

Wykonawca:**energoekspert sp. z o.o.**
energia i ekologia40-145 Katowice, ul. Karłowicza 11A
tel. (032) 351-36-70, fax (032) 351-36-75
NIP 634-10-21-696e-mail: biuro@energoekspert.com.pl
www.energoekspert.com.pl**Inwestor:****KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.**85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5
tel. (52) 30 45 247, fax (52) 30 45 470e-mail: sekretariat@kpec.bydgoszcz.pl
www.kpec.bydgoszcz.pl**Nazwa i adres obiektu budowlanego:**

Projekt sieci ciepłowniczej

Etap VI - „Budowa sieci ciepłowniczej w ul. Nad Torem DK25, Orlicza, Krajeńska do skrzyżowania z ul. Wiejską wraz z budową komory ciepłowniczej S1, K5, przebudową sieci gazowej, przebudową kanalizacji deszczowej, przebudową kanalizacji sanitarnej”

w ramach zadania:

„Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra”Opracowanie: **PROJEKT BUDOWLANY**

– branża konstrukcyjno-budowlana

Nr działki (obr), na których obiekt jest usytuowany:

Obręb: 59, Nr działek: 10/2; 10/1; 9; 111; 27; 26

Kategoria geotechniczna: II w prostych warunkach gruntowych
Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

<i>Autorzy projektu</i>	<i>Funkcja Zakres opracowania</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Rafał Żyła specjalność konstrukcyjno-budowlana Nr upraw. bud. - SLK/1913/PWOK/07	Projektant część konstrukcyjna	
inż. Roman Kaszuba specjalność konstrukcyjno-budowlana Nr upraw. bud. - SLK/2347/PWOK/08	Sprawdzający część konstrukcyjna	

*Spis zawartości niniejszej dokumentacji znajduje się na drugiej stronie.***Katowice..... rok**



Spis zawartości dokumentacji

1.	Dane ogólne.....	3
1.1.	Przedmiot opracowania.....	3
1.2.	Zakres opracowania.....	3
1.3.	Inwestor.....	3
1.4.	Cel opracowania.....	3
1.5.	Podstawa opracowania.....	3
1.6.2.1.	Warunki geotechniczne.....	4
1.6.2.1.1.	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego.....	4
1.6.2.1.2.	Lokalizacja i opis terenu.....	4
1.6.2.1.3.	Budowa geologiczna.....	5
1.6.2.1.4.	Warunki wodne.....	5
1.6.2.1.5.	Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego.....	5
1.6.2.1.6.	Wnioski i zalecenia.....	7
1.6.2.2.	Projekt geotechniczny.....	9
1.6.2.2.1.	Określenie warunków geotechnicznych.....	9
1.6.2.2.2.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	9
1.6.2.2.3.	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	10
1.6.2.2.4.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	10
1.6.2.2.5.	Określenie oddziaływań od gruntu.....	10
1.6.2.2.6.	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	10
1.6.2.2.7.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	10
1.6.2.2.8.	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	10
1.6.2.2.9.	Specyfikacja badań niezbędnych do wykonania wymaganej jakości robót ziemnych.....	10
1.6.2.2.10.	Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	11
1.6.2.2.11.	Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego oraz obiektów sąsiadujących.....	11
1.6.2.2.12.	Wnioski.....	11
2.	Charakterystyka inwestycji.....	12
2.1.	Klasyfikacja projektu.....	12
2.2.	Cel inwestycji.....	12
2.3.	Etapowanie inwestycji.....	12
2.4.	Dane techniczne inwestycji.....	12
2.5.	Projektowane rozwiązania techniczne – przekroczenia bezrozkopowe.....	13
2.6.	Projektowane rozwiązania techniczne – komory żelbetowe.....	14
2.7.	Wytyczne wykonawcze.....	16
2.8.	UWAGI KONCOWE.....	16
2.9.	Wyciąg z obliczeń.....	17
3.	Spis rysunków.....	32



OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Projekt budowlany **Etap VI - „Budowa sieci ciepłowniczej w ul. Nad Torem DK25, Orlicza, Krajeńska do skrzyżowania z ul. Wiejską wraz z budową komory ciepłowniczej S1, K5, przebudową sieci gazowej, przebudową kanalizacji deszczowej, przebudową kanalizacji sanitarnej”**

w ramach zadania:

„Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra”

1.2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje: Projekt budowlany opracowania jw. dla branży konstrukcyjno-budowlanej.

Zakres opracowania obejmuje projektowany odcinek sieci ciepłowniczej 2xDN400/560, DN350/500, Dn80/160 w ul. Nad Torem DK25, Orlicza, Krajeńska do skrzyżowania z ul. Wiejską, który został wydzielony jako etap VI z projektowanej sieci p.t. „Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra”.

Zakres projektowanej sieci ciepłowniczej etap VI zaznaczono na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr SC-01.1/E-06.

Niniejsze opracowanie projektowe zawiera budowę komory ciepłowniczej S1, K5 wraz z wykonaniem przekroczenia bezrozkopowo ul. Nad Torem w zakresie branży konstrukcyjno-budowlanej.

Zakres budowy komory ciepłowniczej S1, K5 wraz z przekroczeniem bezrozkopowo jest w rejonie ul. Nad Torem etapu VI zaznaczono na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr SC-01.1/E-06.

1.3. Inwestor

Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 85-315 Bydgoszcz, ul. Ks. Józefa Schulza 5.

1.4. Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie projektu budowlanego, który wraz z projektem wykonawczym będzie podstawą do realizacji przedmiotowej budowy sieci ciepłowniczej wzdłuż ul. Nad Torem DK25, Orlicza, Krajeńska do skrzyżowania z ul. Wiejską w zakresie Etapu VI projektu p.t. „Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra”.

1.5. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu wykonawczego jak w tytule, stanowi:

- umowa nr TI/11159/2016 zawarta w dniu 10 listopada 2016 roku w Bydgoszczy;
- warunki techniczne.

- mapa do celów projektowych w skali 1:500 wykonana przez Geopil Usługi Geodezyjno-Kartograficzne Anna Brenk, 85-164 Bydgoszcz, ul. Karpacka 43b/17;
- dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne dla przebiegu projektowanej sieci ciepłowniczej – opracowanie Geopartners IV.2017r.
- Decyzja zezwalająca na lokalizację w pasie drogowym infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- Protokół z narady koordynacyjnej;
- inwentaryzacja zieleni;
- uzgodnienia, pozwolenia, decyzje i opinie nt. rozwiązań projektowych;
- obowiązujące przepisy i normy.

1.6. Opis stanu istniejącego

1.6.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren budowy sieci ciepłowniczej zlokalizowany jest w północno-zachodniej części miasta Bydgoszczy w obrębie dzielnicy Czyżówko w rejonie ul. Nad Torem DK25, Orlicza, Krajeńska do skrzyżowania z ul. Wiejską.

Teren jw. w znacznej części jest zabudowany budynkami mieszkalnymi, usługowymi i handlowymi. Posiada gęstą infrastrukturę technicznego uzbrojenia podziemnego.

Z analizy uzgodnień branżowych i zaktualizowanej mapy zasadniczej wynika, że budowana sieć ciepłownicza będzie się krzyżowała z: kablami elektroenergetycznymi i oświetleniowymi, kablami i kanalizacjami teletechnicznymi, wodociągami różnych średnic, siecią gazową, kolektorami deszczowymi i kanalizacjami sanitarnymi różnych średnic.

1.6.2. Warunki geotechniczne i Projekt geotechniczny

Dla przedmiotowego opracowania została dokumentacja geotechniczna, określająca dla projektowanej budowy sieci ciepłowniczej: rodzaju gruntu, aktualny poziomu wody gruntowej, wartości kąta stoku naturalnego gruntu. Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami i postanowieniami normy PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 poz. 463) wykonano także Projekt Geotechniczny

1.6.2.1. Warunki geotechniczne

1.6.2.1.1. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

W poniższym opisie od pkt. 1.6.3.1.1 do pkt. 1.6.3.1.6 zamieszczono wyciąg z dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną, który określa warunki gruntowo-wodne pod budowę sieci ciepłowniczej.

1.6.2.1.2. Lokalizacja i opis terenu

Analizowany teren znajduje się w zlewni rzeki Wisły. Otwory nr 1 – 15 znajdują się w pobliżu rzeki Brdy, która przepływa pomiędzy otworem 14 a 15. Kanał Bydgoski znajduje się w południowej części obszaru, w którym wykonywano otwory nr 21 – 37.

W rozpatrywanym etapie VI dla terenu wykonano otwory nr 21, 21A, 22, które są zlokalizowane w rejonie ul. Nad Torem DK25, Orlicza, Krajeńska.

Maksymalna głębokość w/w otworów dla rozpatrywanego etapu wynosi 5,0m p.p.t.

Głębokość wód gruntowych dla w/w otworów wynosi 2,0m p.p.t.

W otworach nr 21, 22 poziom wody gruntowej występuje poniżej dna wykopu dla sieci cieplnej, jedynie w miejscu przegłębienia sieci cieplnej w rejonie otworu 21, poziom wód gruntowych występuje powyżej dna wykopu dla projektowanego odcinka sieci ciepłowniczej od pkt. Z71 do pkt. Z79.

1.6.2.1.3. Budowa geologiczna

Wykonane otwory badawcze dla całej sieci ciepłowniczej (etap od I do XII) są o głębokości od 3,0 do 16,0 m p.p.t.. Stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegającej od powierzchni warstwy nasypu niebudowlanego i gleby, występują utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez holocenijskie utwory organiczne (torfy i namuły piaszczyste), a także mułki rzeczne (piaski gliniaste i gliny pylaste z domieszką humusu), rzeczne oraz wodnolodowcowe utwory piaszczyste (piaski drobne, piaski średnie, piaski grube i pospółki), lodowcowe (piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe) oraz zastoiskowe (iły) zlodowacenia północnopolskiego.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych.

Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN - 88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.

1.6.2.1.4. Warunki wodne

W podłożu omawianego terenu występują grunty przepuszczalne, do których zaliczono piaski drobne, piaski średnie, piaski grube, pospółki i namuły piaszczyste, a także grunty słabo przepuszczalne, do których zaliczono torfy, piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste.

W trakcie badań terenowych przeprowadzonych w marcu i kwietniu 2017 roku, występowanie wód gruntowych stwierdzono w dwudziestu trzech badanych otworach (nr 1, 2B, 3, 4, 6, 13, 14, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 34 A, 36 i 37). Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 1,30 – 3,60 m p.p.t.

Piaski drobnoziarniste warstwy II A, II B i II C charakteryzują się średnią przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie około 0,86 – 8,64 [m/d].

Piaski średnioziarniste warstwy II D i II E charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie około 8,64 – 86,4 [m/d].

Piaski gruboziarniste warstwy II D oraz pospółki warstwy II F charakteryzują się bardzo dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie ponad 86,4 [m/d].

Szczegółowy opis rodzaju zwierciadła i poziomu wody gruntowej, znajduje się na kartach dokumentacyjnych.

1.6.2.1.5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, sondowań DPL oraz prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w pięć pakietów, w obrębie których wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych była geneza, zawartość części organicznych lom, parametr stopnia zagęszczenia (ID) oraz parametr stopnia plastyczności (IL).



PAKIET I – obejmuje grunty organiczne w badanym podłożu. W pakiecie tym wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

warstwa I A – to namuły piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym humusowym oraz namuły piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym z domieszką humusu, o zawartości części organicznych **lom= 5-30%**;

warstwa I B – to torfy o zawartości części organicznych **lom>30%**;

PAKIET II – obejmuje grunty niespoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory piaszczyste. W pakiecie tym wydzielono sześć warstw geotechnicznych:

warstwa II A – to piaski drobne z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,43 – 0,48**;

(ID (d) = 0,38 – 0,43);

warstwa II B – to piaski drobne z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,50 – 0,59**;

(ID (d) = 0,45 – 0,53);

warstwa II C – to piaski drobne z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,60 – 0,63**;

(ID (d) = 0,54 – 0,56);

warstwa II D – to piaski średnie i grube z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia

ID(n)= 0,50 – 0,59; (ID (d) = 0,45 – 0,53);

warstwa II E – to piaski średnie z domieszkami i przewarstwieniami w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,60 – 0,62**;

(ID (d) = 0,54 – 0,56);

warstwa II F – to pospółki w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia **ID(n)= 0,56; (ID (d) = 0,50)**;

PAKIET III – w jego skład wchodzi grunty spoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego mułki rzeczne. Są to grunty nieskonsolidowane i ze względu na genezę przyjęto dla nich kategorię genetyczną „C” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

warstwa III A – to piaski gliniaste z domieszką humusu w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,30; (IL (d) = 0,33)**;

warstwa III B – to gliny pylaste z domieszką humusu w stanie twaroplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności

IL (n) = 0,20; (IL (d) = 0,22);

PAKIET IV – w jego skład wchodzi grunty spoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory zlodowacenia północnopolskiego. Są to grunty morenowe nieskonsolidowane i w związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „B” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

warstwa IV A – to gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie twaroplastycznym oraz na pograniczu stanu twaroplastycznego i plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności

IL (n) = 0,20 – 0,25; (IL (d) = 0,22 - 0,28);

warstwa IV B – to gliny pylaste i piaski gliniaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie twaroplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,10 - 0,15; (IL (d) = 0,11 - 0,17)**;

warstwa IV C – to gliny pylaste z domieszkami i przewarstwieniami w stanie półwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,05; (IL (d) = 0,06)**;

PAKIET V – stanowią grunty spoiste wykształcone jako ily. W związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „D” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

warstwa V A – to łyły w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,20; (IL (d) = 0,22);**

warstwa V B – to łyły pyłaste przewarstwione pyłem w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,10 – 0,15;**

(IL (d) = 0,11 – 0,17);

warstwa V C – to łyły w stanie półwartym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL (n) = 0,05; (IL (d) = 0,06).**

W powyższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono występującej od powierzchni terenu warstwy nasypu niebudowlanego i gleby. Nasyp niebudowlany – złożony z piasku drobnego, piasku drobnego humusowego, gliny piaszczystej, żużlu, łyły, cegieł, kamieni i betonu, stanowi warstwę o miąższości sięgającej do 2,60 m p.p.t. Gleba – złożona z piasku drobnego humusowego stanowi warstwę o miąższości sięgającej do 0,70 m p.p.t. Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Przyjęto współczynnik materiałowy γ o wartości 0,9 lub 1,1.

1.6.2.1.6. Wnioski i zalecenia

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Stan badań aktualny jest na dzień 14 kwietnia 2017 r.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić iż w omawianym podłożu przeważnie występują korzystne warunki gruntowo - wodne (otwory 2A, 2B, 4 - 37), natomiast w otworach nr 1 oraz 3 warunki są niekorzystne (występowanie gruntów organicznych). Biorąc pod uwagę, iż sieć ciepłownicza jest obiektem liniowym o niewielkich wymaganiach technicznych podłoża (odpowiednia nośność) oraz występującej dość jednolitej budowie geologicznej, warunki gruntowe uznano za proste.

Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych, przy czym w załączniku podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych pakietów i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli – zał. nr 4.

Na obecnym etapie prac można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Podstawowe zasady bezpieczeństwa wykonywania robot ziemnych sprzętem zmechanizowanym nakazują wyznaczenie w terenie strefy niebezpiecznego działania każdego sprzętu (koparka, równiarka, ładowarka).
2. Strefa niebezpieczna jest równa największemu zasięgowi maszyny powiększonemu o 6 m. Poza tym maszyna powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem naturalnego odłamu dla danej kategorii (rodzaju) gruntu.
3. Przy wydobywaniu urobku z wykopu i składowaniu go na odkład należy pamiętać, aby odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu wynosiła:
 - nie mniej niż 3 m dla gruntów przepuszczalnych,
 - nie mniej niż 5 m dla gruntów nieprzepuszczalnych.
4. Zabronione jest:
 - Składowanie urobku i materiałów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu – jeżeli jego ściany są obudowane, a obudowa nie jest obliczona na dodatkowe obciążenia naziemem,
 - Składowanie urobku i materiałów w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.
5. Metody obliczania klina odłamu.
 - metoda obliczania klina j.w. na kącie stoku naturalnego dla danego rodzaju (kategorii) gruntu i wysokości skarpy wykopu lub nasypu i jest podana w tabeli załączonej poniżej, gdzie:



ϕ - kąt stoku naturalnego gruntu

L_1 - zasięg klina odłamu gruntu wynoszący $L_1 = h / \text{tg } \phi$

h – wysokość skarpy

L_c – bezpieczna odległość ustawienia maszyny mierzona od początku głębokości wykopu wynosząca $L_c = L_1 + 0,6 \text{ m}$

Tab. 1. Wartość kąta stoku naturalnego gruntu (ϕ) i ich tangensów ($\text{tg } \phi$)

Rodzaj (kategoria) gruntu	Kąt ϕ	$\text{tg } \phi$
Piasek suchy	34°	0,6
Grunty mało spoiste	39°	0,8
Spękane skały	45°	1,0
Grunty spoiste, gliny	64°	2,0
Skały lite	--	--

Można także pochylenie skarp wykopu lub nasypu przyjmować wg poniższej tabeli, pamiętając, że urządzenia winny być dodatkowo oddalone od góry wykopu o ok. 0,6m

Gdzie :

h – wysokość skarpy

a – długość podstawy skarpy

L_c – bezpieczna odległość ustawienia maszyny mierzona od początku głębokości wykopu wynosząca $L_c = a + 0,6\text{m}$

Tab. 2. Pochylenie skarp wykopu lub nasypu dla zerowego klina odłamu gruntu

Rodzaj gruntu	Pochylenie skarpy h/a
Piasek suchy	1:1,5
Grunty mało spoiste	1:1,25
Spękane skały	1:1
Grunty spoiste, gliny	1:0,5
Skały lite	ściany pionowe

6. Poziom przemarzania gruntu dla województwa kujawsko-pomorskiego na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t;
7. Na etapie robot należy mieć na uwadze fakt, iż występujące w podłożu grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020;
8. Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020; należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
 - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża w czasie wykonywania robot budowlanych;
 - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża.
9. Rozpoznanie budowy ma charakter punktowy; dokładne określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych;
10. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi około +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych;
11. Biorąc pod uwagę rodzaj inwestycji oraz stwierdzone warunki gruntowo - wodne dla planowanej inwestycji proponuje się przyjąć II kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych - ostateczną kategorię określi Projektant;
12. W zależności od głębokości $\pm 0,00$ posadowienia, na podstawie parametrów wyznaczonych dla warstw geotechnicznych (załącznik 4), projektant powinien obliczyć nośność warstw.

W oparciu o wnioski i zalecenia wynikające z wykonanych badań podłoża gruntowego i opinii geotechnicznej projektant budowę zaliczył do drugiej prostej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81/2012 poz. 463). Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami i postanowieniami normy PN-81/B-03020 i PN-EN-1997-1.

1.6.2.2. Projekt geotechniczny

W poniższym opisie od pkt. 1.6.3.2.1 do pkt. 1.6.3.2.12 zamieszczono wyciąg z dokumentacji projektu geotechnicznego.

1.6.2.2.1. Określenie warunków geotechnicznych

W nawiązaniu do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012r. projektowany obiekt kwalifikuje się do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

1.6.2.2.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe pod projektowane fundamenty obiekty budowlane stanowią przeważnie warstwy nośne gruntów niespoistych oraz spoistych. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania prac fundamentowych pod warunkiem prawidłowego wykonania prac oraz odpowiedniego zagęszczenia gruntem zasypowym. Należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020.



1.6.2.2.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Wartości obliczeniowych parametrów należy przyjąć zgodnie z dołączoną tabelą zamieszczoną w projekcie geotechnicznym (załącznik 3).

1.6.2.2.4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

1.6.2.2.5. Określenie oddziaływań od gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami od gruntu podczas budowy i eksploatacji obiektów są:

- ciężar gruntu,
- naprężenia w podłożu,
- parcie gruntu,
- obciążenia stałe i zmienne przyłożone do budowli
- obciążenia pojazdami.

1.6.2.2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją podłoża gruntowego.

1.6.2.2.7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Wszelkie obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego wraz z ogólną statecznością zostaną przedstawione w projekcie budowlanym.

1.6.2.2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Niezbędne dane do zaprojektowania fundamentów:

- oceny ogólnej przydatności,
- profil gruntu i jego parametry,
- zjawiska hydrologiczne,
- występowania gruntów pęczniejących,
- obecności odpadów lub innych produktów działania ludzkiego.

1.6.2.2.9. Specyfikacja badań niezbędnych do wykonania wymaganej jakości robót ziemnych

Należy przeprowadzić weryfikację i sprawdzenie:

- warunków gruntowych podłoża w dnie wykopu fundamentowego,
- warunków przepływu wody gruntowej i rozkładu ciśnienia wody w porach;
- wpływu odwadniania na zwierciadło wody gruntowej,
- skuteczności środków przedsięwzięcia w celu zapobiegania dopływowi wody,
- składu chemicznego wody gruntowej, zagrożenia korozyjne,
- przemieszczeń,
- uplastycznienia,
- stateczności ścian wykopu i jego dna,
- bezpieczeństwa pracowników w nawiązaniu do geotechnicznych stanów granicznych.



1.6.2.2.10. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom

Szkodliwość wód gruntowych na projektowane obiekty budowlane:

- agresywność chemiczna, zagrożenie korozyjne,
- wpływ osiadania sąsiednich obiektów i terenów z uwagi na odwodnienie,

Sposoby przeciwdziałania:

- sprawdzenie składu chemicznego wody gruntowej, zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń powierzchni betonowych, które kontaktują się bezpośrednio z wodą gruntową.
- regulowanie i kontrola odwodnienia w celu uniknięcia uszkodzenia sąsiednich obiektów.

1.6.2.2.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego oraz obiektów sąsiadujących

Wykaz czynności monitorujących zachowanie obiektów budowlanych:

- osiadania obiektów budowlanych w ustalonych przedziałach czasu,
- przemieszczenia poziome i odkształcenia nasypów,
- wodoszczelność,
- pomiar drgań

1.6.2.2.12. Wnioski

Podłoże gruntowe pod projektowane fundamenty obiekty budowlane stanowią przeważnie warstwy nośne gruntów niespoistych oraz spoistych. Właściwości podłoża gruntowego nie zmieniają się podczas wykonywania prac fundamentowych pod warunkiem prawidłowego wykonania prac oraz odpowiedniego zagęszczenia gruntem zasypowym. Należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet upłynnieniu. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020.

1.6.3. Uwarunkowania dodatkowe realizacji inwestycji

Zgodnie z przeprowadzonym rozeznaniem:

- teren przez który przebiega sieć ciepłownicza nie podlega ochronie konserwatorskiej;
- teren przez który przebiega sieć ciepłownicza nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

1.7. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Analiza obszaru oddziaływania wykonywana jest z uwagi na budowę sieci ciepłowniczej.

Obszar oddziaływania przedmiotowej przebudowy mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany.

Przedmiotowa przebudowa:

- nie emituje szkodliwego promieniowania i oddziaływani pól elektromagnetycznych;
- nie emituje przekraczającego normy hałasu i drgań (wibracje);
- nie emituje zanieczyszczeń powietrza;
- nie powoduje zanieczyszczenia gruntu i wód;
- nie powoduje zalewania wodami odpadowymi;
- nie powoduje powstawania osuwisk gruntu.

Obszar oddziaływania obiektu prowadzono w oparciu o przepisy:



- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. Nr 16, poz. 92);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2011 r, Nr 213, poz. 1397 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 poz.112).

2. Charakterystyka inwestycji

2.1. Klasyfikacja projektu

Zgodnie z normą PN-EN 13941 – „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych systemu preizolowanych rur zespolonych”, ze względu na lokalizację sieci w terenie z zabudową osiedlową, usługową i handlową, jak również w pasie drogi krajowej DK25 oraz w związku z tym, że projektowana sieć jest wysokoparametrowa $T_z/T_p=130/60$ °C projektant określa klasę projektu jako C. Zastosowanie rur bez szwu (o grubszych ściankach) zostało wymuszone względami wytrzymałościowymi.

2.2. Cel inwestycji

Celem inwestycji jest:

- Budowa sieci ciepłowniczej łączącej miejski system ciepłowniczy G 1.1 miasta Bydgoszczy z siecią ciepłowniczą ciepłowni Osowa Góra.
- Rozbudowy sieci ciepłowniczej.
- Zmniejszenie źródeł emisji niskiej.

Budowa łącznika sieci cieplnej z ciepłownią Osową Góra ma zapewnić ciągłość dostaw energii cieplnej oraz możliwość eksploatacji systemu z ciepłownią Osowa Góra, która docelowo będzie dostarczać ciepło produkowane w skojarzeniu.

W ramach inwestycji w zakresie niniejszego opracowania przewidziana jest:

- budowa bezrozkopowego przekroczenia ulicy Nad Torem.
- Budowa komór ciepłowniczych K5, S1.

2.3. Etapowanie inwestycji

Budowa przekroczeń i komór ciepłowniczych nie wymaga etapowania.

2.4. Dane techniczne inwestycji

Przedmiotowy ciepłociąg to inwestycja liniowa złożona z dwóch równoległych rurociągów stalowych izolowanych sztywną pianką poliuretanową w płaszczu osłonowym z polietylenu o dużej gęstości (rury preizolowane). Podziemny ciepłociąg będzie wykonany w technologii preizolowanej bezkanałowej i ułożony na głębokości średnio około 1,5m z lokalnymi przegłębieniami do 3,0m w rejonie ulicy Nad Torem (licząc od terenu do osi projektowanej sieci) – szczegóły patrz załączony profil podłużny sieci ciepłowniczej w projekcie wykonawczym. Ciepłociąg jw. będzie wyposażony w instalację alarmową typu impulsowego, sygnalizującą stany przedawaryjne.

Dane techniczne projektu konstrukcyjnego dla ciepłociągu:



1. Przekroczenie pod ulicą Nad Torem
2. Budowa komory ciepłowniczej K5
3. Budowa komory ciepłowniczej S1

2.5. Projektowane rozwiązania techniczne – przekroczenia bezrozkopowe

Charakterystyka ogólna przekroczenia ulicy Nad Torem

rodzaj sieci:	Ciepłociąg 2x Dn400 preizolowany,
obiekt:	przewiert rurą stalową Dz711,0*16,0 mm ze stali G355, z rurą ochronną tożsamą z rurą przewiertową.
materiał:	2x Rura przewiertowa stalowa Dz711,0*16,0 mm ze stali G355 grodzice G62 ze stali S355GP do zabezpieczenia ścian wykopu,
długość przekroczenia:	46,00 mb

Zastosowanie technologii przewiertowej, oraz średnicy rur przejściowych wynika z długości przejścia (46,00 mb), średnicy ciepłociągu, oraz przeszkody do pokonania w postaci ulicy Nad Torem.

Zastosowanie technologii bezrozkopowej ma na celu uniknięcie czasowych wyłączeń na czas robót wymienionej wyżej ulicy Nad Torem. Długość przewiertu wynika wprost z konieczności zlokalizowania komór roboczych w miejscu umożliwiającym pracę ludzi i sprzętu ciężkiego z zachowaniem minimalnych odległości od innych obiektów

Do wykonania przedmiotowego przewiertu wymagane jest urządzenie przewiertowe realizujące przeciski w technologii przewiertowej. Przewidywany opór wciskania określony obliczeniowo wynosi 2500kN.

Zaleca się zastosowanie urządzenia pozwalającego na wykonanie przewiertu pilotażowego żerdzią.

Dopuszcza się wykonanie przekroczenia za pomocą innych metod zapewniających wykonania przekroczenia o tej długości.

Budowa ciepłociągu poza przekroczeniami po demontażu konstrukcji komór.

Konstrukcję nośną przekroczenia stanowi rury przewiertowe stalowe Dn700 o grubości ścianki 16mm ze stali G355 o długości L=46,0m.

Rury ciepłownicze, preizolowane DN400/560 przy wsuwaniu do rur przewiertowych/ochronnych wsparte będą na ślizgach typu „Integra” typ SM (PE-HD), wysokość płóz 60mm lub równoważnych. Rozstaw maksymalny ślizgów 2000mm.

Rury przewiertowe/ochronne Dz711,0x16,0mm nie są odporne na zjawisko korozji.

Zaprojektowano wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rury ochronnej poprzez jej zewnętrzne zaizolowanie masami bitumicznymi i tworzywowymi 3LPP. Warstwa izolacji antykorozyjnej jest zabezpieczona przed zniszczeniem podczas przeciskania w gruncie poprzez nałożenie warstw laminatu szklanego o grubości min. 5mm.

Wewnętrzną stroną rur przewiertowych/ochronnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez

malowanie w procesie produkcji.

Rury ochronne są częściowo układane w wykopie otwartym, już po wykonaniu przewiertu. Odcinki rur ochronnych układanych w wykopie nie wymagają zabezpieczania warstwami laminatu.

Zgodnie z sytuacją terenową komorę nadawczą zaprojektowano po zachodniej stronie ulicy. Z uwagi na warunki gruntowo-wodne, ściany komory obudowano grodzicami G62 o długości 12,0 m ze stali S355GP. Komora ma kształt prostokąta o wymiarach w osiach ścianek 7,20x4,40m i głębokości kopania około 4,70m. W komorze nie ma konieczności zabudowy ram rozporowych.

Zgodnie z sytuacją terenową komorę odbiorczą zaprojektowano po wschodniej stronie ulicy. Z uwagi na warunki gruntowo-wodne, ściany komory obudowano grodzicami G62 o długości 12,0 m ze stali S3355GP. Komora ma kształt otwarty o trzech ścianach o wymiarach w osiach ścianek 4,00x3,60m i głębokości kopania około 4,70m. W komorze nie ma konieczności zabudowy ram rozporowych.

Z uwagi na brak ustalonego poziomu nie ma potrzeby wykonywania jego obniżenia. Ewentualne wody pochodzące z lokalnych sączeń lub opadów atmosferycznych roboczej pompować z komory pompami pogrążalnymi z odpowiednio ukształtowanych rząpi. Wodę pompowaną z komory należy odprowadzić do rowów.

Dopuszcza się zastosowanie komór roboczych o innych wymiarach i konstrukcji pod warunkiem wykonania przez Wykonawcę stosownych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

2.6. Projektowane rozwiązania techniczne – komory żelbetowe

Charakterystyka ogólna nowoprojektowanej komory K5.

miejsce realizacji:	Bydgoszcz
rodzaj sieci:	Sieć ciepła
obiekty:	komora żelbetowa K5
materiał:	-żelbet i stal konstrukcyjna

Konstrukcja żelbetowa stan projektowany

Zgodnie z wytycznymi Inwestora komora po przebudowie będzie miała kształt prostokątnego ścianu o wymiarach zewnętrznych:

- szerokość komory: 4,00 m
- długość komory: 4,00 m
- wysokość wraz z włączami: 3,65 m

Przyjęto że komora będzie przykryta 2 płytami żelbetowymi. Dokładne wymiary elementów komory oraz poziomy podano na rysunkach.

Na ścianach komory będą otwory wejściowe kanałów ciepłociągów.

W stropie komory zabudowano 4 włązy żeliwne typu ciężkiego Dn600. Zejście do komory jest zapewnione poprzez 4 drabiny stalowe.

Wszystkie ściany w miejscach dostępnych, od strony zewnętrznej należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową. Dno komór należy ukształtować ze spadkiem 1% w kierunku rząpia zaprojektowanego w dnie komory oraz przykrytego stalową kratą zabezpieczającą. Rząpie zaopatrzone w kratkę stalową.



Przejścia rur ciepłowniczych przez ściany komory zaprojektowano jako szczelne, uszczelniane łańcuchami rozprężnymi. Otwory w ścianach komory wzmocnione okuciami stalowymi.

Charakterystyka ogólna nowoprojektowanej komory S1.

miejsce realizacji:	Bydgoszcz
rodzaj sieci:	Sieć ciepła
obiekty:	komora żelbetowa S1
materiał:	-żelbet i stal konstrukcyjna

Konstrukcja żelbetowa stan projektowany

Zgodnie z wytycznymi Inwestora komora po przebudowie będzie miała kształt prostokątnego ścianu o wymiarach zewnętrznych:

- szerokość komory: 4,00 m
- długość komory: 4,50 m
- wysokość wraz z włączami: 3,20 m

Przyjęto że komora będzie przykryta 2 płytami żelbetowymi. Dokładne wymiary elementów komory oraz poziomy podano na rysunkach.

Na ścianach komory będą otwory wejściowe kanałów ciepłociągów.

W stropie komory zabudowano 4 włązy żeliwne typu ciężkiego Dn600. Zejście do komory jest zapewnione poprzez 4 drabiny stalowe.

W płytach nakrywowych ukształtowane zostały wcięcia pod wentylacje (branża instalacyjna).

Wszystkie ściany od strony zewnętrznej należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową. Dno komór należy ukształtować ze spadkiem 1% w kierunku rząpia zaprojektowanego w dnie komory oraz przykrytego stalową kratą zabezpieczającą. Z rząpia będą wyprowadzone rury kanalizacyjne służące do odwodnienia komory. Rząpie zaopatrzone w kratkę stalową.

Przejścia rur ciepłowniczych przez ściany komory zaprojektowano jako szczelne, uszczelniane łańcuchami rozprężnymi. Otwory w ścianach komory wzmocnione okuciami stalowymi.

Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe, po wykonaniu na warsztacie a przed zabudowaniem należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Przed wykonaniem zabezpieczenia wszystkie powierzchnie doprowadzić do stanu czystości Sa2 1/2.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać poprzez:

- ocynkowanie wszystkich powierzchni stalowych
- pomalowanie farbami wszystkich powierzchni stalowych.

Powłokę cynkową wykonać o grubości minimum 200 μ m. Nie później niż po 4 godzinach powłokę tę należy uzupełnić uszczelniaczem żywicznym o grubości warstwy 20 μ m. Na tak przygotowane podłoże należy położyć warstwy malarskie, epoksydowe. Grubość warstw malarskich powinna wynosić minimum 100 μ m.

Po scaleniu elementów na budowie należy powtórzyć malowanie zewnętrzne i wewnętrzne w następującym zakresie;

- w miejscach scalania malowanie należy wykonać jak w warunkach warsztatowych,
- całą konstrukcję należy pomalować zewnętrznie i wewnętrznie w miejscach dostępnych jeszcze raz.

Wszystkie elementy betonowe mające kontakt z gruntem zabezpieczyć poprzez dwukrotne malowanie preparatami bitumicznymi typu R+P.

2.7. Wytyczne wykonawcze

OGÓLNE WARUNKI BHP.

- Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-69/B-06050.
- Warunkiem niezbędnym rozpoczęcia robót jest dokonanie pełnego rozeznania odnośnie istniejącego uzbrojenia terenu w miejscu wykonania komór.
- Rozeznanie w pierwszej kolejności należy wykonać poprzez sondowanie za pomocą urządzeń ultradźwiękowych lub tym podobnych. Rozeznanie istniejącego uzbrojenia należy następnie dokonać poprzez wykonanie przekopów kontrolnych. Przekopy należy wykonywać za pomocą narzędzi ręcznych z wyjątkiem kilofów i oskardów. Należy zachować przy tym wszelkie przepisy BHP dotyczące robót ziemnych. Przewody kablowe do urządzeń i maszyn budowlanych powinny mieć izolację chroniącą przed uszkodzeniem w warunkach placu budowy.
- Sprzęt i urządzenia na placu budowy oraz na placu manewrowym muszą znajdować się poza strefą niebezpieczną linii energetycznych.
- Przed przystąpieniem do robót kierownik budowy powinien przeszkolić podległych pracowników w zakresie BHP.
- Zakres rzeczowy robót podany w projekcie może ulec zmianie w przypadku wykonania odkrywek w miejscach do których na etapie projektowania nie było dostępu. Zakres robót może się zwiększyć do 20% i na taką wartość należy przewidzieć środki na roboty nieprzewidziane.
- Teren budowy należy ogrodzić stałymi barierkami ochronnymi, a zejścia do wykopów wykonać z drabiny wystającej 0,7 m nad powierzchnię terenu. W miejscu wykonywania robót oraz na ogrodzeniu placu budowy należy umieścić tablice informacyjne o głębokich wykopach i o placu budowy.
- Teren zaplecza należy ogrodzić siatką do wys. 1,75 m. Na terenie zaplecza nie wolno przechowywać żadnych paliw.
- W celu zapewnienia bezpieczeństwa ppoż. na terenie budowy należy przewidzieć punkt ppoż.
- Całość robót realizować zgodnie z przepisami BHP określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401)

2.8. UWAGI KOŃCOWE.

- Inwestor zleci nadzory nad prowadzonymi robotami wszystkim zainteresowanym użytkownikom urządzeń podziemnych.

- W miejscu komór i studni do przegłębienia należy przeprowadzić przekopy kontrolne w celu zlokalizowania obecności urządzeń podziemnych. Dotyczy to wszystkich urządzeń podziemnych.
- Wszelkie prace w rejonie uzbrojenia podziemnego należą wykonywać pod nadzorem pracowników właścicieli tego uzbrojenia.
- Uzbrojenie kolidujące z obszarem studni wodomierzowej należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w czasie robót poprzez obudowanie puszkami złożonymi z grodzic PU 10.
- Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, wiedzą i sztuką budowlaną oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", przestrzegając obowiązujące przepisy BHP.
- Wykonanie przebudowy należy tak zorganizować, aby zachować ciągłość prac budowlanych od momentu odkopania komory, do jej zasypania po wykonaniu remontu.
-

2.9. Wyciąg z obliczeń

Wymiarowanie rury przewiertowej.

Obciążenia rury przeciskowej w czasie budowy (bez wypełnienia rurą przewodową i masą elastyczną np. STOPAQ lub podobną) (stan tymczasowy w trakcie prowadzenia robót budowlanych, najbardziej niekorzystny).

Obciążenie naziemem – ulica

Obciążenia przekazywane na górną powierzchnię rury ochronnej/przeciskowej ustalono wg PN-85/S-10080 Obiekty mostowe – Obciążenia Pkt 3.5. Obciążenie przepustów i przejazdów oraz przejść pod szlakami komunikacyjnymi.

Mięgkość naziomu nad rurą ochronną/przewiertową (wraz z podbudową drogową) założono naziom $H=1,5m$

Rozpatrywana rura ochronna/przewiertowa zlokalizowana będzie pod istniejącą ulicą.

Przyjęto klasę obciążenia A wg PN-85/S-10080 Obiekty mostowe – Obciążenia.

Mięgkość naziomu większa niż 1m – wpływ dynamiczny obciążenia nawierzchni należy pominąć.

Długość przęsła przekroczenia (średnica rury ochronnej/przewiertowej) $L= 1,2m$ mniejsza od 4,80m w związku z czym obciążenie normowe K zostaje zastąpione obciążeniem zastępczym równomiernie rozłożonym

Według PN-85/S-10080 Obiekty mostowe – Obciążenia przyjęto obciążenie K dla klasy obciążenia A.

Rozmieszczenie sił w obciążeniu K wg rys. 5 PN-85/S-10080. Wartości sił dla obciążenia K : $K=800kN$ $P=200kN$.

Ustalono pole przekazywania obciążenia K o wymiarach $4,8 \times 4,5m$ i powierzchni $21,60m^2$. Na podstawie powyższych do dalszych obliczeń przyjęto obciążenie zastępcze rozłożone $K_s=37,04kN/m^2$.



gęstość objętościowa gruntu		γ_f	21,50 kN/m ³
współczynnik		γ	1,20
zagłębienie rury		z	1,50 m
obciążenie gruntu na powierzchni terenu		Ks	37,04 kN/m ²
parcie gruntu pionowe	$g=(\gamma_f*\gamma*z)+k$		75,74 kN/m ²
parcie gruntu boczne	$p=0.5*g$		37,87 kN/m ²

Obciążenia rury przewiertowej w czasie pchania urządzeniem przewiertowym.

Średnie obciążenie prostopadłe do powierzchni rury

$$P_{n\acute{s}r2}=3/4(y_{gr} * z_o) \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$y_{gr}= 20,00 \text{ kN/m}^3$ - gęstość objętościowa gruntu

$z_o = 1,5\text{m}$ – naziom rury po uwzględnieniu przesklepienia nad rurą

$$P_{n\acute{s}r2}= 22,50 \text{ kN/m}^2$$

Graniczne obciążenie styczne na odcinku rury o długości 1m

$$F_1 = 3,14*d*P_{n\acute{s}r3} * u$$

$d=0,71 \text{ m}$ – średnica rury

$u=0,30$ – współczynnik tarcia (smarowanie mieszanką bentonitową)

$$F_1 = 3,14*0,71*22,50*0,30 \text{ kN/m} = 15,05 \text{ kN/m}$$

Maksymalna siła osiowa w rurze przewodowej

$$N_{max} = F_1*L_1 \text{ [kN]}$$

Długość rury przewiertowej $L_1=44,00\text{m}$

$$N_{max} = 15,05*44,00 = 662,20 \text{ [kN]}$$

Wymagana siła pchająca zestawu przewiertowej, przyjęta na podstawie oporu wciskania rury przewiertowej.

$$N_{max1} = 552,20 \text{ [kN]}$$

Rekomendowana siła pchania urządzenia przewiertowego min.150T.

Obliczenia sprawdzające tylnej ściany komory nadawczej zostaną przeprowadzone dla siły pchającej $N_{max1} = 1500,00 \text{ [kN]}$.

Sprawdzenie rury przewiertowej

Rurę przewiertową zamodelowano w programie obliczeniowym ABC Obiekt 3D jako wycinek ¼ okręgu. Zgodność z rzeczywistymi warunkami zapewniono poprzez zamodelowanie odpowiednich podpór zapewniających przesuw i uniemożliwiających obrót. Zamodelowano pas rury o długości 1000mm.

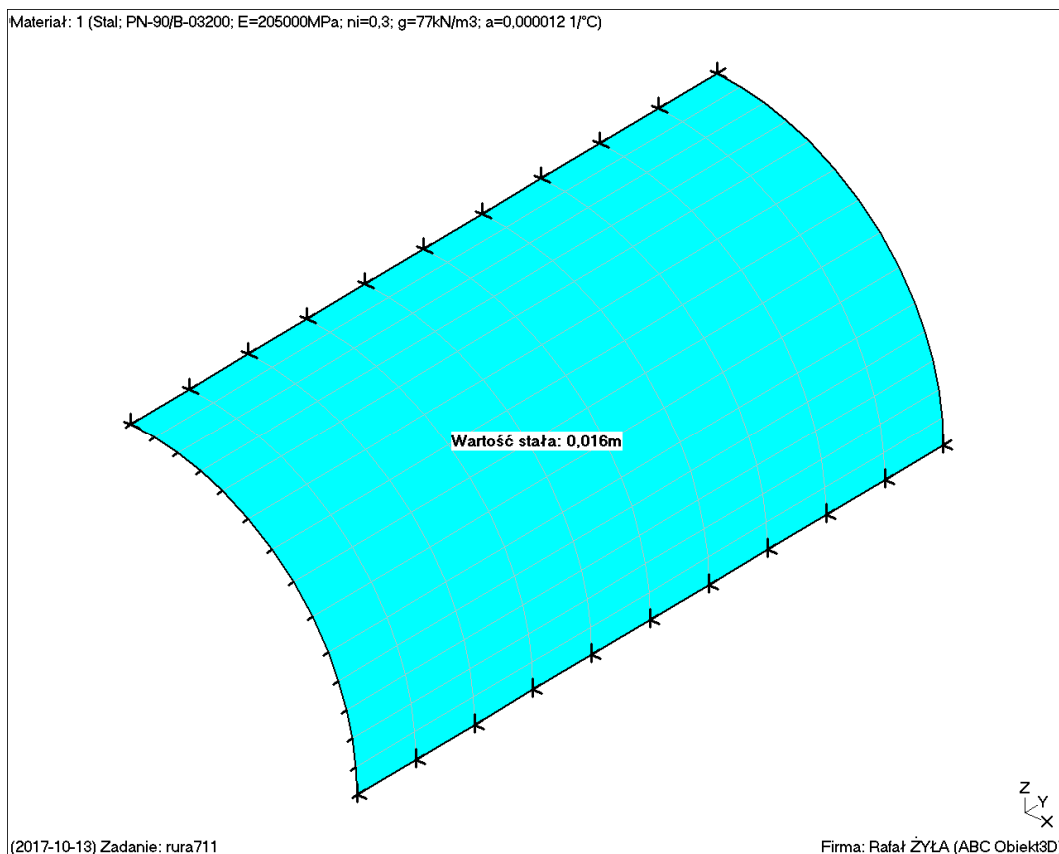
Sprawdzenie rury w czasie prac przewiertowych.

Siła liniowa na 1mb obwodu rury $N1 = 1500,00 / 1,92 = 781,25$ kN/m

Parcie gruntu pionowe $p = 75,74$ kN

Parcie gruntu poziome $p = 37,87$ kN

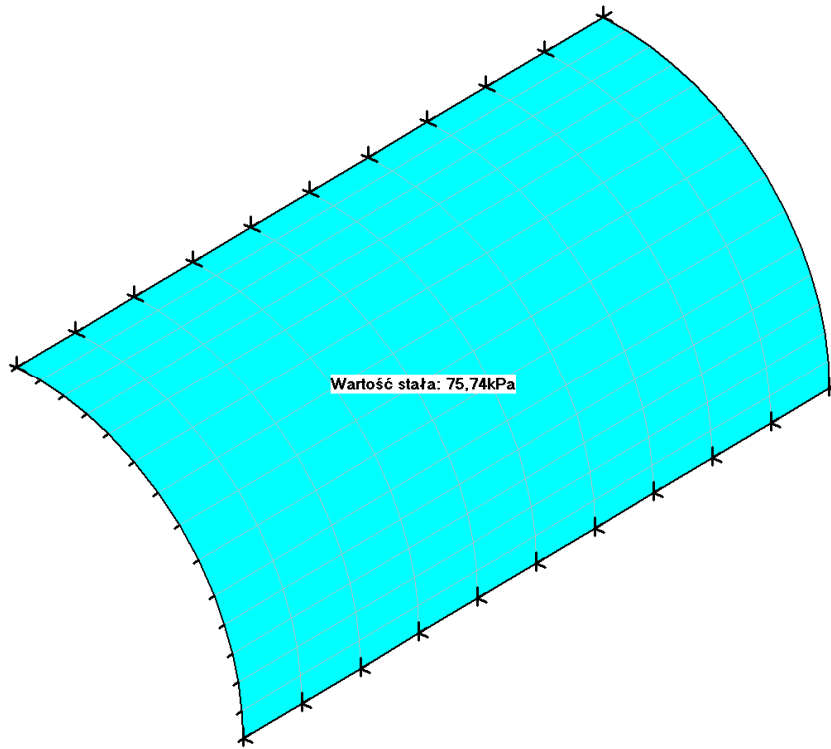
Przyjęto że rura jest półsztywna sztywna i w związku z tym jest obciążana parciem pionowym i bocznym.





Schemat: 1 (parcie pionowe)

Sumy: PZ=-39,67kN

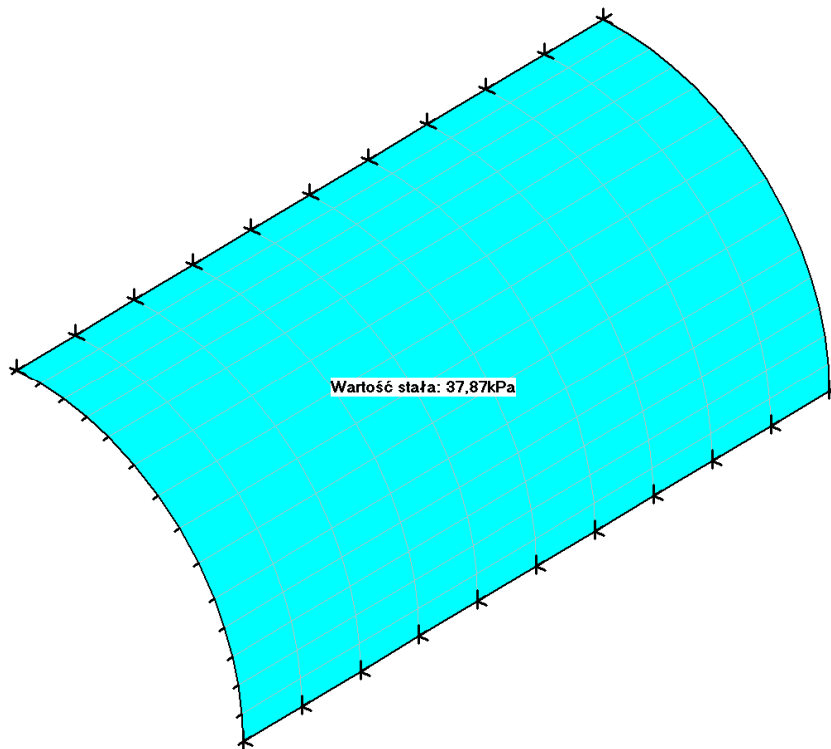


(2017-10-13) Zadanie: rura711

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)

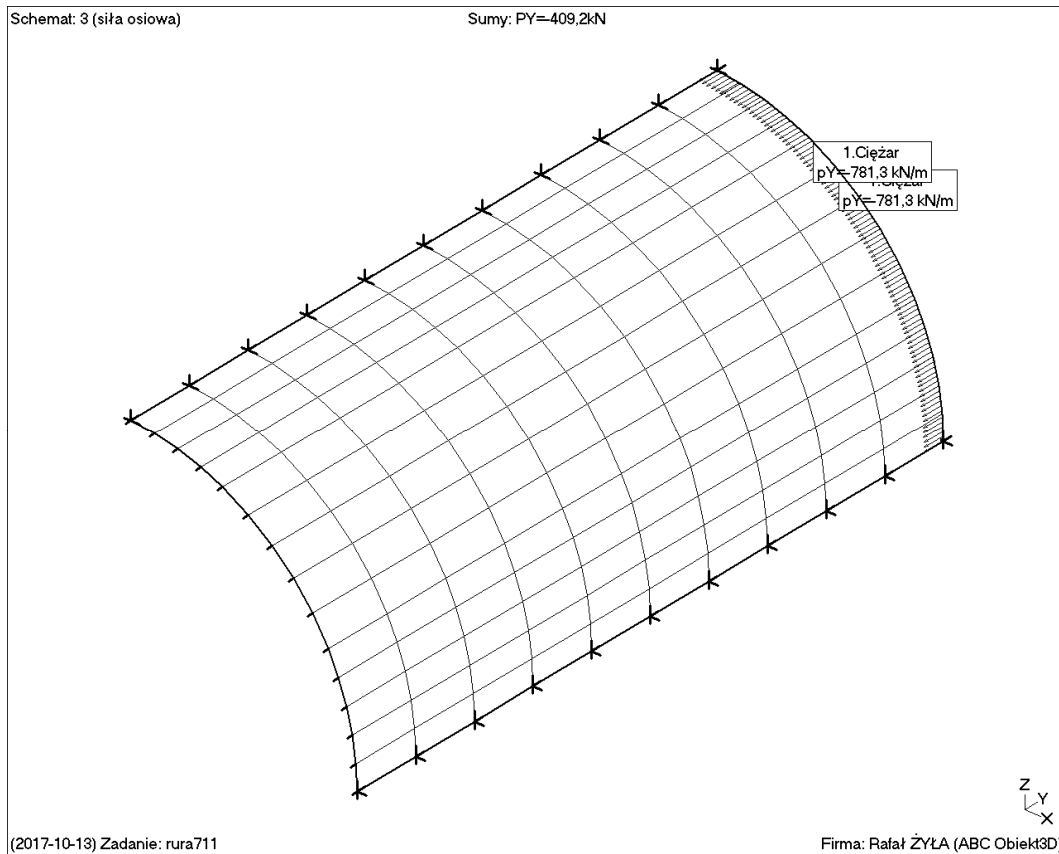
Schemat: 2 (parcie poziome)

Sumy: PX=-19,83kN



(2017-10-13) Zadanie: rura711

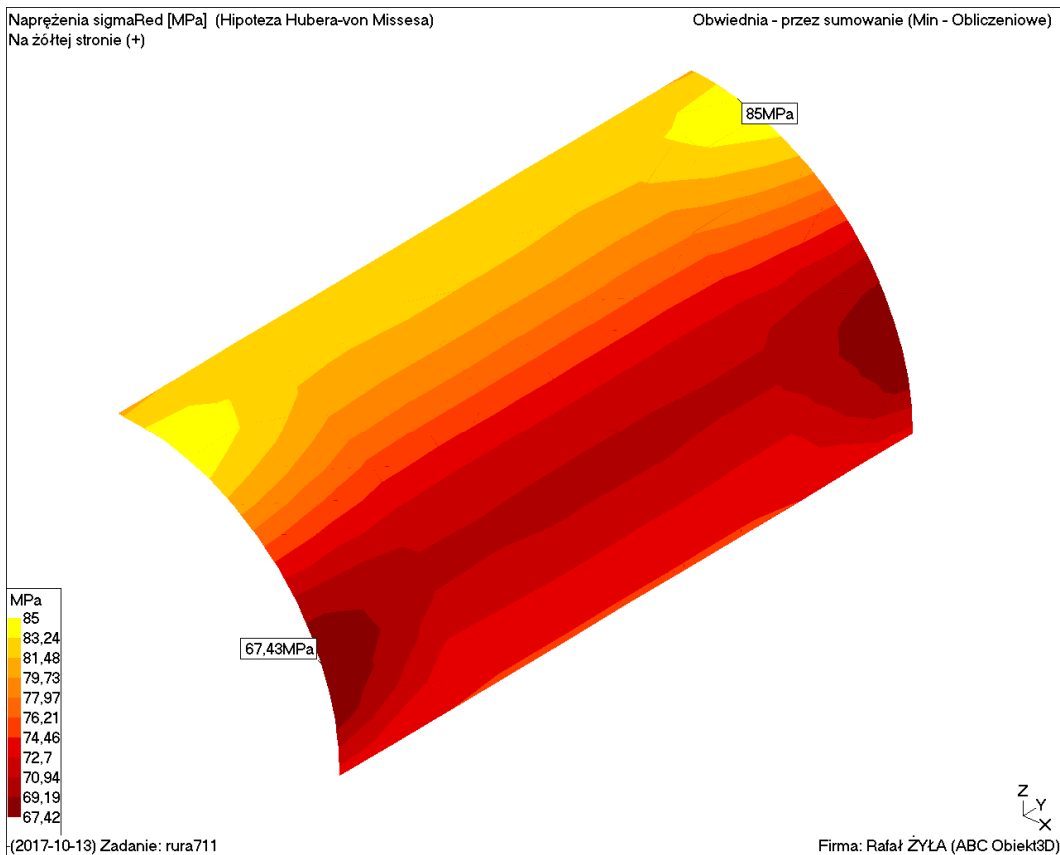
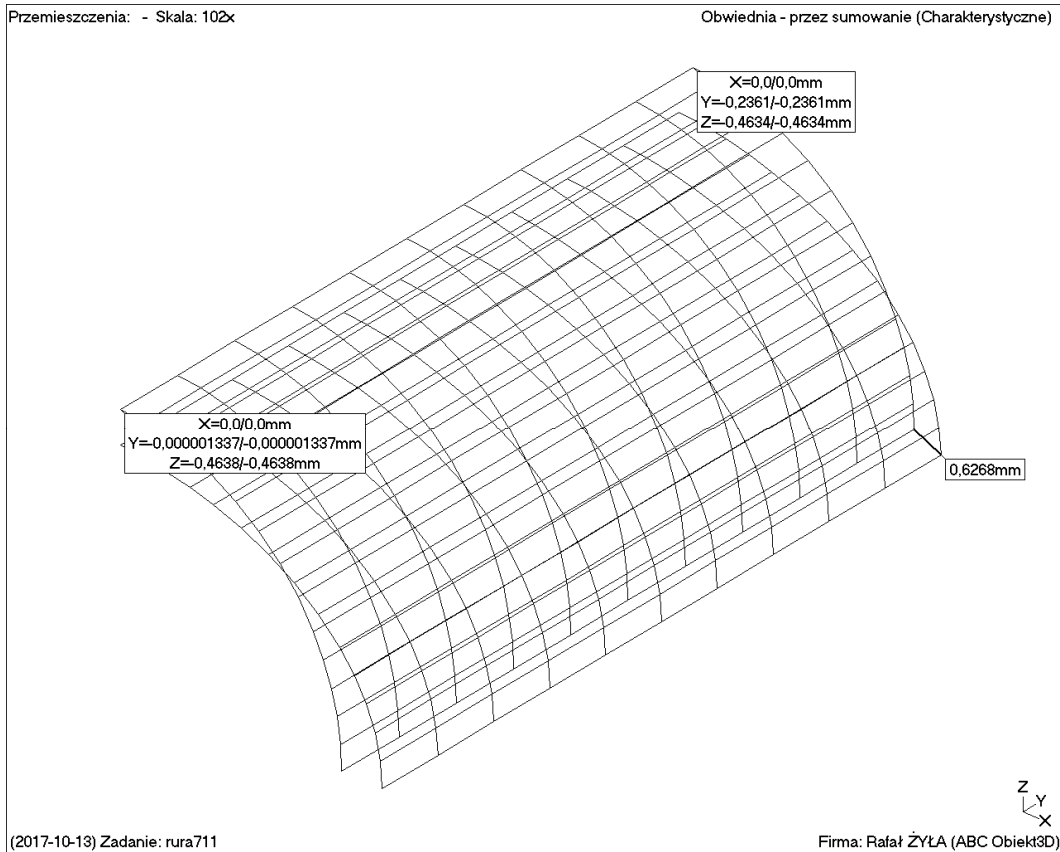
Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)

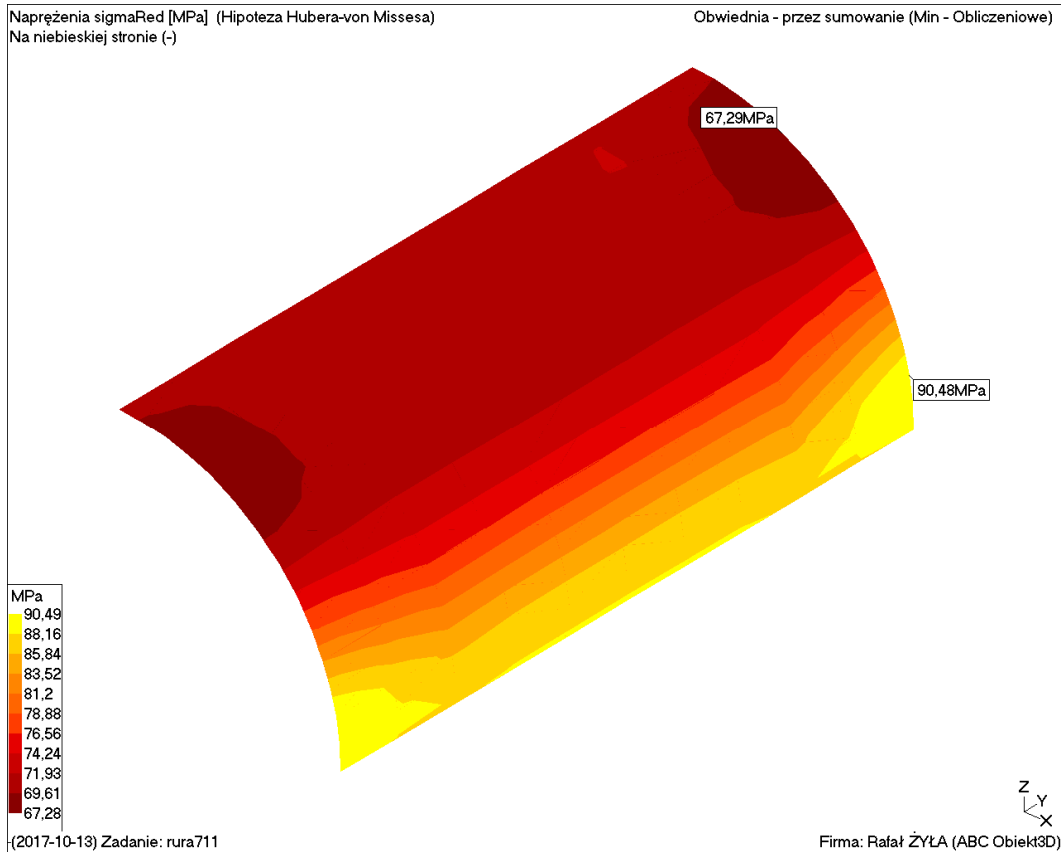


Mnożniki i atrybuty

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	parcie pionowe	1,5	1,5	1	Stały
2	parcie poziome	1,5	1,5	1	Stały
2	siła osiowa	1,5	1,5	1	Stały

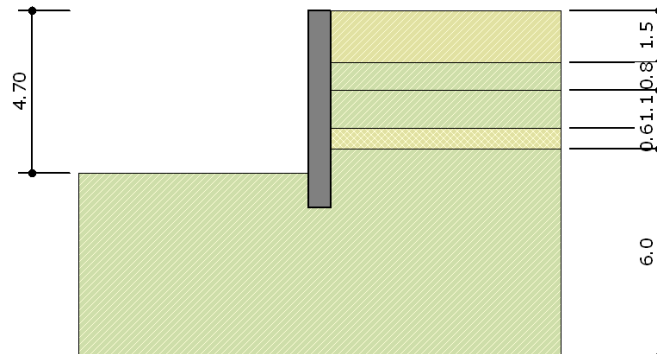
Wyniki





Grodzice

Geometria



Parametry ścianki

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

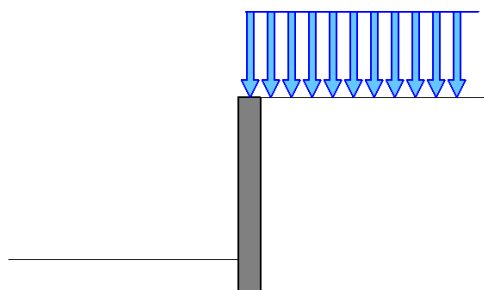


Głębokość basenu/wykopu (H)	[m]	4.70
Wskaźnik wytrzymałości na zginanie W_{sk}	[cm ³ /m]	1600.00

Warstwy gruntu

Warstwa	Rodzaj gruntu	Miąszość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$I_L^{(n)}/I_D^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$C_u^{(n)}$ [kPa]
1	Piasek drobny, piasek pylisty	1.5	1.9	0.55	30.7	0.0
2	Grunt spoisty klasy B	0.8	2.1	0.40	15.0	25.0
3	Grunt spoisty klasy B	1.1	2.1	0.28	16.8	28.7
4	Piasek drobny, piasek pylisty	0.6	1.9	0.45	30.2	0.0
5	Grunt spoisty klasy B	6.0	2.1	0.40	15.0	25.0

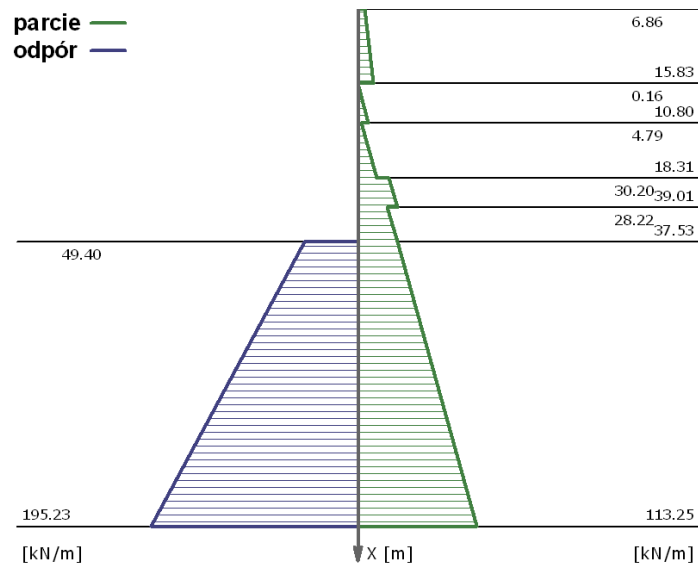
Lista obciążeń



Parametry obciążeń charakterystycznych:

Lp.	Rodzaj	Wartość	x [m]	Wsp. obc.
1	Równ. obc. naziomu górą	20.0 kN/m ²	-	1.20

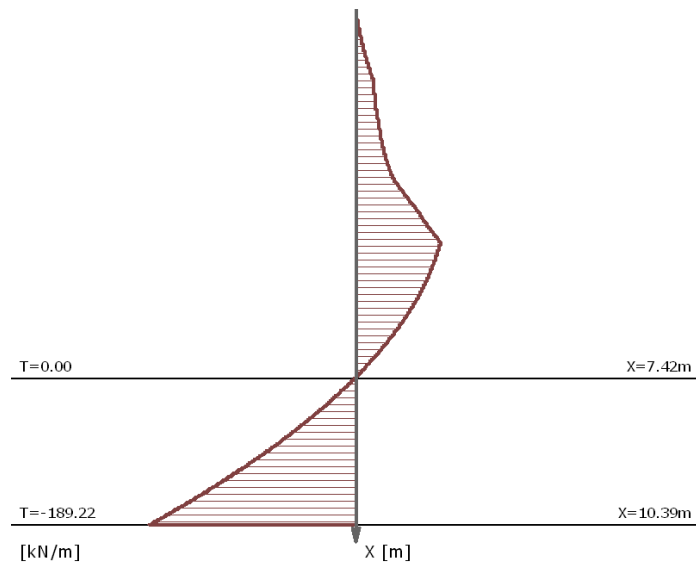
Wykres parcia i oporu w ścianie od naziomu i wody



Wyniki parcia i odporu od naziomu i gruntu

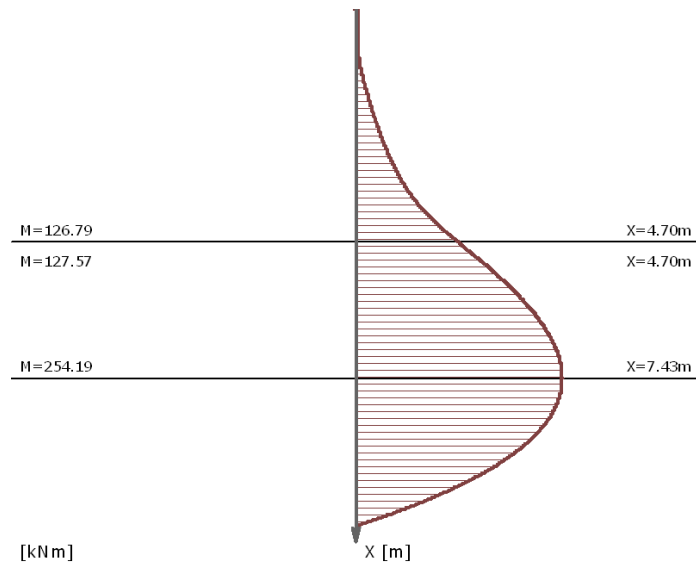
X [m]	Parcie [kN/m]	Odpór [kN/m]
0.00	6.864	0.000
1.50	15.831	0.000
1.50	0.156	0.000
2.30	10.797	0.000
2.30	4.786	0.000
3.40	18.313	0.000
3.40	30.203	0.000
4.00	39.008	0.000
4.00	28.217	0.000
4.70	37.528	0.000
4.70	37.528	49.396
10.39	113.247	195.227

Wykres przebiegu sił tnących



X [m]	T [kN]
7.42	0.00
10.39	-189.22

Wykres przebiegu momentu





X [m]	M [kNm]
4.70	126.786
4.70	127.565
7.43	254.192

Podstawowe wyniki obliczeń

Głębokość wbicia ścianki:

- Obliczona głębokość wbicia ścianki: $t_0 = 5.69$ m
- Zalecana głębokość wbicia ścianki: $t = 1.25 \cdot t_0 = 7.12$ m
- Dokładność wyznaczenia głębokości wbicia ścianki wynosi 0.01 m

Maksymalne siły wewnętrzne:

- Położenie momentu: $x = 4.700$ m
- Moment: $M = 126.786$ kNm

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{126.786}{1600.000 * 10^{-6}} = 79241.557 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 79.242 \text{ MPa} \leq 215.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 4.700$ m
- Moment: $M = 127.565$ kNm

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{127.565}{1600.000 * 10^{-6}} = 79728.314 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 79.728 \text{ MPa} \leq 215.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

- Położenie momentu: $x = 7.430$ m
- Moment: $M = 254.192$ kNm

Sprawdzenie warunku wytrzymałości dla wybranego profilu ścianki szczelnej:

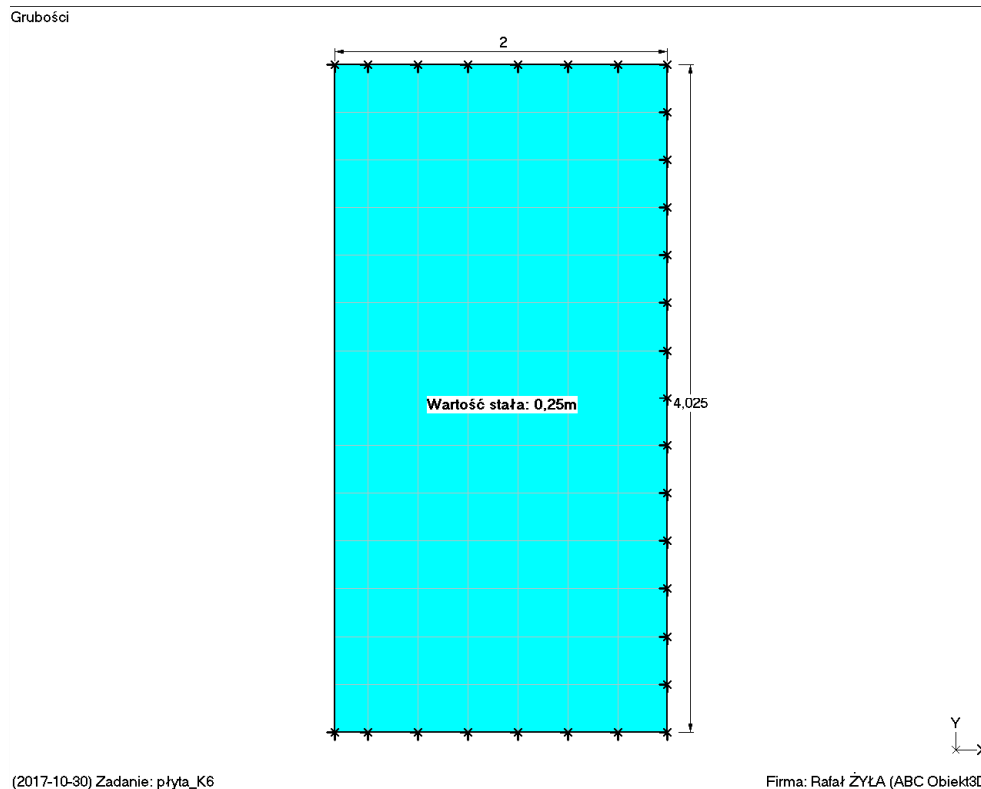
$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{254.192}{1600.000 * 10^{-6}} = 158870.072 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 158.870 \text{ MPa} \leq 215.000 \text{ MPa}$$

Warunek spełniony

Zestawienie wyników wymiarowania



X [m]	Wykorzystanie przekroju [σ/f_a]
4.70	$0.37 \leq 1$
4.70	$0.37 \leq 1$
7.43	$0.74 \leq 1$



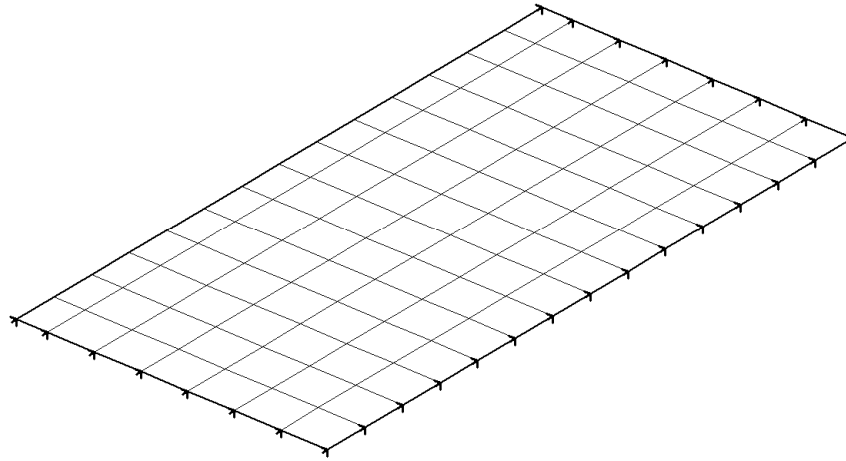
Mnożniki i atrybuty

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,35	1,35	1	Stały
2	naziom i warstwy technologiczne	1,35	1,35	1	Stały
3	Dodatkowy	1	1	1	Wyłączony



Schemat: 1 (Ciężar własny)

Sumy: PZ=50,31kN

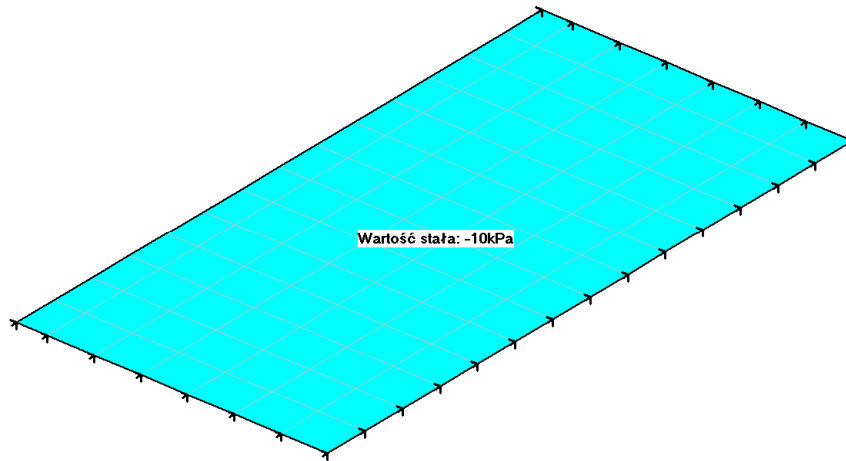


Z=1
(2017-10-30) Zadanie: płyta_K6

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)

Schemat: 2 (naziom i warstwy)

Sumy: PZ=80,5kN



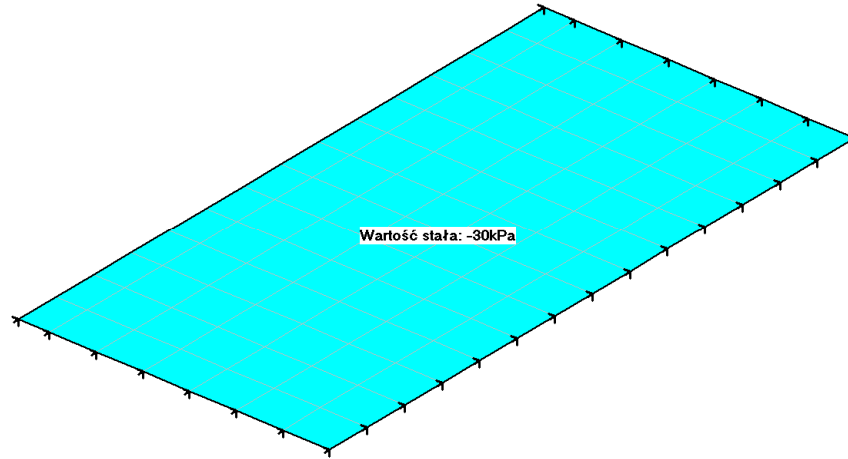
(2017-10-30) Zadanie: płyta_K6

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)



Schemat: 3 (technologiczne)

Sumy: PZ=-241,5kN

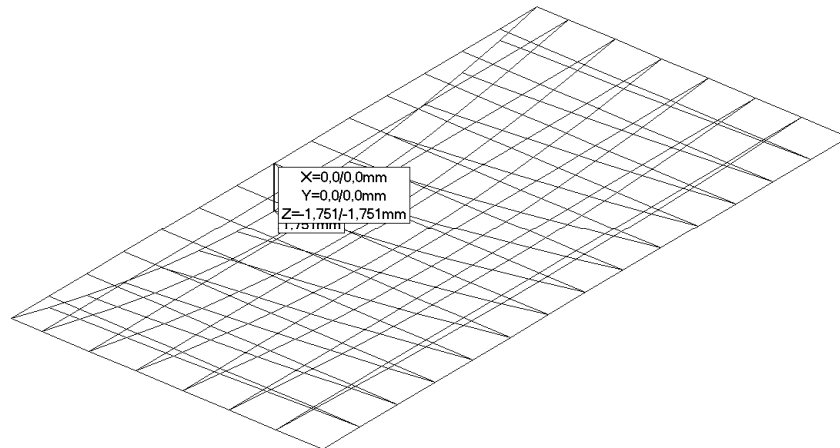


(2017-10-30) Zadanie: płyta_K6

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)

Przemieszczenia: - Skala: 157x

Obwiednia - przez sumowanie (Charakterystyczne)



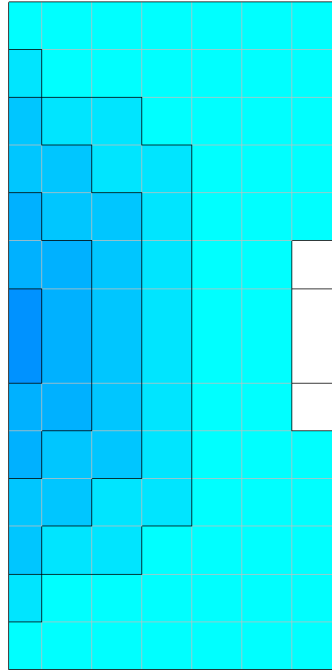
(2017-10-30) Zadanie: płyta_K6

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)



PŁYTA-Liczba wkładek szł/m na niebieskiej stronie (-) - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=30) (RB500W)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



szł/m
3#12
4#12
5#12
6#12
7#12

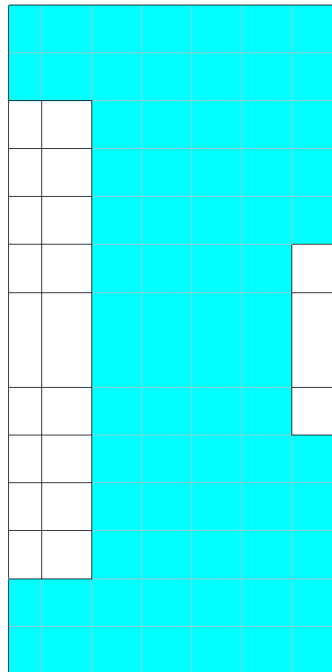


(2017-10-30) Zadanie: płyta_K6

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)

PŁYTA-Liczba wkładek szł/m na niebieskiej stronie (-) - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=30) (RB500W)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



szł/m
3#12



(2017-10-30) Zadanie: płyta_K6

Firma: Rafał ŻYŁA (ABC Obiekt3D)

3. Spis rysunków

Tytuł rysunku	Nr rysunku
Przekroczenie ulicy Nad Torem. Plan sytuacyjny	K-01/E-06
Przekroczenie ulicy Nad Torem. Rzut i profil przekroczenia	K-02/E-06
Komora K5 – Rysunek szalunkowy	K-03/E-06
Komora S1 – Rysunek szalunkowy	K-04/E-06