

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. Załączniki:

- Oświadczenie projektantów
- Uprawnienia budowlane
- Przynależność do Izby Inżynierów Budownictwa

II. Opis techniczny

1. Opis techniczny konstrukcyjny
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Warunki gruntowo-wodne
 - 1.3. Materiały konstrukcyjne
 - 1.4. Opis konstrukcji projektowanych budynków
 - 1.3.1 Wiata stalowa
 - 1.3.2 Budynek socjalno-biurowy
 - 1.5. Zebranie obciążeń
 - 1.5.1. Obciążenie śniegiem
 - 1.5.2. Obciążenie wiatrem
 - 1.5.3. Obciążenia gruntem
 - 1.5.4. Obciążenia stałe
 - 1.5.5. Obciążenia zmienne technologiczne
 - 1.5.6. Obciążenia zmienne eksploatacyjne
2. Wyniki obliczeń statycznych
 - 2.1. Elementy dachu
 - 2.2. Ściana murowana

III. Rysunki konstrukcyjne

1. Opis techniczny konstrukcyjny

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie konstrukcji budynku socjalnego i wiaty stalowej dla Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych w Gołędzinowie.

1.2. Warunki gruntowo-wodne

Na całym terenie objętym badaniami stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych o maksymalnej miąższości od 0,25 (OW3) do 0,70 m (OW1). Pod warstwami nasypowymi na całym obszarze stwierdzono występowanie utworów piaszczystych wykształconych w postaci pospółek, piasków średnich, piasków drobnych oraz piasków zaglinionych i glin piaszczystych. W rejonie otworów OW1 i OW2 pod utworami piaszczystymi stwierdzono występowanie warstwy gliniastej – glin pylastych, których spągu do maksymalnej głębokości rozpoznania (6 m p.p.t.) nie osiągnięto.

Na podstawie wyników badań i charakteru projektowanego obiektu, a także wymogów norm wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

warstwa – warstwa nasypów mineralnych, piaszczystych i gliniastych.

warstwa C1 – warstwa piasków gliniastych w stanie półzwałnym. Stopień plastyczności przyjęto w wysokości $IL=0,0$. Parametr ustalony na podstawie badań laboratoryjnych oraz badań makroskopowych. Są to grunty zakwalifikowane do grupy konsolidacji C – grunty spoiste nieskonsolidowane.

warstwa C2 – warstwa glin pylastych zwałnych w stanie półzwałnych. Stopień plastyczności przyjęto w wysokości $IL=0,0$. Parametr ustalony na podstawie badań laboratoryjnych oraz badań makroskopowych. Są to grunty zakwalifikowane do grupy konsolidacji C – grunty spoiste nieskonsolidowane.

warstwa C3 – warstwa glin piaszczystych w stanie miękkoplastycznym. Stopień plastyczności przyjęto w wysokości $IL=0,58$. Parametr ustalony na podstawie badań laboratoryjnych oraz badań makroskopowych. Są to grunty zakwalifikowane do grupy konsolidacji C – grunty spoiste nieskonsolidowane.

warstwa I – warstwa piasków grubych przewarstwionych piaskami drobnymi i pospółkami. Grunty wilgotne, o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,45$ – grunty średnio zagęszczone. Parametr ustalony na podstawie badań sondą dynamiczną DPL;

warstwa II – warstwa piasków drobnych. Grunty wilgotne i nawodnione, o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,70$ – grunty zagęszczone. Parametr ustalony na podstawie badań sondą dynamiczną DPL;

Woda gruntowa stwierdzona we wszystkich otworach badawczych i występuje na głębokości od 2,70 do 3,60 m p.p.t..

Projektowane posadowienie planowanych obiektów w tym: budynku socjalno – biurowego i wiaty o konstrukcji stalowej będzie w warstwie piasków i pospółek w stanie zagęszczonym i średniozagęszczonym. Ponieważ w sąsiedztwie projektowanych obiektów występują nasypy o zbadanej głębokości dochodzącej do 3,60 m p.p.t. należy wziąć pod uwagę możliwość na punktowe ich występowanie w rejonie projektowanych obiektów. W takim wypadku grunty nasypowe należy wybrać i zastąpić je chudym betonem C8/10 (B 10) lub odpowiednio przygotowaną piaszczystą warstwą nasypową.

Wskaźnik zagęszczenia I_s dla nowo powstałej warstwy nasypowej (podsypki piaszczystej) powinien wynosić nie mniej niż 0,98. Podsypkę należy zagęszczać warstwami o miąższości nie przekraczającej 0,3 m z zachowanym parametrem wilgotności optymalnej – W_{opt} . Ze względu na występowanie wód gruntowych dużo poniżej stropu utworów naturalnych wymiana gruntów nasypowych nie powinna być utrudniona.

Prowadząc wszelkie prace budowlane związane z posadowieniem obiektu należy zachować głębokość przemarzania wynoszącą 0,8 m p.p.t.

Dla planowanej inwestycji, ze względu na występujące warunki gruntowo-wodne sugeruje się I kategorię geotechniczną realizowaną w prostych warunkach gruntowych.

Ze względu na występowanie głębokich gruntów nasypowych w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych budynków, planowana inwestycja na etapie realizacji wymagać będzie obsługi geotechnicznej.

Materiały konstrukcyjne

Elementy stalowe

- konstrukcja główna - stal S355
- elementy drugorzędne – stal S235

Fundamenty

- beton klasy C25/30
- stal A-IIIN o znaku RB500W

Wylewki żelbetowe na dachu

- beton klasy C25/30
- stal A-IIIN o znaku RB500W (zbrojenie główne)

Ściana zewnętrzna

- bloczki z betonu komórkowego kl.700 ($f_b=5,0\text{MPa}$) ;
- zaprawa cementowo-wapienna marki M5,

Wieńce i słupki żelbetowe ściany

- beton klasy C25/30;
- stal zbrojeniowa A-IIIN , A-I;

1.3. Opis konstrukcji projektowanych budynków

1.3.1 Wiata stalowa

Konstrukcję nośną wiaty stanowią sztywne ramy stalowe ustawione w rozstawie co 3,80 m i 3,44 m połączone przegubowo z fundamentami żelbetowymi. Ramy zaprojektowano ze stali S355, słupy z przekrojów IPE 270, rygle z kształtownika IPE 220. Przekrycie wiaty stanowi blacha T40 gr.0,63mm. Oparta na płatwiach zaprojektowanych z dwuteownika IPE 160 , ułożonych w rozstawie co 1,65 m.

Ramy stężono w dwóch polach stężeniami połączowymi z pręta Ø16, oraz stężeniami pionowymi ścian, również z pręta Ø16 oraz rur kwadratowych 60x60x4 i 40x40x4.

Posadowienie wiaty przewidziano na poziomie -0,8 m ppt.

1.3.2 Budynek socjalno-biurowy

Budynek parterowy, niepodpiwniczony zaprojektowany w technologii tradycyjnej. Ściany z bloczków autoklawizowanego betonu komórkowego klasy 600 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5.

Konstrukcję nośną stropodachu stanowi strop gęstożebrowy TERIVA4,0/1 gr.24cm . Z uwagi na rozpiętość stropu przewidziano wykonanie dwóch żeber rozdzielczych . Na poziomie stropu należy wykonać na ścianach wieniec żelbetowy betonu C25/30 zbrojony 4 prętami Ø12 ze stali A-IIIIN oraz strzemionami Ø6 ze stali A-I w rozstawie co 20cm.

Nadproża na otworami okiennymi i drzwiowymi zaprojektowano, jako elementy prefabrykowane strunobetonowe – 2x NSB 120/150. W miejscu ułożenia nadproża należy ścianę przemurować dwoma warstwami z cegły pełnej.

Projektowany budynek socjalny posadowiony jest na ławach żelbetowych szerokości 60cm i wysokości 40cm z betonu C25/30, zbrojonych 4 prętami Ø12 ze stali A-IIIIN, oraz strzemionami Ø8 ze stali A-II w rozstawie, co 25cm.

Pod ławami należy wylać 10cm warstwę betonu C8/10.

1.4. Zebranie obciążeń

Obciążenia zebrano zgodnie z:

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 - Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne.
Obciążenie pojazdami.
- PN-80/B-02010 - Obciążenia w obliczeniach statycznych.
Obciążenie śniegiem.
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych.
Obciążenie śniegiem – zmiana do PN
- PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych.
Obciążenie wiatrem.
- PN-88/B-02014 - Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.

Elementy konstrukcyjne zwymiarowano zgodnie z:

- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-85/B-03215 - Konstrukcje stalowe. Zakotwienia słupów i kominów.
- PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03150 - Konstrukcje drewniane .Obliczenia statyczne i projektowanie

1.4.1. Obciążenie śniegiem

Wartości obciążenia śniegiem wyznaczono na podstawie normy PN-80/B-02010 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.” oraz załącznika PN-80/B-02010/Az1

- obciążenie charakterystyczne śniegiem $S_k = Q_k \times C$
- obciążenie obliczeniowe śniegiem $S = S_k \times \gamma_f \quad \gamma_f = 1,5$

1.4.1.1. Obciążenie równomierne połaci dachu wiaty magazynowej

$Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ (dla II strefy obciążenia)

$\alpha = 3^\circ$ (kąt nachylenia połaci dachu)

$C_1 = 0,80$ (tablica Z1-1 normy)

$S_k = 0,90 \times 0,80 = 0,72 \text{ kN/m}^2$

1.4.1.2. Obciążenie równomierne budynku socjalno-biurowego

$\alpha = 5\% = 2,9^\circ$ (kąt nachylenia połaci dachu)

- wariant I – obciążenie równomierne (tablica Z1-1 normy)

$C_1 = 0,80 \quad S_k = 0,90 \times 0,80 = 0,72 \text{ kN/m}^2$

- wariant II – obciążenie przy attyce (tablica Z1-5 normy)

Konstrukcję nośną stropodachu nad budynkiem socjalnym stanowi strop TERIVA o ciężarze własnym $G = 2,68 \text{ kN/m}^2 \gg 1,5 \text{ kN/m}^2$.

Dla przekryć żelbetowych o ciężarze własnym powyżej $1,5 \text{ kN/m}^2$ należy przyjmować $C_2 = C_1 = 0,80$

1.4.2. Obciążenie wiatrem

Wartości obciążenia wiatrem wyznaczono na podstawie normy PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”.

- obciążenie charakterystyczne wiatrem $p_k = q_k \times C_e \times C_s \times \beta$
- obciążenie obliczeniowe wiatrem $p = p_k \times \gamma_f \quad \gamma_f = 1,5$

1.4.2.1. Obciążenie równomierne dachu dwuspadowego bez świetlika – dla wiaty magazynowej

$$q_k = 0,42 \text{ kPa (dla II strefy obciążenia)}$$

$$C_e = 0,5 + 0,05z = 0,8 \text{ (dla terenu typu A) - } z = 6,0\text{m}$$

C - współczynnik aerodynamiczny (tablica Z1-9 normy)

$$\alpha = 3^\circ \quad (\text{kąt nachylenia połaci dachu})$$

Wariant I

$$C_1 = 1 + 0,04 \times \alpha = 1,12 \text{ (strona nawietrzna dachu)}$$

$$C_2 = -1,10 \text{ (strona zawietrzna dachu)}$$

Wariant II

$$C_3 = 1 - 0,04 \times \alpha = -0,88 \text{ (strona nawietrzna dachu)}$$

$$C_4 = -1,10 \text{ (strona zawietrzna dachu)}$$

$$\beta = 1,8$$

Wariant I

$$p_{k1} = 0,42 \times 0,8 \times 1,12 \times 1,8 = 0,68 \text{ kPa}$$

$$p_{k2} = 0,42 \times 0,8 \times (-1,10) \times 1,8 = -0,67 \text{ kPa}$$

Wariant II

$$p_{k3} = 0,42 \times 0,8 \times (-0,88) \times 1,8 = -0,58 \text{ kPa}$$

$$p_{k4} = 0,42 \times 0,8 \times (-1,10) \times 1,8 = -0,67 \text{ kPa}$$

1.4.2.2. Obciążenie równomierne dachu budynku biurowo-socjalnego (wg tabl. Z1-3)

$$q_k = 0,42 \text{ kPa (dla II strefy obciążenia)}$$

$$C_e = 0,5 + 0,05z = 0,70 \text{ (dla terenu typu A) } z = 3,5\text{m}$$

C - współczynnik aerodynamiczny (tablica Z1-3 normy)

Wariant I

$$C_1 = -0,9 \text{ (strona nawietrzna dachu)}$$

$$C_2 = -0,4 \text{ (strona zawietrzna dachu)}$$

$$\beta = 1,8$$

Wariant I

$$p_{k1} = 0,42 \times 0,7 \times (-0,9) \times 1,8 = -0,50 \text{ kPa}$$

$$p_{k2} = 0,42 \times 0,7 \times (-0,4) \times 1,8 = -0,21 \text{ kPa}$$

1.4.2.3. Obciążenie ścian budynku biurowo-socjalnego (wg tabl. Z1-1)

- Wiatr na ścianę podłużną budynku:

$$\text{Ściany boczne} \quad C_z = -0,70 \quad p_k = 0,30 \times 0,70 \times -0,70 \times 1,8 = -0,30 \text{ kPa}$$

$$\text{Ściana nawietrzna} \quad C_z = +0,70 \quad p_k = 0,30 \times 0,70 \times 0,70 \times 1,8 = 0,30 \text{ kPa}$$

$$\text{Ściana zawietrzna} \quad C_z = -0,40 \quad p_k = 0,30 \times 0,70 \times -0,40 \times 1,8 = -0,15 \text{ kPa}$$

- Wiatr na ścianę szczytową budynku:

$$\text{Ściana nawietrzna} \quad C_z = +0,70 \quad p_k = 0,30 \times 0,70 \times 0,70 \times 1,8 = 0,30 \text{ kPa}$$

$$\text{Ściana zawietrzna} \quad C_z = -0,30 \quad p_k = 0,30 \times 0,70 \times -0,30 \times 1,8 = -0,11 \text{ kPa}$$

$$\text{Ściany podłużna} \quad C_z = -0,50 \quad p_k = 0,30 \times 0,70 \times -0,50 \times 1,8 = -0,19 \text{ kPa}$$

1.4.3. Obciążenia stałe

Wartości obciążeń stałych wyznaczono na podstawie normy PN-82/B-02001. „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.” przyjmując układ warstw według projektu architektonicznego

- Dach wiaty stalowej (S1)

Obciążenie	Wartość char.	γ_f	Wartość obl.
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Blacha trapezowa T55 gr.0,8mm	0,12	1,1	0,13
Stężenia połaciowe	0,10	1,3	0,13
	0,22	1,18	0,26

- Dach budynku socjalnego (S2)

Obciążenie	Wartość char.	γ_f	Wartość obl.
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Strop ceramiczny TERIVA 4,0/1	2,68	1,1	2,95
Folia PE	0,10	1,3	0,13
Wełna mineralna 20cm 0,20 x 2,0 kN/m ³	0,40	1,3	0,52
2 x papa termozgrzewalna	0,25	1,3	0,33
	3,43	1,15	3,93

- **Ściana zewnętrzna (S3)**

Obciążenie	Wartość char.	γ_f	Wartość obl.
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Tynk cem- wap 2x 1,5cm 0,03 x 22,0kN/m ³	0,66	1,3	0,86
Styropian gr.12cm 0,12 x 0,45kN/m ³	0,05	1,3	0,07
Mur z gazobetonu gr.24cm 0,24 x 9,0kN/m ³	2,16	1,1	2,38
	2,87	1,15	3,31

1.4.4. Obciążenia zmienne, technologiczne

- Dach $q_{tk} = 0,40 \text{ kN/m}^2$

2. Wyniki obliczeń statycznych

2.1. Wiata stalowa

2.1.1. Blacha pokrycia

Obciążenie śniegiem $S = S_k \times \gamma_f = 0,72 \times 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie technologiczne $Q = 0,4 \text{ kN/m}^2 \times 1,4 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Łączne obciążenie obliczeniowe $P = 1,65 \text{ kN/m}^2$

Przyjęto blachę T-40 gr. 0,63 w schemacie belki trójpłaszczykowej o rozpiętości przęsła $l = 1,75 \text{ m}$, dopuszczalne obciążenie ciągłe rozłożone wynosi $2,89 \text{ kN/m}^2 \gg 1,65 \text{ kN/m}^2$

2.1.2. Płatwie

I. Obciążenia

Obciążenie	Wartość char.	γ_f	Wartość obl.
	[kN/m]	[-]	[kN/m]
<i>Obciążenia stałe</i> wg 1.4.3 (S1) $0,22 \text{ kN/m}^2 \times 1,65 \text{ m}$	0,36	1,18	0,43
<i>Obciążenia śniegiem (S_k)</i> wg. 1.4.1 $0,72 \text{ kN/m}^2 \times 1,65 \text{ m}$	1,19	1,5	1,79
<i>Obciążenie użytkowe (Q_k)</i> $0,4 \text{ kN/m}^2 \times 1,65$	0,66	1,4	0,92
<i>Parcie wiatru</i> $0,68 \text{ kN/m}^2 \times 1,65$	1,12	1,5	1,68

<i>Ssanie wiatru</i> -0,67kN/m ² x 1,65	-1,11	1,5	-1,67
---	-------	-----	-------

II. Schemat i obliczenia statyczne

Kąt pochylenia połaci dachowej $\alpha=3^\circ$

$\sin \alpha=0,052$

$\cos \alpha=0,99$

Składowe pionowe obciążenia $S \times \cos \alpha$

- obciążenie stałe $G_y = 0,36 \times 0,99=0,35$
- obciążenie śniegiem $S_y = 1,19 \times 0,99=1,17$
- obciążenie użytkowe $Q_y = 0,66 \times 0,99= 0,65$
- parcie wiatru $W_1 = 1,12$
- ssanie wiatru $W_2 = -1,11$

Składowe poziome obciążenia $S \times \sin \alpha$

- obciążenie stałe $G_x = 0,36 \times 0,052=0,02$
- obciążenie śniegiem $S_y = 1,19 \times 0,052=0,06$
- obciążenie użytkowe $Q_y = 0,66 \times 0,052= 0,03$

Do obliczeń przyjęto schemat belki dwuprzęsłowej o rozpiętości $l=4,20\text{m}$

III. Wymiarowanie płatwi

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: *PN-90/B-03200*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: *2*

PUNKT: *3*

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 1.00 L = 4.20 m*

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /51/ 1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.50 + 4*1.12 + 5*1.35*

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: I 160 PE

$h=16.0 \text{ cm}$

$b=8.2 \text{ cm}$

$t_w=0.5 \text{ cm}$

$t_f=0.7 \text{ cm}$

$A_y=12.14 \text{ cm}^2$

$I_y=869.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=108.62 \text{ cm}^3$

$A_z=8.00 \text{ cm}^2$

$I_z=68.30 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=16.66 \text{ cm}^3$

$A_x=20.10 \text{ cm}^2$

$I_x=3.61 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$M_y = -10.11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ry} = 33.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ry_v} = 33.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_z = -0.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{rz} = 5.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{rz_v} = 5.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_y = 0.39 \text{ kN}$$

$$V_{ry} = 214.69 \text{ kN}$$

$$V_z = -12.04 \text{ kN}$$

$$V_{rz} = 141.52 \text{ kN}$$

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$z = 1.00$$

$$L_d = 4.20 \text{ m}$$

$$L_{a_L} = 1.68$$

$$N_z = 80.25 \text{ kN}$$

$$N_w = 719.51 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = 15.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$f_i L = 0.35$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y/(f_i L \cdot M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.88 + 0.06 = 0.95 < 1.00 \quad (54)$$

$$V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz} = 0.09 < 1.00 \quad (53)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 10 \text{ SGU } /6/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00$$

$$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 1.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 10 \text{ SGU } /7/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 + 5 \cdot 1.00$$



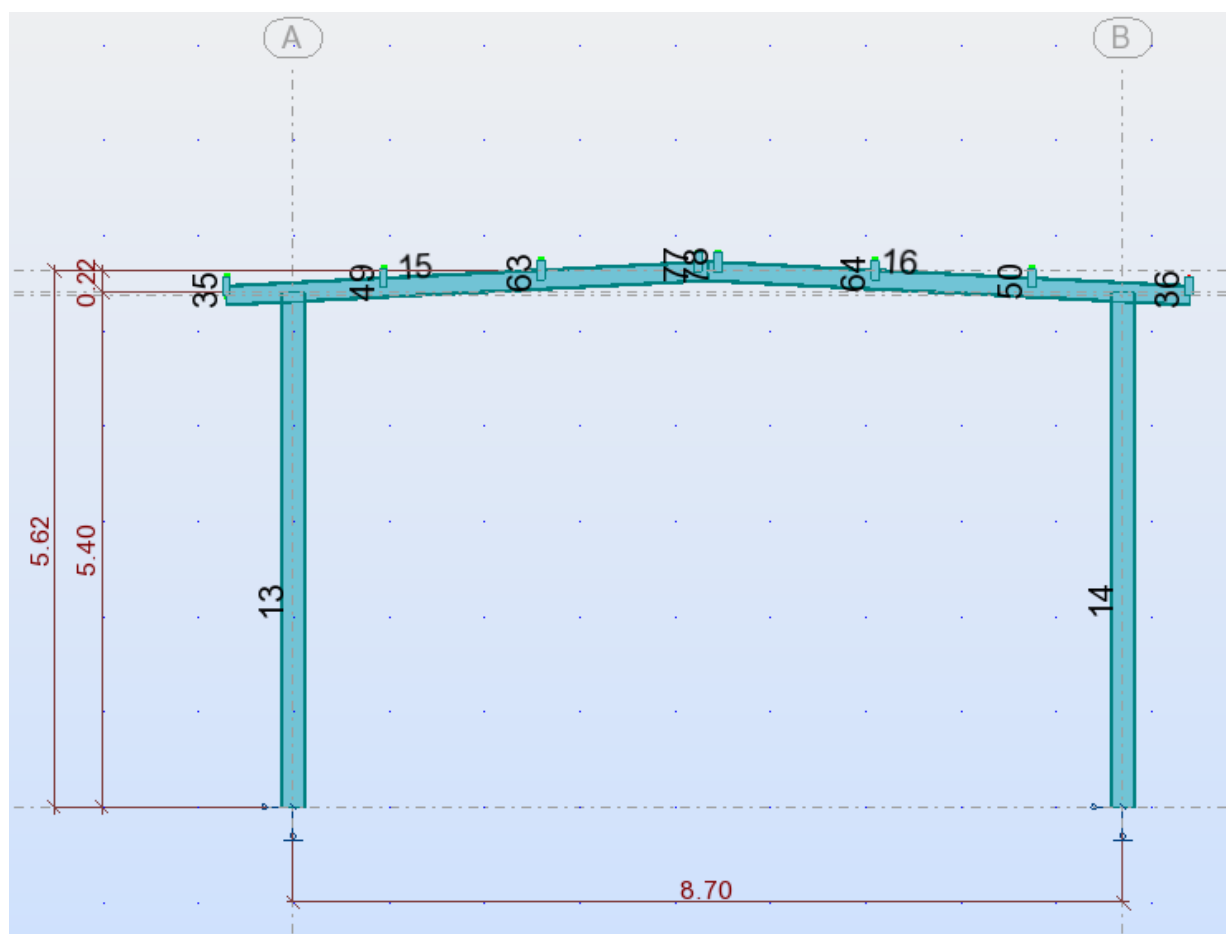
Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

2.1.3. Rama stalowa

I. Schemat i obliczenia statyczne

Schemat statyczny



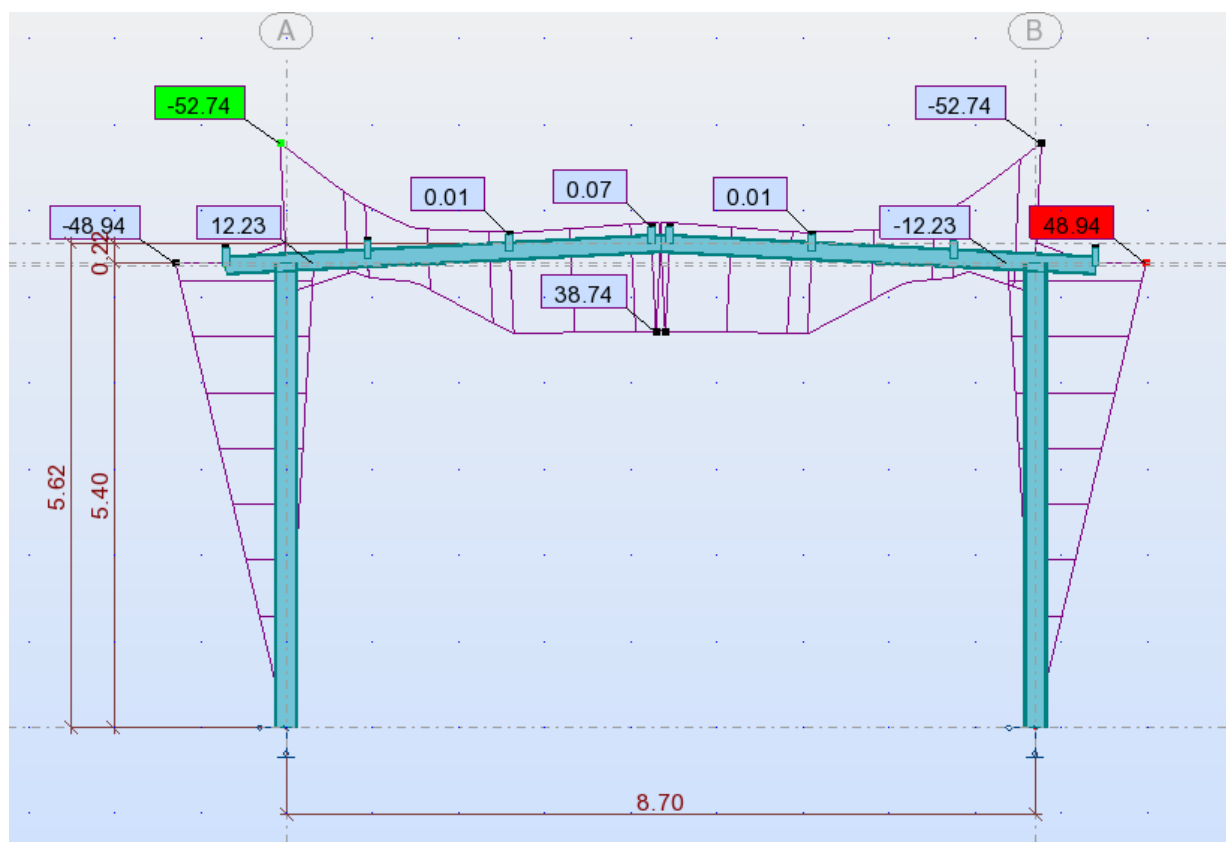
Pręt	Węzeł 1	Węzeł 2	Przekrój	Materiał	Długość (m)	Typ
13	26	27	I 270 PE	S 355	5,40	Słup ramy
14	28	29	I 270 PE	S 355	5,40	Słup ramy
15	30	31	I 220 PE	S 355	5,06	Rygiel ramy
16	31	32	I 220 PE	S 355	5,06	Rygiel ramy

II. Przypadki obciążenia

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura
1	STA1	STA1	ciężar własny
2	STA2	STA2	stałe
3	SN1	SN1	śnieg
4	WIATR1	WIATR1	wiatr
5	WIATR2	WIATR2	wiatr
6	WIATR3	WIATR3	wiatr
7	WIATR4	WIATR4	wiatr

8	EKSP1	EKSP1	eksploatacyjne
---	-------	-------	----------------

Obwiednia momentów



III. Wymiarowanie elementów ramy

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż .	Przypadek	Prop (uz)	Przyp (uz)	Prop (vx)	Przyp (vx)
13 Słup ramy	I 270 PE	S 355	116.82	178.52	0.75	9 ULS /167/	-	-	0.47	12 SLS /13/
14 Słup ramy	I 270 PE	S 355	116.82	178.52	0.75	9 ULS /165/	-	-	0.47	12 SLS /9/
15 Rygiel ramy	I 220 PE	S 355	55.52	66.60	0.80	9 ULS /167/	0.36	12 SLS /9/	-	-
16 Rygiel ramy	I 220 PE	S 355	55.52	66.60	0.80	9 ULS /165/	0.36	12 SLS /13/	-	-

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 14 Słup ramy_14

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 5.40 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 ULS /165/ 1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.50 + 4*1.20 + 8*1.26

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: I 270 PE

$h = 27.0 \text{ cm}$

$b = 13.5 \text{ cm}$

$tw = 0.7 \text{ cm}$

$tf = 1.0 \text{ cm}$

$A_y = 27.54 \text{ cm}^2$

$I_y = 5790.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 428.89 \text{ cm}^3$

$A_z = 17.82 \text{ cm}^2$

$I_z = 420.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 62.22 \text{ cm}^3$

$A_x = 45.90 \text{ cm}^2$

$I_x = 16.40 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 38.79 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1399.95 \text{ kN}$

$M_y = 48.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 130.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 130.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 18.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 18.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = -0.00 \text{ kN}$

$V_{ry} = 487.18 \text{ kN}$

$V_z = 9.06 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = 48.94 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $B_z \cdot M_{z\max} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{rz} = 315.24 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$

$L_d = 5.40 \text{ m}$

$La_L = 1.14$

$N_z = 298.53 \text{ kN}$

$N_w = 1342.06 \text{ kN}$

$M_{cr} = 133.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$fi_L = 0.65$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 5.40 \text{ m}$

$L_{wy} = 13.12 \text{ m}$

$\lambda_y = 116.82$

$\lambda_{y_L} = 1.63$

$N_{cr_y} = 697.06 \text{ kN}$

$fi_y = 0.35$



względem osi Z:

$L_z = 5.40 \text{ m}$

$L_{wz} = 5.40 \text{ m}$

$\lambda_z = 178.52$

$\lambda_{z_L} = 2.49$

$N_{cr_z} = 298.53 \text{ kN}$

$fi_z = 0.16$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(fi_L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max}/M_{rz} = 0.18 + 0.57 + 0.00 = 0.75 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$

$V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00 \quad V_z/V_{rz} = 0.03 < 1.00 \text{ (53)}$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 1.7 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SLS /9/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 + 8*1.00

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SLS /9/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 + 8*1.00

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 15 Rygiel ramy_15

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.14 L = 0.70 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 ULS /167/ $1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.50 + 6*1.20 + 8*1.26$

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: I 220 PE

$h = 22.0 \text{ cm}$

$b = 11.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$t_f = 0.9 \text{ cm}$

$A_y = 20.24 \text{ cm}^2$

$I_y = 2770.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 251.82 \text{ cm}^3$

$A_z = 12.98 \text{ cm}^2$

$I_z = 205.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 37.27 \text{ cm}^3$

$A_x = 33.40 \text{ cm}^2$

$I_x = 9.10 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 10.61 \text{ kN}$

$N_{rc} = 1018.70 \text{ kN}$

$M_y = -52.74 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 76.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 76.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = -0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 11.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 11.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_y = -0.07 \text{ kN}$

$V_{ry} = 358.05 \text{ kN}$

$V_z = 32.49 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = -52.74 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $B_z \cdot M_{z\max} = -0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{rz} = 229.62 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 1.65 \text{ m}$

$La_L = 0.82$

$N_z = 1560.65 \text{ kN}$

$N_w = 2763.78 \text{ kN}$

$M_{cr} = 150.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$fi_L = 0.88$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 5.06 \text{ m}$

$L_{wy} = 5.06 \text{ m}$

$\lambda_y = 55.52$

$\lambda_{y_y} = 0.77$

$N_{cr_y} = 2245.47 \text{ kN}$

$fi_y = 0.86$



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (fi \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max} / (fi \cdot L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z\max} / M_{rz} = 0.01 + 0.78 + 0.00 = 0.80 < 1.00 - \Delta y = 1.00 \text{ (58)}$

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00 \quad V_z / V_{rz} = 0.14 < 1.00 \text{ (53)}$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L / 250.00 = 2.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SLS /9/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 + 8*1.00$

$u_z = 0.7 \text{ cm} < u_{z\max} = L / 250.00 = 2.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SLS /9/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 + 8*1.00$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

2.1.4. Fundamenty

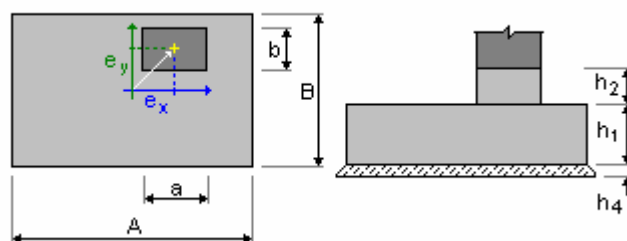
Stopa fundamentowa: Fundament 26

Dane podstawowe

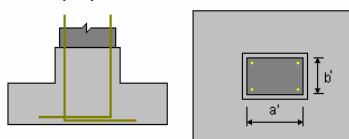
Założenia

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

Geometria:



A	= 1,20 (m)	a	= 0,60 (m)
B	= 1,20 (m)	b	= 0,60 (m)
h1	= 0,40 (m)	e _x	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	e _y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 27,0 (cm)
b'	= 20,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-III (34GS) wytrzymałość charakterystyczna = 410,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F _x (kN)	F _y (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
STA1	stałe(ciążar własny)	26	9,16	-1,12	0,00	-0,00	-0,00
STA2	stałe	26	5,24	-0,87	0,00	-0,00	-0,00
SN1	śnieg	26	17,14	-2,86	0,00	0,00	-0,00
WIATR1	wiatr	26	9,22	0,64	0,00	-0,00	-0,00
WIATR2	wiatr	26	-14,26	2,53	-0,00	-0,00	0,00
WIATR3	wiatr	26	-8,98	-0,68	-0,00	-0,00	-0,00
WIATR4	wiatr	26	-15,47	2,44	-0,00	-0,00	-0,00
EKSP1	zmienne	26	9,52	-1,59	0,00	0,00	-0,00

Obciążenia naziomu:
Przypadek Natura Q1
(kN/m²)

Wymiarowanie geotechniczne

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
 - λ = 1,00Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu II
 - całkowitych: w rdzeniu II

Grunt:

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 4.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 33.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.65
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 123.14 (MPa)
- M: 136.83 (MPa)

2. Piasek drobny

- Poziom gruntu: -4.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1937.46 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.40
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mokre
- Mo: 52.00 (MPa)
- M: 65.00 (MPa)

3. Gлина pyl. zw.

- Poziom gruntu: -5.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2039.43 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2763.43 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 23.3 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)

- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: A
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 59.99 (MPa)
- M: 66.66 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : 1.00STA1+1.10STA2+1.17EKSP1+1.20WIATR1+1.50SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 29,02$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 91,87$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = -5,96$ (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

$e_B = -0,06$ (m) $e_L = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $B_{-} = 1,07$ (m) $L_{-} = 1,20$ (m)

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 0,80$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_B = 8.21$

$N_C = 31.46$

$N_D = 19.56$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_B = 0.74$

$i_C = 0.82$

$i_D = 0.87$

Parametry geotechniczne:

$c_u = 0.00$ (MPa)

$\phi_u = 30,54$

$\rho_D = 1697.83$ (kG/m³)

$\rho_B = 1697.83$ (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 787,80$ (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.07 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 6.946 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGU : 1.00STA1+1.00STA2+1.00EKSP1+1.00WIATR1+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 25,65$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,05$ (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,45$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 0,04$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,0$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,0$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $231.9 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN : 0.90STA1+1.10STA2+1.04EKSP1+1.50WIATR3+1.35SN1

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: s = -0,67

s_{lim} = 0,50

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

SGN : 0.90STA1+1.10STA2+1.04EKSP1+1.50WIATR3+1.35SN1

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 23,09 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 56,68 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = -6,80 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A_z = 1,20 (m) B_z = 1,20 (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: μ = 0,47

Kohezja: C = 0.00 (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu F = 8,50 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: F(stab) = 26,49 (kN)

Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = 2.244 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR4

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 23,09 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 12,85 (kN) Mx = 0,00 (kN*m) My = 1,50 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 13,85 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 6,15 (kN*m)

Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = 1.623 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca

SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR4

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 23,09 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 12,85 (kN) Mx = 0,00 (kN*m) My = 1,50 (kN*m)

Moment stabilizujący: M_{stab} = 13,85 (kN*m)

Moment obracający: M_{renv} = 7,64 (kN*m)

Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = 1.305 > 1

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : XC1

Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.00STA1+1.10STA2+1.17EKSP1+1.20WIATR1+1.50SN1
 $M_y = 2,79 \text{ (kN*m)}$ $A_{sx} = 4,67 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : 1.00STA1+1.10STA2+1.04EKSP1+1.35WIATR1+1.50SN1
 $M_x = 2,00 \text{ (kN*m)}$ $A_{sy} = 4,67 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$$A_{s \min} = 4,67 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR4
 $M_y = -0,49 \text{ (kN*m)}$ $A'_{sx} = 4,67 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : 0.90STA1+0.90STA2+1.50WIATR4
 $M_x = -0,29 \text{ (kN*m)}$ $A'_{sy} = 4,67 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$$A_{s \min} = 4,67 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne	A	= 15,83 (cm ²)	A _{min}	= 14,40 (cm ²)
	A	= 2 * (Asx + Asy)		
	Asx	= 2,26 (cm ²)	Asy	= 5,65 (cm ²)

Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

$$12 \text{ A-III (34GS) } 8 \quad l = 1,10 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,49 + 11 \cdot 0,09$$

Wzdłuż osi Y:

$$12 \text{ A-III (34GS) } 8 \quad l = 1,10 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,49 + 11 \cdot 0,09$$

Górne:

Wzdłuż osi X:

$$12 \text{ A-III (34GS) } 8 \quad l = 1,10 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,49 + 11 \cdot 0,09$$

Wzdłuż osi Y:

$$12 \text{ A-III (34GS) } 8 \quad l = 1,10 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,49 + 11 \cdot 0,09$$

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

$$5 \text{ A-I (PB240) } 12 \quad l = 2,41 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,22 + 4 \cdot 0,11$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-I (PB240) } 12 \quad l = 2,46 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,22 + 1 \cdot 0,45$$

Zbrojenie poprzeczne

$$5 \text{ A-I (PB240) } 6 \quad l = 2,09 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot 0,13 + 2 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$$

2.2. Budynek socjalny

2.2.1. Strop gęstożebrowy TERIVA – 4,0/1

Obciążenie stropu $Q_k = 0,75 + 0,72 + 0,4 = 1,87 \text{ kN/m}^2$

$$Q = 0,98 + 1,08 + 0,56 = 2,62 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne równomiernie rozłożone ponad ciężar

własny konstrukcji stropu $Q_{kdop} = 4 \text{ kN/m}^2 \gg Q_k = 1,87 \text{ kN/m}^2$

2.2.2. Fundamenty

Obciążenia

Obciążenie	Wartość char.	γ_f	Wartość obl.
	[kN/m]	[-]	[kN/m]
<i>Obciążenia stałe</i> wg 1.4.3 (S1) 3,43kN/m ² x 2,60m	8,92	1,15	10,36
<i>Obciążenia śniegiem (S_k)</i> wg.1.4.1 0,72kN/m ² x 2,60m	1,87	1,5	2,81
<i>Obciążenie użytkowe (Q_k)</i> 0,4kN/m ² x 2,6	1,04	1,5	1,56
<i>Ciężar ściany</i> 2,87kN/m ² x 3,5m	10,10	1,15	11,62
<i>Ciężar ściany fundamentowej</i> 0,24x0,5x24,0	2,88	1,1	3,17
<i>Ciężar wieńca</i> 0,24x0,24x25,0	1,44	1,1	1,58
RAZEM	26,25	1,18	31,10

Obciążenie poziome **W** = 0,68x4,0 = 2,72kN/m

Założenia:

MATERIAŁ:

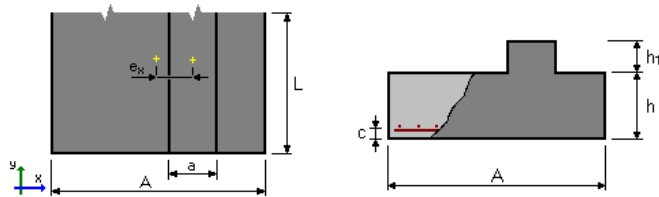
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- 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
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu II

- całkowitych w rdzeniu II

Geometria



$A = 0,60 \text{ (m)}$
 $L = 6,00 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$
 $a = 0,24 \text{ (m)}$
 objętość betonu fundamentu: $V = 0,240 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 0,8 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,8 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek średni	0,0	0,65	---	wilgotne
2	Piasek drobny	-4,0	0,40	---	mokre
3	Gлина pyl. zw.	-5,0	0,10	A	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek średni	4,0	0,0	33,9	18,5	123143,5	136826,1
2	Piasek drobny	1,0	0,0	29,9	19,0	52000,7	65000,9
3	Gлина pyl. zw.	---	44,2	23,3	20,0	59994,4	66660,4

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	1	31,10	0,00	2,75	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1 (długotrwała)
 $N=31,10\text{kN/m}$ $F_x=2,75\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,27 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 40,37\text{kN/m}$ $M_y = 1,10\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,55 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 14,22 \quad i_B = 0,77$$

$$N_C = 41,90 \quad i_C = 0,83$$

$$N_D = 29,18 \quad i_D = 0,88$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 201,65 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 4,05$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1
 $N=25,92\text{kN/m}$ $F_x=2,29\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,42 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 57 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,0 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 9 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 34 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,02 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,01 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,02 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: 1 (długotrwała)
 $N=31,10\text{kN/m}$ $F_x=2,75\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,58 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 38,68\text{kN/m}$ $M_y = 1,10\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 11,60 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = 7,60$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: 1 (długotrwała)
 $N=31,10\text{kN/m}$ $F_x=2,75\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,58 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 38,68\text{kN/m}$ $M_y = 1,10\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:

- fundament grunt: $\mu = 0,47$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 2,75 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 18,08 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = 4,73$