



BIURO PROJEKTÓW GOSPODARKI WODNO -
ŚCIEKOWEJ „HYDROSAN” SP. Z O.O.
44-101 Gliwice, ul. H. Sienkiewicza 10
Tel. 32 231 00 81



Katowicka Infrastruktura
Wodociągowo-Kanalizacyjna Sp. z o.o.

Nr umowy: **738/2019**

Nr rejestr.: **7389/20**

Inwestycja
(zagadnienie): "Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o
pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i
Kościuszki w Katowicach"

Obiekt: Budowa kanalizacji deszczowej wraz ze zbiornikami retencyjnym i pompowniami wód
deszczowych wraz z zasilaniem elektroenergetycznym, zjazdem i drogą dojazdową
oraz przebudowa kanalizacji sanitarnej

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża: **KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA**

Inwestor: **Katowicka Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna Sp. z o.o.
ul. Wandy 6, 40-322 Katowice**

Projektant:
mgr inż. Rafał Żyła
*upr. bud. nr SLK/1913/PWOK/07
nr ewid. SLK/BO/5509/08*

.....

Sprawdzający:
inż. Roman Kaszuba
*upr. bud. nr SLK/2347/PWOK/08
nr ewid. SLK/BO/6034/09*

.....

Kierownik zespołu projektantów: **mgr inż. Dawid Kościański**

Data: **listopad 2020 r.**

*Projekt podlega ochronie
Ustawa o prawie autorskim
(Dz. U. Nr 24/94)*

Niniejszym oświadczam, że przedmiotowe
opracowanie zostało sprawdzone i uznane
za sporządzone prawidłowo zgodnie
z przepisami oraz umową i jest kompletne
z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Gliwice, **listopad 2020r.**

PROJEKT WYKONAWCZY

KARTA PROJEKTU

Kierownik zespołu projektantów:	mgr inż. Dawid Kościański <i>specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych, upr. bud. nr 409/02, nr ewid. SLK/IS/7908/02</i>
Zespół projektowy: <i>branża konstrukcyjna</i>	mgr inż. Rafał Żyła <i>upr. bud. nr SLK/1913/PWOK/07</i>
Sprawdzający: <i>branża konstrukcyjna</i>	inż. R. Kaszuba <i>upr. bud. nr SLK/2347/PWOK/08</i>

PROJEKT WYKONAWCZY

Nr rej. 7389/20

PROJEKT WYKONAWCZY

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1. INWESTYCJA	6
1.2. ZLECENIODAWCA	6
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
1.4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	7
1.5. DANE WYJŚCIOWE	8
2. INFORMACJA O TERENIE INWESTYCJI	8
2.1. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU	8
2.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU	8
2.3. BUDOWA GEOLOGICZNA.....	9
2.4. WARUNKI WODNE	9
2.5. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW.....	10
2.6. WNIOSKI.....	11
2.8. WARUNKI GÓRNICZE	12
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	14
3.1 ZABEZPIECZENIE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH PRZE WYPOREM	14
3.2 POSADOWIENIE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH	15
3.3 PŁYTY ZABEZPIECZAJĄCE ZBIORNIK ZB1	15
3.4 POMPOWNIENIE WÓD DESZCZOWYCH DN2000	16
3.5 TYMCZASOWE ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW	16
4. WYCIĄG Z OBLICZEŃ	17

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE		NUMER RYSUNKU
1.	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500	D2-738-CB-000-400-A
2.	Zbiornik retencyjny ZB1 - układ płyt dociążających	1:100	D2-738-CB-000-401-A
3.	Zbiornik retencyjny ZB2 - układ płyt dociążających	1:100	D2-738-CB-000-402-A
4.	Szczegół montażu płyt dociążających	1:25	D2-738-CB-000-403-A
5.	Płyta dociążająca Po1	1:20	D2-738-CB-000-404-A
6.	Płyta dociążająca Po2	1:20	D2-738-CB-000-405-A
7.	Płyta dociążająca Po3	1:20	D2-738-CB-000-406-A
8.	Kotwa Kt1	1:10	D2-738-CB-000-407-A
9.	Posadowienie pompowni	1:20	D2-738-CB-000-408-A
10.	Płyta zabezpieczająca - przekrój charakterystyczny	1:50	D2-738-CB-000-409-A
11.	Płyta zabezpieczająca - zbrojenie	1:20	D2-738-CB-000-410-A
12.	Rama rozporowa R1	1:50	D2-738-CB-000-411-A

PROJEKT WYKONAWCZY

1. Część ogólna

1.1. Inwestycja

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

Przedmiotowe przedsięwzięcie obejmuje budowę kanalizacji deszczowej wraz z systemem zbiorników retencyjnych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach umożliwiającej odprowadzenie wód opadowych ze zlewni.

Inwestycja obejmuje budowę zbiorników retencyjnych podziemnych rurowych, współpracujących z zaprojektowanymi pompowniami wód deszczowych, które zapewniają stałe retencjonowanie wody do wykorzystania do podlewania zieleni miejskiej w lokalizacjach:

- Zbiornik retencyjny ZB1, pompownia wód deszczowych STI-P1 – rejon ul. Kościuszki, działka 98, 97 obręb 0003 Dz. Ligota, zabudowa zbiornika retencyjnego na kanale deszczowym kd800, zbiornik retencyjny rurowy o średnicy DN1500mm, łącznej długości $L=51,0\text{m}$ i pojemności $V_{zb}=87,2\text{m}^3$, pompownia wód deszczowych o średnicy DN2000mm wraz z zasilaniem elektroenergetyczną,
- Zbiornik retencyjny ZB2, pompownia wód deszczowych STII-P2 – rejon ul. Drozdów, działka nr 4/1 obręb 0003 Dz. Ligota, zabudowa zbiorników retencyjnych na kanale deszczowym kd630, zbiorniki retencyjne rurowe o średnicy $3 \times \text{DN}1500\text{mm}$, łącznej długości $L=302,1\text{m}$ (każdy zbiornik o długości $100,7\text{m}$) i pojemności $V_{zb}=513,9\text{m}^3$, pompownia wód deszczowych o średnicy DN2000mm wraz z zasilaniem elektroenergetycznym.

W związku z kolizją projektowanego zbiornika retencyjnego ZB2 w rejonie ul. Drozdów z istniejącą kanalizacją sanitarną przewiduje się jej przebudowę.

1.2. Zleceniodawca

Katowicka Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna Sp. z o.o.
adres: 40-322 Katowice, ul. Wandy 6

1.3. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi Umowa nr 69/2018 z dn. 27.08.2019r. zawarta pomiędzy Katowicką Infrastrukturą Wodociągowo-Kanalizacyjną Sp. z o.o. w Katowicach a Biurem Projektów Gospodarki Wodno-Ściekowej "HYDROSAN" Sp. z o.o.

PROJEKT WYKONAWCZY

1.4. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego omawianej inwestycji w zakresie branży konstrukcyjnej, zawierającego następujące elementy:

Część opisowa:

1. Opis techniczny
2. Informacja BIOZ

Część rysunkowa:

1. Zestawienie rys. wg specyfikacji w opisie technicznym

Integralną częścią projektu stanowią:

1. Projekt wykonawczy – branża konstrukcyjna
2. Projekt wykonawczy – branża elektryczna
3. Inwentaryzacja dendrologiczna
4. Dokumentacja geologiczno-inżynierska
5. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.

Ogółem do realizacji w/w zadania przewiduje się wykonanie **348,8m** sieci, w tym:

- **90,0m** kanalizacji deszczowej grawitacyjnej o średnicy DN800-200mm wraz z obiektami sieciowymi tj. studniami rewizyjnymi żelbetowymi o średnicy DN1500mm oraz studniami ekscentrycznymi PEHD DN1200mm,
- budowę układu zbiorników podziemnych retencyjnych rurowych wraz z pompownią wód deszczowych, które zapewnią stałe retencjonowanie wody do wykorzystania do podlewania zieleni miejskiej o następujących parametrach:
 - Zbiornik retencyjny ZB1, pompownia wód deszczowych STI-P1 – rejon ul. Kościuszki, zbiornik retencyjny rurowy o średnicy DN1500mm łącznej długości $L=51,0m$ i pojemności $V_{zb}=87,2m^3$, pompownia wód deszczowych o średnicy DN2000,
 - Zbiornik retencyjny ZB2, pompownia wód deszczowych STII-P2 – rejon ul. Drozdów, zbiorniki retencyjne rurowe o średnicy $3 \times DN1500mm$, łącznej długości $L=302,1m$ (każdy zbiornik o długości $L=100,7m$) i pojemności $V_{zb}=513,9m^3$, pompownia wód deszczowych o średnicy DN2000,
- **120,0m** kabel zasilający na napięcie 1kV typu YKYżo $4 \times 10mm^2$ wraz z szafkami zasilająco-sterowniczymi do pompowni wód deszczowych STI-P1 – ul. Kościuszki, STII-P2 – ul. Drozdów,
- **138,8m** przebudowy kanalizacji sanitarnej o średnicy DN400mm wraz z obiektami sieciowymi tj. studniami rewizyjnymi żelbetowymi o średnicy DN1200mm,
- **132,0m** likwidacja istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej,
- projektowany zjazd do zbiornika retencyjnego ZB2 oraz droga dojazdowa do zbiorników retencyjnych ZB1, ZB2
- odtworzenie nawierzchni istniejących dróg w pasie planowanych robót budowlano-montażowych.

PROJEKT WYKONAWCZY

1.5. Dane wyjściowe

Projekt opracowano w oparciu o następujące dokumentacje i opracowania stanowiące dane wyjściowe:

- Projekt budowlany pn.: "Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach" nr rej. 7383/20, Opracowanie Biuro Projektów Gospodarki Wodno-Ściekowej "Hydrosan" Sp. z o.o., 44-101 Gliwice, ul. Sienkiewicza 10 – lipiec 2020r.
- Dokumentację geologiczno-inżynierską nr rej. 7384/20, Opracowanie Global Geologia, 32-020 Wieliczka, Biskupice 115 - maj 2020r.;
- Inwentaryzację dendrologiczną nr rej. 7385/20,
- Mapę do celów projektowych S+U+E - Opracowanie firma PEHP INGER Grzegorz Kołeczko – styczeń 2020r.;
- Wywiad i wizja w terenie;
- Notatki służbowe;
- Uzgodnienia z właścicielami gruntów;
- Obowiązujące normy i przepisy.

2. Informacja o terenie inwestycji

2.1. Opis istniejącego zagospodarowania terenu

Teren objęty inwestycją zlokalizowany jest w dzielnicy Brynów na terenie osiedla Zgrzebnioka w Katowicach w dwóch lokalizacjach:

- wzdłuż ul. Kościuszki,
- wzdłuż ul. Drozdów.

Obszar zlewni osiedla Zgrzebnioka jest ograniczony od północy i wschodu ulicą Zgrzebnioka, od południa rzeką Kłodnicą, od strony zachodniej granicę stanowi ul. Kościuszki.

2.2. Położenie i morfologia terenu

Dokumentację Geologiczno-Inżynierską sporządzono na podstawie zatwierdzonego Projektu Robót Geologicznych: „Projekt robót geologicznych dotyczących określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla zadania – Budowa zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach, wykonanego przez firmę Global Geologia M. Konopka, P. Rogowski s.c., zatwierdzonego decyzją przez Prezydenta Miasta Katowice nr BG.6540.39.2019.SD z dn. 16.01.2020r. oraz „Planu Ruchu Zakładu Górniczego wykonującego roboty geologiczne niepodlegające na badaniach geofizycznych wymagających użycia środków strzałowych dotyczącego określenia geologiczno-inżynierskich warunków posadowienia na potrzeby budowy zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach” wykonanego przez Z. Markielowski, zatwierdzonego decyzją Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w Katowicach nr KAT.9206.18.2020 z dn. 27.03.2020r.

PROJEKT WYKONAWCZY

Uzyskano decyzję Prezydenta Miasta Katowice nr BG.6541.14.2020.SD z dn. 31.07.2020r. zatwierdzającą Dokumentację Geologiczno-Inżynierską.

Teren projektowanych badań pod względem fizycznogeograficznym, należy do mezoregionu: Wyżyna Katowicka (rejon nr 341.13 wg podziału regionalnego Polski J. Kondrackiego), należącego do makroregionu Wyżyna Śląska (341.1), Podprowincji Wyżyna Śląsko-Krakowska (341). Powierzchnia terenu robót zapada z północny na południe.

Rzędne niwelacyjne wynoszą od 292,8 (otwór nr 1) do 294,5 m npm (otwór nr 5). Obszar badań nie leży w obszarze zagrożonym ruchami masowymi, w tym zagrożeniem osuwiskowym. Obszar badań nie leży w granicy Głównego Zbiornika Wód Podziemnych. Teren badań leży poza zasięgiem obszarów zagrożonych podtopieniami.

2.3. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych wierceń i badań laboratoryjnych, stwierdzono, że do głębokości rozpoznania, tj. 6,0 m i 10,0 m ppt. w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne, które dalej nazywa się seriami geologiczno-inżynierskimi.

Są to:

- **I seria geologiczno-inżynierska – plejstocenyckie niespoiste utwory rzeczno-peryglacjalne (Qpf)**
- **II seria geologiczno-inżynierska – plejstocenyckie spoiste utwory zastoiskowe (Qpl)**
- **III seria geologiczno-inżynierska – osady karbońskie (C).**

Plejstocenyckie utwory rzeczno-peryglacjalne (Qpf) – zalegają w otworach nr 1, 2, 3 i 4. Pod względem wykształcenia litologicznego stanowią je piaski średnie, piaski średnie zaglinione, piaski drobne, żwiry i pospółki. Są to grunty rodzime, mineralne wilgotne i nawodnione w stanie średnio zagęszczonym.

Plejstocenyckie spoiste utwory zastoiskowe (Qpl) – zalegają we wszystkich otworach. Pod względem wykształcenia litologicznego stanowią je grunty spoiste – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny zwięzłe, gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwięzłe, pyły, ropy i ropy pylaste. Są to grunty rodzime, mało wilgotne w stanie półzwardym i twaroplastycznym.

Karbońskie osady (C) – stanowią spąg rozpoznanego podłoża i kontynuują się do głębokości prowadzonego rozpoznania tj. 6, 0 m i 10,0 m ppt. Pod względem wykształcenia litologicznego stanowią je ropy i ropy pylaste. Są to grunty rodzime, mało wilgotne w stanie twaroplastycznym.

2.4. Warunki wodne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych do głębokości 6,0 m i 10,0 m ppt. stwierdzono jeden ciągły poziom wód gruntowych w rejonie zbiornika nr 2. Woda gruntowa charakteryzuje się zwierciadłem naporowym. Warstwę wodonośną stanowią utwory czwartorzędowe - niespoiste osady rzeczno-peryglacjalne.

PROJEKT WYKONAWCZY

Wodę gruntową nawiercono w przedziale głębokości 4,5 – 7,2 m ppt. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się w przedziale głębokości 2,8 – 4,5 tj. w zakresie rzędnych 289,6 - 290,6 m npm. Jest to poziom wód przypowierzchniowych, zależnych od intensywności opadów atmosferycznych. Należy przyjąć, że poziom wód może się wahać $\pm 0,5$ m (wyłączając okresy powodziowe). Obecny stan (z okresu wykonanych wierceń) należy przyjąć jako średni. W rejonie otworów nr 1, 2, 3, 4 stwierdzono delikatne sączenia w przedziale głębokości 3,8 - 6,5 m. W okresach z dużą ilością opadów może nastąpić wzrost ilości oraz intensywności sączeń wód gruntowych.

2.5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Z analizy obecnie przeprowadzonych wierceń, badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) oraz badań laboratoryjnych, w podłożu na zbadanym terenie wydzielono trzy serie litologiczno-genetyczne, które dalej nazywa się warstwami geologiczno-inżynierskimi.

Dla warstw geologiczno-inżynierskich (wyłączając nasypy antropogeniczne i glebę) podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, określone na podstawie badań makroskopowych oraz badań laboratoryjnych gruntów metodami A i B, wg p. 3.2. PN 81/B 03020. Parametry geotechniczne zostały uśrednione na podstawie wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych i badań terenowych.

Jako cechę wyróżniającą przyjęto stopień plastyczności $I_L^{(n)}$ dla gruntów spoistych, natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (z wyłączeniem gruntów antropogenicznych i gleby) dla wydzielonych warstw geologiczno – inżynierskich zestawiono w tabeli nr 1 załączonej do niniejszego opracowania.

I – plejstocieńskie osady rzeczno-peryglacjalne (Qpf)

Seria zalega w otworach nr 1, 2, 3 i 4. Pod względem wykształcenia litologicznego stanowią ją piaski średnie, piaski średnie zaglinione, piaski drobne, żwiry i pospółki. Pod względem własności filtracyjnych należą do gruntów dobrze i bardzo dobrze przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji przyjęto dla nich $k = 10^{-5} - 10^{-4}$ m/s. Ze względu na zróżnicowane uziarnienie serię podzielono na dwie podwarstwy:

IA - podwarstwę budują osady wykształcone jako piaski średnie, piaski średnie zaglinione i piaski drobne. Są to grunty wilgotne w stanie średnio zagęszczonym. Obliczono dla nich (na podstawie postępu zagłębienia końcówki przewodu wiertniczego) charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$.

IB - podwarstwę budują osady wykształcone jako żwiry i pospółki. Są to grunty nawodnione w stanie średnio zagęszczonym. Obliczono dla nich (na podstawie postępu zagłębienia końcówki przewodu wiertniczego) charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,45$.

II – plejstocieńskie osady zastoiskowe (Qpl)

Seria zalega we wszystkich otworach. Serię osadów tych budują grunty, które pod względem własności filtracyjnych należą do gruntów półprzepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą $k = 10^{-7} - 10^{-6}$ m/s. Grunty warstwy różnią się wilgotnością a co za tym idzie stanem oraz właściwościami fizyko-mechanicznymi. Podzielono je na dwie podwarstwy:

PROJEKT WYKONAWCZY

IIA - podwarstwę budują osady wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Są to grunty mało wilgotne, w stanie półzwałym. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$.

IIB - podwarstwę budują osady wykształcone jako gliny piaszczyste, gliny zwięzłe, gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste zwięzłe, pyły, ropy i ropy pylaste. Są to grunty mało wilgotne w stanie twardoplastycznym i mało wilgotne na granicy wilgotnych w stanie twardoplastycznym na granicy plastycznego. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$.

III – karbońskie osady (C) – stanowią spąg rozpoznanego podłoża i kontynuują się do głębokości prowadzonego rozpoznania tj. 6,0 i 10,0 m ppt. Pod względem wykształcenia litologicznego stanowią je ropy i ropy pylaste. Pod względem własności filtracyjnych należą do gruntów nieprzepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji przyjęto dla nich w przedziale: $k < 10^{-8}$ m/s. Są to grunty mało wilgotne w stanie twardoplastycznym. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną wartość stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,05$.

2.6. Wnioski

- Dla rozpoznania i udokumentowania podłoża projektowanej inwestycji wykonano 5 otworów wiertniczych do głębokości 6,0 m i 10,0 m. Łączny metraż wierceń wyniósł 42,0 mb.

- Obszar badań charakteryzują skomplikowane warunki gruntowo-wodne ze względu na występowanie obszaru górniczego Katowice – Brynów należącego do KWK Wujek.

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, uwzględniając stwierdzone skomplikowane warunki gruntowo-wodne przyjęto III kategorię geotechniczną.

- W trakcie wykonywania robót geologicznych pobrano 5 próbek gruntu, dla których wykonano badania laboratoryjne.

- Zbadane grunty podłoża rozpatrywanego terenu ujęto w warstwy geologiczno-inżynierskie. Podstawą podziału są wydzielienia geologiczne, wyniki makroskopowych i laboratoryjnych badań gruntów.

- Dla nasypów niebudowlanych i gleby nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych. Są to grunty nienośne, nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego dla projektowanej inwestycji.

- Na powierzchni stwierdzono warstwę gruntów antropogenicznych w rejonie otworów 4 i 5 o miąższości 0,5 m. Poniżej nasypów zalegają czwartorzędowe niespoiste utwory rzeczno-peryglacjalne (warstwa nr I), czwartorzędowe spoiste utwory zastoiskowe (warstwa nr II) oraz karbońskie osady (warstwa nr III).

- W trakcie wykonywania prac wiertniczych do głębokości 6,0 m i 10,0 m ppt. stwierdzono jeden ciągły poziom wód gruntowych w rejonie zbiornika nr 2. Woda gruntowa

PROJEKT WYKONAWCZY

charakteryzuje się zwierciadłem naporowym. Warstwę wodonośną stanowią utwory czwartorzędowe - niespoiste osady rzeczno-peryglacjalne.

- Wodę gruntową nawiercono w przedziale głębokości 4,5 – 7,2 m ppt. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się w przedziale głębokości 2,8 – 4,5 tj. w zakresie rzędnych 289,6 - 290,6 m npm.

- Jest to poziom wód przypowierzchniowych, zależnych od intensywności opadów atmosferycznych. Należy przyjąć, że poziom wód może się wahać $\pm 0,5$ m (wyłączając okresy powodziowe). Obecny stan (z okresu wykonanych wierceń) należy przyjąć jako średni.

- W rejonie otworów nr 1, 2, 3, 4 stwierdzono delikatne sączenia w przedziale głębokości 3,8 - 6,5 m. W okresach z dużą ilością opadów może nastąpić wzrost ilości oraz intensywności sączeń wód gruntowych.

- Podczas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy ściśle stosować się do postanowień PN-B-06050/1999, PN-S-02205:1998 oraz do pkt. 2.4 PN-81/B-03020 i z nimi związanych.

2.8. Warunki górnicze

Zgodnie z uzyskaną informacją z Okręgowego Urzędu Górniczego w Katowicach nr KAT.5122.770.2019 z dn. 16.10.2019r. oraz Polskiej Grupy Górniczej Oddział KWK Wujek nr 61/TMG/MGM/RC/122/460/19/3761 z dn. 20.11.2019r. w sprawie informacji o warunkach geologiczno-górniczych rozpatrywany obszar położony **jest na terenie górniczym**.

Informacja o warunkach geologiczno-górniczych nr 122/19 PGG Oddział KWK Wujek

Planowana inwestycja budowlana położona jest na terenie oraz obszarze górniczym KWK Wujek w rejonie w którym z uwagi na uwarunkowania techniczno-ekonomiczne czasowo wstrzymano prowadzenie podziemnej eksploatacji górniczej pokładów węgla kamiennego mogącej oddziaływać na w/w teren planowanej inwestycji.

Teren projektowanej inwestycji w zakresie przedstawionym na załączonej mapie znajdują się w strefie wychodni uskoków „Kłodnickich” (strefę zaznaczono szrafurą koloru niebieskiego). W roku 1959 oraz 1977 w sąsiedztwie opiniowanego terenu, stwierdzono występowanie deformacji nieciągłych terenu w postaci progów. Powyższe deformacje nieciągłe do dnia dzisiejszego nie uległy dalszej aktywacji.

W przypadku przedłużenia obowiązującej koncesji oraz ewentualnego przystąpienia po 2025 roku przez KWK Wujek do eksploatacji złóż w obszarze górniczych „Katowice-Brynów” i „Stara Ligota I” nie wyklucza się wystąpienia wpływów o wielkości:

- ze względu na wskaźnik deformacji $E_{\max} \leq 1,5 \text{ mm/m}$, $T_{\max} \leq 2,5 \text{ mm/m}$, $R_{\min} \geq 20,0 \text{ km}$ prognozuje się wystąpienie **pierwszej kategorii terenu górniczego**,

- prognozowane obniżenia terenu mogą wynieść $W_{\max} = 0,1 \text{ m}$,

PROJEKT WYKONAWCZY

- brak występowania szkodliwych wstrząsów parasejsmicznych wywołanych działalnością górniczą PGG S.A. Oddział KWK Wujek,
- stosunki wodne nie ulegną zmianie,
- mogą wystąpić inne czynniki stanowiące zagrożenie dla rozpatrywanej inwestycji: strefa wychodni uskoków „Kłodnickich”,
- w rejonie rozpatrywanej inwestycji nie występują złoża innych kopalin,

Informacja o warunkach geologiczno-górnich nr 398/2019 PGG Oddział KWK Murcki-Staszic

Przedmiotowa inwestycja położona jest poza granicami terenów górniczych należących do KWK Murcki-Staszic oraz w granicach terenu górniczego „Katowice-Brynów-Ligota” należącego do KWK Wujek, w rejonie którym KWK Murcki-Staszic nie planuje prowadzenia podziemnej eksploatacji górniczej podkładów węgla kamiennego oddziałujących na w/w teren.

W wyniku dotychczasowej eksploatacji górniczej kopalni Murcki-Staszic występują następujące zagrożenia dla projektowanej inwestycji: **nie występują.**

Prognozuje się wystąpienie następujących wpływów od projektowanej działalności górniczej KWK Murcki-Staszic na powierzchnię opiniowanego terenu w miejscu lokalizacji inwestycji:

- ze względu na wskaźnik deformacji $E_{max} \leq -mm/m$, $T_{max} \leq -mm/m$, $R_{min} \geq -km$, prognozuje się wystąpienie – kategorii terenu górniczego,
- prognozowane obniżenia terenu mogą wynieść $W_{max} = -m$,
- istnieje możliwość wystąpienia wstrząsów pochodzenia górniczego wywołujących przyspieszenia drgań powierzchni o intensywności drgań odpowiadających „I” stopniowi w Górniczej Skali Intensywności Drgań GSI_{GZWKW} – 2012 – przy maksymalnym prognozowanym przyspieszeniu drgań poziomych gruntu do **300mm/s²**
- nie prognozuje się zmian stosunków wodnych w rejonie inwestycji
- nie występują inne czynniki stanowiące zagrożenie dla przedmiotowego terenu.

PROJEKT WYKONAWCZY

3. Opis rozwiązań projektowych

3.1 Zabezpieczenie zbiorników retencyjnych prze wyporem

W ramach niniejszego przedsięwzięcia przewiduje się budowę 2 zbiorników retencyjnych.

Zbiornik ZB 1 w układzie 1x DN1500 PEHD oraz zbiornik ZB2 w układzie 3x DN1500 PEHD. Dokładna lokalizacja zbiorników w wg projektu instalacyjnego, a w szczególności rysunków planów sytuacyjnych i profili kanalizacji.

Zaprojektowane zbiorniki DN1500 są zlokalizowane są na terenie gdzie swobodne zwierciadło wód gruntowych może ulegać dużym zmianom.

W obliczeniach przyjęto całkowite zalanie zbiornika poprzez wody zgromadzone w niszy wykopu z zastrzeżeniem ze nisza ta jest wypełniona gruntem zasyпки do poziomu otaczającego terenu.

Projektowane zabezpieczenie przeciw wyporowi przez wody gruntowe składa się z fundamentów płytowych na których układane są zbiorniki DN 1500.

Pod projektowanymi płytami dociążającymi należy w wykopie dogęścić podłoże do uzyskania $I_s=97$. W przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków geotechnicznych uniemożliwiających uzyskanie takich parametrów w gruncie rodzimym należy dokonać miejscowej wymiany podsypki pod projektowaną płytą fundamentową. Podsypkę należy wykonać w piasku średniego lub grubego.

Zaprojektowano płyty dociążające, żelbetowe z betonu C30/37 W8 F150 zbrojone wkładkami zbrojeniowymi ze stali A-IIIIN.

Poziom posadowienia płyt dociążających należy ustalić na podstawie projektu technologicznego (instalacyjnego), na podstawie profili kanalizacji obejmujących zbiorniki.

Płyty dociążające zaprojektowano jako wylewane na placu budowy, w miejscu zabudowania.

Płyty dociążające są zaopatrzone w kotwy stalowe wykonane ze stali S235, zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe, do których należy łączyć obejmy z pasów poliestrowych. Zastosowane pasy poliestrowe winny odznaczać się nośnością minimalną 30kN na pas. Wszystkie elementy łącznikowe służące do mocowania pasów do kotew zalanych w płytach dociążających winny być wykonane ze stali zabezpieczonej przed korozją. Po zamocowaniu pasów poliestrowych do kotew zabetonowanych w płytach żelbetowych należy te kotwy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie preparatami bitumicznymi (lepik asfaltowy).

Pomiędzy projektowanym zbiornikiem DN 1500 należy ułożyć warstwę podsypki piaskowej o grubości około 400mm. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie do uzyskania co najmniej $I_s=0,97$.

Po ułożeniu zbiornika DN 1500 na podsypce należy wykonać kotwienie obejmami z pasów poliestrowych. Pasy poliestrowe powinny być napięte.

PROJEKT WYKONAWCZY

Po zakotwieniu zbiorników pasami poliestrowymi należy wykonać obsypkę z piasku średniego lub grubego zagęszczaną mechanicznie do $I_s=0,95$ (zgodnie z zasadami układania i montażu zbiorników).

Wszystkie powierzchnie elementów żelbetowych mające kontakt z gruntem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez dwukrotne malowanie preparatami bitumicznymi typu R+P.

3.2 Posadowienie zbiorników retencyjnych

Ze względu na występowanie w miejscu planowanej Inwestycji I kategorii szkód górniczych oraz strefy wychodni uskoju Kłodnickiego oraz w miejscu posadowienia zbiornika retencyjnego ZB1, ZB2 aby zabezpieczyć zbiorniki przed wyporem zaprojektowano płyty dociążające żelbetowe z betonu C30/37 W8 F150 zbrojone wkładkami zbrojeniowymi ze stali A-IIIIN. Płyty dociążające są zaopatrzone w kotwy stalowe wykonane ze stali S235, zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe, do których należy łączyć obejmy z pasów poliestrowych. Zastosowane pasy poliestrowe winny odznaczać się nośnością minimalną 20kN na pas. Pomiędzy płytami a projektowanym zbiornikami należy ułożyć warstwę podsypki piaskowej o grubości około 400mm. Pod projektowanymi płytami dociążającymi należy wzmocnić podłoże poprzez zabudowę geomateracy z geotkaniny wypełnionych kruszywem łamanym wraz z poduszką piaskową nad geomateracem. Pod geomateracem należy ułożyć warstwę wyrównawczą z piasku średniego o grubości min. 20cm.

Geomaterac wypełnić kruszywem łamanym o uziarnieniu 0/31,5mm, zagęszczanym mechanicznie o wskaźniku nośności CBR>20%. Grubość geomateraca 2x30cm. Szerokość geomateraca 2,6m. Geotkaniny należy układać prostopadle do osi zbiornika retencyjnego.

Ponad geomateracem należy wykonać poduszkę piaskową z piasku średniego lub grubego o grubości 20cm, zagęszczonego mechanicznie do $I_s=0,97$, która w miejscach wzmacniania podłoża będzie jednocześnie stanowiła podsypkę rury przewodowej.

Do ukształtowania geomateraca należy stosować geotkaniny o własnościach nie gorszych niż:

- wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie po 50 latach – $F_k > 40\text{kN/m}$,
- wydłużenie $>10\%$,
- wytrzymałość na przebicie dynamiczne – średnica otworu $< 15\text{mm}$,
- wodoprzepuszczalność – 1×10^{-5}

3.3 Płyty zabezpieczające zbiornik ZB1

Ze względu na lokalizację zbiornika ZB pod jezdnią drogi dojazdowej przeznaczonej do ruchu kołowego zaprojektowano zabezpieczenie w postaci płyt odciążających

Projektowane płyty zabezpieczające przenoszą obciążenia z drogi poza rurę stanowiącą zbiornik ZB1. Rura zbiornika ZB1 nie jest dodatkowo obciążana warstwami drogowymi i ruchem kołowym.

Płyta odciążająca zabezpiecza zbiornik ZB1 także przed ewentualnymi uszkodzeniami w przypadku prowadzenia robót drogowych w przyszłości.

Dla zabezpieczenia zbiornika zaprojektowano zabudowę płyty odciążającej żelbetowej z betonu C30/37 zbrojonej wkładkami zbrojeniowymi o średnicy 16mm i 12mm ze stali A-IIIIN.

PROJEKT WYKONAWCZY

- Rozpiętość teoretyczna płyty 3500mm
- Długość konstrukcyjna płyty 4000mm

Płyty wykonać jako wylewane na budowie lub jako prefabrykowane. Pod płytami ułożyć warstwę styropianu o grubości około 4cm. Szczegóły zabudowy oraz zbrojenia płyt przedstawiono na rysunkach.

Dokładna lokalizacja płyt oraz z schemat ułożenia według Planu Zagospodarowania Terenu. Posadowienie płyt zabezpieczających zaprojektowano w formie dwóch ław z betonu niezbrojonego C16/20 o wymiarach przekroju poprzecznego.

- Szerokość 500 lub 1000mm
- Wysokość 800mm

Płytę na górnej powierzchni zabezpieczyć przed działaniem wilgoci od wody zawartej w gruncie poprzez dwukrotne malowanie preparatami bitumicznymi typu R+P.

3.4 Pompownie wód deszczowych DN2000

Posadowienie prefabrykowanych przepompowni wód opadowych zaprojektowano jako płyty żelbetowe z betonu C30/37, wodoszczelnego W8 zbrojoną wkładkami zbrojeniowymi A-IIIN ze stali BSt500.

Wymiary płyty w planie 3,00x3,00. Grubość płyty 0,4m.

Wszystkie powierzchnie betonowe mające kontakt z gruntem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez dwukrotne malowanie preparatami bitumicznymi typu.

Płyta dla posadowienia przepompowni została tak zaprojektowana by zapobiec wyporowi pompowni poprzez wody gruntowe.

Dokładna lokalizacja przepompowni wód opadowych wg projektu instalacyjnego, a w szczególności rysunków planów sytuacyjnych i profili kanalizacji.

3.5 Tymczasowe zabezpieczenie wykopów

Wykop pompowi wód deszczowych DN2000

Ściany komory roboczej obudowano grodzicami G62 o długości 9,0 m (S355GP). Komora ma w planie kształt kwadratu o wymiarach 4,0 x 4,0m. Głębokość kompania komory roboczej wynosi około 6,0 m ppt.

W komorze należy zabudować jedną ramę rozporową na głębokości 1,50 m ppt. Rama rozporowa R1 zaprojektowana została z kształtowników gorącowalcowanych HEB240 i HEB160.

Wykop zbiorników retencyjnych wraz z elementami towarzyszącymi

Ściany wykopu obudowano grodzicami G62 o długości 7,0 m (S355GP). Dokładny kształt i wymiary wykopu zostały przedstawione na Planie Zagospodarowania Terenu.. Głębokość kompania komory roboczej wynosi około 4,5 m ppt.

Zaprojektowano wspornikowe ścianki szczelne z grodzic, nie wymagające rozpierania ramami rozporowymi.

PROJEKT WYKONAWCZY

4. Wyciąg z obliczeń

Kalkulacja wyporu – DN1500

Kalkulacja wyporu zbiornika retencyjnego (w odniesieniu do 1mb rury)

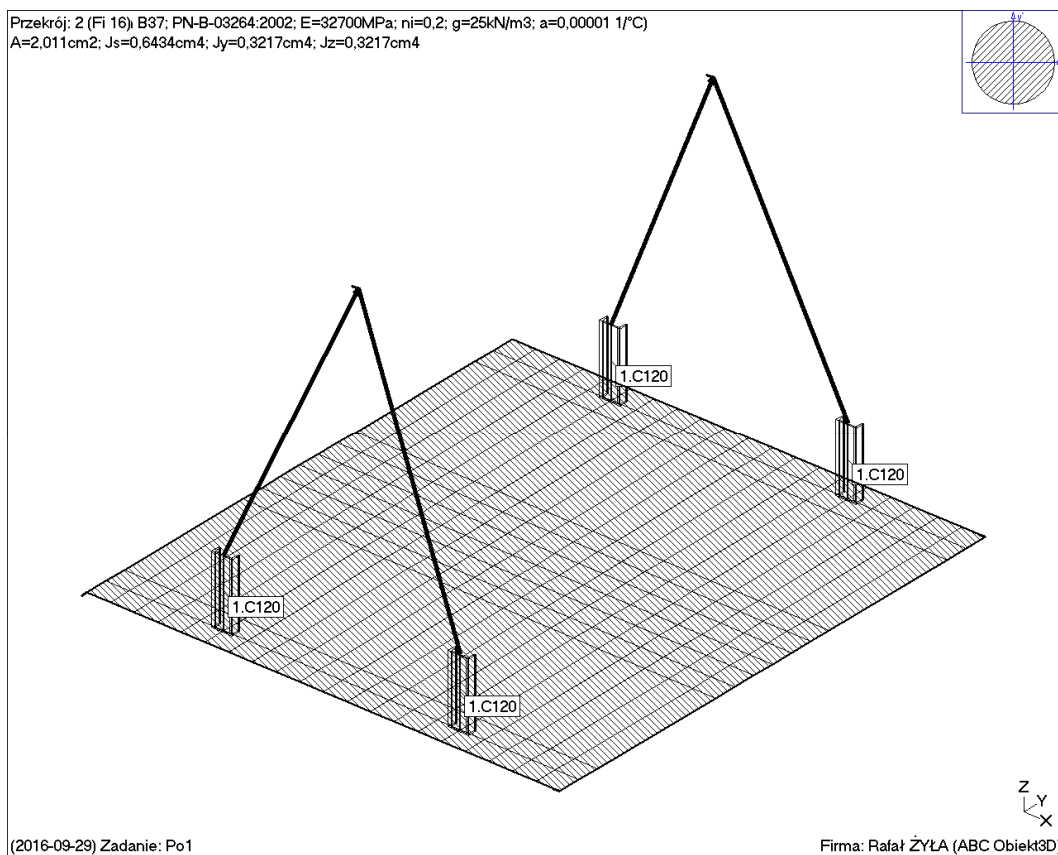
Rura PEHD DN 1500 mm – rozpatrywany odcinek 1 m, średnica zewnętrzna 1700mm

Ciężar właściwy wody	9,80 kN/m ³
Objętość zewnętrzna 1mb rury o średnicy zewnętrznej 1700mm	2,27 m ³
Siła wyporu (rura całkowicie zanurzona w wodzie)	22,25 kN
Współczynnik bezpieczeństwa	1,35
Obliczeniowa siła wyporu rury	30,04 kN
Ciężar rury PEHD DN 1500 (1mb)	1,40 kN
Objętość podsypki pomiędzy rurą a płytą dociążającą oraz obsypki do poziomu 30cm ponad grzbiet rury	3,01 m ³
Ciężar podsypki pomiędzy rurą a płytą dociążającą oraz obsypki do poziomu 40cm ponad grzbiet rury (z uwzględnieniem wyporu, piasek średni zagęszczony mechanicznie do Id=0,97)	3,01*(18,5-10) = 25,58 kN
Wymagany ciężar płyty dociążającej	30,04-1,4-25,58 = 3,06 kN
Powierzchnia płyty odpowiadająca 1mb rury	2,2 m ²
Ciężar właściwy betonu (z uwzględnieniem wyporu)	14,00 kN/m ³
Wymagana grubość płyty dociążającej	3,06/(2,2*14) = 0,10m
Zaprojektowano płytę żelbetową o grubości 20cm	

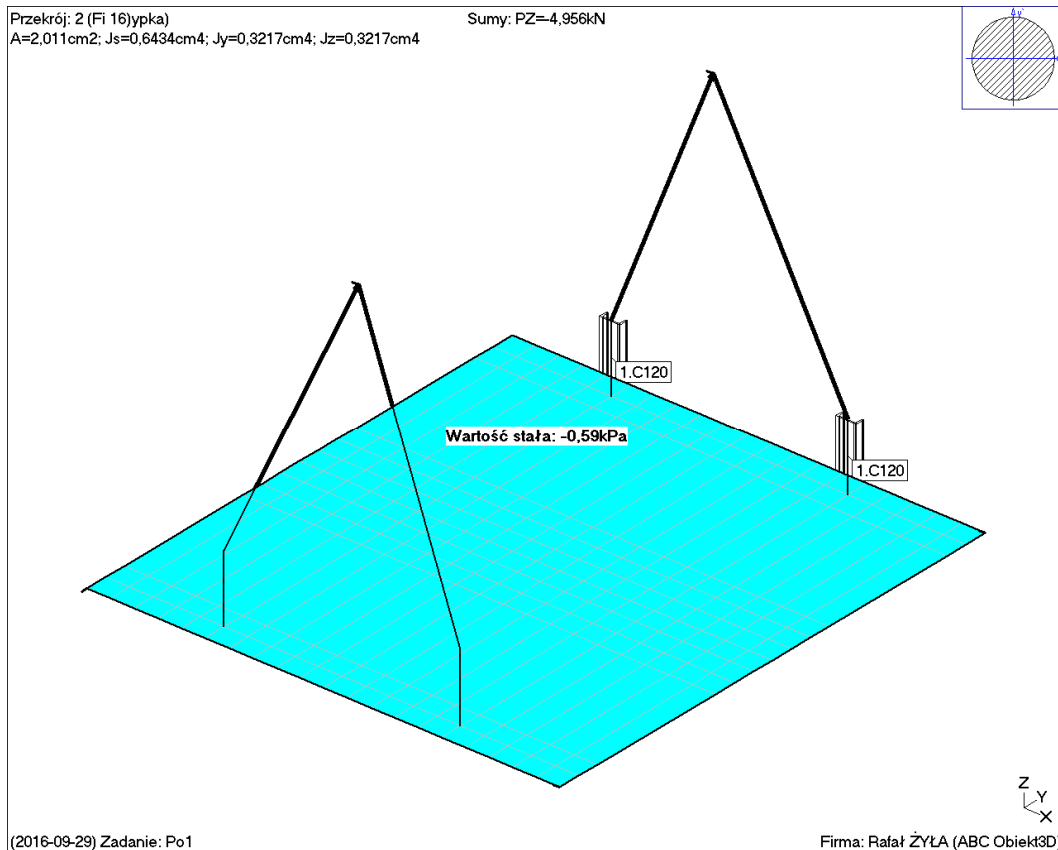
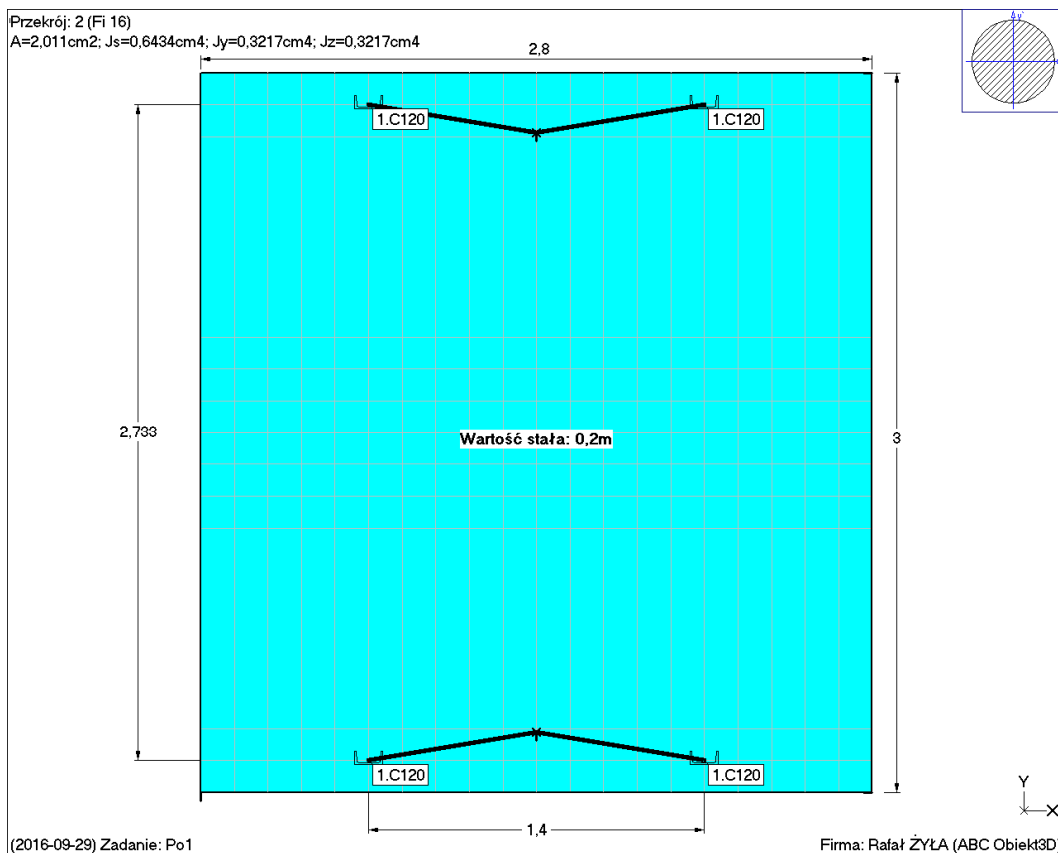
PROJEKT WYKONAWCZY

Płyta dociążająca Po1

Przekrój: 2 (Fi 16) B37; PN-B-03264:2002; E=32700MPa; $\eta_i=0,2$; $g=25\text{kN/m}^3$; $\alpha=0,00001\text{ }1/^{\circ}\text{C}$
 $A=2,011\text{cm}^2$; $J_s=0,6434\text{cm}^4$; $J_y=0,3217\text{cm}^4$; $J_z=0,3217\text{cm}^4$



PROJEKT WYKONAWCZY

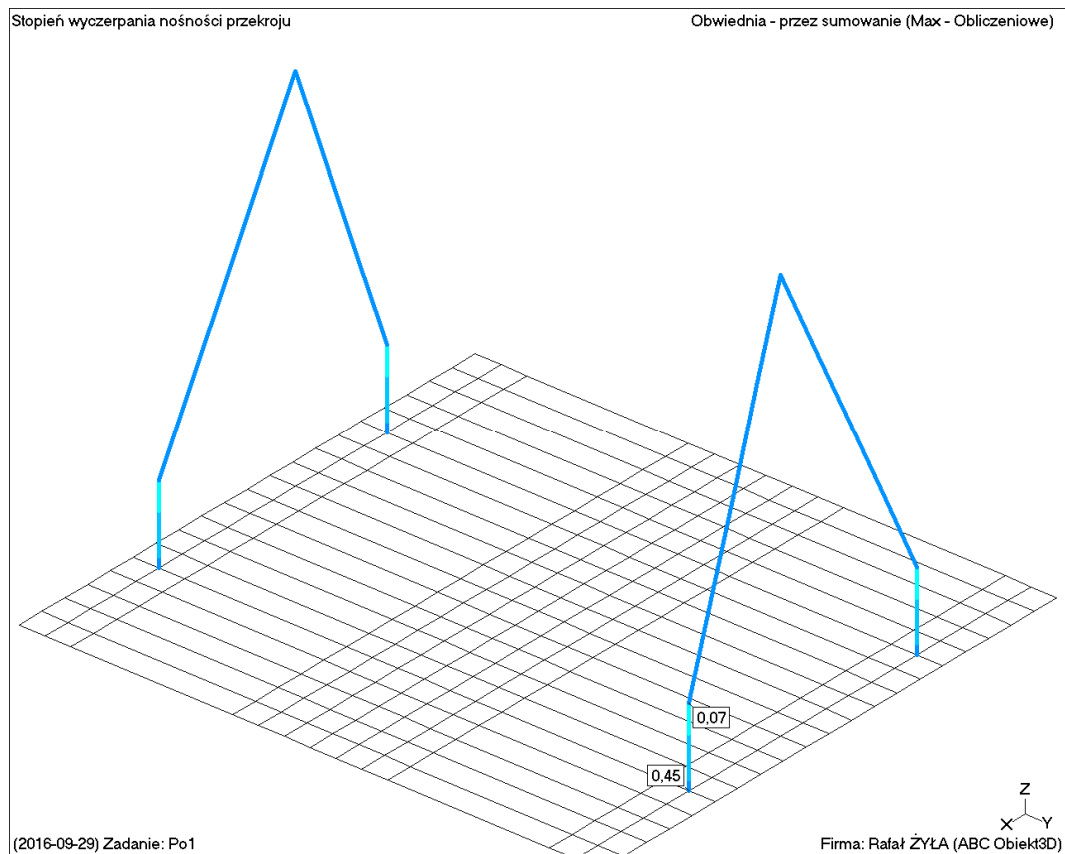


PROJEKT WYKONAWCZY

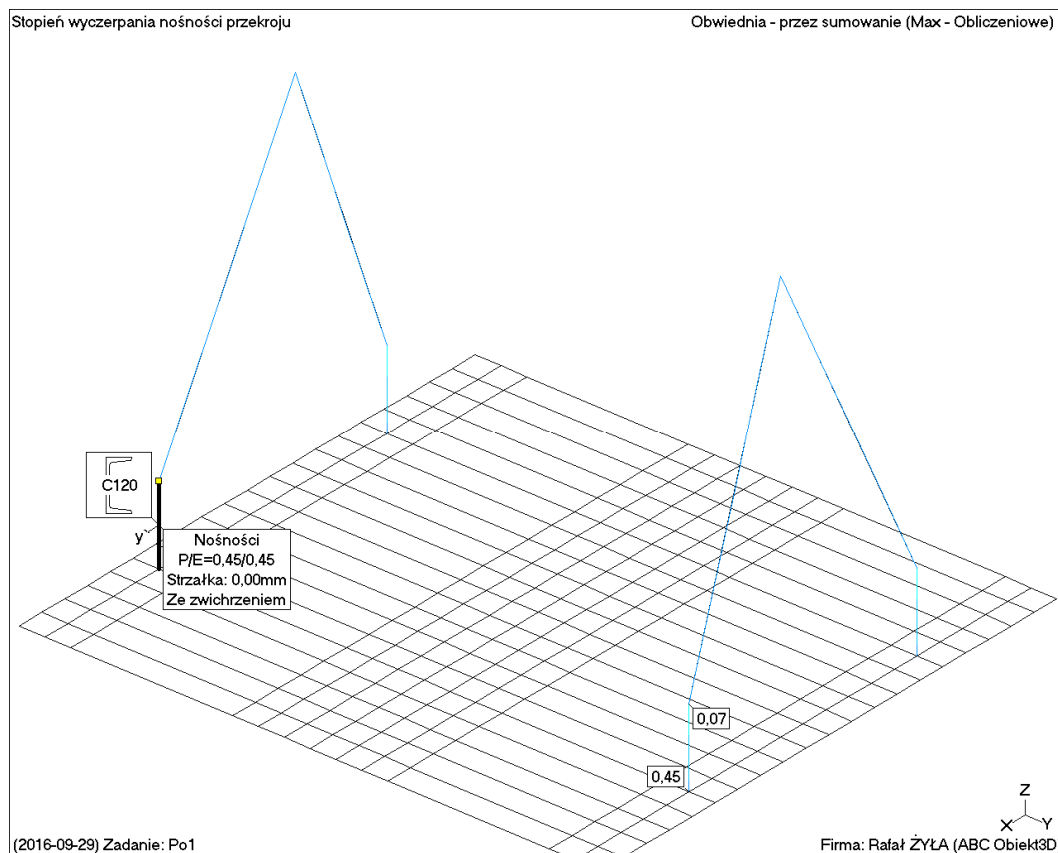
Wyniki:

Mnożniki i atrybuty

Nr	Opis		Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	ciężar własny	1,35	1,35	1	Stały	
2	podsyпка	1,35	1,35	1	Stały	



PROJEKT WYKONAWCZY



Data: 2016-09-29; Czas: 14:31:21; Zadanie: Po1; Typ: Obiekt3D

OBIEKT: Słup (C120)

Od węzła: 276 do węzła: 107 (L= 0,4 m)

Elementów: 1 (3)

Przekrój nr: 1 (C120) Ceownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,0 \text{ mm} < 1,6 \text{ mm (L/250)}$

USTALENIE KLASY PRZĘKROJU

ŚRODNIK

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 84 mm

Grubość ścianki (t)= 7 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 12

Klasa Mx= 1 (max b/t= 66)

Klasa Vy= 1 (max b/t= 70)

Klasa My= 1 (max b/t= 33)

STOPKA

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Szerokość ścianki (b)= 39 mm

Grubość ścianki (t)= 9 mm

Współczynnik (alfa)= 1,206

Współczynnik (K1)= 2,436

Stosunek (b/t)= 4,333

Klasa My= 1 (max b/t= 7,463)

Klasa Vx= 1 (max b/t= 50)

KLASY PRZĘKROJU

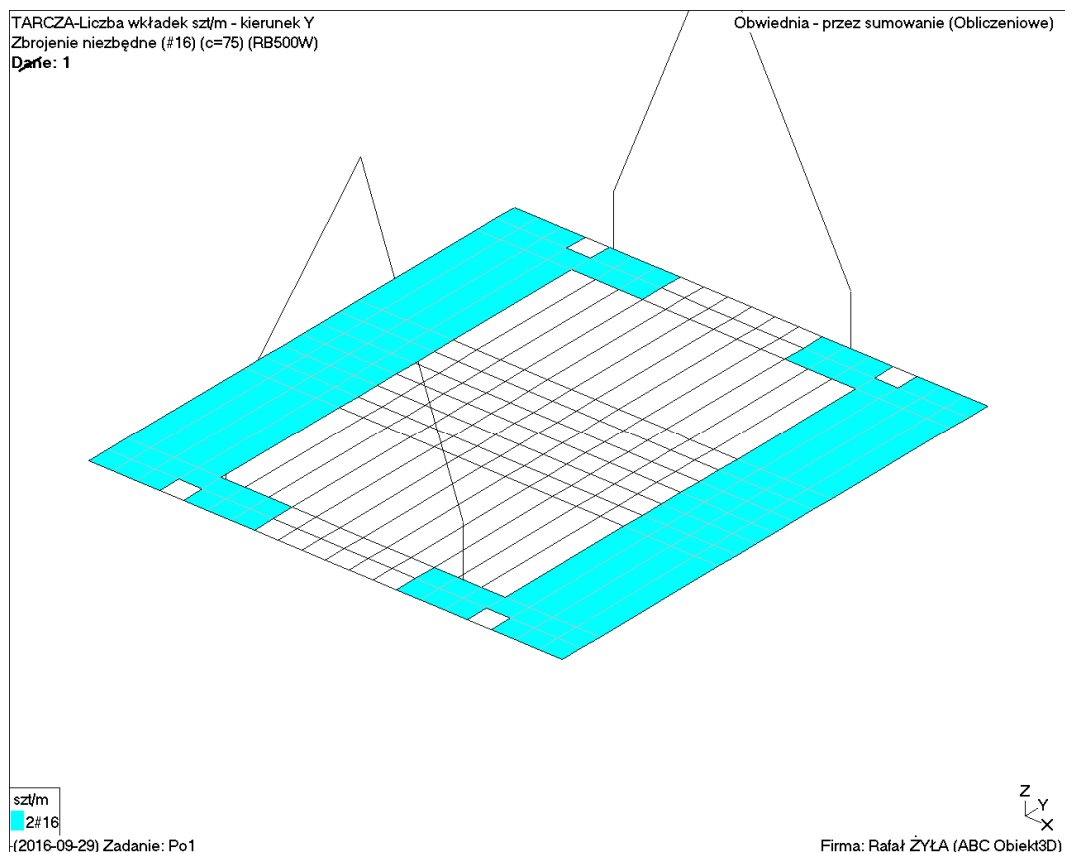
Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 1

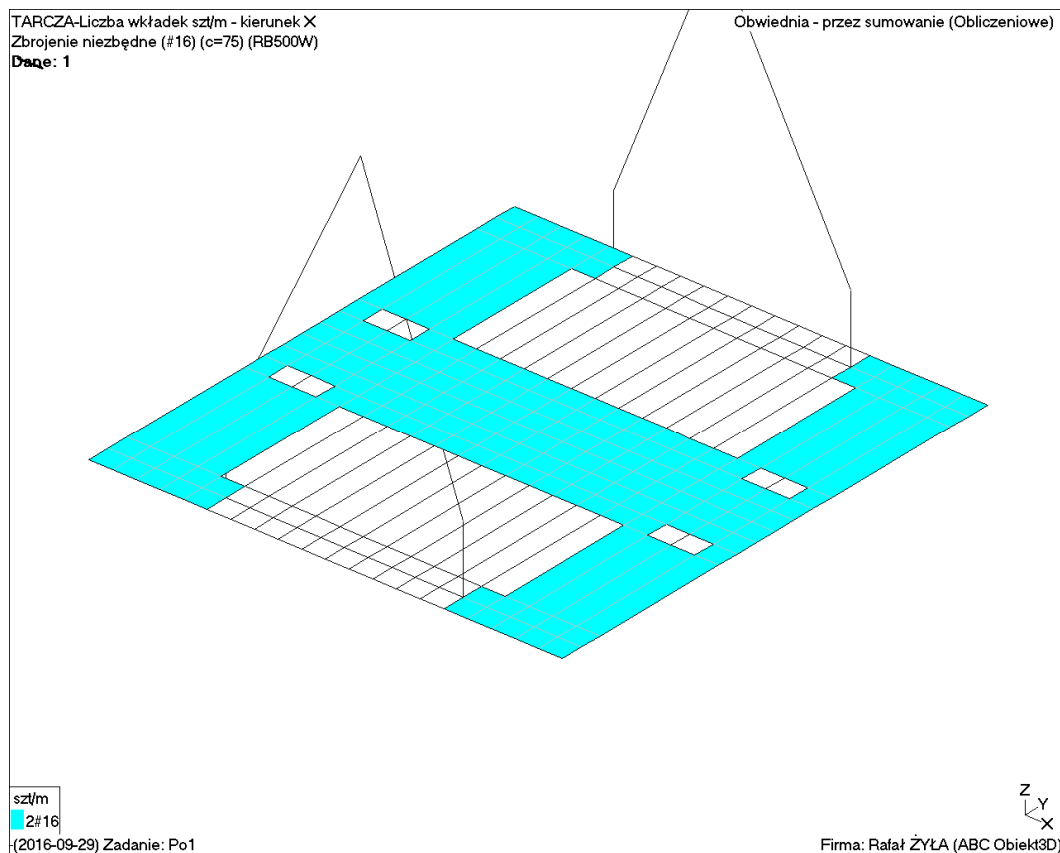
Ścinanie wzdłuż X: 1

PROJEKT WYKONAWCZY

Zginanie względem Y: 1
CECHY GEOMETRYCZNE PRZĘKROJU
Pole przek.poprz. (A)= 17 cm²
Pola na ścinanie (A_{vy})= 8,4 cm² (A_{vx})= 9,9 cm²
Wsk.na zginanie (W_{cx})= 60,67 cm³ (W_{cy})= 11,08 cm³
Wsk.na zginanie (W_{tx})= 60,67 cm³ (W_{ty})= 27 cm³
NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZĘKROJU
Na rozciąganie (N_{Rt})= 365,5 kN
Na ścinanie (V_{Ry})= 104,7 kN
Na ścinanie (V_{Rx})= 123,5 kN
Na zginanie (M_{Rx})= 11,08 kNm
(Redukcja nośności= 0,85)
Na zginanie (M_{Ry})= 2,977 kNm
(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_{py})= 1,25)
OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE
N_{rr}: 1,2
Rozciąg. (N_t)= 15,85 kN
Ścinanie (V_y)= 6,972 kN Ścinanie (V_x)= 1,162 kN
Zginanie (M_x)= 2,789 kNm Zginanie (M_y)= 0,4648 kNm
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZĘKROJU
N_t/N_{Rt}+M_x/M_{Rx}+M_y/M_{Ry}= 0,45 < 1
N_c/N_{Rc}+M_x/M_{Rx}+M_y/M_{Ry}= 0,41 < 1
V_x/V_{Rx}, N_t= 0,01 < 1
V_y/V_{Ry}, N_t= 0,07 < 1
STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE
Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; fi_L= 1.0
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU
N_t/N_{Rt}+M_x/(fi_L*M_{Rx})+M_y/M_{Ry}= 0,45 < 1

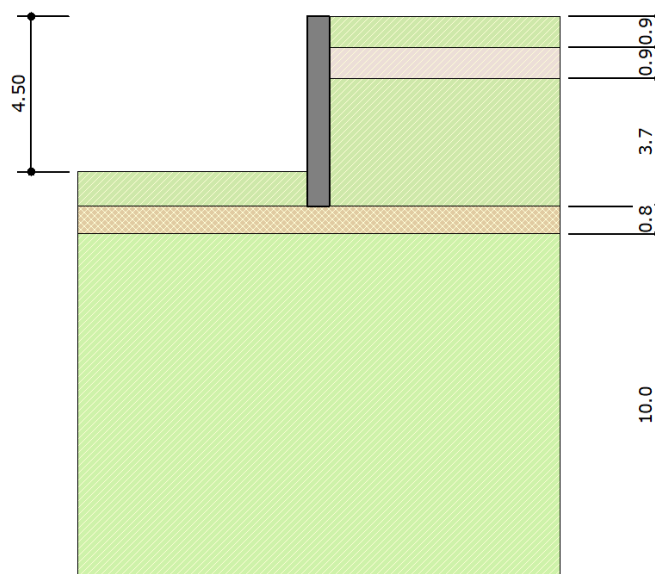


PROJEKT WYKONAWCZY



wykop_pod zbiorniki

Geometria



PROJEKT WYKONAWCZY

Parametry ścianki

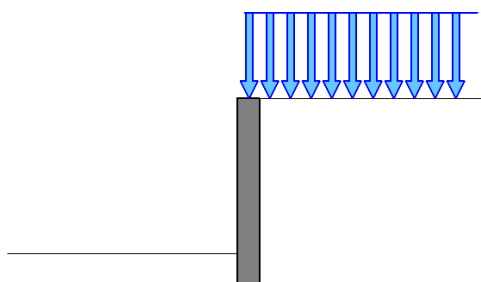
Typ ścianki	Ścianka wspor. obc. w sposób ciągły
Nazwa	G 62
Warunki pracy	Ścianka o mniejszym znaczeniu

Głębokość basenu/wykopu (H)	[m]	4.50
Wskaźnik wytrzymałości na zginanie W_{sk}	[cm ³ /m]	1600.00

Warstwy gruntu

Warstwa	Rodzaj gruntu	Mięższkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$I_L^{(n)}/I_D^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty klasy C	0.9	2.3	0.00	18.0	30.0
2	Piasek gruby, piasek średni	0.9	1.9	0.45	32.7	0.0
3	Grunt spoisty klasy C	3.7	2.2	0.15	15.6	19.3
4	Żwir, pospółka	0.8	2.0	0.45	38.1	0.0
5	Grunt spoisty klasy D	10.0	1.9	0.05	12.3	57.1

Lista obciążeń

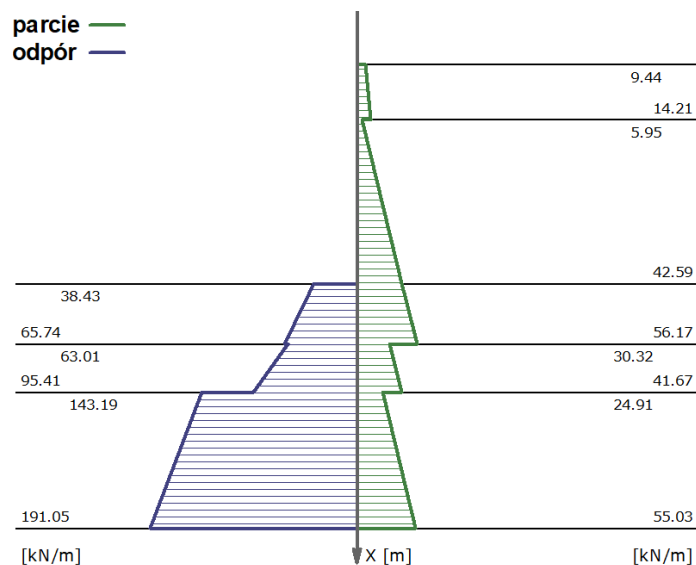


Parametry obciążeń charakterystycznych:

Lp.	Rodzaj	Wartość	x [m]	Wsp. obc.
1	Równ. obc. naziomu górą	10.0 kN/m ²	-	1.20

Wykres parcia i odporu w ścianie od naziomu i wody

PROJEKT WYKONAWCZY

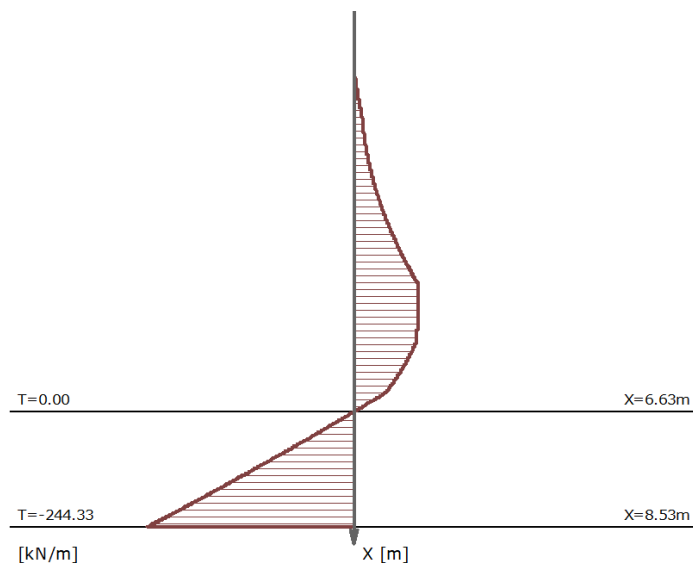


Wyniki parcia i odporu od naziomu i gruntu

X [m]	Parcie [kN/m]	Odpór [kN/m]
0.90	9.443	0.000
1.80	14.207	0.000
1.80	5.951	0.000
4.50	42.594	0.000
4.50	42.594	38.434
5.50	56.166	65.738
5.50	30.325	63.008
6.30	41.669	95.415
6.30	24.910	143.188
8.53	55.031	191.049

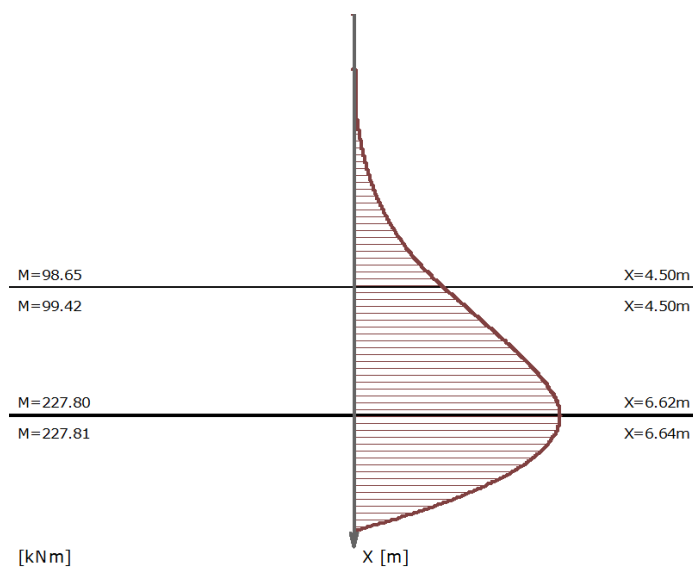
Wykres przebiegu sił tnących

PROJEKT WYKONAWCZY



X [m]	T [kN]
6.62	0.00
8.53	-244.33

Wykres przebiegu momentu



X [m]	M [kNm]
4.50	98.653
4.50	99.415

PROJEKT WYKONAWCZY

6.62	227.802
6.64	227.814

Podstawowe wyniki obliczeń

Głębokość wbicia ścianki:

- Obliczona głębokość wbicia ścianki: $t_0 = 4.03 \text{ m}$
- Zalecana głębokość wbicia ścianki: $t = 1.25 \cdot t_0 = 5.03 \text{ m}$
- Dokładność wyznaczenia głębokości wbicia ścianki wynosi 0.01 m

Maksymalne siły wewnętrzne:

- Położenie momentu: $x = 4.500 \text{ m}$
- Moment: $M = 98.653 \text{ kNm}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{98.653}{1600.000 \cdot 10^{-6}} = 61658.402 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 61.658 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 4.500 \text{ m}$
- Moment: $M = 99.415 \text{ kNm}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{99.415}{1600.000 \cdot 10^{-6}} = 62134.520 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 62.135 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 6.620 \text{ m}$
- Moment: $M = 227.802 \text{ kNm}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{227.802}{1600.000 \cdot 10^{-6}} = 142375.938 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 142.376 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 6.640 \text{ m}$
- Moment: $M = 227.814 \text{ kNm}$

PROJEKT WYKONAWCZY

Parametry ścianki

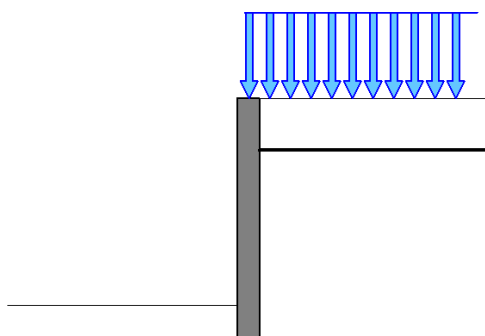
Typ ścianki	Ścianka zakotwiona jednokrotnie
Nazwa	G 62
Warunki pracy	Ścianka o mniejszym znaczeniu

Głębokość basenu/wykopu (H)	[m]	6.00
Położenie ściagu (e)	[m]	1.50
Wskaźnik wytrzymałości na zginanie W_{sk}	[cm ³ /m]	1600.00

Warstwy gruntu

Warstwa	Rodzaj gruntu	Mięższkość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$I_L^{(n)}/I_D^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]
1	Grunt spoisty klasy C	0.9	2.3	0.00	18.0	30.0
2	Piasek gruby, piasek średni	0.9	1.9	0.45	33.5	0.0
3	Grunt spoisty klasy C	3.7	2.2	0.15	11.6	10.6
4	Żwir, pospółka	0.8	2.0	0.45	39.9	0.0
5	Grunt spoisty klasy D	10.0	1.9	0.05	8.0	40.0

Lista obciążeń

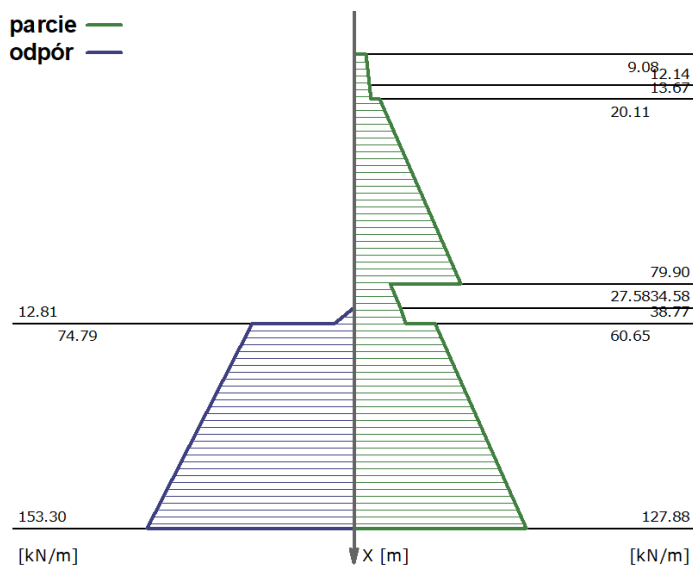


Parametry obciążeń charakterystycznych:

Lp.	Rodzaj	Wartość	x [m]	Wsp. obc.
1	Równ. obc. naziomu góra	10.0 kN/m ²	-	1.20

Wykres parcia i oporu w ścianie od naziomu i wody

PROJEKT WYKONAWCZY

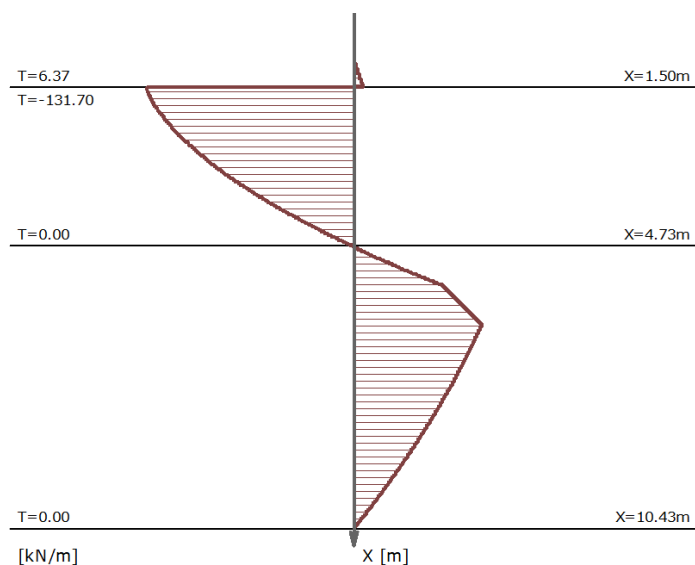


Wyniki parcia i odporu od naziomu i gruntu

X [m]	Parcie [kN/m]	Odpór [kN/m]
0.90	9.083	0.000
1.50	12.138	0.000
1.80	13.666	0.000
1.80	20.107	0.000
5.50	79.904	0.000
5.50	27.580	0.000
6.00	34.576	0.000
6.30	38.774	12.814
6.30	60.645	74.789
10.43	127.878	153.300

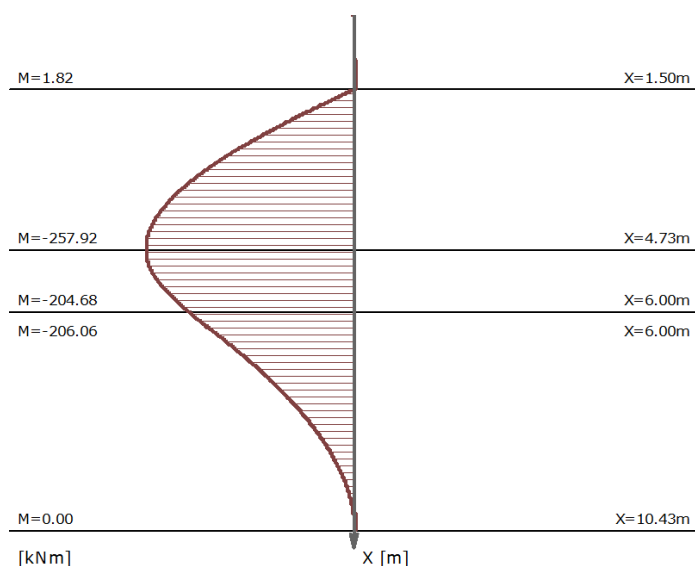
Wykres przebiegu sił tnących

PROJEKT WYKONAWCZY



X [m]	T [kN]
1.50	0.00
4.72	0.00
1.51	-131.70
10.43	0.00

Wykres przebiegu momentu



PROJEKT WYKONAWCZY

X [m]	M [kNm]
1.50	1.818
4.73	-257.918
6.00	-204.676
6.00	-206.062
10.43	0.000

Podstawowe wyniki obliczeń

Głębokość wbicia ścianki:

- Obliczona głębokość wbicia ścianki: $t_0 = 4.43$ m
- Zalecana głębokość wbicia ścianki: $t = 1.25 \cdot t_0 = 5.54$ m
- Dokładność wyznaczenia głębokości wbicia ścianki wynosi 0.01 m

Maksymalne siły wewnętrzne:

- Siła w ściągach: $F = 138.191$ kN
- Położenie momentu: $x = 1.500$ m
- Moment: $M = 1.818$ kNm

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{dop} = \frac{1.818}{1600.000 \cdot 10^{-6}} = 1136.392 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 1.136 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 4.730$ m
- Moment: $M = 257.918$ kNm

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{dop} = \frac{257.918}{1600.000 \cdot 10^{-6}} = 161198.713 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 161.199 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 6.000$ m
- Moment: $M = 204.676$ kNm

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{dop} = \frac{204.676}{1600.000 \cdot 10^{-6}} = 127922.458 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 127.922 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

PROJEKT WYKONAWCZY

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 6.000 \text{ m}$
- Moment: $M = 206.062 \text{ kNm}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{206.062}{1600.000 * 10^{-6}} = 128788.661 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 128.789 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 10.429 \text{ m}$
- Moment: $M = 0.000 \text{ kNm}$

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{0.000}{1600.000 * 10^{-6}} = 0.050 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0.000 \text{ MPa} \leq 355.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

Zestawienie wyników wymiarowania

X [m]	Wykorzystanie przekroju [σ/f_a]
1.50	$0.00 \leq 1$
4.73	$0.45 \leq 1$
6.00	$0.36 \leq 1$
6.00	$0.36 \leq 1$
10.43	$0.00 \leq 1$

Rama rozporowa komory roboczej.

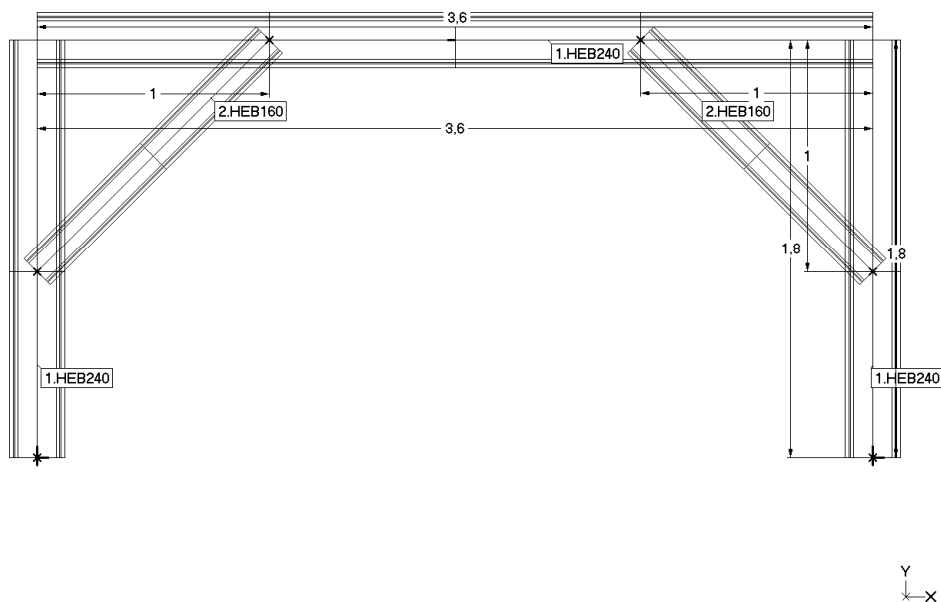
zaprojektowano 1 ramę

obciążenie 1 ramy od naporu ścian z grodzic $F=140 \text{ kN/m}$

położenie ramy 1,5 m ppt

PROJEKT WYKONAWCZY

Materiał: 1 (Stal; PN-90/B-03200; E=205000MPa; $\nu=0,3$; $g=77\text{kN/m}^3$; $\alpha=0,000012\text{ }1/^{\circ}\text{C}$)

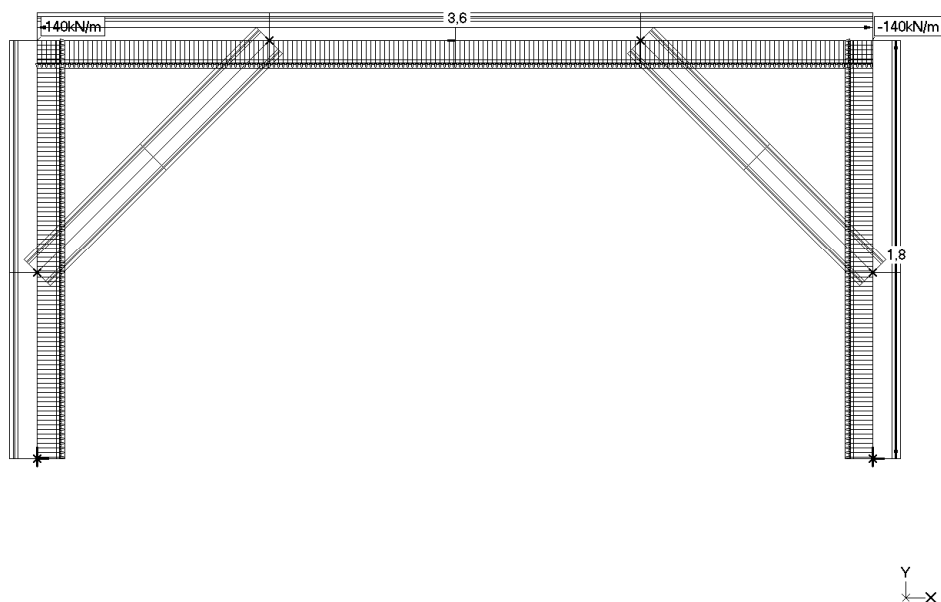


(09.11.2020) Zadanie: rama_rozporowa

Firma: Rafał Żyła (ABC Obiekt3D)

Schemat: 2 (parcie z grodzic)

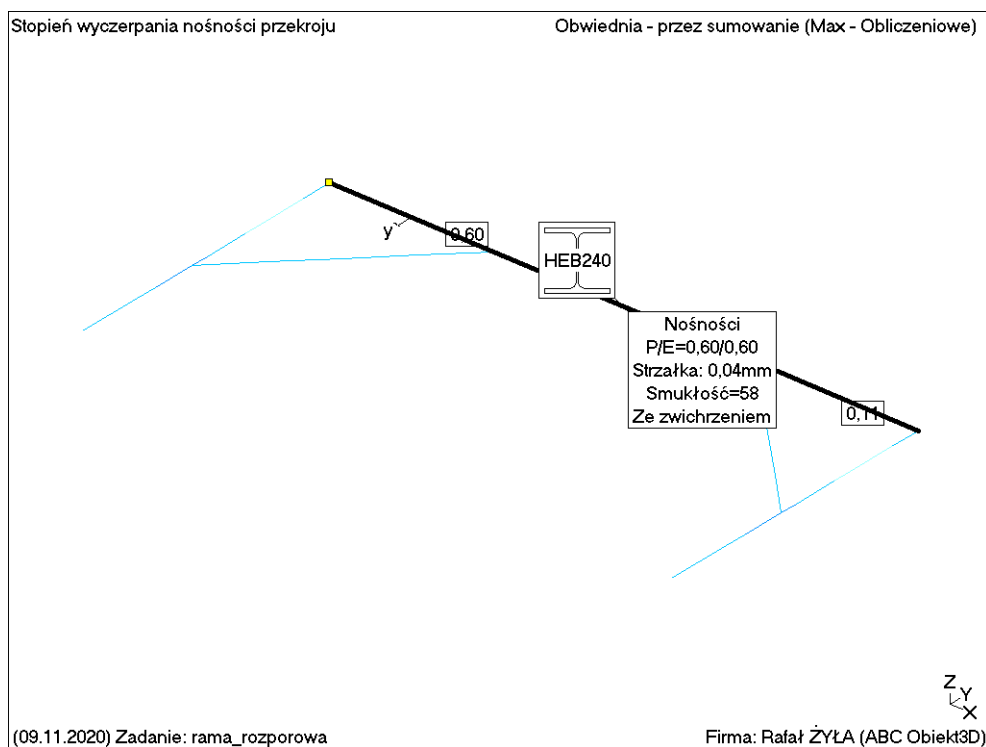
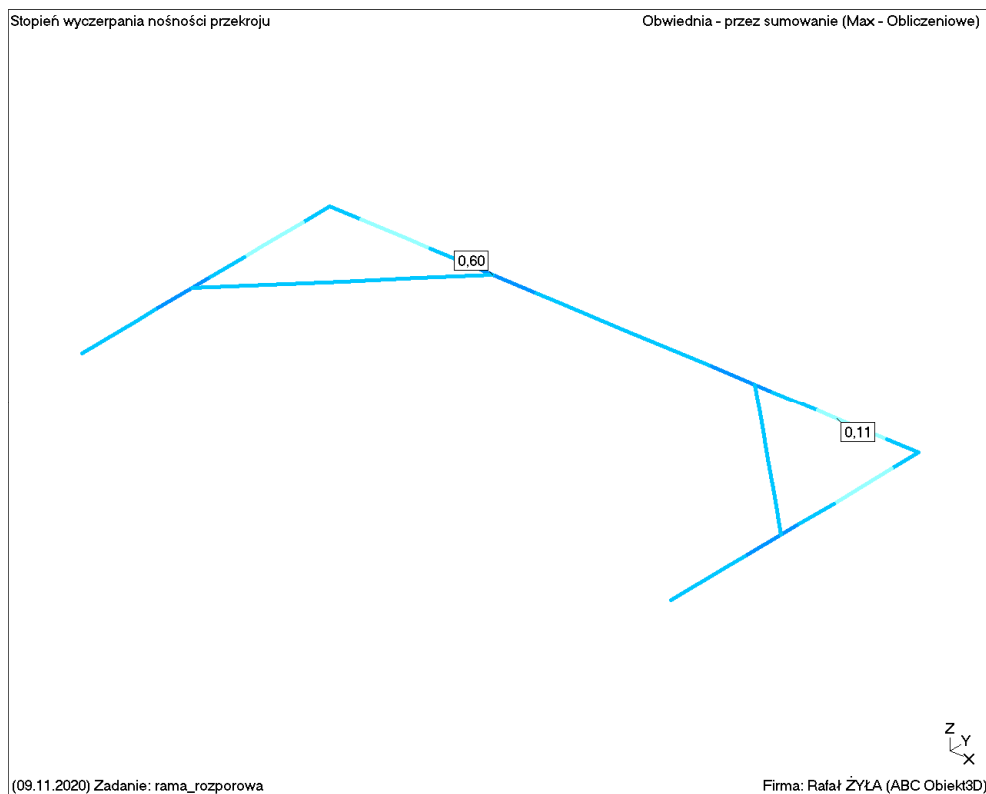
Sumy: PY=504kN



(09.11.2020) Zadanie: rama_rozporowa

Firma: Rafał Żyła (ABC Obiekt3D)

PROJEKT WYKONAWCZY



Data: 09.11.2020; Czas: 12:52:49; Zadanie: rama_rozporowa; Typ: Obiekt3D

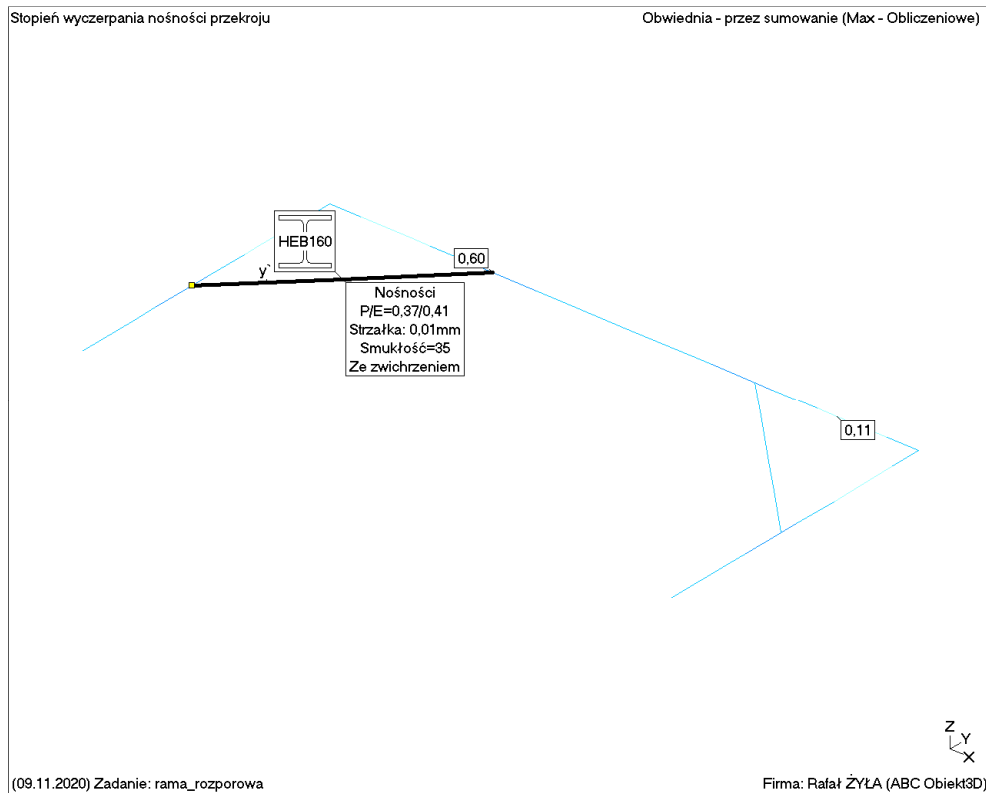
OBIEKT: Rygiel (HEB240)
Od węzła: 12 do węzła: 13 (L= 3,6 m)
Elementów: 4 (1,6,10,5)
Przekrój nr: 1 (HEB240) Dwuteownik walcowany
Materiał: St3SX

PROJEKT WYKONAWCZY

Odległość między przekrojami < 0,5 m
STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)
 $f = 0,04362 \text{ mm} < 14,4 \text{ mm} (L/250)$
USTALENIE KLASY PRZEKROJU
ŚRODNIK
Wytrzymał. obliczen. (fd) = 215 MPa
Eps-(stosunek 215/fd) = 1
Wysokość ścianki (b) = 164 mm
Grubość ścianki (t) = 10 mm
Współczynnik (alfa) = 0,5
Współczynnik (K2) = 0,4
Stosunek (b/t) = 16,4
Klasa N = 1 (max b/t = 33)
Klasa Mx = 1 (max b/t = 66)
Klasa Vy = 1 (max b/t = 70)
STOPKA
Wytrzymał. obliczen. (fd) = 205 MPa
Eps-(stosunek 215/fd) = 1,024
Szerokość ścianki (b) = 94 mm
Grubość ścianki (t) = 17 mm
Współczynnik (alfa) = 1
Współczynnik (K1) = 3
Stosunek (b/t) = 5,529
Klasa N = 1 (max b/t = 9,217)
Klasa My = 1 (max b/t = 9,217)
Klasa Vx = 1 (max b/t = 51,2)
KLASY PRZEKROJU
Ściskanie osiowe : 1
Ścinanie wzdłuż Y: 1
Zginanie względem X: 1
Ścinanie wzdłuż X: 1
Zginanie względem Y: 1
CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU
Pole przek. poprz. (A) = 106 cm²
Pola na ścinanie (Avy) = 24 cm² (Avx) = 81,6 cm²
Wsk. na zginanie (Wcx) = 938,3 cm³ (Wcy) = 326,7 cm³
Wsk. na zginanie (Wtx) = 938,3 cm³ (Wty) = 326,7 cm³
NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU
Na ściskanie (NRc) = 2173 kN
Na ścinanie (VRy) = 285,4 kN
Na ścinanie (VRx) = 970,2 kN
Na zginanie (MRx) = 205,5 kNm
Wsp. rezerwy plastycznej (alfa_px) = 1,068
Na zginanie (MRy) = 83,71 kNm
(Wsp. rezerwy plastycznej (alfa_py) = 1,25)
OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE
Nrr: 1,2
Ściskanie (Nc) = 378 kN
Ścinanie (Vy) = 168 kN Ścinanie (Vx) = 1,1 kN
Zginanie (Mx) = 32,13 kNm Zginanie (My) = 0,5518 kNm
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU
 $Mx/MRx + My/MRy = 0,16 < 1$
 $Nc/NRc + Mx/MRx + My/MRy = 0,34 < 1$
 $Vx/VRx, Nc = 0,00 < 1$
 $Vy/VRy, Nc = 0,60 < 1$
STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE
Dł. oblicz. pręta (Lox) = 3,6 m (Loy) = 3,6 m
Wsp. dł. wyboczen. (mix) = 1 (miy) = 0,98
Dł. wyboczeniowa (Lex) = 3,6 m (Ley) = 3,528 m
Pr. bezwładności (ix) = 10,31 cm (iy) = 6,08 cm
Smukłość pręta (l_x) = 34,93 (l_y) = 58,01
Smukłość porówn. (l_p) = 86,02 (l_p) = 86,02
Smukłość względna (lwx) = 0,406 (lwy) = 0,6744
Wsp. wyboczeniowy (fix) = 0,9666 (fiy) = 0,7607
STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE
Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; $\phi_L = 1,0$
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU
 $Mx/(\phi_L * MRx) + My/MRy = 0,16 < 1$
 $Nc/(\phi_L * NRc) = 0,23 < 1$
Wsp. beta bx = 0,4 by = 1
Poprawki Dx = 0,01 Dy = 0,00
 $Nc/(\phi_L * NRc) + bx * Mx/(\phi_L * MRx) + by * My/MRy + Dx = 0,26 < 1$

PROJEKT WYKONAWCZY

$$N_c / (f_{iy} \cdot N_{Rc}) + b_x \cdot M_x / (f_{iL} \cdot M_{Rx}) + b_y \cdot M_y / M_{Ry} + D_y = 0,30 < 1$$



Data: 09.11.2020; Czas: 12:53:30; Zadanie: rama_rozporowa; Typ: Obiekt3D

OBIEKT: Rygiel (HEB160)

Od węzła: 17 do węzła: 21 (L= 1,414 m)

Elementów: 2 (9,12)

Przekrój nr: 2 (HEB160) Dwuteownik walcowany

Materiał: St3SX

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

f= 0,01129 mm < 5,656 mm (L/250)

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

ŚRODNIK

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 104 mm

Grubość ścianki (t)= 8 mm

Stosunek (b/t)= 13

Klasa N= 1 (max b/t= 33)

STOPKA

Wytrzyma.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Szerokość ścianki (b)= 61 mm

Grubość ścianki (t)= 13 mm

Współczynnik (alfa)= 1

Współczynnik (K1)= 3

Stosunek (b/t)= 4,692

Klasa N= 1 (max b/t= 9)

Klasa My= 1 (max b/t= 9)

KLASY PRZEKROJU

Ściskanie osiowe : 1

Zginanie względem Y: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 54,3 cm²

Wsk.na zginanie (Wcy)= 111,1 cm³

Wsk.na zginanie (Wty)= 111,1 cm³

PROJEKT WYKONAWCZY

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (NRc)= 1167 kN
Na ścinanie (VRy)= 159,6 kN
Na ścinanie (VRx)= 518,8 kN
Na zginanie (MRy)= 29,86 kNm
(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_py)= 1,25)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2
Ściskanie (Nc)= 431,5 kN
Ścinanie (Vy)= 168 kN Ścinanie (Vx)= 1,1 kN
Zginanie (My)= 0,1371 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

My/MRy= 0,00 < 1
Nc/NRc+My/MRy= 0,37 < 1
Vx/VRx,Nc= 0,00 < 1
Vy/VRy,Nc= 1,13 > 1

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Lox)= 1,414 m (Loy)= 1,414 m
Wsp.dł.wybozczen. (mix)= 1 (miy)= 1
Dł.wybozczeniowa (Lex)= 1,414 m (Ley)= 1,414 m
Pr.bezwładności (ix)= 6,77 cm (iy)= 4,05 cm
Smukłość pręta (I_x)= 20,88 (I_y)= 34,95
Smukłość porówn. (I_p)= 84 (I_p)= 84
Smukłość względna (Iwx)= 0,2486 (Iwy)= 0,416
Wsp.wybozczeniowy (fix)= 0,9928 (fiy)= 0,9086

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia (Lo)= 1,414 m
Współczynnik dla MgMax (betaY)= 1
Smukłość wzgl. (wzór 51)= 0,4694
Wsp.zwichrzenia (fiL)= 0,99

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

My/MRy= 0,00 < 1
Nc/(fi*NRc) = 0,41 < 1
Wsp.beta bx= 0,0 by= 1
Poprawki Dx= 0,00 Dy= 0,00
Nc/(fix*NRc)+bx*Mx/(fiL*MRx)+by*My/MRy+Dx= 0,38 < 1
Nc/(fiy*NRc)+bx*Mx/(fiL*MRx)+by*My/MRy+Dy= 0,41 < 1