ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. Opis techniczny

1. Opis techniczny konstrukcyjny
   - 1.1. Przedmiot opracowania
   - 1.2. Materiały konstrukcyjne
   - 1.3. Warunki gruntowo-wodne
   - 1.4. Opis konstrukcji projektowanego budynku
   - 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

2. Wyniki obliczeń statycznych
   - 2.1. Strop gęstożebrowy
   - 2.2. Elementy dachu
   - 2.3. Fundamenty

II. Rysunki konstrukcyjne

1. Opis techniczny konstrukcyjny

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa , wyposażenie i podniesienie standardów technicznych i jakościowych PSZOK w Kowalewie Pomorskim

1.2. 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=5,0MPa) ;
- zaprawa cementowo-wapienna marki M5,

Wieńce żelbetowe ściany

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

1.3. Warunki gruntowo – wodne

Dokumentowane warunki gruntowo-wodne należy zaliczyć do stosunkowo prostych. W trakcie badań polowych stwierdzono na analizowanym terenie występowanie wodygruntowej o nieznacznie napiętym zwierciadle, stabilizującym się na głębokości ok. 1,0 m ppt. Obserwacje te odnoszą się do okresu, w którym wykonywane były badania polowe i mogą ulegać zmianie w zależności od warunków atmosferycznych. W szczególności możliwe jest okresowe wahanie się poziomu ustabilizowanego zwierciadła wody w okresach intensywniejszych opadów atmosferycznych lub długotrwałych okresów bezopadowych.

Wierzchnią warstwę stanowi warstwa nasypów o zmiennej strukturze, zbudowanych z mieszaniny gleby, gruzu, piasków i iłów rodzimych. Nasypy

te są stosunkowo dobrze skonsolidowane powierzchniowo, znacznie słabiej w głębszych partiach. Z uwagi na lokalnie znaczne różnice w składzie nasypów oraz domieszki odpadów budowlanych i gleby, nasypy te zaliczono do nasypów niebudowlanych. Niżej występują rodzime grunty w postaci plastycznych piasków gliniastych, iłów piaszczystych i glin piaszczystych.

Spągu plastycznych utworów spoistych nie przewiercono.

Grunty występujące w podłożu badanego terenu podzielono na następujące warstwy geotechniczne (za wyjątkiem wierzchniej warstwy nasypów niekontrolowanych):

Warstwa Ia

- plastyczne piaski gliniaste, o przyjętej ujednoliconej wartości IL/n/ = 0,40; grunty te zaliczono do grupy C według PN-81/B-03020

Warstwa Ib

- plastyczne iły piaszczyste, lokalnie na pograniczu glin piaszczystych o przyjętej ujednoliconej wartości IL/n/ = 0,40; grunty te zaliczono do grupy D według PN-81/B-03020

Warstwa Ic

- _ plastyczne gliny piaszczyste o przyjętej ujednoliconej wartości IL/n/ = 0,35; grunty te zaliczono do grupy B według PN-81/B-03020 normowe

WNIOSKI I ZALECENIA

- Uwzględniając występujące na analizowanym terenie warunki gruntowo - wodne – zgodnie z treścią Rozporządzenia MTBiGM. (Dz.U., poz. 463), z dnia 27 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych”, zagadnienie budowy planowanych obiektów kwalifikuje się do II kategorii geotechnicznej i będzie realizowane w złożonych warunkach gruntowych.
- Grunty rozpoznane na podstawie prowadzonych badań, za wyjątkiem wierzchniej warstwy nasypów, są gruntami nośnymi, odpowiednimi do posadowienia planowanych obiektów. Są to jednak grunty (zwłaszcza warstwy geotechnicznej Ia i Ib) o stosunkowo niskich parametrach wytrzymałościowych, stąd należy szczegółowo przeanalizować problem przyszłych osiadań budowli.

- Nasypy warunkowo można wykorzystać w obszarze, gdzie prowadzone będą prace budowlane związane z budową dróg i placów pod warunkiem ich wzmocnienia.
- Grunty występujące w podłożu zaliczono do kategorii G3 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Wykopy należy bezwzględnie chronić przed napływem wody (np. deszczowej lub gruntowej) ze względu na niebezpieczeństwo ich dodatkowego uplastycznienia. W takim przypadku grunt uplastyczniony należy usunąć z wykopu i zastąpić „chudym" betonem.
- Poniżej podaje się wytyczne i zalecenia dotyczące prowadzenia robót w gruntach spoistych:
  - wodę gruntową lub opadową należy odprowadzać drenażem otwartym do studni zbiorczej usytuowanej poza obrysem budynku;
  - głębienie wykopów sprzętem mechanicznym zakończyć ok. 10-20 cm powyżej projektowanego poziomu posadowienia, pozostawioną w dnie wykopu warstwę ochronną wybrać narzędziami ręcznymi, bezpośrednio przed przystąpieniem do fundamentowania;
  - otwartych wykopów nie wolno pozostawiać na dłuższy okres, szczególnie zimowy w czasie którego mogłoby nastąpić przemoczenie, lub przemarznięcie gruntów
  - wszystkie ewentualnie rozmoczone, bądź naruszone partie gruntów mało spoistych wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić chudym betonem.
- Na analizowanym obszarze mogą wystąpić warunki gruntowe oraz wodne odbiegające od warunków rozpoznanych na podstawie wykonanych otworów penetracyjnych.
- Jeżeli w trakcie prowadzenia robót ziemnych napotkane zostaną grunty inne aniżeli rozpoznane na podstawie przeprowadzonych badań polowych należy zasięgnąć opinii geologa bądź geotechnika odnośnie przydatności tych gruntów do celów budowlanych.
- Strefa przemarzania gruntu dla rejonu badań wynosi hz_{min} = 1,0 m ppt.

1.4. Opis konstrukcji projektowanego budynku

Budynek socjalno-biurowy

Budynek parterowy, niepodpiwniczony zaprojektowany w technologii tradycyjnej. Ściany z bloczków autoklawizowanego betonu komórkowego klasy 700 na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5. Ściany fundamentowe do poz +0,30 należy wykonać z bloczków betonowych .

Nad pomieszczeniami socjalnymi zaprojektowano strop gęstożebrowy TERIVA4,0/2 gr.24cm . Z uwagi na rozpiętość stropu przewidziano wykonanie dwóch żeber rozdzielczych oraz dozbrojenie belek nad podporami stałymi. Na poziomie stropu należy wykonać na ścianach wieniec żelbetowy betonu C25/30 zbrojony 4 prętami Ø12 ze stali A-IIIN oraz strzemionami Ø6 ze stali A-I w rozstawie co 20cm. Z uwagi kąt nachylenia dachu pod warstwy wykończeniowe dachu (dachówkę bitumiczną, papę bitumiczną na pełnym deskowaniu) przewidziano krokwie drewniane o wymiarze 80x140mm z drewna klasy C24 w rozstawie co 1,0m . Krokwie w kalenicy oparto na belce stalowej z dwuteownika HEA 180 o długości 6,9m, oraz HEA 160 o długości 5,10m opartego na ścianach szczytowych budynku na poduszce betonowej .

Nadproża nad 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-IIIN, oraz strzemionani Ø8 ze stali A-IIIN w rozstawie co 25cm.

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

1.5. 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 bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

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

1.5.1. 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 $S = S_k \times \gamma_f$ $\gamma_f = 1,5$

Obciążenie równomierne budynku socjalno-biurowego

Q_k = 1,20 kN/m^2 (dla III strefy obciążenia)

α = 16° (kąt nachylenia połaci dachu)

C_1 = 0,83 (tablica Z1-1 normy)

S_k = 0,90×0,83 = 1,0 kN/m^2

1.5.2. Obciążenie wiatrem

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

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

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

q_k = 0,42 kPa (dla II strefy obciążenia)

Ce = 0,5+0,05z = 0,70 (dla terenu typu A) z = 4,02m

C - współczynnik aerodynamiczny (tablica Z1-3 normy)

Wariant I

C1 = -0,9 (strona nawietrzna dachu)

C2 = -0,4 (strona zawietrzna dachu)

β = 1,8

Wariant I

pk1 = 0,42×0,7×(-0,9) ×1,8 = -0,50 kPa

pk2 = 0,42×0,7×-(-0,4)×1,8 = - 0,21 kPa

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

- Wiatr na ścianę podłużną budynku:

Ściany boczne C_z = -0,70 p_k = 0,30×0,70×-0,70×1,8 = - 0,30 kPa

Ściana nawietrzna C_z = +0,70 p_k = 0,30×0,70×0,70×1,8 = 0,30 kPa

Ściana zawietrzna C_z = -0,40 p_k = 0,30×0,70×-0,40×1,8 = -0,15 kPa

- Wiatr na ścianę szczytową budynku:

Ściana nawietrzna C_z = +0,70 p_k = 0,30×0,70×0,70×1,8 = 0,30 kPa

Ściana zawietrzna C_z = -0,30 p_k = 0,30×0,70×-0,30×1,8 = -0,11 kPa

Ściany podłużna C_z = -0,50 p_k = 0,30×0,70×-0,50×1,8 = -0,19 kPa

1.5.3. Obciążenia stałe

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

- **Strop budynku socjalnego (S1)**

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
Styropian gr.20cm 0,20 x 1,0kN/m^3	0,20	1,3	0,26
Folia PE	0,12	1,3	0,16
	3,10	**1,15**	**3,50**

- **Konstrukcja dachu (S2)**

Obciążenie	**Wartość char.**	γ_f	**Wartość obl.**
	[kN/m^2]	[-]	[kN/m^2]
Dachówka bitumiczna	0,12	1,3	0,16
Papa podkładowa na pełnym deskowaniu	0,30	1,3	0,39
	0,42	**1,3**	**0,55**

- **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**

1.5.4. Obciążenia zmienne, technologiczne

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

2. Wyniki obliczeń statycznych i wymiarowanie

2.1. Strop gęstożebrowy TERIVA – 4,0/2

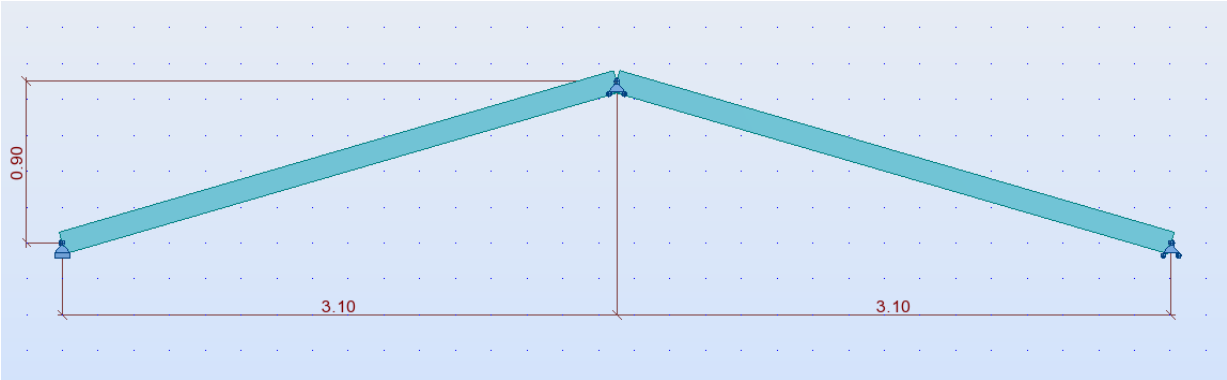
Obciążenie stropu **Q_k =** 0,42+0,4 = 0,82kN/m^2

Q = 0,55+0,56 = 1,11kN/m^2

Obciążenie charakterystyczne równomiernie rozłożone ponad ciężar własny konstrukcji stropu Q_{kdop} = 4kN/m^2 >> Q_k = 0,82 kN/m^2

2.2. Krokwie drewniane

Schemat statyczny



Obciążenia wg p.1.5

Krokwie przyjęto w rozstawie co 1,0m

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: *PN-B-03150:2000*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 2 krokiew_2 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 7 ULS /45/ 1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.50 + 6*1.26

MATERIAŁ
C24

PARAMETRY PRZEKROJU: krokiew 80x140

ht=14.0 cm	Ay=40.73 cm2	Az=71.27 cm2	Ax=112.00 cm2
bf=8.0 cm	Iy=1829.33 cm4	Iz=597.33 cm4	Ix=1535.85 cm4
	Wely=261.33 cm3	Welz=149.33 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU
N = -1.40 kN My = -3.09 kN*m
Vz = 4.82 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU
Sig t,0,d = -0.12 MPa Sig m,y,d = 11.82 MPa
Tau z,d = 0.65 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI
f t,0,d = 8.55 MPa f m,y,d = 13.10 MPa f v,d = 2.15 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE
km = 0.70 kmod = 0.70 kht = 1.13 khy = 1.01

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:
ld = 3.51 m Lam rel,m = 0.42 k crit = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:
względem osi y przekroju względem osi z przekroju

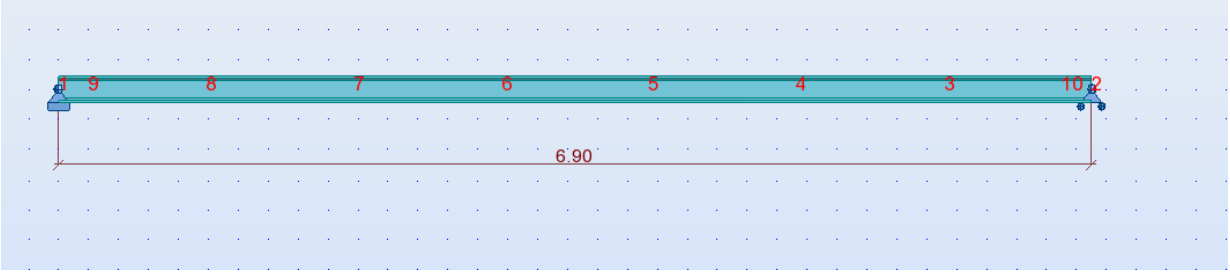
FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 0.12/8.55 + 11.82/13.10 = 0.92 < 1.00 [4.1.6]
Sig m,y,d/(k crit*f m,y,d) = 11.82/(1.00*13.10) = 0.90 < 1.00 [4.2.2(1)]
Tau z,d/f v,d = 0.65/2.15 = 0.30 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE
Ugięcia
u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: STA1
u fin,z = 0.8 cm < u fin,max,z = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.5)*3 + 1(1+0.5)*6
u fin,yz = 0.8 cm < u fin,max,yz = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1(1+0.6)*1 + 1(1+0.6)*2 + 1(1+0.5)*3 + 1(1+0.5)*6
Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

2.3. Płatew kalenicowa

Schemat statyczny



Wymiarowanie

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-90/B-03200*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 1 Belka_1 **PUNKT:** 2 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 3.45 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 6 ULS /29/ 1*1.10 + 2*1.30 + 3*1.50 + 5*1.26

MATERIAŁ: S 355
fd = 305.00 MPa E = 210000.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 180

h=17.1 cm			
b=18.0 cm	Ay=34.20 cm2	Az=10.26 cm2	Ax=45.30 cm2
tw=0.6 cm	Iy=2510.00 cm4	Iz=925.00 cm4	Ix=14.90 cm4
tf=0.9 cm	Wely=293.57 cm3	Welz=102.78 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:
My = 63.71 kN*m
Mry = 89.54 kN*m
Mry_v = 89.54 kN*m
KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	La_L = 0.32	Nw = 18058.06 kN	fi L = 1.00
Ld = 1.00 m	Nz = 19171.71 kN	Mcr = 1172.42 kN*m	

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:
względem osi Y: względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
My/(fiL*Mry) = 63.71/(1.00*89.54) = 0.71 < 1.00 (52)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia
uy = 0.0 cm < uy max = L/150.00 = 4.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 9 SLS /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
uz = 4.4 cm < uz max = L/150.00 = 4.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 9 SLS /7/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 5*1.00

Przemieszczenia *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!

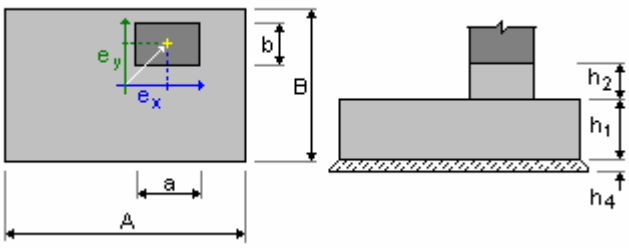
2.4. Fundamenty

Obciążenia

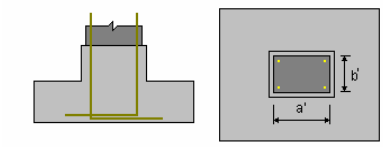
Obciążenie	Wartość char.	γ_f	Wartość obl.
	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Obciążenia stałe wg 1.4.3 (S1) 3,43kN/m^2 x 2,60m	8,92	1,15	10,36
Obciążenia śniegiem (S_k) wg.1.4.1 0,72kN/m^2 x 2,60m	1,87	1,5	2,81
Obciążenie użytkowe (Q_k) 0,4kN/m^2 x 2,6	1,04	1,5	1,56
Ciężar ściany 2,87kN/m^{2}x 3,5m	10,10	1,15	11,62
Ciężar ściany fundamentowej 0,24x0,5x24,0	2,88	1,1	3,17
Ciężar wieńca 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**
  - Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
  - Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
  - Dobór kształtu : bez ograniczeń
- **Geometria:**



A	= 0,60 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 1,00 (m)	b	= 1,00 (m)
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e_y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a' = 25,0 (cm)
b' = 100,0 (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-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
  - Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

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
  - Sdop = 7,0 (cm)
  - czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy
  - λ = 1,00

  Przesunięcie
  Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych: w rdzeniu II
  - całkowitych: w rdzeniu II

Grunt:

Poziom gruntu: N_1 = 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa: N_a = -0,60 (m)

1. **Piasek gliniasty**
   - Poziom gruntu: 0.00 (m)
   - Miąższość: 1.40 (m)
   - Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m3)
   - Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
   - Kąt tarcia wewnętrznego: 11.6 (Deg)
   - Kohezja: 0.01 (MPa)
   - IL / ID: 0.40
   - Symbol konsolidacji: C
   - Typ wilgotności: ----
   - Mo: 19.24 (MPa)
   - M: 32.06 (MPa)

2. **Ił piaszczysty**
   - Poziom gruntu: -1.40 (m)

- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1988.45 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2753.23 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 7.7 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)
- IL / ID: 0.40
- Symbol konsolidacji: D
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 15.55 (MPa)
- M: 19.44 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB2 N=54,77 Fx=-2,90**
Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 11,77 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 66,54 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = -1,16 (kN*m)
Mimośród działania obciążenia:
e_B = -0,02 (m) e_L = 0,00 (m)
Wymiary zastępcze fundamentu: B_ = 0,57 (m) L_ = 1,00 (m)
Głębokość posadowienia: Dmin = 1,00 (m)
Współczynniki nośności:
N_B = 0.22
N_C = 8.54
N_D = 2.57
Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
i_B = 0.86
i_C = 0.90
i_D = 0.95
Parametry geotechniczne:
c_u = 0.01 (MPa) ϕ_u = 10,44
ρ_D = 1927.26 (kG/m3) ρ_B = 1887.03 (kG/m3)
Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 97,68 (kN)
Naprężenie w gruncie: 0.12 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1.189 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
Kombinacja wymiarująca **SGU : KOMB4 N=47,41 Fx=-1,93**
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,30 (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,10 (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,45 (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σ_{zd} = 0,01 (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma}$ = 0,05 (MPa)

Osiadanie:
- pierwotne s' = 0,2 (cm)
- wtórne s'' = 0,0 (cm)
- CAŁKOWITE S = 0,3 (cm) < Sadm = 7,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 25.14 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB1 N=54,77 Fx=2,90**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: s = -4,53
s_{lim} = 0,50

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB1 N=54,77 Fx=2,90**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,27 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 64,04 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 1,16 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: A_ = 0,60 (m) B_ = 1,00 (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: μ = 0,15
Kohezja: C = 0.00 (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
Wartość siły poślizgu F = 2,90 (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: F(stab) = 10,71 (kN)
Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = 2.66 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : KOMB1 N=54,77 Fx=2,90**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,27 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 64,04 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 1,16 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 32,02 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 0,00 (kN*m)
Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = ∞

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : KOMB1 N=54,77 Fx=2,90**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,27 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 64,04 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 1,16 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 19,21 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 1,16 (kN*m)
Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = 11.94 > 1