5010, mocowanej do wsporników stalowych ocynkowanych spawanych montażowo do płatwi dachowych (wg. rys.)

6. Izolacje przeciwwilgociowe.

Izolacja pozioma ściany fundamentowej – 2x papa asfaltowa zgrzewalna SBS

Izolacja pionowa ścian fundamentowych :

od zewnątrz:

- styropian EPS-100 gr. 5cm na zaprawie klejącej.
- warstwa zbrojona z siatki z włókna szklanego na zaprawie klejącej.
- zagruntować powierzchnię środkiem gruntującym na bazie asfaltu SBS - jednokrotnie
- wykonać właściwą izolację z powłokowej masy bitumicznej na bazie asfaltu SBS – dwukrotnie.

Izolacja pionowa ław fundamentowych i ścian fundamentowych od wewnątrz:

- zagruntować powierzchnię środkiem gruntującym na bazie asfaltu SBS - jednokrotnie
- wykonać właściwą izolację z powłokowej masy bitumicznej na bazie asfaltu SBS – dwukrotnie.

7. Rodzaje instalacji .

7.1. Instalacje elektryczne

- instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- instalacja siły
- instalacja odgromowa.

7.2. Instalacje wod.-kan.

7.3. Wentylacja grawitacyjna

8. Stolarka drzwiowa i ślusarka

Zaprojektowano drzwi wewnętrzne płytowe typowe wg wykazu.

Drzwi wejściowe – typowe wg wykazu.

9. Posadzki

We wszystkich pomieszczeniach projektuje się wykonanie posadzki z gresu antypoślizgowego.

10. Roboty zewnętrzne.

Przy wejściu do budynku projektuje się podjazd do drzwi i wrót

wykonany z kostki betonowej.

- wokół budynku – opaska z płyt betonowych.

#### 11. Zabezpieczenie p. poż.

Zagrożenie wybuchem w budynku – **nie występuje.**

Obciążenie ogniowe -  $<500\text{MJ/m}^2$

Klasa odporności pożarowej dla budynku PM – „E”

#### Odporność ogniowa elementów budynku.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1),2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
"E"	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Warunki ewakuacyjne:

- droga - **<20m**

- dojazd do budynku - **utwardzony**

Wyposażenie budynku w podręczny sprzęt gaśniczy – **w postaci gaśnicy proszkowej.**

#### 12. Charakterystyka energetyczna.

12.1. Bilans mocy zainstalowanych urządzeń elektrycznych według projektu branżowego.

Właściwości cieplne przegród (bez mostków cieplnych)  $[\text{W/m}^2\text{K}]$ .

- Ściany zewn. przyziemia (płyta warstwowa gr.100mm) -  $U=0,34$  - wymagane 0,45
- Dach (płyta warstwowa gr.150mm) -  $U=0,20$  - wymagane 0,30
- Podłoga na gruncie -  $U=0,30$  - wymagane 1,20
- Drzwi wejściowe (profil stalowy. ciepły) -  $U=1,70$  - wymagane 1,70

#### 13. Fundamenty pod filtry, aerator

Fundamenty zaprojektowano jako żelbetonowe z betonu C25/30, zbrojone stalą AIIIIN (RB500W), obramowane L50x50x5 ocynkowanymi. .

Posadowienie fundamentów opisano na rys.

#### 14. Fundament pod zbiornik retencyjny.

Fundament zbiornika retencyjnego zaliczono do kategorii geotechnicznej „pierwszej”  
Warunki gruntowo-wodne zaklasyfikowane jako „proste”. Warstwy geotechniczne  
stwierdzone na terenie stacji wynikają z wykonanych odwiertów studni.

Analiza warunków pozwala na bezpieczne i racjonalne posadowienie fundamentu pod  
zbiornik wyrównawczy w terenie.

Fundamenty pod zbiornik retencyjny o poj. 100m<sup>3</sup> zaprojektowano o średnicy D=4,60m  
grubości 90 cm z betonu C25/30, zbrojonego stalą AIIIIN.

Fundament posadowiony na płycie betonowej z betonu B10 o śr. D=5,0m i grub. 30cm,

Izolacja przeciwwilgociowa pionowa fundamentu – wg. rys.

W/w płytę należy wykonać na podsypce z piasku drobnoziarnistego o grub. 20cm  
zagęszczanym warstwowo do  $J_s=0,80$ .

Wierzch fundamentu wyniesiono w stosunku do terenu – 20cm.

Wykonanie fundamentu – wg. załączonego rysunku.

Opracował:






## Informacja o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia

Na podstawie  
Ustawy z dnia 7.07.1994r. Prawo budowlane  
/Dz. U. Nr 106/2000 poz. 1126, z późniejszymi zmianami/  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r.  
/Dz. U. Nr 120/2003, poz. 1126/

**Nazwa obiektu: Projekt budowlany**  
**Budowa Stacji Uzdatniania Wody**  
**w m. Lubatka gm. Hłów**


Adres obiektu: Lubatka dz. nr 113/1

Inwestor: Gmina Hłów

  
MAŁGORZATA MISZKIEWICZ  
mgr inż. arch.  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności architektonicznej  
nr 78/00/WŁ

Sporządzający informację do planu BIOZ

mgr inż. Andrzej Śpionek

  
mgr inż. Andrzej Śpionek  
mgr inż. arch.  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności architektonicznej  
nr 78/00/WŁ



## CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót i kolejność realizacji.
  - . Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów – zgodnie z opisem technicznym.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych :
  - W pobliżu terenu projektowanego budynku SUW
  - projektowany jest zbiornik retencyjny i sieć wod-kan i energetyczna
3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
  - Nie występują.
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:
  - planowane wykopy pod fundamenty wykonać z zachowaniem odpowiedniego nachylenia skarp dostosowanego do rzeczywistego rodzaju gruntu,
  - w razie konieczności wykonać odeskowanie ścian wykopów z użyciem rozpór, wykop pod zbiornik ścieków wykonywać z odpowiednim nachyleniem skarp, dostosowanym do danego rodzaju gruntu.
  - nie składować urobku w bezpośrednim sąsiedztwie wykopów i ciepłociągu, nie podjeżdżać ciężkim sprzętem do krawędzi wykopów/ obowiązek zachowania bezpiecznej odległości,
  - po ułożeniu przyłączy przebieg instalacji zewnętrznych oznakować je stosując odpowiednie oznakowania,
  - przy wykonaniu prac związanych z ustawieniem konstrukcji i pokrycia dachu pracowników wyposażyć w wymagany sprzęt ochronny i ubezpieczający, zachowywać bezpieczną odległość od przewodów energetycznych.
5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.


Każdy pracownik musi posiadać aktualne badania lekarskie oraz znać i przestrzegać ogólne warunki BHP. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót budowlanych mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia, bez odpowiednich badań i szkoleń. Przed przystąpieniem do w/w robót pracownik powinien zostać przeszkolony w zakresie przestrzegania przepisów BHP przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami.
6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie.

W celu zapobiegania niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia lub w ich sąsiedztwie należy:

  - używać wyłącznie atestowany sprzęt, technicznie sprawny, sprawdzony pod względem prawidłowego działania oraz zgodnego z instrukcją obsługi podaną przez jego producenta,
  - urządzenia elektryczne używane na budowie powinny być podłączane przez uprawnionego elektryka i uziemione
  - teren budowy jest ogrodzony, należy urządzić go w taki sposób, aby nie stwarzać zagrożenia dla osób postronnych oraz wykluczyć możliwość wejścia osób niepowołanych oraz kolizji

- pomiędzy poszczególnymi rodzajami robót,
- wszelkie rusztowania i podesty do prac na wysokości należy wyposażyć w barierki zabezpieczające,
  - roboty budowlane prowadzone będą pod kierunkiem uprawnionego kierownika budowy,
  - pracownicy na budowie powinni posiadać osobistą odzież ochronną, kaski zabezpieczające i inne stosowne sprzęty zabezpieczenia osobistego,
  - należy przestrzegać ogólnych zasad BHP określonych w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U. z dnia 23.10.1997r. / oraz innych przepisów pokrewnych, a w szczególności rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych / Dz. U. z dnia 15.10.2001 r. / oraz rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych / Dz. U. z dnia 10.04.1972r. /.
- Przewidywany według projektu zakres prac nie wymaga opracowania części rysunkowej planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Opracował: mgr inż. Andrzej Śpionek

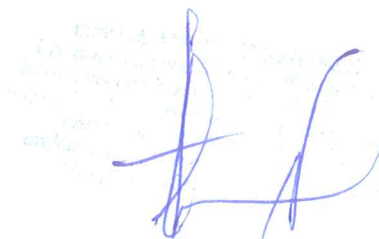


Załącznik

## Obliczenia Statyczne

**Projekt: Budynek technologiczny  
SUW Lubatka**

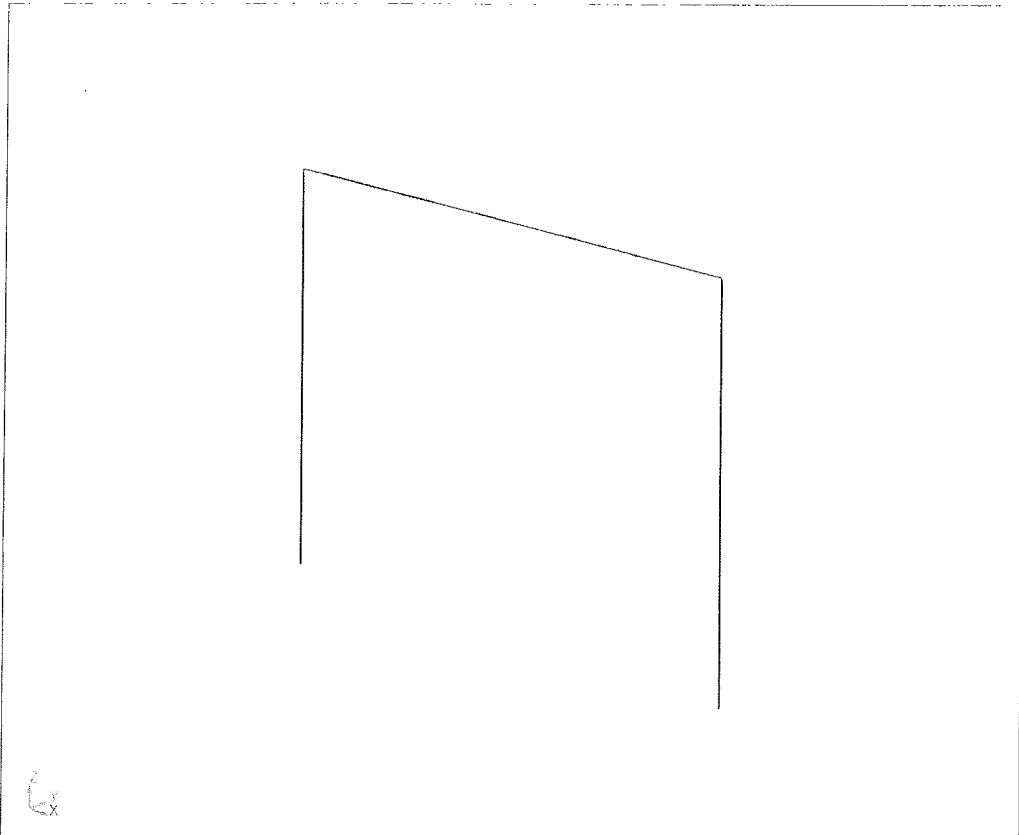
**Autor : mgr inż. Andrzej Śpionek**



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

### Widok konstrukcji



### Obciążenia - Przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	ciężar własny	Statyka liniowa
2	STA2	STA2	ciężar własny	Statyka liniowa
3	EKSP1	EKSP1	eksploatacyjne	Statyka liniowa
4	W_lp	Wiatr od lewej	wiatr	Statyka liniowa
5	W_pl	Wiatr od prawej	wiatr	Statyka liniowa
6	W_pt	Wiatr od przodu	wiatr	Statyka liniowa
7	SNIE	Śnieg - przypadek prosty	śnieg	Statyka liniowa
8		SGN		Statyka liniowa
9		SGN+		Statyka liniowa
10		SGN-		Statyka liniowa
11		SGU		Statyka liniowa

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

#### Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do3	PZ Minus Wsp=1,00
1	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,45(kN/m)
3	obciąż. jednorodne	3	PZ=-0,90(kN/m)
4	obciąż. jednorodne	1	PZ=-0,85(kN/m) lokalny w zględne
4	obciąż. jednorodne	3	PZ=1,09(kN/m) lokalny w zględne
4	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,49(kN/m) lokalny w zględne
5	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,49(kN/m) lokalny w zględne
5	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,49(kN/m) lokalny w zględne
5	obciąż. jednorodne	2	PZ=0,85(kN/m) lokalny w zględne
6	obciąż. jednorodne	1	PZ=0,61(kN/m) lokalny w zględne
6	obciąż. jednorodne	3	PZ=0,61(kN/m) lokalny w zględne
6	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0,61(kN/m) lokalny w zględne
7	obciąż. jednorodne	3	PZ=-2,16(kN/m) rzutowane w zględne

#### Klimat1

### OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-80/B-02010/Az1:2006 & PN-B- 02011:1977/Az1:2009

#### WYMIARY BUDYNKU

Wysokość : 4,60 m  
Głębokość : 9,00 m  
Wiaty: wyłączone

Szerokość segmentu obliczeniowego : 3,00 m

Wysokość dla wiatru : 5,00 m  
Poziom posadowienia : 0,00 m

#### DANE WIATROWE

Strefa : I

Rodzaj terenu : A  
 Dachy wielokrotne : wyłączone

Beta: 1,800  
 qK: 0,30 kPa

Przepuszczalność lewej strony : 0,000 %  
 prawej strony : 0,000 %  
 przodu : 0,000 %  
 tyłu : 0,000 %

## REZULTATY DLA WIATRU

### Przypadek obciążeniowy : Wiatr od lewej

$C_{eHmin}$  : 0,750  $C_{eHmax}$  : 0,750  
 Pręt : 1  
 $x_0$  : 0,000  $x_l$  : 1,000  $C_{z0}$  : 0,700  $C_{z1}$  : 0,700  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : 0,85  $P_l$  : 0,85  
 Pręt : 3  
 $x_0$  : 0,000  $x_l$  : 1,000  $C_{z0}$  : -0,900  $C_{z1}$  : -0,900  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -1,09  $P_l$  : -1,09  
 Pręt : 2  
 $x_0$  : 1,000  $x_l$  : 0,000  $C_{z0}$  : -0,400  $C_{z1}$  : -0,400  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -0,49  $P_l$  : -0,49

### Przypadek obciążeniowy : Wiatr od prawej

$C_{eHmin}$  : 0,750  $C_{eHmax}$  : 0,750  
 Pręt : 1  
 $x_0$  : 0,000  $x_l$  : 1,000  $C_{z0}$  : -0,400  $C_{z1}$  : -0,400  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -0,49  $P_l$  : -0,49  
 Pręt : 3  
 $x_0$  : 0,000  $x_l$  : 1,000  $C_{z0}$  : -0,400  $C_{z1}$  : -0,400  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -0,49  $P_l$  : -0,49  
 Pręt : 2  
 $x_0$  : 1,000  $x_l$  : 0,000  $C_{z0}$  : 0,700  $C_{z1}$  : 0,700  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : 0,85  $P_l$  : 0,85

### Przypadek obciążeniowy : Wiatr od przodu

$C_{eHmin}$  : 0,750  $C_{eHmax}$  : 0,750  
 Pręt : 1  
 $x_0$  : 0,000  $x_l$  : 1,000  $C_{z0}$  : -0,500  $C_{z1}$  : -0,500  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -0,61  $P_l$  : -0,61  
 Pręt : 3  
 $x_0$  : 0,000  $x_l$  : 1,000  $C_{z0}$  : -0,500  $C_{z1}$  : -0,500  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -0,61  $P_l$  : -0,61  
 Pręt : 2  
 $x_0$  : 1,000  $x_l$  : 0,000  $C_{z0}$  : -0,500  $C_{z1}$  : -0,500  $C_w$  : 0,000  
 $P_0$  : -0,61  $P_l$  : -0,61

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

### DANE ŚNIEGOWE

Strefa : 2  
Wysokość geograficzna : 80,800 m  
Redystrybucja śniegu : wyłączona  
qK : 0,90 kPa

### REZULTATY DLA ŚNIEGU

Przypadek obciążeniowy : Śnieg - przypadek prosty

Pręt : 1	$x_0$ : 0,000	$x_1$ : 1,000	$C_0$ : 0,000	$C_1$ : 0,000	$S_{K0}$ : 0,00
	$S_{K1}$ : 0,00				
Pręt : 3	$x_0$ : 0,000	$x_1$ : 1,000	$C_0$ : 0,800	$C_1$ : 0,800	$S_{K0}$ : 2,16
	$S_{K1}$ : 2,16				
Pręt : 2	$x_0$ : 1,000	$x_1$ : 0,000	$C_0$ : 0,000	$C_1$ : 0,000	$S_{K0}$ : 0,00
	$S_{K1}$ : 0,00				

Klimat2

## WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-80/B-02010/Az1:2006 & PN-B- 02011:1977/Az1:2009

### OBCIĄŻENIE WIATREM

Przypadek obciążeniowy : Wiatr od lewej

pręt : 1	P : -0,85 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 3	P : 1,09 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 2	P : -0,49 kN/m	na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : Wiatr od prawej

pręt : 1	P : 0,49 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 3	P : 0,49 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 2	P : 0,85 kN/m	na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : Wiatr od przodu

pręt : 1	P : 0,61 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 3	P : 0,61 kN/m	na całej długości pręta
pręt : 2	P : -0,61 kN/m	na całej długości pręta

### OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Przypadek obciążeniowy : Śnieg - przypadek prosty



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

pręt : 3       $P : -2,16 \text{ kN/m}$       na całej długości

Oblkonstr

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Słup\_1  
1.00 L = 4.20 m

PUNKT: 5

WSPÓŁRZĘDNA: X

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /3/  $1*1.10 + 2*1.10 + 3*1.04 + 5*1.50 + 7*1.35$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 160

$h = 16.0 \text{ cm}$

$b = 16.0 \text{ cm}$

$\text{cm}^2$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$\text{cm}^4$

$t_f = 1.3 \text{ cm}$

$A_y = 41.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 2490.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 311.25 \text{ cm}^3$

$A_z = 12.80 \text{ cm}^2$

$I_z = 889.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 111.12 \text{ cm}^3$

$A_x = 54.30$

$I_x = 31.40$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 15.25 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1167.45 \text{ kN}$

$\text{kN}$

$M_y = -18.98 \text{ kN*m}$

$M_{ry} = 66.92 \text{ kN*m}$

$M_{ry_v} = 66.92 \text{ kN*m}$

$V_z = -2.99$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y * M_{y_{max}} = -18.98 \text{ kN*m}$

$159.62 \text{ kN}$

$V_{rz} =$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 4.20 \text{ m}$

$= 1.23$

$L_{wy} = 4.20 \text{ m}$

$1019.66 \text{ kN}$

$\Lambda_y = 62.02$

$\Lambda_y = 0.74$

$N_{cr y} = 2855.97 \text{ kN}$

$\eta_y = 0.82$



względem osi Z:

$L_z = 4.20 \text{ m}$

$L_{wz} = 4.20 \text{ m}$

$\Lambda_z = 103.80$

$\Lambda_z$

$N_{cr z} =$

$\eta_z = 0.44$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_y \cdot N_{rc}) = 0.03 < 1.00$  (39);  $N/(f_y \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_y \cdot L \cdot M_{ry}) = 0.02 + 0.28 = 0.30 < 1.00$  - Delta  $y = 1.00$  (58)  
 $V_z/V_{rz} = 0.02 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia Nie analizowano*



*Przemieszczenia*

$v_x = 1.8 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 2.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 5 Wiatr od prawej

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 2.8 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

*Profil poprawny !!!*

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 2 Slup\_2  
1.00 L = 4.60 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x =

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 8 SGN /7/ 1\*1.10 + 2\*1.10 + 3\*1.04 + 4\*1.35 + 7\*1.50

**MATERIAŁ:** STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HEB 160

$h = 16.0 \text{ cm}$

$b = 16.0 \text{ cm}$

$\text{cm}^2$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$\text{cm}^4$

$t_f = 1.3 \text{ cm}$

$A_y = 41.60 \text{ cm}^2$

$I_y = 2490.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 311.25 \text{ cm}^3$

$A_z = 12.80 \text{ cm}^2$

$I_z = 889.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 111.12 \text{ cm}^3$

$A_x = 54.30$

$I_x = 31.40$

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N = 12.86 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1167.45 \text{ kN}$

$\text{kN}$

$\text{KLASA PRZEKROJU} = 1$   $B_y \cdot M_{y\max} = 14.75 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_y = 14.75 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 66.92 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry\_v} = 66.92 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 1.70$

$V_{rz} =$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013

Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek

Adres:

Projekt: SW Lubatka

159.62 kN



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 4.60 m  
= 1.35

Lwy = 4.60 m

850.04 kN

Lambda y = 67.93

Lambda\_y = 0.81

Ncr y = 2380.88 kN

fi y = 0.78



względem osi Z:

Lz = 4.60 m

Lwz = 4.60 m

Lambda z = 113.69

Lambda\_z

Ncr z =

fi z = 0.40

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_y \cdot N_{cr}) = 0.03 < 1.00$  (39);  $N/(f_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{max}/(f_L \cdot M_{ry}) = 0.01 + 0.22 = 0.23 <$

$1.00 - \Delta y = 1.00$  (58)

$V_z/V_{rz} = 0.01 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 1.8 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 3.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Wiatr od prawej

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 3.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Profil poprawny !!!

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3 Belka\_3

0.00 L = 0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /3/  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 3 \cdot 1.04 + 5 \cdot 1.50 + 7 \cdot 1.35$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013

Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek

Adres:

Projekt: SW Lubatka



#### PARAMETRY PRZEKROJU: IN 200

h=20.0 cm			
b=9.0 cm	Ay=20.34 cm <sup>2</sup>	Az=15.00 cm <sup>2</sup>	Ax=33.40 cm <sup>2</sup>
cm <sup>2</sup>			
tw=0.8 cm	Iy=2140.00 cm <sup>4</sup>	Iz=117.00 cm <sup>4</sup>	Ix=14.60 cm <sup>4</sup>
cm <sup>4</sup>			
tf=1.1 cm	Wely=214.00 cm <sup>3</sup>	Welz=26.00 cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 4.00 kN	My = -18.98 kN*m		
Nrc = 718.10 kN	Mry = 46.01 kN*m		
	Mry_v = 46.01 kN*m	Vz = 15.02 kN	
KLASA PRZEKROJU = 1	By*Mymax = -18.98 kN*m	Vrz =	
187.05 kN			



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	La_L = 1.45	Nw = 1814.69 kN	fi L = 0.45
Ld = 6.01 m	Nz = 65.47 kN	Mcr = 29.02 kN*m	

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry) = 0.01 + 0.92 = 0.92 < 1.00$  - Delta y = 1.00 (58)

$Vz/Vrz = 0.08 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



*Ugięcia*

$uy = 0.0 \text{ cm} < uy_{\text{max}} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 1 STA1

$uz = 0.6 \text{ cm} < uz_{\text{max}} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia:* 11 SGU /3/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 7\*1.00



*Przemieszczenia Nie analizowano*

*Profil poprawny !!!*

fundamentOK

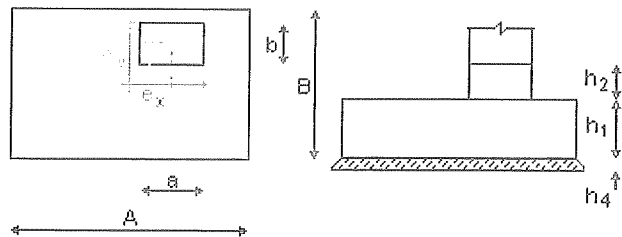
1 Stopa fundamentowa: Fundament1...3  
Ilość: 1

## 1.1 Dane podstawowe

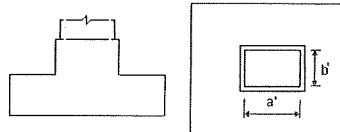
### 1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

### 1.1.2 Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 4,50 (m)	b	= 1,80 (m)
h1	= 0,30 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,05 (m)
h2	= 0,80 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 20,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

### 1.1.3 Materiały

- Beton : B15; wytrzymałość  
charakterystyczna = 12,00 MPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS)  
wytrzymałość  
charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240)  
wytrzymałość  
charakterystyczna = 240,00 MPa

### 1.1.4 Obciążenia:

#### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> M <sub>x</sub> (kN)	M <sub>y</sub> (kN*m)
(kN*m)						
STA1	stałe(ciężar własny)	1	3,88	-0,34	-0,00	-0,00

-0,00							
STA2	stałe(ciążar własny)	1	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	
-0,00							
EKSP1	zmienne	1	2,71	-0,43	-0,00	-0,00	
-0,00							
W_lp	wiatr	1	-5,07	3,64	-0,00	-0,00	
-0,00							
W_pl	wiatr	1	0,90	-2,55	-0,00	-0,00	
-0,00							
W_pt	wiatr	1	-1,82	-0,95	-0,00	-0,00	
-0,00							
SNIE	śnieg	1	6,48	-1,04	-0,00	-0,00	
-0,00							
STA1	stałe(ciążar własny)	3	4,05	0,34	-0,00	-0,00	
-0,00							
STA2	stałe(ciążar własny)	3	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	
-0,00							
EKSP1	zmienne	3	2,71	0,43	-0,00	-0,00	
-0,00							
W_lp	wiatr	3	-1,49	1,73	-0,00	-0,00	
-0,00							
W_pl	wiatr	3	-3,81	-3,59	-0,00	-0,00	
-0,00							
W_pt	wiatr	3	-1,82	0,95	-0,00	-0,00	
-0,00							
SNIE	śnieg	3	6,48	1,04	-0,00	-0,00	
-0,00							

#### Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1  
(kN/m2)

## 1.2 Wymiarowanie geotechniczne

### 1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B  
współczynnik  $m = 0,81$  - do obliczeń nośności  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń poślizgu  
współczynnik  $m = 0,72$  - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:  
Nośność  
Osiadanie średnie  
-  $S_{dop} = 7,0$  (cm)  
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy  
-  $\lambda = 1,00$   
Przesunięcie  
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
- długotrwałych: w rdzeniu I  
- całkowitych: w rdzeniu II

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:  $N_1 = 0,00$  (m)  
Poziom trzonu słupa:  $N_a = 0,00$  (m)

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

### 1. Gleba

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 0.40 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 0.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.00
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 37.06 (MPa)
- M: 49.41 (MPa)

### 2. Gлина pias. zw.

- Poziom gruntu: -0.40 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.39
- Symbol konsolidacji: A
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 30.09 (MPa)
- M: 33.44 (MPa)

## 1.2.3 Stany graniczne

### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca **1\_SGN : 1.00STA1+**  
**1.00STA2+1.04EKSP1+1.50W\_pl+1.35SNIE**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.10** \* ciężar fundamentu  
**1.20** \* ciężar gruntu  
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 77,36 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 94,16 (kN)      Mx = -0,00 (kN\*m)      My = -  
5,76 (kN\*m)  
Mimośród działania obciążenia:  
eB = -0,06 (m)      eL = 0,00 (m)  
Wymiary zastępcze fundamentu:      B\_ = 0,48 (m)      L\_ =  
4,50 (m)  
Głębokość posadowienia:      Dmin = 1,10 (m)  
Współczynniki nośności:  
NB = 0.78  
NC = 11.92  
ND = 4.51  
Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:  
iB = 0.81  
iC = 0.86



id = 0.92  
Parametry geotechniczne:  
cu = 0.03 (MPa)  $\phi_u = 16,42$   
pD = 1931.44 (kG/m3)  $\rho_B = 1881.38$   
(kG/m3)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 877,45 (kN)  
Napężenie w gruncie: 0.04 (MPa)  
Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 7.548 > 1

### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
Kombinacja wymiarująca **1\_SGU : 1.00STA1+**  
**1.00STA2+1.00EKSP1+1.00W\_pl+1.00SNIE**  
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 66,71 (kN)  
Średnie napężenie od obciążenia wymiarującego: q =  
0,03 (MPa)  
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z =  
0,15 (m)  
Napężenie na poziomie z:  
- dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0,01$  (MPa)  
- wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{zy} = 0,03$  (MPa)  
Osiadanie:  
- pierwotne  $s' = 0,0$  (cm)  
- wtórne  $s'' = 0,0$  (cm)  
- CAŁKOWITE  $S = 0,0$  (cm) < Sadm =  
7,0 (cm)  
Współczynnik bezpieczeństwa: 558.9 > 1

### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
Kombinacja wymiarująca **1\_SGN : 0.90STA1+**  
**0.90STA2+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
Powierzchnia kontaktu: s = -0,02  
s<sub>lim</sub> = 0,00

### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **1\_SGN : 0.90STA1+**  
**0.90STA2+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 60,04 (kN)  
Obciążenie wymiarujące:  
Nr = 55,94 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 5,50  
(kN\*m)  
Wymiary zastępcze fundamentu: A\_ = 0,60 (m) B\_ = 4,50 (m)  
Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\mu = 0,27$   
Kohezja: C = 0.01 (MPa)

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
Autor: mgr inż. Andrzej Śpionek  
Adres:

Projekt: SW Lubatka

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20  
Wartość siły poślizgu  $F = 5,15 \text{ (kN)}$   
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
- na poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 30,44 \text{ (kN)}$   
Stateczność na przesunięcie:  $F(\text{stab}) * m / F = 4.256 > 1$

### Obrót

Wokół osi OX  
Kombinacja wymiarująca: **1\_SGN : 0.90STA1+**  
**0.90STA2+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 60,04 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 55,94 \text{ (kN)}$   $Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $My = 5,50$   
(kN\*m)  
Moment stabilizujący:  $M_{\text{stab}} = 135,10 \text{ (kN*m)}$   
Moment obracający:  $M_{\text{renv}} = 9,24 \text{ (kN*m)}$   
Stateczność na obrót:  $M_{\text{stab}} * m / M = 10.53 > 1$

Wokół osi OY  
Kombinacja wymiarująca: **1\_SGN : 0.90STA1+**  
**0.90STA2+1.50W\_Ip**  
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $Gr = 60,04 \text{ (kN)}$   
Obciążenie wymiarujące:  
 $Nr = 55,94 \text{ (kN)}$   $Mx = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $My = 5,50$   
(kN\*m)  
Moment stabilizujący:  $M_{\text{stab}} = 18,29 \text{ (kN*m)}$   
Moment obracający:  $M_{\text{renv}} = 6,69 \text{ (kN*m)}$   
Stateczność na obrót:  $M_{\text{stab}} * m / M = 1.968 > 1$

*[Handwritten signature]*