

PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA

ARCHI-SIZE ®
JAKUB KACZOROWSKI

PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, PRODUKCYJNYCH,
MIESZKALNYCH I SPORTOWYCH ORAZ TERENÓW ZIELONYCH
CIECHOCINEK UL BRONIEWSKIEGO 1A/IIP

TEL 0 501 53 66 37

[e-mail archisize@wp.pl](mailto:archisize@wp.pl)

EGZ. NR 5

BRANŻA	BUDOWLANY
PROJEKT	BUDOWA WODNEGO PLACU ZABAW – ETAP II ZAKRES – ZJEŹDŻALNIE WODNE
INWESTOR	GMINA MIEJSKA CIECHOCINEK ul. KOPERNIKA 19 87-720 CIECHOCINEK
ADRES INWESTYCJI	CIECHOCINEK DZ 108/1 OB. MIASTO CIECHOCINEK
DATA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI 28.02.2019	
PROJEKTANCI I SPRAWDZAJĄCY	
<small>Oświadczenie uczestników procesu projektowego.: Projektanci i sprawdzający oświadczamy, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna: art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z dnia 2003r. Nr 207, poz 2016 z późniejszymi zmianami).</small>	
KONSTRUKCJE PROJEKTANT	mgr inż. Andrzej Pasternak upr. KL - 110/97
KONSTRUKCJE SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Jerzy Makowski upr. KL – 314/87
Ilość stron opracowania 49	

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO V

Opracowanie zawiera :

I. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania.
3. Geotechniczne warunki posadowienia
4. Opis ogólny
5. Przyjęty schemat konstrukcyjny
6. Opis elementów
7. Zabezpieczenie antykorozyjne
8. Wytyczne budowlane
9. Uwagi dotyczące bezpieczeństwa użytkowania zjeżdżalni

II. Kopie zaświadczeń projektantów

III. Podstawowe wyniki obliczeń

IV. Rysunki

- Rys. 01 – Plansza wymiarowa
- Rys. 02 – Plan zjeżdżalni Z1
- Rys. 03 – Plan zjeżdżalni Z2
- Rys. 04 – Plan zjeżdżalni Z4
- Rys. 05 – Z1 - widok z boku
- Rys. 06 – Z2 - widok z boku
- Rys. 07 – Z4 - widok z boku
- Rys. 08 – Wieża - rzuty
- Rys. 09 – Wieża widoki
- Rys. 10 – Fundament F1, F2, F3
- Rys. 11 – Fundament F4
- Rys. 12 – Fundament F5
- Rys. 13 – Fundament F8
- Rys. 14 – Fundament F9
- Rys. 15 – Fundament F10
- Rys. 16 – Fundament F11
- Rys. 17 – Fundament F12
- Rys. 18 – Fundament F13
- Rys. 19 – Podpora powtarzalna
- Rys. 20 – Słup wsporczy
- Rys. 21 – Przekrój ślizgów

Projekt budowlany

OPIS TECHNICZNY

Projektu Budowlanego zewnętrznych zjeżdżalni wodnych na terenie wodnego placu zabaw przy ul. Stanisława Staszica w Ciechocinku, dz. nr. 108/1.

1. Podstawa opracowania

- Wytyczne architektoniczne projektowanego kąpieliska
- Katalog typowych elementów producenta zjeżdżalni.
- Polskie Normy budowlane
- Norma Europejska PN-EN 1069-1 „Zjeżdżalnie wodne o wysokości ponad 2 m.
- Opinia geotechniczna oceniająca geotechniczne warunki posadowienia dla projektowanego Wodnego Placu Zabaw na dz. nr 108/1 w miejscowości Ciechocinek, gm. Ciechocinek, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- plan zjeżdżalni.
- konstrukcję wsporczą zjeżdżalni

3. Geotechniczne warunki posadowienia

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Ciechocinek, na dz. nr 108/1, gm. Ciechocinek, pow. aleksandrowski, woj. kujawsko-pomorskie.

W ujęciu geograficznym badany teren leży w obrębie mezoregionu Kotliny Toruńska.

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Czwartorzęd (Q) - stwierdzono tu osady holocenyckie

Holocen reprezentowany jest przez grunty nasypowe - grunty antropogeniczne, organiczne

Grunty organiczne: torfy i namuły piaszczyste

Grunty spoiste: glina deluwialna

Grunty niespoiste: piaski średnie

Parametry geotechniczne gruntów zawiera powyższe opracowanie

Obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej

4. Opis ogólny

Opracowanie zawiera projekt zespołu czterech zjeżdżalni wodnych zewnętrznych (Z1, Z2, Z4) sezonowych, związanych funkcjonalnie z wodnym placem zabaw.

Ślizgi zjeżdżalni wodnych zaprojektowane zostały z laminatu poliestrowego zbrojonego włóknem szklanym, opartym na stalowej konstrukcji wsporczej. Dostęp do elementów startowych z podestu stalowego. Całość posadowiona bezpośrednio na stopach żelbetowych wylewanych. Ze względu na położenie warstwy nośnej gruntu na poziomie 39 ÷ 39,7 m n.p.m., tj. 2,8 ÷ 3,5 m n.p.m. poniżej poziomu projektowanego terenu, założono wymianę gruntu nienośnego na beton C10/15 (B15)

5. Przyjęty schemat konstrukcyjny. Materiały.

Konstrukcja zjeżdżalni składa się z elementów stalowych podpierających ślizgi zjeżdżalni: słupów, belek, wieszaków. Wieża startowa stalowa z klatką schodową i podestami startowymi,

na podestach startowych zlokalizowano elementy startowe zjeżdżalni.

Śłupy i podpory zjeżdżalni posadowione na stopach żelbetowych wylewanych, klasa ekspozycji elementów żelbetowych XC3 (wg. PN-B-03264:2002)

Beton wylewany na budowie klasy C25/30 (B30), stal Bst500S

Elementy betonowe podlegające zasypaniu izolować powierzchniowo poprzez malowanie'

Stal

Konstrukcja stalowa zaprojektowana została ze stali S235JR ocynkowanej ogniowo.

Mocowanie do fundamentów kotwami stalowymi osadzonymi w trakcie betonowania, oraz kotwami wklejanymi żywicą Hilti HIT-HY200.

Pod blachami podstawy wykonać podlewkę z zaprawy niskokurczliwej, np. Ceresit CX 15.

Laminat

Ślizgi z laminatu poliestrowego zbrojonego włóknem szklanym (laminat poliestrowo-szklany), pokrywanego żelkotem.

Budowa warstwowa, składająca się z następujących warstw, od zewnątrz: żelkot, żywica antyosmowa, warstwy zbrojenia szklanego, zbrojenie przekładkowe tkanina rowingowa, topkot.

Kołnierze łączące elementy ślizgu wzmocnione warstwami zbrojenia szklanego.

Kołnierze elementów łączone śrubami ze stali nierdzewnej i uszczelniane uszczelką płaską samoprzylepną, wypełnienie połączenia Sikaflexem – Sika 252 w kolorze białym.

Materiały użyte do produkcji:

- Żelkot Sccot Bader posiadający certyfikat Lloyd's Register
- Żelkot ASHLAND
- Żywice poliestrowe Scott Bader
- Mata szklana Krosglass SA
- Śruby Inox-Group Rzeszów

Wszystkie stosowane do produkcji muszą posiadać stosowne certyfikaty.

Elementy ślizgu łączone są śrubami ze stali ze stali nierdzewnej 304 (A2).

Element startowy wyposażony w pochwyty ze stali nierdzewnej, który ma za zadanie ułatwić rozpoczęcie ślizgu.

Element startowy posiada zamaskowane otwory, przez które podawana jest woda na ślizg zjeżdżalni.

Podłączenie instalacji wodnej zasilającej ślizg zjeżdżalni wodnej należy do firmy zajmującej się technologią wody na obiekcie.

6. Opis elementów

Z1 - Zjeżdżalnia Multislide

Zjeżdżalnia wykonana w formie 4 torów otwartych o szerokości całkowitej 3440mm.

Poszczególne elementy wykonane w całości bez skręcania poszczególnych torów do siebie, aby wyeliminować połączenia wzdłużne. Burty działowe zaokrąglone, które zapewnią bezpieczną jazdę.

Element startowy znajduje się na poziomie +6,29m.

Zjeżdżalnia typu 7

Parametry zjeżdżalni:

- długość całkowita 31,90m
- różnica poziomów 6,29m
- spadek 20,0%
- wysokość podestu +6,29.
- przepływ wody 4 x 30 m³/h

- Zapotrzebowanie na wodę na podejście startowym zjeżdżalni 4-torowej 4 x 30 m³/h. Doprowadzić rurą fi 160 i rozprowadzone przy podejście rurami 110 do każdego toru. Wskazane jest równomiernie doprowadzenie rurą po środku i równomiernie rozprowadzenie na obie jej strony.

Z2 - Zjeżdżalnia Rafting

Zjeżdżalnia Pontonowa, wykonana w formie rury zamkniętej fi 1400 (bez szwu bocznego) na długości 35,50 m a następnie w formie rynny otwartej o szerokości 1400 mm z wypłaszczonym dnem na długości 21,25 m.

W końcowej części ślizgu elem, 27 zjeżdżalnia wznosi się i opada. Dzięki płaskiemu dnu element jump jest bezpieczny a jednocześnie uatrakcyjnia zjazd po tej zjeżdżalni.

Wymagane jest dodatkowe nawodnienie tego elementu oraz odprowadzenie wody.

Wanna hamowna dł 10 m.

Element startowy znajduje się na poziomie +9,10m.

Zjeżdżalnia typu 7

Parametry zjeżdżalni:

- długość całkowita 35,50m

- różnica poziomów 9,01m

- spadek 10,0%

- wysokość podestu +9,010.

- Zapotrzebowanie na wodę na podejście startowym zjeżdżalni pontonowej - 130m³/h.

Doprowadzić rurą fi 160 przy jednym ze słupów klatki schodowej. Dodatkowe zasilanie dolnej części ślizgu (przed jumpem) - ok 20 m³/h

Z4 - Zjeżdżalnia anaconda

Zjeżdżalnia rurowa zamknięta średnicy 1000mm (bez szwu bocznego)

Element startowy znajduje się na poziomie +11,73m. Ślizg zjeżdżalni podparty jest na podporach wieszakowych zamontowanych na słupach

Zjeżdżalnia typu 3.

Parametry zjeżdżalni:

- długość całkowita 120,00m

- różnica poziomów 11,73m

- spadek 10,90%

- wysokość podestu +11,730.

- Zapotrzebowanie na wodę na podejście startowym zjeżdżalni anaconda - 90m³/h.

Doprowadzić rurą fi 160 przy jednym ze słupów klatki schodowej.

Wieża startowa

Wieża z podestami startowymi dla zjeżdżalni zaprojektowana została jako układ ramowy z elementów stalowych. Główny układ nośny stanowią słupy zlokalizowane w narożnikach wieży.

Układ poprzeczny stanowią elementy belkowe tworzące ruszt dla podestów startowych. W poziomach podestów znajdują się elementy startowe zjeżdżalni

Komunikację na poszczególne podesty startowe zaprojektowano poprzez klatkę schodową.

Wieża posadowiona jest na stopach żelbetowych wylewanych, słupy mocowane poprzez kotwy stalowe osadzone w czasie betonowania fundamentów.

Do mocowania blach podestów zastosować śruby z łbem stożkowym, płaskim.

7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Stal konstrukcyjna wspierająca ślizg zjeżdżalni oraz konstrukcja klatki schodowej - S235 ocynkowana ogniowo.

8. Wytyczne budowlane

- a) Do elementów startowego należy doprowadzić wodę basenową w ilości powyższych parametrów zjeżdżalni do każdej zjeżdżalni
- b) wokół strefy hamownej wydzielić i zabezpieczyć strefy przed dostępem użytkowników gdzie elementy zjeżdżalni znajdują się na poziomie poniżej 200cm nad posadzką
- c) słupy konstrukcji wsporczej oraz słup schodów przy wieży startowej zjeżdżalni należy uziemić, prace te w zakresie firmy wykonującej instalacje elektryczne w obiekcie.
- d) Odprowadzenie wody z poszczególnych wanien hamownych:
Anaconda – woda odprowadzona z rynny przelewowej 2 rurami fi 160 w rurze osłonowej fi 200.
Pontonowa – woda odprowadzona z rynny przelewowej 3 rurami fi 160 w rurze osłonowej fi 200.
4-torowa - woda odprowadzona z rynny przelewowej 4 rurami fi 160 w rurze osłonowej fi 200.
- e) Cała platforma na której stoją wanny hamowne wyprofilowana w ten sposób, że woda spływa do kratki odprowadzającej wodę.
- f) Sygnalizacja Start-Stop podłączana jest do zjeżdżalni Anaconda, Pontonowa wg załączonego schematu.

9. Uwagi dotyczące bezpieczeństwa użytkowania zjeżdżalni

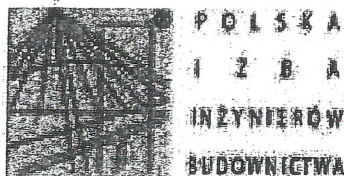
Przy zjeżdżalni należy umieścić regulamin korzystania ze zjeżdżalni oraz instrukcję użytkowania w postaci piktogramów zgodnych z Normą Europejską PN-EN 1069-2. Zjeżdżalnia powinna być eksploatowana pod nadzorem przeszkolonej obsługi i ratownika.

Na zjeżdżalniach Anaconda, Pontonowa należy zamontować sygnalizację Start-Stop. Szczególną uwagę należy zwrócić na bezpieczeństwo w rejonie lądowiska.

Projektant: mgr inż. Andrzej Pasternak upr. KL-110/97

Sprawdził: mgr inż. Jerzy Makowski upr. KL-314/87

II. Kopie zaświadczeń projektantów



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-ATT-CV6-A9D *

Pan Andrzej Pasternak o numerze ewidencyjnym SWK/BO/0904/01
adres zamieszkania ul. B.Prusa 15, 28-100 Busko Zdrój
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-07 roku przez:

Wojciech Piąza, Przewodniczący Okręgowej Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

**Za zgodność
z oryginałem**

WOJEWODA KIELECKI

Kielce, 1998 - 01 - 22

Nr ewid. KI - 110 / 97

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 2, 3 i 4 i art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn. zmianami) oraz § 4 ust. 2, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8 poz. 38 z 1995r.)

nadaje się

magistrowi inżynierowi budownictwa ANDRZEJOWI PASTERNAKOWI
urodzonemu dnia 2 lipca 1967r. w Pińczowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

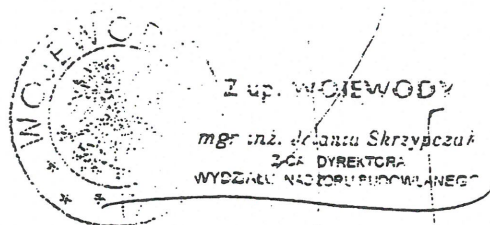
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

Nadane uprawnienia budowlane upoważniają również do sprawdzania projektów budowlanych, sprawowania nadzoru autorskiego, kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów, wykonywania nadzoru inwestorskiego, sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych - w wyżej wymienionej specjalności, a także do wykonywania państwowego nadzoru budowlanego.

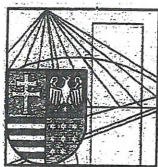
Od decyzji służy prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42 za pośrednictwem Wojewody Kieleckiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji. Stosownie do art. 130 § 4 Kpa decyzja niniejsza podlega wykonaniu przed upływem terminu do wniesienia odwołania - jeżeli jest zgodna z żądaniem strony.

Otrzymują :

1. Pan Andrzej Pasternak
zam. Góry 150
28-412 Góry
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42
00-512 - WARSZAWA
celem wpisania do centralnego rejestru.
3. a/a



Za zgodność
z oryginałem



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 27 listopad 2018

Zaświadczenie

Pan(i) Makowski Jerzy

miejsce zamieszkania :

ul. Prusa 21

28-100 Busko Zdrój

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym : SWK/BO/1831/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 01-01-2019 do 31-12-2019

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB

mgr inż. Wiesława Sobańska
DYREKTOR BIURA

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa

25-304 Kielce, ul. Leonarda 18: tel. 41 344 94 13, tel. kom. 694 912 692, fax 41 344 63 82

www.swk.piib.org.pl, e-mail: swk@piib.org.pl

Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214

Godziny pracy biura: poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek - od 10:00 do 16:00, środa - nieczynne

Godziny pracy czytelní: wtorek - od 10:00 do 16:00

Za zgodność
z oryginałem

URZĄD WOJEWODY
w Kielcach

Wydział Planowania Przestrzeni
Budownictwa, Architektury
i Nadzoru Budowlanego
ul. IX Wieków 2

Kielce, 1988 - 01 - 01

Nr ewiden. KL-314/87

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 2, § 6 ust. 3, § 4 ust. 2, § 7 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że

OBYWATEL MAKOWSKI JERZY

MAGISTER INŻYNIER BUDOWNICTWA WODNEGO

urodzony dnia 25 kwietnia 1946 r. w Dmeninie

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Obywatel Makowski Jerzy jest upoważniony do:

- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Otrzymuje:

Ob. Jerzy Makowski

Oś. Krasickiego 5/3

28-100 Busko - Zdrój



[Signature]
MAGISTER ARCHITEKTURA I BUDOWNICTWA
DYREKTOR WYDZIAŁU
[Signature]
mgr inż. Andrzej Dobrowolski

Za zgodność
z oryginałem

III. Podstawowe wyniki obliczeń

Zewnętrzne zjeżdżalnie wodne

.....
szczegółowa nazwa obiektu

Ciechocinek

.....
adres


Dz. nr ewid. 108/1, ul. Stanisława Staszica

.....
nr ewid. działki

02.02.2019

Nr.....
numer projektu

Zawartość: obliczeń stron

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Pasternak	KL-110/97	02.2019	

Spis treści

I. Założenia przyjęte do obliczeń

1. Normy, przepisy, literatura
2. Obciążenia
3. Układ konstrukcyjny
4. Wykorzystane programy komputerowe
5. Zbiorcze zestawienie obciążeń

II. Podstawowe wyniki obliczeń

Założenia przyjęte do obliczeń.

Normy, przepisy i literatura

Obliczenia wykonano w oparciu o aktualnie obowiązujące normy tematycznie związane z zakresem obliczeń, oraz literaturę.

Obciążenia

Strefa obciążenia wiatrem I, teren B
Strefa obciążenia śniegiem II
Głębokość przemarzania $h_z=1,0$ m

Układ konstrukcyjny

Układ konstrukcyjny mieszany, strop żelbetowy wylewany, oparcie na ścianach, posadowienie bezpośrednie.
Przekrycie dachowe konstrukcja drewniana.

Wykorzystane programy komputerowe

Do obliczeń użyto następujących programów komputerowych:

- FD-WIN
- Mathcad 2000
- SCIA Engineer

Zjeżdżalnia wodna TYP 3 fi 1000

ciężar ślizgu: $q_k := 0.40$ [kN/m]

$r := 3.0$ $g := 9.81$ [m/s²]

obc. wodą: $q_w := 0.25$ [kN/m]

obc. osobą zjeżdżającą: $q_o := 1.5$ [kN/m]

dł. przyłożenia obc. osobą zjeżdżającą: $l_o := 2.35$ [m]

prędkość użytkownika: $v := 7.0$ [m/s]

dł. działania siły: $l := 1.0$ [m]

długość okręgu: $O := 2 \cdot \pi \cdot r$ $O =$ $O \cdot 0.125 =$

przyspieszenie dośrodkowe: $a := \left(\frac{v^2}{r} \right)$ $a =$ $\frac{a}{g} =$ $<$ 2.6

Obciążenie siłą skupioną na koniec wspornika

Obc. ślizgiem: $P_k := q_k \cdot 2.35$ $P_k =$ [kN]

Obc. wodą: $P_w := q_w \cdot 2.35$ $P_w =$ [kN]

Obc. pionowe osobą zjeżdżającą: $P := q_o \cdot 2.0$ $P =$ [kN]

Obc. od siły odśrodkowej: $P_o := \left(\frac{a}{g} \right) \cdot q_o \cdot 2.0$ $P_o =$ [kN]

Obciążenie pionowe $P + P_w + P_k =$ $\gamma := 1.3$

Obciążenie poziome $P_o =$

Obciążenie oblodzeniem

Zjeżdżalnia wodna TYP 3

Strefa obciążenia oblodzeniem - III $b := 0.024$ [m]

$\gamma := 7.0$ [kN/m³]

średnica elementu $d := 1.0$ $d > 0.16m$ $\mu := 0.5$

wartość współczynnika wysokości nad terenem

$h := 13.70$ [m]

$\xi := \left(\frac{h}{10} \right)^{0.3}$ $\xi = 1.099$

efektywna grubość oblodzenia $s_{\text{eff}} := b \cdot \mu \cdot \xi$ $s = 0.013$ [m]

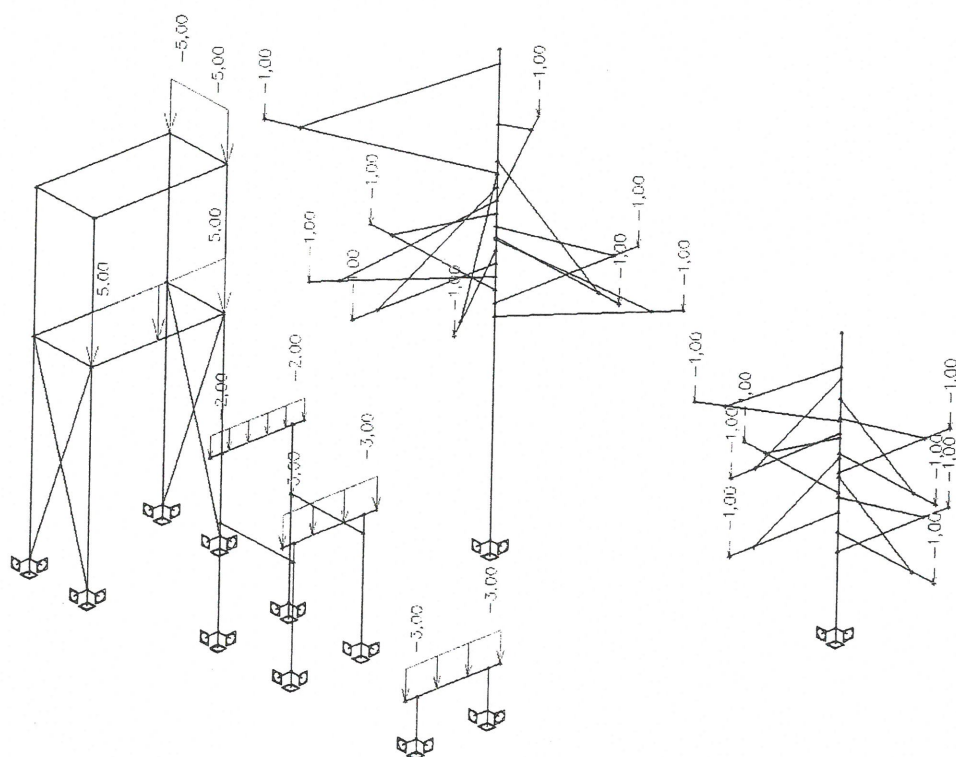
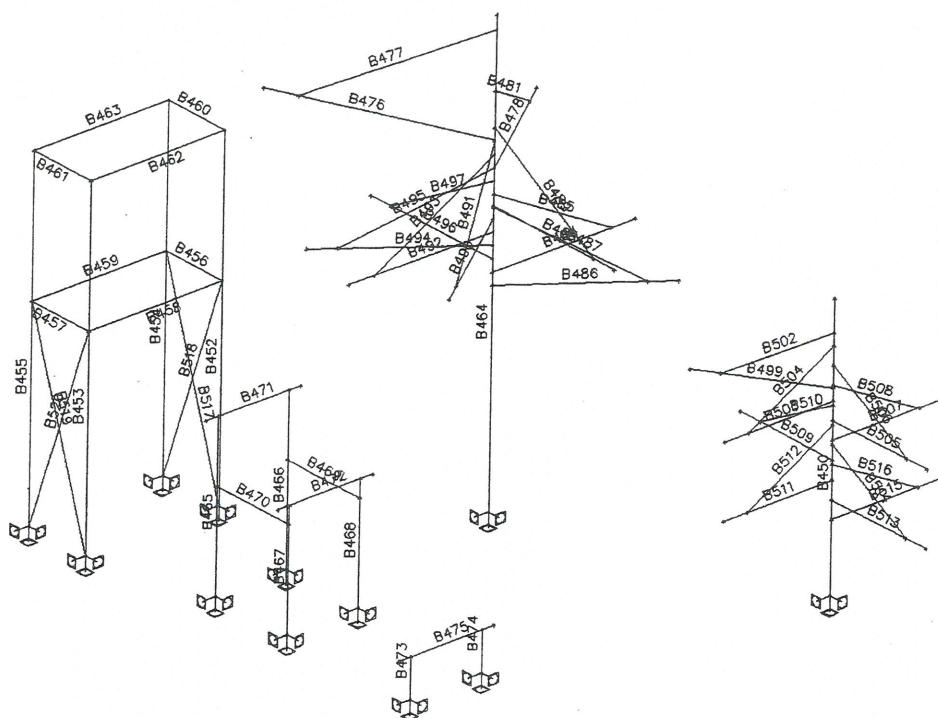
wartość charakterystyczna obciążenia na jednostkę długości

$g_k := \pi \cdot \gamma \cdot s \cdot (d + s)$ $g_k = 0.294$ [kN/m] $\gamma_f := 1.5$

obciążenie obliczeniowe

$g_{\text{eff}} := g_k \cdot \gamma_f$ $g = 0.441$ [kN/m]

$g_{r3} := g_k \cdot 2.35$ $g_{r3} = 0.691$



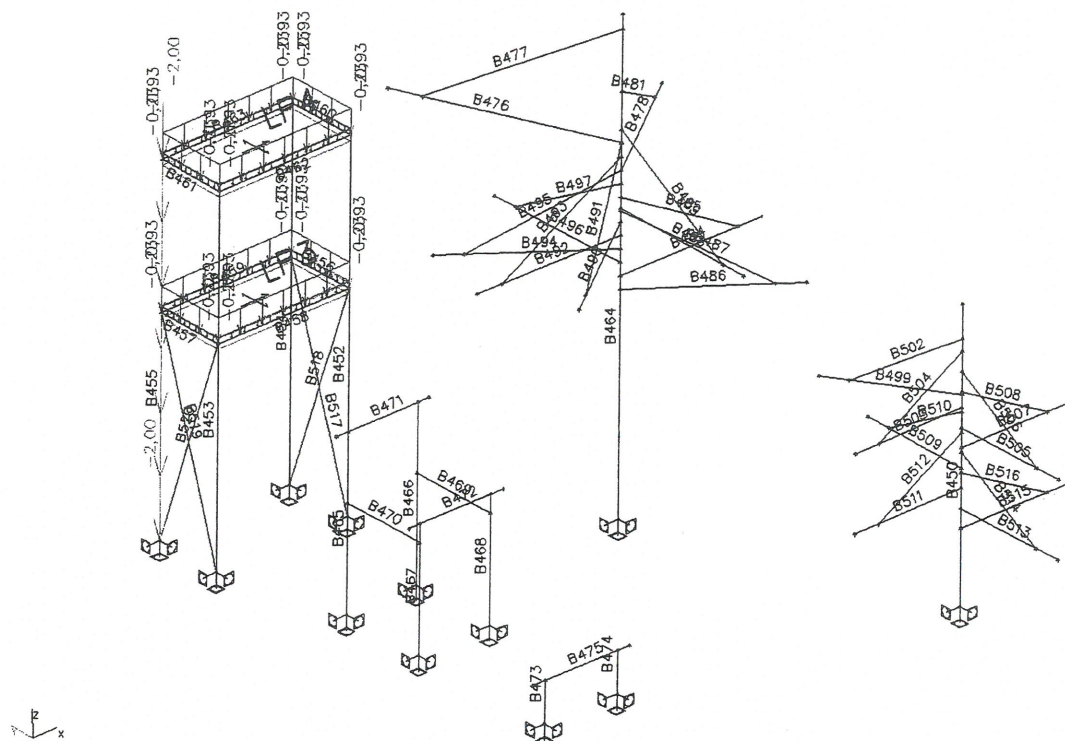
4.LC4 / Wartość całkowita



5.LC3 / Wartość całkowita



6.LC5 / Wartość całkowita



7.Element prętowy

Nazwa	Przekrój poprzeczny	Długość [m]	Kształt	Węzeł początkowy	Węzeł końcowy	Typ	Rodzaj MES	Warstwa
B450	CS6 - RO406.4X8	5,400	Linia	N703	N720	slup (100)	standard	slupy
B452	CS7 - RO219.1X8	6,800	Linia	N707	N716	slup (100)	standard	slupy
B453	CS7 - RO219.1X8	6,800	Linia	N709	N718	slup (100)	standard	slupy
B454	CS7 - RO219.1X8	6,800	Linia	N711	N715	slup (100)	standard	slupy
B455	CS7 - RO219.1X8	6,800	Linia	N713	N717	slup (100)	standard	slupy
B456	CS8 - C180X14.6	1,400	Linia	N721	N722	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B457	CS8 - C180X14.6	1,400	Linia	N1	N723	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B458	CS8 - C180X14.6	2,800	Linia	N721	N1	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B459	CS8 - C180X14.6	2,800	Linia	N722	N723	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B460	CS8 - C180X14.6	1,400	Linia	N716	N715	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B461	CS8 - C180X14.6	1,400	Linia	N718	N717	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B462	CS8 - C180X14.6	2,800	Linia	N716	N718	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B463	CS8 - C180X14.6	2,800	Linia	N715	N717	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B464	CS5 - RO508X8	9,000	Linia	N724	N763	slup (100)	standard	slupy
B465	CS9 - RO133X5	3,270	Linia	N727	N732	slup (100)	standard	slupy
B466	CS9 - RO133X5	3,270	Linia	N729	N731	slup (100)	standard	slupy
B467	CS9 - RO133X5	2,350	Linia	N733	N738	slup (100)	standard	slupy
B468	CS9 - RO133X5	2,350	Linia	N734	N737	slup (100)	standard	slupy
B469	CS9 - RO133X5	1,780	Linia	N740	N741	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B470	CS9 - RO133X5	1,780	Linia	N742	N743	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B471	CS9 - RO133X5	2,000	Linia	N744	N745	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B472	CS9 - RO133X5	2,000	Linia	N746	N747	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B473	CS9 - RO133X5	0,780	Linia	N748	N753	slup (100)	standard	slupy
B474	CS9 - RO133X5	0,780	Linia	N750	N752	slup (100)	standard	slupy
B475	CS9 - RO133X5	2,000	Linia	N754	N755	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B476	CS2 - RRO100X50X4	4,131	Linia	N757	N758	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B477	CS4 - RD20	4,022	Linia	N760	N762	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B478	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N765	N766	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B481	CS4 - RD20	2,839	Linia	N768	N769	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B484	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N777	N775	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B485	CS4 - RD20	2,839	Linia	N774	N776	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B486	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N780	N778	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B487	CS4 - RD20	2,839	Linia	N779	N781	stężenie ścienne (0)	standard	slupy

B488	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N784	N782	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B489	CS4 - RD20	2,839	Linia	N783	N785	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B490	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N788	N787	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B491	CS4 - RD20	2,839	Linia	N786	N789	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B492	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N792	N791	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B493	CS4 - RD20	2,839	Linia	N790	N793	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B494	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N796	N795	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B495	CS4 - RD20	2,839	Linia	N794	N797	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B496	CS2 - RRO100X50X4	2,970	Linia	N800	N798	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B497	CS4 - RD20	2,839	Linia	N799	N801	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B499	CS2 - RRO100X50X4	2,400	Linia	N803	N808	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B502	CS4 - RD20	2,147	Linia	N805	N807	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B503	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N814	N816	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B504	CS4 - RD20	2,059	Linia	N815	N817	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B505	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N818	N821	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B506	CS4 - RD20	2,059	Linia	N820	N822	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B507	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N824	N826	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B508	CS4 - RD20	2,059	Linia	N823	N825	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B509	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N827	N830	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B510	CS4 - RD20	2,059	Linia	N828	N829	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B511	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N832	N833	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B512	CS4 - RD20	2,059	Linia	N831	N834	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B513	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N836	N837	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B514	CS4 - RD20	2,059	Linia	N835	N838	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B515	CS2 - RRO100X50X4	2,300	Linia	N840	N842	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B516	CS4 - RD20	2,059	Linia	N839	N841	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B517	CS4 - RD20	4,314	Linia	N707	N722	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B518	CS4 - RD20	4,314	Linia	N721	N711	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B519	CS4 - RD20	4,314	Linia	N723	N709	stężenie ścienne (0)	standard	slupy
B520	CS4 - RD20	4,314	Linia	N1	N713	stężenie ścienne (0)	standard	slupy

8.Panel obciążeniowy

Nazwa	Typ panelu	Kierunek przekazania obciążenia	All edges YES/NO
LP1	Do krawędzi paneli	wszystkie (LUW panela)	Wszystkie
LP2	Do krawędzi paneli	wszystkie (LUW panela)	Wszystkie

9.Podpory w węźle

Nazwa	Węzeł	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N703	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn2	N707	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn3	N709	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn4	N711	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn5	N713	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn6	N724	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn7	N727	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn8	N729	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn9	N733	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn10	N734	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn11	N748	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny
Sn12	N750	GUW	Standard	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny	Sztywny

10.Siły skupione w węźle

Nazwa	Węzeł	Przypadek obciążenia	System	Kier	Typ	Wartość - F [kN]
F1	N803	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F2	N814	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F3	N832	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F4	N836	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F5	N840	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F6	N818	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F7	N824	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F8	N827	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F9	N803	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F10	N832	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F11	N814	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F12	N836	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F13	N818	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F14	N840	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F15	N824	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F16	N827	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F17	N803	LC3 - użytkownik	GUW	Z	Siła	-3,00
F18	N757	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F19	N795	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F20	N791	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F21	N787	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00

F22	N798	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F23	N766	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F24	N775	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F25	N778	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F26	N782	LC2 - c. ślizgu	GUW	Z	Siła	-1,00
F27	N757	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F28	N766	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F29	N775	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F30	N778	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F31	N782	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F32	N787	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F33	N791	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F34	N795	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F35	N798	LC4 - oblodzenie	GUW	Z	Siła	-1,00
F36	N766	LC3 - użytkownik	GUW	Z	Siła	-3,00

11. Siły skupione na belce

Nazwa	Pręt	System	F [kN]	x	Współrz.	Powt (n)
	Przypadek obciążeń	Kier	Typ	Kąt [deg]	Pocz	dx
F1	B499	LUW	-5,00	0,000	Wzg	1
	LC3 - użytkownik	X	Siła		Od początku	
F2	B478	LUW	5,00	0,000	Wzg	1
	LC3 - użytkownik	X	Siła		Od końca	

12. Obciążenia liniowe na belce

Nazwa	Pręt	Typ	Kier	P1 [kN/m]	x1	Współrz.	Pocz	Mim ey [m]
	Przypadek obciążeń	System	Rozdzielenie	P2 [kN/m]	x2	Poł	Kąt [deg]	Mim ez [m]
LF1	B460	Siła	Z	-5,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC2 - c. ślizgu	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF2	B458	Siła	Z	5,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC2 - c. ślizgu	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF3	B455	Siła	X	-5,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF4	B455	Siła	X	-2,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF21	B471	Siła	Z	-2,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC2 - c. ślizgu	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF22	B472	Siła	Z	-3,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC2 - c. ślizgu	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF23	B475	Siła	Z	-3,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC2 - c. ślizgu	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF24	B471	Siła	Z	-2,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC4 - oblodzenie	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF25	B472	Siła	Z	-2,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC4 - oblodzenie	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF26	B475	Siła	Z	-2,00	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC4 - oblodzenie	LUW	Równomierny		1,000	Długość		0,000
LF27	B457	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF28	B459	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF29	B456	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF30	B458	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF31	B457	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF32	B459	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF33	B456	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF34	B458	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF35	B461	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF36	B463	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF37	B460	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF38	B462	Siła	Z	-0,93	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC5 - obc. stałe	GUW	Trapez	-0,93	1,000	Długość		0,000
LF39	B461	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000

	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF40	B463	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF41	B460	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000
LF42	B462	Siła	Z	-1,40	0,000	Wzg	Od początku	0,000
	LC3 - użytkownik	GUW	Trapez	-1,40	1,000	Długość		0,000

13. Siły na powierzchni

Nazwa	Kier	Typ	Wartość [kN/m ²]	Przypadek obciążeń	System	Poł
SF1	Z	Siła	-2,00	LC5 - obc. stałe	LUW	Długość
SF2	Z	Siła	-2,00	LC5 - obc. stałe	LUW	Długość
SF3	Z	Siła	-3,00	LC3 - użytkownik	LUW	Długość
SF4	Z	Siła	-3,00	LC3 - użytkownik	LUW	Długość

14. Siły wewnętrzne w elemencie

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Globalny, System : Główny

Wybór : Wszystkie

Kombinacje : CO1

Pręt	Przypadek	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B455	CO1/1	0,000	-58,96	-0,04	-0,13	0,01	0,19	0,15
B502	CO1/2	2,148	13,91	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00
B464	CO1/2	6,950	-10,90	-10,69	7,01	0,00	-2,70	11,84
B450	CO1/3	1,750	-21,77	4,87	4,87	0,00	4,56	-0,61
B464	CO1/3	5,990	-20,84	-0,17	-11,98	0,00	4,21	6,60
B464	CO1/2	4,350	-29,17	-0,23	12,27	0,00	-10,15	20,10
B469	CO1/3	0,000	-0,02	0,03	0,14	-0,06	-0,03	-0,03
B470	CO1/3	0,000	-0,02	-0,03	0,14	0,06	-0,03	0,03
B464	CO1/1	0,000	-23,78	-2,96	4,03	0,00	-30,21	28,44
B450	CO1/2	0,000	-25,15	-4,18	-2,75	0,00	17,16	21,18
B454	CO1/1	6,800	-8,77	-0,52	0,96	0,01	1,49	-0,96
B464	CO1/2	0,000	-32,78	-2,96	4,03	0,00	-28,55	32,32

16. Reakcje

Obliczenie liniowe, Ekstremum : Węzeł

Wybór : Wszystkie

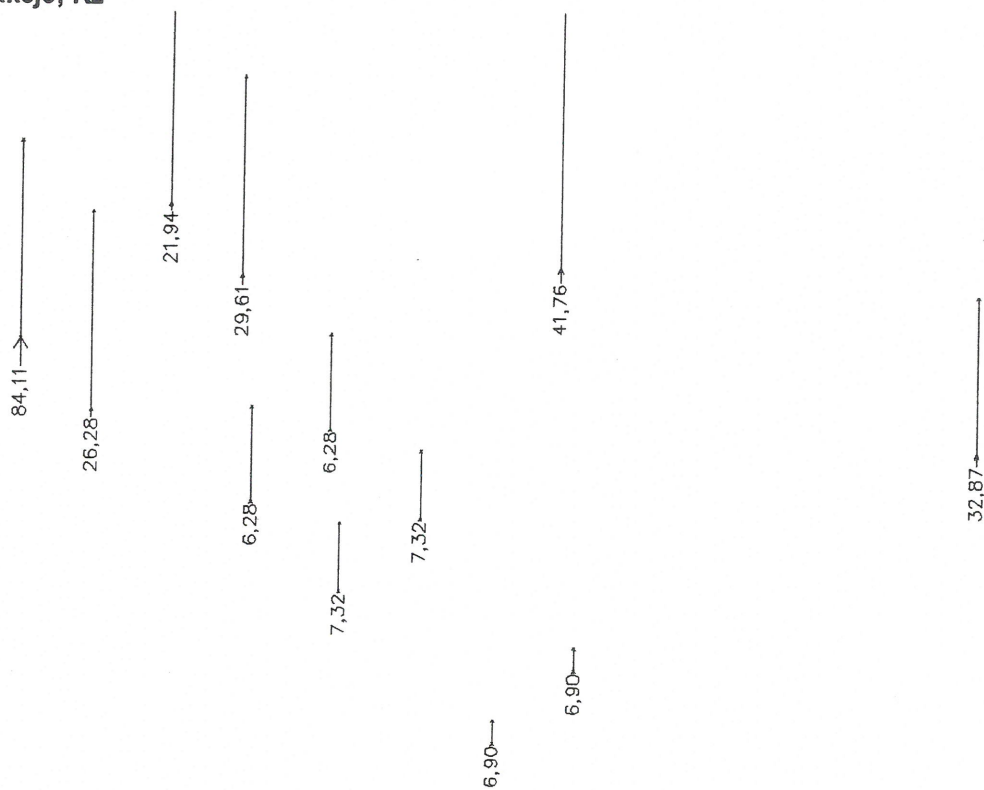
Kombinacje : CO1

Podpora	Przypadek	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N703	CO1/3	0,00	0,00	22,15	-0,61	2,80	0,00
Sn1/N703	CO1/1	2,75	-4,18	17,15	21,48	15,84	0,00
Sn1/N703	CO1/4	0,00	0,00	14,15	-0,32	1,48	0,00
Sn1/N703	CO1/2	2,75	-4,18	25,15	21,18	17,16	0,00
Sn2/N707	CO1/1	-0,63	0,29	23,53	-0,01	-0,83	0,01
Sn2/N707	CO1/4	-0,56	0,19	17,80	0,01	-0,75	0,00
Sn3/N709	CO1/4	0,57	0,26	14,48	-0,02	0,77	0,00
Sn3/N709	CO1/1	0,67	0,59	20,65	0,05	0,93	0,01
Sn4/N711	CO1/1	-0,17	-0,33	17,06	-0,02	-0,21	0,01
Sn4/N711	CO1/4	-0,07	-0,20	11,01	-0,06	-0,10	0,00
Sn5/N713	CO1/4	0,06	-0,25	20,92	0,03	0,08	0,00
Sn5/N713	CO1/1	0,13	-0,55	60,49	0,15	0,19	0,01
Sn6/N724	CO1/1	-4,03	-2,96	23,78	28,44	-30,21	0,00
Sn6/N724	CO1/3	0,00	0,00	29,78	8,62	3,68	0,00
Sn6/N724	CO1/2	-4,03	-2,96	32,78	32,32	-28,55	0,00
Sn6/N724	CO1/4	0,00	0,00	20,78	4,73	2,02	0,00
Sn7/N727	CO1/4	0,08	-0,02	2,80	0,01	0,08	0,00
Sn7/N727	CO1/3	0,15	-0,02	4,80	0,01	0,16	-0,01
Sn8/N729	CO1/3	-0,15	-0,02	4,80	0,01	-0,16	0,01
Sn8/N729	CO1/4	-0,08	-0,02	2,80	0,01	-0,08	0,00
Sn9/N733	CO1/4	0,16	0,02	3,66	-0,01	0,13	0,00
Sn9/N733	CO1/3	0,26	0,02	5,66	-0,01	0,20	-0,01
Sn10/N734	CO1/3	-0,26	0,02	5,66	-0,01	-0,20	0,01
Sn10/N734	CO1/4	-0,16	0,02	3,66	-0,01	-0,13	0,00
Sn11/N748	CO1/4	0,70	0,00	3,28	0,00	0,16	0,00
Sn11/N748	CO1/3	1,14	0,00	5,28	0,00	0,27	0,00
Sn12/N750	CO1/3	-1,14	0,00	5,28	0,00	-0,27	0,00
Sn12/N750	CO1/4	-0,70	0,00	3,28	0,00	-0,16	0,00

17.Sprawdzenie stali

Przypadek	Pręt	css	mat	dx [m]	sprawdzenie całkowite [-]	sprawdzenie nośności [-]
CO2/5	B450	CS6 - RO406.4X8	S 235	2,110	0,17	0,10
CO2/6	B452	CS7 - RO219.1X8	S 235	0,000	0,07	0,02
CO2/6	B453	CS7 - RO219.1X8	S 235	0,000	0,06	0,02
CO2/6	B454	CS7 - RO219.1X8	S 235	0,000	0,05	0,02
CO2/6	B455	CS7 - RO219.1X8	S 235	0,000	0,15	0,07
CO2/6	B456	CS8 - C180X14.6	S 235	1,400	0,02	0,02
CO2/6	B457	CS8 - C180X14.6	S 235	0,000	0,02	0,02
CO2/6	B458	CS8 - C180X14.6	S 235	2,800	0,21	0,21
CO2/6	B459	CS8 - C180X14.6	S 235	0,000	0,08	0,08
CO2/6	B460	CS8 - C180X14.6	S 235	1,400	0,06	0,05
CO2/6	B461	CS8 - C180X14.6	S 235	0,000	0,03	0,02
CO2/6	B462	CS8 - C180X14.6	S 235	2,800	0,11	0,09
CO2/6	B463	CS8 - C180X14.6	S 235	0,000	0,10	0,08
CO2/5	B464	CS5 - RO508X8	S 235	0,000	0,17	0,14
CO2/7	B465	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,04	0,01
CO2/7	B466	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,04	0,01
CO2/7	B467	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,05	0,02
CO2/7	B468	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,05	0,02
CO2/7	B469	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,00	0,00
CO2/7	B470	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,00	0,00
CO2/7	B471	CS9 - RO133X5	S 235	0,750	0,04	0,04
CO2/7	B472	CS9 - RO133X5	S 235	0,750	0,05	0,05
CO2/7	B473	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,06	0,02
CO2/7	B474	CS9 - RO133X5	S 235	0,000	0,06	0,02
CO2/7	B475	CS9 - RO133X5	S 235	0,250	0,06	0,05
CO2/5	B476	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,641	0,27	0,21
CO2/7	B477	CS4 - RD20	S 235	2,011	0,35	0,35
CO2/5	B478	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,50	0,43
CO2/5	B481	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,37	0,37
CO2/5	B484	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B485	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B486	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B487	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B488	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B489	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B490	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B491	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B492	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B493	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B494	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B495	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B496	CS2 - RRO100X50X4	S 235	2,470	0,20	0,16
CO2/5	B497	CS4 - RD20	S 235	1,419	0,22	0,22
CO2/5	B499	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,49	0,43
CO2/5	B502	CS4 - RD20	S 235	1,074	0,34	0,34
CO2/5	B503	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B504	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/5	B505	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B506	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/5	B507	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B508	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/5	B509	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B510	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/5	B511	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B512	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/5	B513	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B514	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/5	B515	CS2 - RRO100X50X4	S 235	0,500	0,19	0,16
CO2/5	B516	CS4 - RD20	S 235	1,030	0,17	0,17
CO2/6	B517	CS4 - RD20	S 235	0,000	1,61	0,02
CO2/6	B518	CS4 - RD20	S 235	4,314	1,80	0,02
CO2/6	B519	CS4 - RD20	S 235	4,314	3,03	0,03
CO2/6	B520	CS4 - RD20	S 235	4,314	2,77	0,03

18.Reakcje; Rz



19.Reakcje; Mx

20.Reakcje; My

0,26

1,16

0,29

0,21

1,01

0,27

0,21

0,27

0,35

0,35

4,88

45,96

25,28

0,21

0,07

0,02

0,07

0,01

0,02

0,01

0,01

0,02

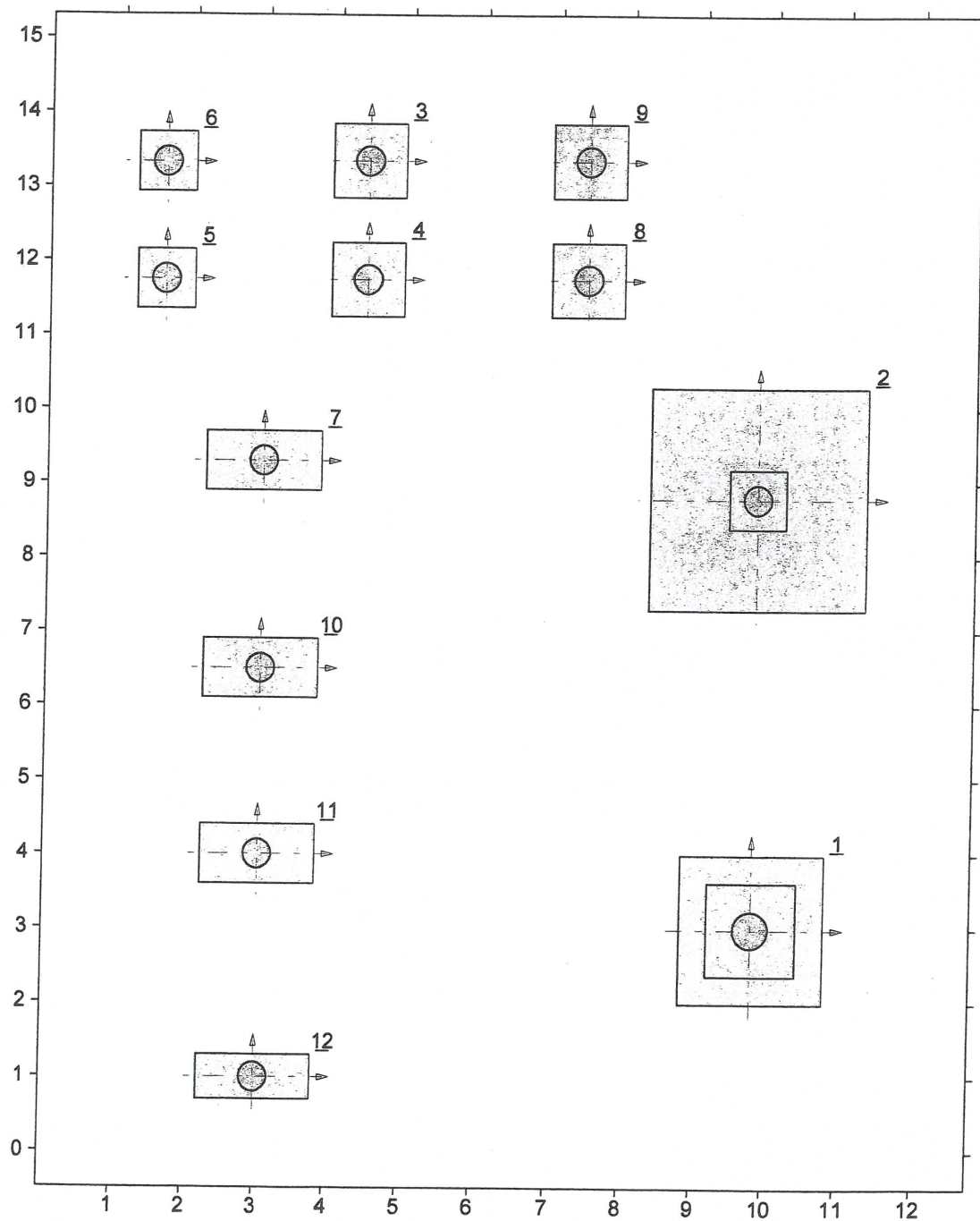
0,02

46,98

32,32

0,82

DANE OGÓLNE PROJEKTU



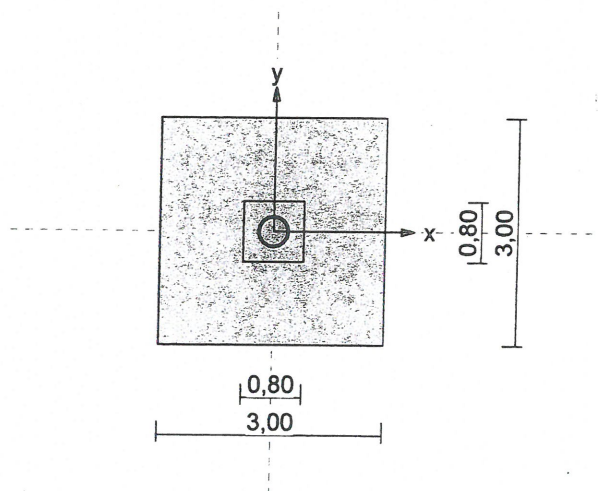
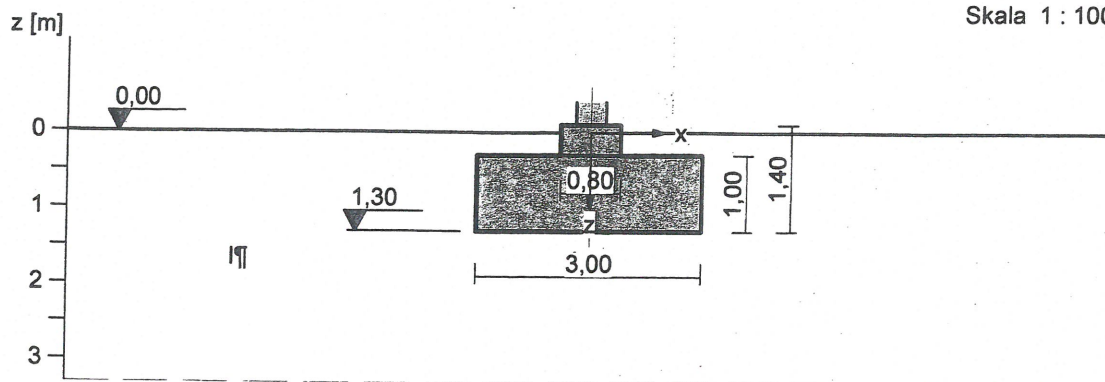
2. Fundamenty

Liczba fundamentów: 12

FUNDAMENT 2. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa kołowa

Skala 1 : 100



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	nieokreśl.	Ił pylasty	brak wody

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: słup kołowy

Średnica słupa: $d = 0,40$ m, Współrzędne osi słupa: $x_0 = 7,60$ m, $y_0 = 8,80$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,80$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	45,0	0,0	0,0	50,00	-46,00	1,20
2	D	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20
3	D	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: żelbet

Klasa betonu: B25, nazwa stali: RB 500 W,

Średnica prętów zbrojeniowych: na kierunku x: $d_x = 16,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 16,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x, Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,30$ m

Kształt fundamentu: jedno-schodkowy

Wymiary podstawy: $B_x = 3,00$ m, $B_{x0} = 0,80$ m, $B_y = 3,00$ m, $B_{y0} = 0,80$ m,

Wysokości: $H = 1,40$ m, $H_0 = 1,00$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,30	0,13	0,67
2	D	1,30	0,09	0,00
3	D	1,30	0,09	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 3,00$ m, $B_y = 3,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,30$ m. Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 45,00$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,50$ m,

siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,50$ m,

moment: $M_x = 50,00$ kNm, moment: $M_y = -46,00$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 305,80$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe: $N_r = N + G = 45,00 + 305,80 = 350,80$ kN

Momenty względem środka podstawy:

$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 45,00 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 0,50 + 50,00 + 0,00 = 50,00$ kNm

$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -45,00 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 0,50 + (-46,00) + (0,00) = -46,00$ kNm

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 46,00/350,80 = 0,13$ m,

$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 50,00/350,80 = 0,14$ m.

$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,053 + 0,058 = 0,112$ m < 0,167.

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 3,00 - 2 \cdot 0,13 = 2,74$ m, $B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 3,00 - 2 \cdot 0,14 = 2,71$ m.

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

średnia gęstość obliczeniowa: $\rho_{D(r)} = 1,71$ t/m³,

minimalna wysokość: $D_{min} = 1,30$ m,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,71 \cdot 9,81 \cdot 1,30 = 21,81$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,60 \cdot 0,90 = 14,04^\circ$,

spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 17,37$ kPa, $N_B = 0,49$ $N_C = 10,39$, $N_D = 3,60$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\operatorname{tg} \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/350,80 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_x / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2501 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/350,80 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2501 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową: $\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,90 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 16,78 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y'/B_x' = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y'/B_x' = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y'/B_x' = 2,49$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 3317,42 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 3316,37 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 350,80 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 3316,37 = 2686,26 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,00 \text{ cm}$. Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm}$.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,00 + 0 \cdot 0,00 = 0,00 \text{ cm}$,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

8. Wymiarowanie fundamentu

8.1. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN]	V _r [kN]	V _s [kN]
* 1	1	0	2289	—
	2	8	1598	—
2	1	0	2338	—
	2	0	1641	—
3	1	0	2338	—
	2	0	1641	—

8.2. Sprawdzenie stopy na przebicie dla obciążenia nr 1

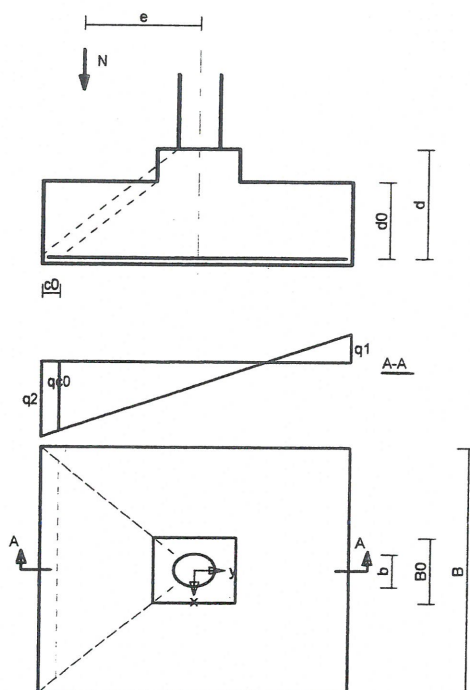
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 45 \text{ kN}$, momenty: $M_{xr} = 50,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -46,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,02 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 1,11 \text{ m}.$$



Przebiecie stopy w przekroju 2:

Siła ścinająca: $V_{Sd0} = \int_{Ac0} q \cdot dA = 8 \text{ kN}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd0} = (B_0 + d_0) \cdot d_0 \cdot f_{ctd} = (0,80 + 0,93) \cdot 0,93 \cdot 1000 = 1598 \text{ kN}$.

$V_{Sd0} = 8 \text{ kN} < V_{Rd0} = 1598 \text{ kN}$.

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie

Nr obc.	Kierunek	Przekrój	Moment zginający M [kNm]	Nośność przekroju M _r [kNm]
* 1	x	1	34	1122
	x	2	23	788
	y	1	35	1109
	y	2	24	774
2	x	1	0	1122
	x	2	0	788
	y	1	0	1109
	y	2	0	774
3	x	1	0	1122
	x	2	0	788
	y	1	0	1109
	y	2	0	774

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa: $N_r = 45 \text{ kN}$, momenty: $M_{xr} = 50,00 \text{ kNm}$, $M_{yr} = -46,00 \text{ kNm}$.

Mimośrodność siły względem środka podstawy: $e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 1,02 \text{ m}$, $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 1,11 \text{ m}$.