

Spis treści

Opis techniczny

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa formalna projektu
3. Podstawy merytoryczne opracowania
4. Układ konstrukcyjny obiektu
5. Zastosowane schematy konstrukcyjne
6. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym obciążeń
7. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego
8. Warunki i sposób posadowienia
9. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji
10. Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej
11. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych
12. Materiały
13. Uwagi dodatkowe

SPIS RYSUNKÓW

• Fundamenty pod małą architekturę	skala 1:25 K.1
• Fundamenty pod urządzenia-strefa seniora	skala 1:25 K.2
• Fundamenty pod urządzenia-strefa seniora	skala 1:25 K.3
• Fundamenty pod urządzenia-strefa seniora	skala 1:25 K.4
• Fundamenty pod urządzenia-strefa seniora	skala 1:25 K.5
• Rzut płyty fundamentowej komory technologicznej	skala 1:50 K.6
• Rzut komory technologicznej	skala 1:50 K.7
• Rzut stropu komory technologicznej	skala 1:50 K.8
• Przekrój AA, Przekrój BB -Komora	skala 1:50 K.9
• Rzut ławki , Przekrój AA	skala 1:50 K.10
• Fundamenty pod urządzenia-strefa seniora	skala 1:25 K.11
• Rzut konstrukcji strumyka	skala 1:50 K.12
• Rzut strumyka	skala 1:50 K.13
• Przekroje strumyka	skala 1:50 K.14
• Fundamenty pod urządzenie liniowe	skala 1:50 K.15

Opis techniczny

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany konstrukcyjny w ramach projektu „ZAGOSPODAROWANIE WIELOFUNKCYJNEGO PLACU MIEJSKIEGO OBOK AQUAPARKU W SUWAŁKACH”

2. Podstawa formalna projektu.

- Mapa zasadnicza sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych aktualizowana z uzbrojeniem
- Literatura fachowa i normy budowlane z zakresu objętego opracowania

3. Podstawy merytoryczne opracowania.

- Dokumentacja fotograficzna
- Projekt architektoniczny
- Projekt instalacji
- Dokumentacja geotechniczna

•

Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1.

Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3.

Oddziaływania ogólne – Obciążenia śniegiem.

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4.

Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru.

Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1.

Reguły ogólne i reguły dla budynków.

Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2.

Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1.

Reguły ogólne i reguły dla budynków

Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2.

Reguły ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.

Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1.

Zasady ogólne i zasady dla budynków.

Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2.

Zasady ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki

Pożarowe

Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady

ogólne

Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie

i badanie podłoża

4. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego.

Układ konstrukcyjny zbiornika fontanny to schemat płytowo- ścienny .

Ściany zbiornika zaprojektowano jako żelbetowe wylewane mokro na budowie , układ ścian utwierdzony w płycie fundamentowej .

5. Zastosowane schematy konstrukcyjne.

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe wykonano w oparciu o system bazujący na Metodzie Elementów Skończonych. Dyskretyzacji obszarów ciągłych dokonano elementami o 6 stopniach swobody w węźle.

Modele statyczne wykorzystane w obliczeniach to układ płyty na sprężystym podłożu , schemat płytowo- ścienny . Schemat fontanny płyta przęsłowa .

6. Założenia przyjęte do obliczeń w tym obciążen .

Zasadnicze obciążenia przyjęte w obliczeniach:

- obciążenia stałe
wg wytycznych architektonicznych
- obciążenie śniegiem - IV strefa klimatyczna , PN-EN 1991-1-3
obciążenia charakterystyczne $S_k=1.16 \text{ kN/m}^2$
obciążenia obliczeniowe od śniegu $S_d=1.74 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie wiatrem - III strefa wiatrowa
charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k=0.17 \text{ kN/m}^2$
obliczeniowe obciążenie od wiatru $P_{dp}=0,26 \text{ kN/m}^2$ parcie
- obciążenia użytkowe: wg PN-EN 1991-1-1
obciążenie charakterystyczne $p_k=5.0 \text{ kN/m}^2$,
obciążenia obliczeniowe $p_o=4.0 \cdot 1.5=5.20 \text{ kN/m}^2$
- obciążenia użytkowe: od samochodów
obciążenie charakterystyczne $p_k=5,0 \text{ kN/m}^2$,

7. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego .

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.Nr 126 poz 839) należy przyjąć, że w podłożu projektowanego obiektu panują proste i złożone warunki gruntowo - wodne, a projektowany obiekt należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

8. Warunki i sposób posadowienia .

WNIOSKI:

1. Woda gruntowa jest agresywna w stosunku do betonu i stali.
2. Prowadzenie prac ziemnych powinno odbywać się pod stałym nadzorem uprawnionego geologa.

9. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji .

9.1 Opis ogólny

Przedmiotem inwestycji jest budowa zbiornika podziemnego wyrównawczego fontanny na wodę , płyta fontanny oraz elementy małej architektury.

Podstawowe parametry zbiornika

- posadowienie bezpośrednie
- zbiornik podziemny
- charakterystyka konstrukcji: układ płytowo – ścienny
- rodzaj ścian (ściany żelbetowe wylewane na mokro, ściany o grubości 25cm)
- strop zbiornika monolityczne
- posadowienie za pomocą płyty fundamentowej żelbetowej

9.2. Fundamenty

Konstrukcja fundamentów

Posadowienie zbiornika zaprojektowano e za pomocą płyty żelbetowej o grubości 300mm. Do obliczeń przyjęto model na sprężystym podłożu, zakładając współczynnik sprężystości podłoża równy K_z : 8000kN/m. Szczegóły wykonania fundamentów przedstawiono na załączonych rysunkach konstrukcyjnych.

Ogólny rzut fundamentów przedstawiono na rysunkach. Na arkuszach obliczeniowych zawarto wytyczne dotyczące wymiarów i zbrojenia konstrukcji fundamentów.

Bezpośrednio pod płytą wykonać warstwę z chudego betonu klasy min **C8/10** grubości 100mm.

9.3 Pionowa przerwa technologiczna ścian zewnętrznych żelbetowych

Warstwy na łączeniu:

- zabetonowana ściana żelbetowa pierwsza część
- samo pęczniejąca uszczelka lub blacha
- betonowana ściana żelbetowa druga część

9.4 Przerwa technologiczna łączenie płyty fundamentowej ze ścianą żelbetową

Warstwy na łączeniu:

- zabetonowana element żelbetowy
- samo pęczniąca uszczelka lub blacha
- ściana żelbetowa betonowana.

9.5 Beton hydrotechniczny

- Elementy zbiornika (płyty, ściany) wykonać ze betonu hydrotechnicznego W8 beton C25/30 ,

9.6 Zabezpieczenie wykopów

Wykopy należy zabezpieczyć za pomocą ścianki berlińskiej lub innego systemu zabezpieczeń .

Wykonawca jest zobowiązany opracować system zabezpieczeń wykopów.

9.7 Wytczne prowadzenia robót fundamentowych

- a) roboty ziemne prowadzić w okresach suchych , bezopadowych .
- b) **Nie jest dopuszczalne pozostawianie otwartych wykopów z odsłoniętą warstwą gruntu służącego do posadowienia budynku . Opady atmosferyczne mogą spowodować obniżenie nośności gruntów.**
- c) zminimalizować czas prowadzenia robót ziemnych (od rozpoczęcia robót do wykonania płyt fundamentowych.
- d) nie dopuścić do nawodnienia warstw gruntów w poziomie posadowienia budynku
- e) w trakcie wykonywania wykopu ocenić autora niniejszego opracowania intensywność sączeń wody i ewentualnie zastosować środki zabezpieczające – ścianki szczelne, drenaż
- f) nie dopuścić do gromadzenia się wody na podbetonie

9.8 Elementy fundamentów zbiornika

Płyty fundamentowe

- **Pz-01** płyta fundamentowa żelbetowa , beton C25/30 , hydrotechniczny W8 grubość 300mm ,

9.9 Ściany

W projekcie zostały zastosowane następujące rodzaje ścian:

- **Ściany żelbetowe:**
Ściany wykonać jako żelbetowe wylewane na mokro grubości 250mm, zbrojone stałą zbrojeniąo AIIIIN z betonu C20/25 Wszystkie ściany żelbetowe są elementami nośnymi. Zachować otulenie prętów wg rysunków szczegółowych

9.10 Płyty żelbetowe

Wszystkie płyty zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne, grubość i zbrojenie stropów dostosowano do wielkości obciążeń oraz schematów statycznych pracy konstrukcji.

Płyty wykonać z betonu klasy **C25/30** zbroić stalą **AIIIIN**.

9.11 Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy stalowe.

Stal ocynkowana .

9.12 Fundamenty od małą architekturą

Element fundamentu wykonać jako betonowe z betonu C20/25 . Szczegóły wykonania fundamentu przedstawiono na ryunku . Fundament czytać łącznie z kartami technicznymi urządzeń , elementów załączonych w opisie projektu architektonicznego .

9.13 Fundamenty pod urządzenia

Element fundamentu wykonać jako betonowe z betonu C20/25 . Szczegóły wykonania fundamentu przedstawiono na ryunku . Fundament czytać łącznie z kartami technicznymi urządzeń , elementów załączonych w opisie projektu architektonicznego .

9.14 Fundamenty pod urządzenie liniowe

Element fundamentu wykonać jako żelbetowe z betonu C20/25 . Szczegóły wykonania fundamentu przedstawiono na ryunku . Fundament czytać łącznie z kartami technicznymi urządzeń , elementów załączonych w opisie projektu architektonicznego .

9.15 Element strumyka

Element wykonać jako żelbetowe .Szczegóły wykonania fundamentu przedstawiono na ryunku . Fundament czytać łącznie z kartami technicznymi urządzeń , elementów załączonych w opisie projektu architektonicznego . Zastosować beton hydrotechniczny W8 oraz mrozoodporny F150.

10. Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej.

Obiekt nie znajduje się rejonie oddziaływania eksploatacji górniczej .

11.Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych .

Zgodnie z projektem branży architektonicznej.

12.Materiały

Elementy żelbetowe.

Beton: C25/30 W8

Beton: C20/25 funadmaenty małej architektury

13.Uwagi dodatkowe

Obowiązują wszystkie uwagi zawarte w niniejszym opisie technicznym, na rysunkach i arkuszach obliczeniowych.

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Wszystkie prace budowlane i montażowe wykonać zgodnie z zasadami BHP, odpowiednimi wytycznymi normowymi, ogólnymi zasadami wiedzy technicznej i pod nadzorem osoby uprawnionej.

Projektant : **mgr inż. Piotr Frosztęga**

Sprawdzający : **mgr inż. Jarosław Śliwa**

Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe

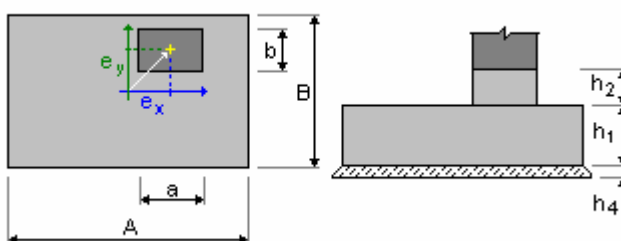
Fundamenty pod małą architekturą Fundament 250x250mm

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	= 0,25 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 0,25 (m)	b	= 0,25 (m)
h1	= 1,00 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		
a'	= 25,0 (cm)		
b'	= 25,0 (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/m3)
- 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)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	stałe	1	0,40	0,08	0,05	0,05	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.1.5 Lista kombinacji

1/ SGN : 1.10G1

2/	SGN : 0.90G1
3/	SGU : 1.00G1
4/*	SGN : 1.10G1
5/*	SGN : 0.90G1
6/*	SGU : 1.00G1

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 II
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

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

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gruby

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.33
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 70.05 (MPa)
- M: 77.84 (MPa)

3. Żwir rzeczny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1784.50 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.2 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.46
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 145.01 (MPa)
- M: 145.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 2,36 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 2,80 (kN) Mx = -0,02 (kN*m) My = 0,12 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,04 (m) eL = 0,01 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,16 (m) L₋ = 0,23 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,40 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 6.14

NC = 27.27

ND = 15.94

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.89

iC = 0.92

iD = 0.95

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.00 (MPa)

φ_u = 28,72

ρ_D = 1612.61 (kG/m³)

ρ_B = 1514.28 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 26,39 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.07 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 7.631 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 2,15 (kN)

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

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,60 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: σ_{zd} = 0,00 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: σ_{zy} = 0,03 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 0,0 (cm)

- wtórne s'' = 0,0 (cm)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

- CAŁKOWITE $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 7,0 \text{ (cm)}$
Współczynnik bezpieczeństwa: $598 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: $s = 0,38$
 $s_{lim} = 0,50$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 1,93 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 2,37 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,02 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,12 \text{ (kN*m)}$
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,25 \text{ (m)}$ $B_ = 0,25 \text{ (m)}$
Współczynnik tarcia fundament - gruntu: $\mu = 0,45$
Kohezja: $C = 0.00 \text{ (MPa)}$
Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
Wartość siły poślizgu $F = 0,10 \text{ (kN)}$
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 1,07 \text{ (kN)}$
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 7.392 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 1,93 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 2,37 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,02 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,12 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 0,35 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 0,08 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 3.286 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 1,93 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 2,37 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,02 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,12 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 0,30 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 0,12 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 1.733 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

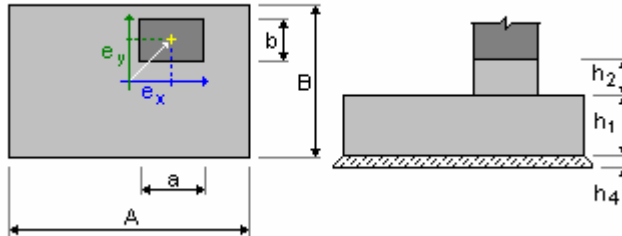
Fundament 300x300

1.1 Dane podstawowe

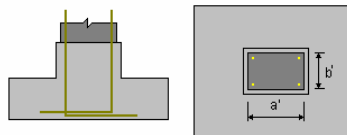
1.1.1 Założenia

- 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	= 0,30 (m)	a	= 0,30 (m)
B	= 0,30 (m)	b	= 0,30 (m)
h1	= 1,00 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 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

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
-----------	--------	-------	-----------	------------	------------	--------------	--------------

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

G1	stałe	1	0,50	0,10	0,10	0,10	0,00
----	-------	---	------	------	------	------	------

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1
		(kN/m2)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : 1.10G1
2/	SGN : 0.90G1
3/	SGU : 1.00G1
4/*	SGN : 1.10G1
5/*	SGN : 0.90G1
6/*	SGU : 1.00G1

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 II
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

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

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gruby

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

- IL / ID: 0.33
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 70.05 (MPa)
- M: 77.84 (MPa)

3. Żwir rzeczny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1784.50 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.2 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.46
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 145.01 (MPa)
- M: 145.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 3,40 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 3,95 (kN) Mx = -0,04 (kN*m) My = 0,15 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,04 (m) eL = 0,01 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,22 (m) L₋ = 0,28 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,40 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 6.14

NC = 27.27

ND = 15.94

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.90

iC = 0.93

iD = 0.96

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.00 (MPa)

φ_u = 28,72

ρ_D = 1612.61 (kG/m³)

ρ_B = 1514.28 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 46,71 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.06 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 9.578 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 3,09 (kN)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,04$ (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,60$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,00$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,03$ (MPa)

Osiadanie:

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

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

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

Współczynnik bezpieczeństwa: $606.3 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,16$

$s_{lim} = 0,50$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 2,78$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 3,33$ (kN) $M_x = -0,04$ (kN*m) $M_y = 0,15$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,30$ (m) $B_ = 0,30$ (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,45$

Kohezja: $C = 0,00$ (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$

Wartość siły poślizgu $F = 0,16$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 1,50$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 6.927 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 2,78$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 3,33$ (kN) $M_x = -0,04$ (kN*m) $M_y = 0,15$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 0,61$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,15$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 2.851 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 2,78$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 3,33$ (kN) $M_x = -0,04$ (kN*m) $M_y = 0,15$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 0,50$ (kN*m)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Moment obrotający: $M_{renv} = 0,15 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 2.337 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

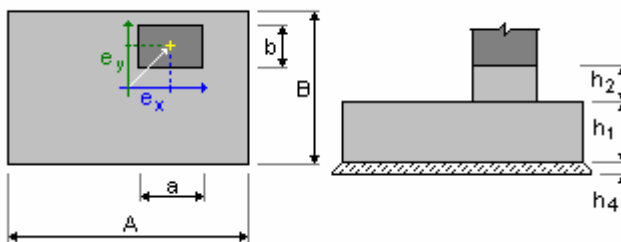
Fundament 350 x350mm

1.1 Dane podstawowe

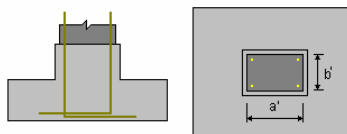
1.1.1 Założenia

- 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	= 0,35 (m)	a	= 0,35 (m)
B	= 0,35 (m)	b	= 0,35 (m)
h1	= 1,00 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 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

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	stałe	1	0,50	0,10	0,10	0,10	0,00
G2	stałe	1	0,60	0,15	0,11	0,12	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
-----------	--------	----------------------------

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : 1.10G1+1.10G2
2/	SGN : 0.90G1+0.90G2
3/	SGU : 1.00G1+1.00G2
4/*	SGN : 1.10G1+1.10G2
5/*	SGN : 0.90G1+0.90G2
6/*	SGU : 1.00G1+1.00G2

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 II
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

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

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Mięższczość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gruby

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.33
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 70.05 (MPa)
- M: 77.84 (MPa)

3. Żwir rzeczny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1784.50 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.2 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.46
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 145.01 (MPa)
- M: 145.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1+1.10G2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 4,63 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 5,84 (kN) Mx = -0,08 (kN*m) My = 0,39 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,07 (m) eL = 0,01 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,22 (m) L₋ = 0,32 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,40 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 6.14

NC = 27.27

ND = 15.94

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.83

iC = 0.88

iD = 0.93

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.00 (MPa)

φ_u = 28,72

ρ_D = 1612.61 (kG/m³)

ρ_B = 1514.28 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 47,32 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.08 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 6.566 > 1

Osiadanie średnie

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1+1.00G2**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 4,21$ (kN)

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

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,60$ (m)

Naprężenie na poziomie z :

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,00$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,03$ (MPa)

Osiadanie:

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

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

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

Współczynnik bezpieczeństwa: $410,3 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1+1.10G2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,47$

$s_{lim} = 0,50$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1+1.10G2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 3,79$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 5,00$ (kN) $M_x = -0,08$ (kN*m) $M_y = 0,39$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{-} = 0,35$ (m) $B_{-} = 0,35$ (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,45$

Kohezja: $C = 0,00$ (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu $F = 0,36$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 2,24$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 4,499 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1+1.10G2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 3,79$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 5,00$ (kN) $M_x = -0,08$ (kN*m) $M_y = 0,39$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 1,12$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,32$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 2,485 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1+1.10G2**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 3,79$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 5,00$ (kN) $M_x = -0,08$ (kN*m) $M_y = 0,39$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 0,87$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,39$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 1.635 > 1$

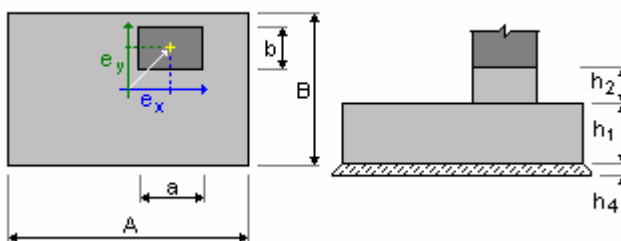
Fundamenty 500x500

1.1 Dane podstawowe

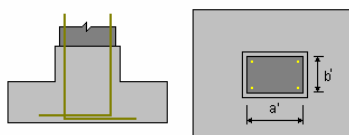
1.1.1 Założenia

- 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	= 0,50 (m)	a	= 0,50 (m)
B	= 0,50 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 1,00 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,40 (m)	e_y	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 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

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N	Fx	Fy	Mx	My
-----------	--------	-------	---	----	----	----	----

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

G1	stałe	1	(kN) 1,20	(kN) 0,30	(kN) 0,20	(kN*m) 0,30	(kN*m) 0,00
----	-------	---	--------------	--------------	--------------	----------------	----------------

Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : 1.10G1
2/	SGN : 0.90G1
3/	SGU : 1.00G1
4/*	SGN : 1.10G1
5/*	SGN : 0.90G1
6/*	SGU : 1.00G1

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 II
 - całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

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

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Mięższczość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gruby

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Mięższczość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m3)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

- IL / ID: 0.33
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 70.05 (MPa)
- M: 77.84 (MPa)

3. Żwir rzeczny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1784.50 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.2 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.46
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 145.01 (MPa)
- M: 145.01 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,44 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 10,76 (kN) Mx = 0,02 (kN*m) My = 0,46 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,04 (m) eL = -0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B₋ = 0,41 (m) L₋ = 0,50 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,40 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 6.14

NC = 27.27

ND = 15.94

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.89

iC = 0.92

iD = 0.95

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.00 (MPa)

φ_u = 28,72

ρ_D = 1612.61 (kG/m³)

ρ_B = 1514.28 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 161,06 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.05 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 12.12 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,59 (kN)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,04$ (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,60$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,00$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,03$ (MPa)

Osiadanie:

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

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

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

Współczynnik bezpieczeństwa: $444.3 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: $s = -0,56$

$s_{lim} = 0,50$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 7,73$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 9,05$ (kN) $Mx = 0,02$ (kN*m) $My = 0,46$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,50$ (m) $B_ = 0,50$ (m)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,45$

Kohezja: $C = 0,00$ (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$

Wartość siły poślizgu $F = 0,40$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 4,06$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 7.378 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 7,73$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 9,05$ (kN) $Mx = 0,02$ (kN*m) $My = 0,46$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 2,57$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,33$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 5.607 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : 1.10G1**

Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 7,73$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 9,05$ (kN) $Mx = 0,02$ (kN*m) $My = 0,46$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 2,26$ (kN*m)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Moment obrotowy: $M_{\text{renv}} = 0,46 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Stateczność na obrót: $M_{\text{stab}} \cdot m / M = 3.525 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

$M_y = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

$A_{sx} = 12,22 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$M_x = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

$A_{sy} = 12,22 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 12,22 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne

$A = 9,05 \text{ (cm}^2)$

$A_{\text{min}} = 7,50 \text{ (cm}^2)$

$A = 2 \cdot (A_{sx} + A_{sy})$

$A_{sx} = 2,26 \text{ (cm}^2)$

$A_{sy} = 2,26 \text{ (cm}^2)$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

4 A-III (34GS) 14 $l = 0,40 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot 0,14 + 3 \cdot 0,10$

Wzdłuż osi Y:

4 A-III (34GS) 14 $l = 0,40 \text{ (m)}$

$e = 1 \cdot 0,14 + 3 \cdot 0,10$

Górne:

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

$$e = 1 \cdot -0,17 + 1 \cdot 0,35$$

2 A-1 (1

$$e = 1 \cdot -0,17 + 1 \cdot 0,35$$

8 A-I (PB240) 6

$$e = 1 \cdot 0,13 + 5 \cdot 0,20 + 2 \cdot 0,09$$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,35 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 2,80 (m²)

- Stal A-III (34GS)
 - Ciężar całkowity = 3,87 (kG)
 - Gęstość = 11,05 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 14,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
14	0,40	8

- Stal A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 15,12 (kG)
 - Gęstość = 43,20 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 9,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
6	1,69	8
12	3,39	2
12	3,43	2

Stopa pod urządzenie lioniowe.

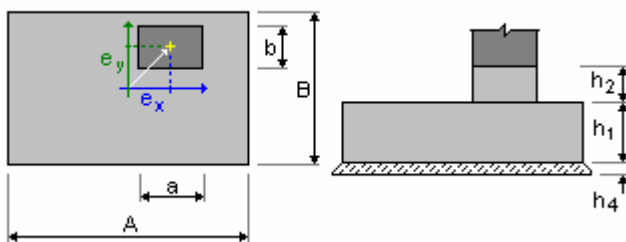
1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

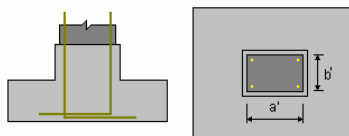
- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI



A	= 1,50 (m)	a	= 0,40 (m)
B	= 1,50 (m)	b	= 0,40 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 1,00 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 25,0 (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/m3)
- 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)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	stałe	1	25,20	1,00	15,20	25,20	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : 1.10G1
2/	SGN : 0.90G1
3/	SGU : 1.00G1
4/*	SGN : 1.10G1
5/*	SGN : 0.90G1
6/*	SGU : 1.00G1

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik m = 0,81 - do obliczeń nośności

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

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 II

- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

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

Poziom trzonu słupa: $N_a = 0,00$ (m)

1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Mięższczość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 55.38 (MPa)
- M: 61.54 (MPa)

2. Piasek gruby

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Mięższczość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1682.53 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.9 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.33
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 70.05 (MPa)
- M: 77.84 (MPa)

3. Żwir rzeczny

- Poziom gruntu: -2.00 (m)
- Mięższczość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1784.50 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 38.2 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.46
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: mało wilgotne
- Mo: 145.01 (MPa)
- M: 145.01 (MPa)

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 57,26$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 84,98$ (kN) $M_x = 4,31$ (kN*m) $M_y = 1,54$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,50$ (m) $B_ = 1,50$ (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,45$
Kohezja: $C = 0.00$ (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
Wartość siły poślizgu $F = 16,76$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $F(stab) = 38,17$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = 1.64 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 57,26$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 84,98$ (kN) $M_x = 4,31$ (kN*m) $M_y = 1,54$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 87,14$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 27,72$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 2.263 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 57,26$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 84,98$ (kN) $M_x = 4,31$ (kN*m) $M_y = 1,54$ (kN*m)
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 63,73$ (kN*m)
Moment obracający: $M_{renv} = 1,54$ (kN*m)
Stateczność na obrót: $M_{stab} * m / M = 29.8 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : X0

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące:

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Nr = 84,98 (kN)	$M_x = 4,31 \text{ (kN*m)}$	$M_y = 1,54 \text{ (kN*m)}$
Długość obwodu krytycznego:		1,50 (m)
Siła ścinająca:		5,59 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju		$h_{eff} = 0,34 \text{ (m)}$
Powierzchnia ścinania:		$A = 0,51 \text{ (m}^2\text{)}$
$f_{ctd} = 0,73 \text{ (MPa)}$		
Stopień zbrojenia:		$\rho = 0.13 \%$
Współczynnik bezpieczeństwa:		$36.93 > 1$

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.10G1

$M_y = 2,57 \text{ (kN*m)}$

$A_{sx} = 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : 1.10G1

$M_x = 3,24 \text{ (kN*m)}$

$A_{sy} = 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \min} = 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne

$A = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$

$A_{\min} = 4,80 \text{ (cm}^2\text{)}$

$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$

$A_{sx} = 2,26 \text{ (cm}^2\text{)}$ $A_{sy} = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

2.3.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

14 A-III (34GS) 8 $l = 1,40 \text{ (m)}$

$e = 1*0,65 + 13*0,10$

Wzdłuż osi Y:

14 A-III (34GS) 8 $l = 1,40 \text{ (m)}$

$e = 1*0,65 + 13*0,10$

Górne:

2.3.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-I (PB240) 12 $l = 3,21 \text{ (m)}$

$e = 1*0,12 + 1*0,25$

Wzdłuż osi Y:

2 A-I (PB240) 12 $l = 3,26 \text{ (m)}$

$e = 1*0,12 + 1*0,25$

Zbrojenie poprzeczne

8 A-I (PB240) 6 $l = 1,29 \text{ (m)}$

$e = 1*0,13 + 5*0,20 + 2*0,09$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,06 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 4,00 (m²)

- Stal A-III (34GS)

- Ciężar całkowity = 15,47 (kG)
- Gęstość = 14,60 (kG/m³)
- Średnia średnica = 8,0 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
8	1,40	28

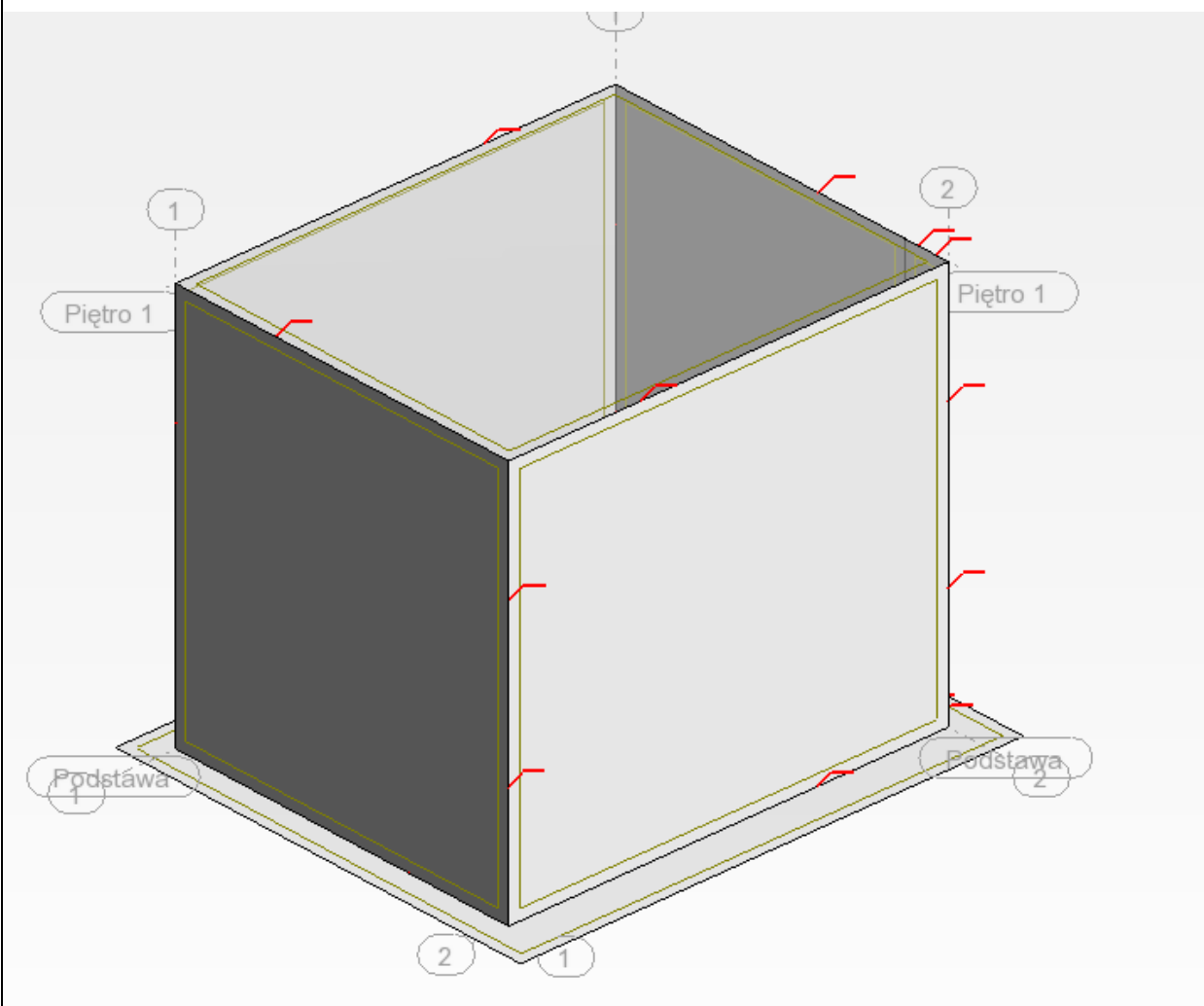
- Stal A-I (PB240)

- Ciężar całkowity = 13,78 (kG)
- Gęstość = 13,00 (kG/m³)
- Średnia średnica = 9,3 (mm)
- Zestawienie według średnic:

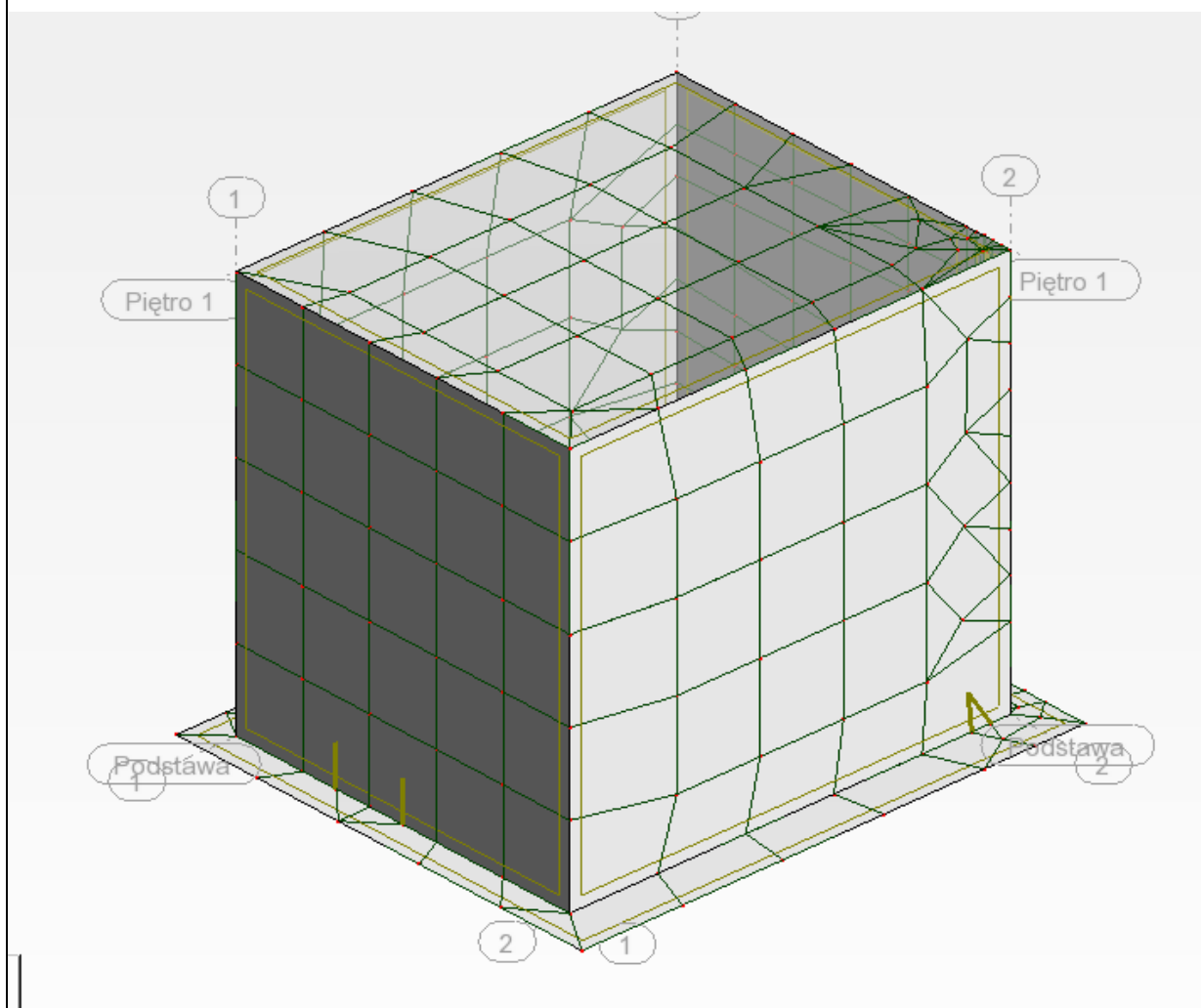
Średnica	Długość (m)	Ilość:
6	1,29	8
12	3,21	2
12	3,26	2

Wymiarowanie konstrukcji zbiornika .

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI



PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI



Obliczenia : Wymiarowanie : Czyste zginanie 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami EUROCODE2 1992-1-1:2004

Załącznik krajowy: Polski

Typ przekroju: Prostokątny

Wymiary przekroju:

$b = 100 \text{ cm}$

$h = 30 \text{ cm}$

$d_1 = 5 \text{ cm}$

$d_2 = 5 \text{ cm}$



Klasa betonu C20/25

$f_{ck} = 20 \text{ MPa};$

$\gamma_c = 1,4;$

$f_{cd} = 14,286 \text{ MPa};$

Klasa stali zbrojenia podłużnego B 500 B

$f_{yk} = 500 \text{ MPa};$

$\gamma_s = 1,15;$

$f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$

Obciążenia:

Name	$M_{max}, [\text{kNm}]$	$M_{min}, [\text{kNm}]$
SGN 1	25	0
SGU 1	22	0

Udział obciążeń długotrwałych 100 %

W obliczeniach uwzględniono warunek na minimalne pole powierzchni zbrojenia

Wyniki dla krytycznego obciążenia SGN dla As1:

$A_{s1} = 3,25 \text{ cm}^2 \text{ (3}\varnothing 12\text{)}$

$A_{s2} = 0 \text{ cm}^2 \text{ (2}\varnothing 12\text{)}$

$x = 1,963 \text{ cm}$

$\epsilon_{cu} = 3,5 \text{ ‰}$

$\epsilon_{s1} = 10 \text{ ‰}$

$\epsilon_{s2} = 0 \text{ ‰}$

teoretyczna powierzchnia zbrojenia dolnego

teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego

wysokość strefy ściskanej

odkształcenia w betonie w strefie ściskanej

odkształcenia w stali rozciąganej

odkształcenia w stali ściskanej

Rezultaty końcowe:

$A_{s1} = 3,25 \text{ cm}^2 \text{ (3}\varnothing 12\text{)}$

$A_{s2} = 0 \text{ cm}^2 \text{ (2}\varnothing 12\text{)}$

$\rho = 0,189 \text{ ‰}$

$\rho_{min} = 0,12 \text{ ‰}$

teoretyczna powierzchnia zbrojenia dolnego

teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego

stopień zbrojenia

minimalny stopień zbrojenia

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

$\rho_{\max} = 4 \%$
 $l_{bd} = 362,79 \text{ mm}$

maksymalny stopień zbrojenia
długość zakotwienia prętów rozciąganych/ściskanych

Rezultaty dla obliczeń SGU:

Obliczenia zarysowania zgodne z: EN 1992-1-1

$w_k = 0,791 \text{ mm}$
 $x_{II} = 3,082 \text{ cm}$
 $I_{II} = 11384,475 \text{ cm}^4$
 $\sigma_{cu} = M/I_{II} * y_0 + N/A_{II} = -5,956 \text{ MPa}$
 $\sigma_{s1} = \alpha_e * [M/I_{II} * (d - y_0) + N/A_{II}] = 282,372 \text{ MPa}$
 $\sigma_{s2} = \alpha_e * [M/I_{II} * (y_0 - d_2) + N/A_{II}] = 24,711 \text{ MPa}$
 $\sigma_c = M/I_I * (h - y_0) + N/A_I = 1,446 \text{ MPa}$

maksymalna szerokość rozwarcia rys
wysokość strefy ściskanej w fazie II
moment bezwładności przekroju zarysowanego
naprężenia w betonie w fazie II
naprężenia w stali 1 w fazie II
naprężenia w stali 2 w fazie II
naprężenia rozciągające w betonie w fazie I

Obliczenia : Nośność : Czyste zginanie 1

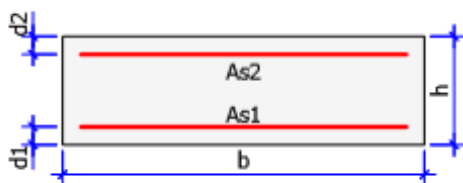
Obliczenia zgodnie z wymaganiami EUROCODE2 1992-1-1:2004

Załącznik krajowy: Polski

Typ przekroju: Prostokątny

Wymiary przekroju:

$b = 100 \text{ cm}$
 $h = 30 \text{ cm}$
 $d_1 = 5 \text{ cm}$
 $d_2 = 5 \text{ cm}$



Klasa betonu C20/25

$f_{ck} = 20 \text{ MPa};$
 $\gamma_c = 1,4;$
 $f_{cd} = 14,286 \text{ MPa};$

Klasa stali zbrojenia podłużnego B 500 B

$f_{yk} = 500 \text{ MPa};$
 $\gamma_s = 1,15;$
 $f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$

Zbrojenie:

Powierzchnia zbrojenia dolnego $A_{s1} = 5,2 \text{ cm}^2$
Powierzchnia zbrojenia górnego $A_{s2} = 5,2 \text{ cm}^2$
Ograniczenie szerokości rozwarcia rys $0,4 \text{ mm}$

Rezultaty dla obliczeń SGN:

$M_{\max} = 52,856 \text{ kNm}$

maksymalny moment zginający

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

$$M_{\min} = -52,856 \text{ kNm}$$

$$\rho = 0,348 \%$$

$$\rho_{\min} = 0,12 \%$$

$$\rho_{\max} = 4 \%$$

minimalny moment zginający

stopień zbrojenia

minimalny stopień zbrojenia

maksymalny stopień zbrojenia

Rezultaty dla obliczeń SGU:

Obliczenia zarysowania zgodne z: EN 1992-1-1

$$w_{\max} = 0,4 \text{ mm}$$

$$M_{k \max} = 42,524 \text{ kNm}$$

$$x_{II} = 3,92 \text{ cm}$$

$$I_{II} = 17453,013 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{s1} = \alpha_e [M/I_{II} * (d - y_0) + N/A_{II}] = 342,408 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s2} = \alpha_e [M/I_{II} * (y_0 - d_2) + N/A_{II}] = 17,546 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cu} = M/I_{II} * y_0 + N/A_{II} = -9,55 \text{ MPa}$$

$$\sigma_c = M/I_I * (h - y_0) + N/A_I = 2,75 \text{ MPa}$$

maksymalna szerokość rozwarcia rys

maksymalny moment charakterystyczny

wysokość strefy ściskanej w fazie II

moment bezwładności przekroju zarysowanego

naprężenia w stali 1 w fazie II

naprężenia w stali 2 w fazie II

naprężenia w betonie w fazie II

naprężenia rozciągające w betonie w fazie I

Obliczenia : Wymiarowanie : Czyste zginanie 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami EUROCODE2 1992-1-1:2004

Załącznik krajowy: Polski

Typ przekroju: Prostokątny

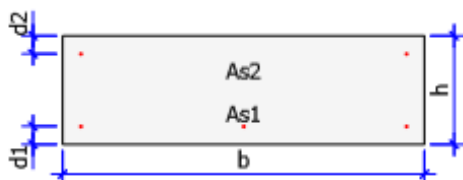
Wymiary przekroju:

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$d_1 = 5 \text{ cm}$$

$$d_2 = 5 \text{ cm}$$



Klasa betonu C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 14,286 \text{ MPa};$$

Klasa stali zbrojenia podłużnego B 500 B

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa};$$

$$\gamma_s = 1,15;$$

$$f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$$

Obciążenia:

Name	M_{\max} , [kNm]	M_{\min} , [kNm]
SGN 1	25	0
SGU 1	22	0

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Udział obciążeń długotrwałych 100 %

W obliczeniach uwzględniono warunek na minimalne pole powierzchni zbrojenia

Wyniki dla krytycznego obciążenia SGN dla As1:

$$A_{s1} = 3,25 \text{ cm}^2 (3\emptyset 12)$$

$$A_{s2} = 0 \text{ cm}^2 (2\emptyset 12)$$

$$x = 1,963 \text{ cm}$$

$$\varepsilon_{cu} = 3,5 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{s1} = 10 \text{ ‰}$$

$$\varepsilon_{s2} = 0 \text{ ‰}$$

teoretyczna powierzchnia zbrojenia dolnego

teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego

wysokość strefy ściskanej

odkształcenia w betonie w strefie ściskanej

odkształcenia w stali rozciąganej

odkształcenia w stali ściskanej

Rezultaty końcowe:

$$A_{s1} = 3,25 \text{ cm}^2 (3\emptyset 12)$$

$$A_{s2} = 0 \text{ cm}^2 (2\emptyset 12)$$

$$\rho = 0,189 \text{ ‰}$$

$$\rho_{min} = 0,12 \text{ ‰}$$

$$\rho_{max} = 4 \text{ ‰}$$

$$l_{bd} = 362,79 \text{ mm}$$

teoretyczna powierzchnia zbrojenia dolnego

teoretyczna powierzchnia zbrojenia górnego

stopień zbrojenia

minimalny stopień zbrojenia

maksymalny stopień zbrojenia

długość zakotwienia prętów rozciąganych/ściskanych

Rezultaty dla obliczeń SGU:

Obliczenia zarysowania zgodne z: EN 1992-1-1

$$w_k = 0,791 \text{ mm}$$

$$x_{II} = 3,082 \text{ cm}$$

$$I_{II} = 11384,475 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{cu} = M/I_{II} * y_0 + N/A_{II} = -5,956 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s1} = \alpha_e * [M/I_{II} * (d - y_0) + N/A_{II}] = 282,372 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s2} = \alpha_e * [M/I_{II} * (y_0 - d_2) + N/A_{II}] = 24,711 \text{ MPa}$$

$$\sigma_c = M/I_I * (h - y_0) + N/A_I = 1,446 \text{ MPa}$$

maksymalna szerokość rozwarcia rys

wysokość strefy ściskanej w fazie II

moment bezwładności przekroju zarysowanego

naprężenia w betonie w fazie II

naprężenia w stali 1 w fazie II

naprężenia w stali 2 w fazie II

naprężenia rozciągające w betonie w fazie I

Obliczenia : Ugięcie : Belka wolnopodparta - obciążenie jednorodne 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami EUROCODE2 1992-1-1:2004

Typ przekroju: Prostokątny

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

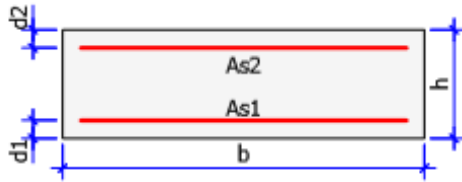
Wymiary przekroju:

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$d_1 = 5 \text{ cm}$$

$$d_2 = 5 \text{ cm}$$



Klasa betonu C20/25

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa};$$

$$\gamma_c = 1,4;$$

$$f_{cd} = 14,286 \text{ MPa};$$

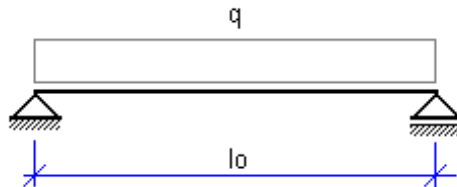
Klasa stali zbrojenia podłużnego B 500 B

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa};$$

$$\gamma_s = 1,15;$$

$$f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$$

Dane elementu:



Parametry schematu:

$$l_0 = 2,8 \text{ m}$$

$$K = 1$$

Wartość charakterystycznego momentu zginającego $M_{k \max} = 19 \text{ kNm}$

Udział obciążenia długotrwałego 100 %

Powierzchnia zbrojenia dolnego $A_{s1} = 10 \text{ cm}^2$

Powierzchnia zbrojenia górnego $A_{s2} = 10 \text{ cm}^2$

Maksymalne ugięcie dopuszczalne

$$f_{\max} = l_0 / 250 = 11,2 \text{ mm}$$

Wiek betonu $t = 365 \text{ days}$

Wiek betonu w chwili obciążenia $t_0 = 28 \text{ days}$

Wilgotność względna $RH = 20 \%$

Rezultaty:

$$f = 0,688 \text{ mm}$$

$$M_{cr} = 40,114 \text{ kNm}$$

$$\alpha_e = 24,253$$

$$\Phi = 2,638$$

$$\varepsilon_{cs} = -0,4 \text{ ‰}$$

$$BI = 22,555 \text{ MPa} \cdot \text{m}^4$$

$$BII = 7,365 \text{ MPa} \cdot \text{m}^4$$

$$f_{\max} = 11,2 \text{ mm}$$

Ugięcie nie przekracza wartości dopuszczalnej [7.4]

wartość ugięcia elementu

wartość momentu rysującego

efektywny stosunek modułów sprężystości

końcowa wartość współczynnika pełzania

całkowite odkształcenie skurczowe

szywność elementu niezarysowane

szywność elementu zarysowanego

maksymalne ugięcie dopuszczalne

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

$\rho = 0,336 \%$

$\rho_{min} = 0,12 \%$

$\rho_{max} = 4 \%$

stopień zbrojenia

minimalny stopień zbrojenia

maksymalny stopień zbrojenia