


## PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego	Przebudowa napowietrznego odcinka magistralnej sieci wodociągowej DN600 w Rybniku
Adres zamierzenia budowlanego	Ul. Niepodległości 44-274 Rybnik
Kategoria obiektu budowlanego	KATEGORIA XXVI
Nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 247301_1 obręb 0074 Popielów dz. ew. nr 3535/69, 3135/69, 3175/68, 3153/58, 3536/58, 3537/58, 3538/62, 3539/62
Imię i nazwisko lub nazwa Zamawiającego oraz jego adres	 GÓRNOŚLĄSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIAGÓW SPÓŁKA AKCYJNA Górnoląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. ul. Wojewódzka 19 40-026 Katowice

Branża	Projektant	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<b>mgr inż. Paweł Budziak</b> uprawnienia nr MAZ/0411/POOS/09 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Sprawdzający branży sanitarnej	<b>mgr inż. Aneta Głowacka</b> uprawnienia nr MAZ/0581/PBS/17 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
Projektant branży konstrukcyjnej	<b>mgr inż. Artur Wiśniewski</b> uprawnienia nr MAZ/0318/POOK/08 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdzający branży konstrukcyjnej	<b>mgr inż. Arkadiusz Tabor</b> uprawnienia nr MAZ/0269/POOK/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
Data opracowania	17.07.2023 r.	

# **SPIS TREŚCI**

## **SPIS CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU:**

<b>I. OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO .....</b>	<b>4</b>
1. Podstawa opracowania .....	4
2. Przedmiot i zakres opracowania .....	5
3. Warunki gruntowo – wodne .....	5
3.1. Warunki geotechniczne .....	5
3.2. Warunki wodne.....	6
3.3. Warunki górnicze.....	6
3.4. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna .....	6
4. Inne uwarunkowania.....	7
5. Zestawienie powierzchni, długości.....	7
5. Projektowane rozwiązania techniczne – branża sanitarna .....	8
5.1. Przebudowa odcinka 18-19 magistralnej sieci wodociągowej .....	8
5.2.1. Rurociągi i kształtki.....	11
5.2.2. Łącznik rurowo-kołnierzowy do rur PE.....	13
5.2.3. Połączenia kołnierzowe .....	13
5.2.4. Elementy żeliwne .....	13
5.2.5. Armatūra kołnierzowa.....	14
5.2.6. Rury osłonowe.....	16
5.2.7. Kompensatory dławikowe .....	16
5.2.8. Blok oporowy.....	16
5.3. Wytyczne realizacji .....	16
5.3.1. Zapewnienie ciągłości dostaw wody .....	17
5.3.2. Skrzyżowania i kolizje z modernizowanym uzbrojeniem .....	18
5.3.3. Demontaże .....	19
5.3.4. Roboty ziemne .....	19
5.3.5. Roboty montażowe.....	19
5.3.6. Inspekcja CCTV .....	20
5.3.7. Próba szczelności i dezynfekcja .....	20
5.3.8. Zagadnienia BHP .....	20
5.3.9. Opis prowadzenia robót.....	21
6. Projektowane rozwiązania techniczne – branża konstrukcyjna.....	22
6.1. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych .....	22
6.2. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych .....	22
6.3. Kategoria geotechniczna obiektu.....	23
6.4. Warunki posadowienia obiektu .....	23
6.5. Opis projektowanych fundamentów .....	24
6.6. Opis projektowanych podstaw stalowych.....	24
6.7. Opis projektowanego stropu nad komorą zaworową .....	24
6.8. Demontaż stropu nad komorą zasuw .....	25
6.9. Odwodnienie wykopów budowlanych .....	26
6.10. Uwagi wykonawcze i zastrzeżenia.....	27
6.11. Obliczenia .....	27
6.11.1. Rura osłonowa .....	27
6.11.2. Podpora rurociągu.....	29
6.11.3. Słup żelbetowy podstawy .....	33
6.11.4. Stopa prostokątna .....	35
6.12. Płyta stropowa komory zasuw .....	38
7. Zabezpieczenie sieci wodociągowej przed wpływem szkód górniczych.....	39

**SPIS CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU:**

Nr rysunku	Tytuł	Skala
IS-01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
IS-02	Profil podłużny odcinka magistralnej sieci wodociągowej	1:100/1:100
IS-03	Schemat montażowy odcinka magistralnej sieci wodociągowej	1:200
IS-04	Schemat komory zasuwowej	1:50
IS-05	Tymczasowy odcinek magistralnej sieci wodociągowej	1:500
K-01	Podpora rurociągu	1:10/1:20
K-02	Blok oporowy	1:10/1:20
K-03	Płyta stropowa komory zasuwowej	1:50

**SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

1. Oświadczenie projektantów i sprawdzających
2. Kopia wypisu oraz fragmentu wyrysu z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego miasta Rybnika
3. Kopia pisma Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 26.07.2022r., znak pisma: GL.1.6.434.86.2022.MK
4. Kopia warunków przejścia nad potokiem Radziejowskim wydanych 19.08.2022 r. przez Prezydenta Miasta Rybnika, znak pisma: GM-V.7012.42.2022
5. Kopia informacji o warunkach geologiczno-górnictwowych wydanej 25.07.2022 r. przez Polską Grupę Górniczą, Oddział KWK ROW Ruch Jankowice, znak pisma: 71/TMG-CJ/WD/24491/22
6. Kopia informacji o warunkach geologiczno-górnictwowych wydanej 03.08.2023 r. przez Polską Grupę Górniczą, Oddział KWK ROW Ruch Jankowice, znak pisma: 71/MGM-J/AM/23906/23
7. Kopia decyzji zatwierdzającej dokumentację geologiczno-inżynierską sporządzoną w celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich z dnia 27.04.2023r., znak: GM-IV.6541.3.2023
8. Kopia odpisu protokołu z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu, przeprowadzonej przez Prezydenta Miasta Rybnika sposobem elektronicznym w terminie do 2023-03-01, znak sprawy: G-II.6630.23.2023
9. Kopia warunków technicznych wydanych przez Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. w Katowicach, znak pisma: PDS/1836/966/2023/3
10. Kopia pisma dot. wywiadu branżowego TAURON Dystrybucja S.A. z dnia 19.10.2022r., znak pisma: TD/OGL/OMD/2022-10-19/0000005
11. Kopia uzgodnienia nr 5131/23 z Orange Polska S.A. z dnia 09.05.2023r.
12. Kopia decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z dnia 28.03.2023r., znak: GM-I.6220.36.2022
13. Kopia zaświadczenia o ostateczności decyzji Prezydenta Miasta Rybnika o znaku GM-I.6220.36.2022 z dnia 28.03.2023r.
14. Kompensator dławikowy DN1000

# I. OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

## 1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Umowy nr PPI/60/2022 zawartej w dniu 24.05.2022 r. w Katowicach pomiędzy Górnośląskim Przedsiębiorstwem Wodociągów S.A. a firmą BIPROJEKT Sp. z o.o.,
- Założeń i wytycznych przekazanych przez Zamawiającego,
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- Wizji lokalnych przeprowadzonych na terenie objętym planowaną inwestycją,
- Aktów prawnych i norm obowiązujących w tym zakresie,
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo Budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682),
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2022 r. poz. 1079, 1260, 1504, 1576, 1747) i związanymi z ustawą aktami prawnymi dot. oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,
- Obwieszczenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225),
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2020, poz. 1609),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U z 2021 poz. 1722),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- Uchwały nr 545/XXXV/2005 Rady Miasta Rybnika z dnia 25 maja 2005 roku w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Rybnika, ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Śląskiego z dnia 23 czerwca 2005 roku Nr 79, poz. 2145,
- Uchwały nr 606/XL/2013 Rady Miasta Rybnika z dnia 27 listopada 2005 roku w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Rybnika dla określonych terenów, ogłoszoną w Dzienniku Urzędowym Województwa Śląskiego z dnia 06 grudnia 2013 roku poz. 7326.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny dla przebudowy napowietrznego odcinka 18-19 magistralnej sieci wodociągowej DN600 zlokalizowanego przy ul. Niepodległości w Rybniku.

Poniższe opracowanie obejmuje następujący zakres:

- przebudowa istniejącego napowietrznego odcinka magistralnej sieci wodociągowej DN600;
- przebudowa istniejących podpór napowietrznego odcinka wodociągu;
- przebudowa istniejącego odcinka magistralnej sieci wodociągowej DN600 prowadzonego w gruncie;
- wymiana istniejącej zasuwy DN600 w zabudowie doziemnej zlokalizowanej w punkcie 18 sieci na nową przepustnicę DN600;
- wymiana płyty stropowej w istniejącej komorze zasurowej (punkt 19 sieci).

## 3. Warunki gruntowo – wodne

### 3.1. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanych przez firmę BIO-GEO w grudniu 2022 r. prac, tj. wykonaniu 3 otworów badawczych do głębokości 3,0 m p.p.t. i sondowania, w dokumentowanym podłożu wydzielono cztery grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą humus (Or) oraz utwory antropogeniczne (Mg);
- grupę II – obejmującą holocenijskie utwory rzeczne (R) – piaski;
- grupę III – obejmującą holocenijskie utwory rzeczne (R) – mułki;
- grupę IV – obejmującą holocenijskie utwory rzeczne (R) – namuły.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- Warstwa I:

Obejmuje grunty nasypowe – nasyp niebudowlany (Mg) zbudowany z części organicznych i piasku. Grunty są mokre i nawodnione, w stanie luźnym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,30$ . Do warstwy tej zaliczono także humus (Or).

- Warstwa II:

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie (MSa). Grunty są mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,45$ . Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych.

- Warstwa IIIa:

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (Si). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,15$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- Warstwa IIIb:

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (Si) oraz pyły z piaskiem (saSi). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,28$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- Warstwa IIIc:

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły (Si) oraz pyły z piaskiem (saSi). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,45$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- Warstwa IIId:

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – pyły z piaskiem (saSi). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym na pograniczu z miękkoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności  $I_L = 0,50$ . Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych. Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

- Warstwa IV:

Obejmuje rodzime grunty organiczne – namuły (Or). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym. Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych.

### 3.2. Warunki wodne

Wierceniami wykonanymi w grudniu 2022 roku stwierdzono, że w podłożu występuje zwierciadło wód gruntowych o charakterze swobodnym oraz napiętym. Nawiercono je:

- w otworze 1 na głębokości 0,5 m p.p.t. tj. na rzędnej 242,2 m n.p.m. - ma charakter swobodny;
- w otworze 2 na głębokości 0,5 m p.p.t. tj. na rzędnej 242,2 m n.p.m. - ma charakter swobodny;
- w otworze 3 na głębokości 2,3 m p.p.t. tj. na rzędnej 241,5 m n.p.m. - ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 1,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 242,3 m n.p.m. Ponadto w otworze tym na głębokości 1,1 m p.p.t. zaobserwowano sączenie wód.

W zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może wzrastać, natomiast w porach suchych opadać.

### 3.3. Warunki górnicze

Zgodnie z informacją geologiczno-górnictw z dnia 25.07.2022 r. wydaną przez KWK ROW Ruch Jankowice PGG S.A. teren inwestycji położony jest na obszarze i terenie górniczym "Jankowice 1" oraz na terenie górniczym "Chwałowice 1" w rejonie, w którym aktualnie nie jest prowadzona eksploatacja górnicza wywierająca wpływy na badane działki. Eksploatacja była prowadzona w latach 1982-2021. W okresie ważności posiadanej koncesji na wydobywanie węgla kamiennego, tj. do 31.12.2049 r. przewiduje się wystąpienie deformacji jak dla II kategorii terenu górniczego. Istnieje możliwość wystąpienia wstrząsów pochodzenia górniczego o intensywności drgań odpowiadających 0 stopniowi w Górniczej Skali Intensywności Drgań, stosunki wodne nie ulegną zmianie, nie występują inne czynniki mogą stanowić zagrożenie.

### 3.4. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna

Występujące przypowierzchniowo nasypy niebudowlane i gleby (warstwa I) należy zaliczyć do gruntów słabych i nierównomiernie ściśliwych. Utwory te powinny zostać usunięte na etapie robót ziemnych.

Występujące głębiej utwory rzeczne warstw III i IV cechują się zmiennością. Grunty te można rozdzielić na nośne (warstwa IIIa, czyli spoiste twardoplastyczne), średnio nośne

(warstwy IIIb, czyli utwory spoiste plastyczne) oraz słabo nośne (warstwy IIIc, IIId i IV, czyli utwory spoiste plastyczne, miękkoplastyczne i organiczne). Z uwagi zmienność oraz znaczne rozprzestrzenienie utworów o niskiej nośności, grunty warstwy te zaleca traktować się w całości jako słabo nośne. Zalegające od głębokości 2,3-2,4 m p.p.t. utwory piaszczyste (warstwa II) charakteryzują się dobrymi parametrami geotechnicznymi.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, z uwagi na to, że teren inwestycji znajduje się na terenie szkód górniczych, dla obiektu przyjmuje się III kategorię geotechniczną oraz skomplikowane warunki gruntowo-wodne.

#### 4. Inne uwarunkowania

Przedmiotowy odcinek magistralnej sieci wodociągowej przebiega nad wodami powierzchniowymi – Potokiem Radziejowskim. Zgodnie z informacją zawartą w piśmie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 26.07.2022 r. Potok Radziejowski nie stanowi gruntu pokrytego wodami płynącymi.

W związku z powyższym oraz zgodnie z ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. 2022 poz. 2625 tekst jednolity) przebudowa ww. odcinka wodociągu nie wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

W ramach planowanej inwestycji przewiduje się wycinkę pięciu drzew rosnących na dz. ew. nr 3539/62 z obrębu Popielów, które będą kolidować z projektowanym napowietrznym odcinkiem wodociągu magistralnego w trakcie prowadzenia robót budowlanych. Podstawą do usunięcia drzew będzie pismo nr GM-I.6131.774.2022 z dnia 25.11.2022r.

**Tabela 1.** Wykaz drzew planowanych do usunięcia

Nr inw.	Nazwa gatunkowa	Obwód pnia drzewa mierzony na wysokości 5cm od powierzchni gruntu [cm]	Obwód pnia drzewa mierzony na wysokości 130cm od powierzchni gruntu [cm]	Nr działki
1	Sosna pospolita	88	61	3539/62
2	Brzoza brodawkowata	63	42 / 38 / 31	3539/62
3	Sosna pospolita	69	44	3539/62
4	Brzoza brodawkowata	74	48 / 43	3539/62
5	Sosna pospolita	86	59	3539/62

#### 5. Zestawienie powierzchni, długości

Nie wykonuje się bilansu terenu, ponieważ nie ulega on zmianie. Po zakończeniu robót teren zostanie przywrócony do stanu początkowego.

Zestawienie długości projektowanych rurociągów:

1. Napowietrzny odcinek magistralnej sieci wodociągowej (odcinek 19-N) – ok. 73,7 m;
2. Odcinek magistralnej sieci wodociągowej prowadzony w gruncie (odcinek N-Ł1-18) – ok. 8,3 m.

## **5. Projektowane rozwiązania techniczne – branża sanitarna**

### **5.1. Przebudowa odcinka 18-19 magistralnej sieci wodociągowej**

Planowana inwestycja będzie polegać na przebudowie napowietrznego odcinka 18-19 magistralnej sieci wodociągowej DN600 zlokalizowanego przy ul. Niepodległości w Rybniku.

Zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w opisie przedmiotu zamówienia stanowiącym jeden z załączników do Umowy nr PPI/60/2022 z dnia 24.05.2022 r. zaprojektowano napowietrzny odcinek magistralnej sieci wodociągowej z rur PE100-RC SDR11 (PN16) dwuwarstwowych Dz630x57.2 mm o podwyższonej odporności na pęknięcia oraz korozję naprężeniową. Zastosowanie rur o grubszej ściance przewidziano ze względu na prowadzenie wodociągu na terenie górniczym.

Łączna długość projektowanych rurociągów wynosi:

- napowietrznego odcinka sieci wodociągowej – ok. 73,7 m;
- odcinka sieci wodociągowej prowadzonego w gruncie – ok. 8,3 m.

Projektowane rurociągi będą prowadzone po trasie istniejącej w terenie zielonym (zgodnie z częścią rysunkową opracowania), a także nad wodami powierzchniowymi – Potokiem Radziejowskim.

Rurociągi przebudowywanego odcinka 18-19 magistralnej sieci wodociągowej zlokalizowano w działkach prywatnych oraz działkach należących do gminy Miasta Rybnik i Polskiej Grupy Górniczej S.A.

Wysokość prowadzenia napowietrznego odcinka magistralnej sieci wodociągowej nad terenem oraz zagłębienie odcinka prowadzonego w gruncie pokazano na profilu podłużnym w części rysunkowej projektu.

Przewody zostaną zaizolowane termicznie otulinami ze sztywnej pianki PUR o grubości 80 mm w płaszczu PVC.

Napowietrzny odcinek magistralnej sieci wodociągowej będzie prowadzony w rurze osłonowej stalowej DN1000 pokrytej powłoką antykorozyjną. Należy zastosować płozy ślizgowe z tworzywa sztucznego i manszety z EPDM na końcach rury ochronnej (zgodnie z rys. IS-2.02). Pod płozami przewody PE100-RC zaizolować otulinami ze sztywnej pianki PUR o gęstości 120 kg/m<sup>3</sup> i grubości 80 mm.

Montaż rurociągów należy realizować metodą zgrzewania doczołowego ściśle według instrukcji producenta rur i odpowiednich norm po trasie wytyczonej przez uprawnionego geodetę. Zmiany kierunków tras poprzez łuki segmentowe.



W celu zapobiegania powstawaniu/zmniejszenia naprężeń, które mogą wystąpić podczas nierównomiernych poziomych przemieszczeń poprzecznych i podłużnych terenu, na rurze osłonowej stalowej przewidziano montaż dwóch kompensatorów dławikowych kołnierzowych DN1000 PN10 o zdolności kompensacyjnej +/-400mm każdy.

W punkcie 18 sieci, będącym punktem początkowym realizacji, przewidziano wymianę istniejącej zasuwy liniowej DN600 na nową przepustnicę kołnierzową podwójnie mimośrodową DN600 PN16 z żeliwa sferoidalnego do zabudowy w ziemi. Lokalizacja wg części rysunkowej opracowania. Przepustnica powinna być dopuszczona do zastosowań wodociągowych. Przed przepustnicą przewiduje się montaż kształtki montażowo-demontażowej DN600 PN16 z żeliwa sferoidalnego.

Trzpień przepustnicy należy zabezpieczyć skrzynką do zasuw wykonaną z żeliwa szarego EN-GJL 250 lub poliamidu, z deklek z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500 lub szarego GG-20, zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydową. Pod oraz nad skrzynką do zasuw przewiduje montaż prefabrykowanych płyt betonowych.

W punkcie 19, będącym punktem końcowym inwestycji, znajduje się komora zasuwowa, w której przewiduje się wymianę płyty stropowej.

Istniejącą armaturę kołnierzową w komorze zasuwowej z rurociągami PE100-RC należy połączyć stosując łącznik rurowo-kołnierzowy stalowy DN600 PN16 z zabezpieczeniem przed przesunięciem. Dopuszczalne odchylenie kątowe łącznika powinno wynosić minimum  $\pm 1^\circ$ .

Napowietrzny odcinek wodociągu magistralnego będzie prowadzony na nowych podporach. Umieszczenie rurociągu podziemnego przewidziano metodą wykopową. Po zakończeniu prac teren należy doprowadzić do stanu początkowego.

Rurociąg napowietrzny należy zabezpieczyć przed możliwością wejścia na niego osób nieupoważnionych poprzez zamontowanie na rurze osłonowej DN1000 opaski wykonanej z blachy stalowej z przyspawanymi gwoździami ocynkowanymi 8.0x300mm.

**UWAGA:** Przed przystąpieniem do realizacji prac należy zweryfikować zgodność założonych rzędnych oraz wymiarów zawartych w projekcie z warunkami rzeczywistymi. W przypadku rozbieżności projekt należy dostosować do warunków istniejących.

**Tabela 2.** Zestawienie materiałów

L.p.	Nazwa elementu	Wymiar	DN	Jednostka	Ilość
1	Rura dwuwarstwowa PE100-RC SDR11 (PN16) Dz630x57.2mm, długość sztangi 6.0 m	Dz630x57.2mm	DN600	szt.	14
2	Łuk segmentowy PE100 SDR9 (PN20) 85° Dz630x70.3mm	Dz630x70.3mm	DN600	szt.	1
3	Tuleja kołnierzowa krótka PE100 SDR11 Dz630mm	Dz630	DN600	szt.	1
4	Luźny kołnierz dociskowy PN16 DN600		DN600	szt.	1

5	Rura przewodowa stalowa ze szwem DN1000 (Dz1016x10.0mm) pokryta powłoką antykorozyjną, długość sztangi 6.0 m	Dz1016x10.0mm	DN1000	szt.	12
6	Kompensator dławikowy stalowy kołnierzowy DN1000 PN10 L=1600mm, zdolność kompensacyjna +/-400mm, pokryty powłoką antykorozyjną		DN1000	szt.	2
7	Kołnierz stalowy płaski do przyspawania DN1000 PN10		DN1000	szt.	4
8	Skrzynka żeliwna do zasuw			kpl.	1
9	Płyta pod skrzynki do zasuw Ø400mm/Ø280mm			szt.	1
10	Płyta nad skrzynki do zasuw 500x500mm/ Ø200mm			szt.	1
11	Płozy do przepustów ślizgowe z tworzywa sztucznego: wysokość płozy z rolkami: h=70 mm ilość elementów na obwód: 16 szt. odległość między płożami: 142,7 cm			kpl.	53
12	Manszeta EPDM, D1=1016mm, D2=790mm	D1=1016mm D2=790mm		kpl.	2
13	Przepustnica kołnierzowa PN16 DN600 podwójnie mimośrodowa, do zabudowy w ziemi		DN600	szt.	1
14	Obudowa do przepustnicy kołnierzowej DN600 ze wskaźnikiem położenia			szt.	1
15	Otulina ze sztywnej pianki PUR dla rur Dz630mm, gr. 80mm			m	67
16	Otulina ze sztywnej pianki PUR dla rur Dz630mm, gęstość 120 kg/m <sup>3</sup> , gr. 80mm			m	14
17	Kształtka montażowo-demontażowa DN600 PN16 – kołnierze z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego; pierścień uszczelniający z EPDM		DN600	kpl.	1
18	Kołnierz stalowy płaski do przyspawania DN600 PN16		DN600	szt.	1
Komora zasuwowa - dostosowanie do warunków istniejących					
19	Łącznik rurowo-kołnierzowy stalowy DN600 PN16		DN600	kpl.	1
20	Łańcuch uszczelniający, EPDM D=800mm, d=630mm	D=800mm d=630mm		kpl.	1
21	Odwadniak kołnierzowy DN600/DN200 PN16	DN1 600 DN2 200		kpl.	1
22	Kształtka montażowo-demontażowa DN600 PN16 – kołnierze z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego; pierścień uszczelniający z EPDM		DN600	kpl.	1
23	Przepustnica kołnierzowa PN16 DN600 podwójnie mimośrodowa		DN600	szt.	1
24	Obudowa do przepustnicy kołnierzowej DN600 ze wskaźnikiem położenia			szt.	1

25	Kołnierz stalowy płaski do przyspawania DN600 PN16		DN600	szt.	1
26	Zasuwa kołnierzowa DN200 PN16 żeliwna, krótka		DN600	szt.	1
27	Obudowa do zasuwy kołnierzowej DN200 ze wskaźnikiem położenia			szt.	1
28	Skrzynka żeliwna do zasuw			kpl.	2

## 5.2. Materiały

### 5.2.1. Rurociągi i kształtki

Odcinek magistralnej sieci wodociągowej zaprojektowano z rur dwuwarstwowych PE100-RC SDR11 (PN16) Dz630x57.2mm. Łączenie rur doczołowo.

Zmiana kierunku trasy poprzez zastosowanie kształtki (łuku) PE100 SDR9 wykonanej jako segmentowa wzmocniona lub gięta fabrycznie z rury bezszwowej na ciśnienie PN20 z końcami do zgrzewania z rurami typoszeregu SDR11.

Na połączeniu projektowanego odcinka wodociągu PE100-RC z żeliwną kształtką montażowo-demontażową przewidziano zastosowanie tulei kołnierzowej.

Zgrzewanie rur i kształtek należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Producenta. Zaleca się prowadzenie tych robót w temperaturach dodatnich. W przypadku występowania niekorzystnych warunków atmosferycznych (niska temperatura powietrza, wysoka wilgotność, zapylenie) zaleca się stosowanie namiotu ochronnego i ew. nagrzewnicy powietrza dla podniesienia jego temperatury i osuszenia.

Zgrzewanie rur i kształtek PE powinno być prowadzone przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia. Dla każdego wykonanego zgrzewu sporządzić należy raport i dołączyć do niego wydruki parametrów zgrzewu z urządzenia zgrzewającego lub opracować tabelę zgrzewów a następnie dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Wymagane są wyłącznie rury polietylenowe wielowarstwowe lub lite o wysokich parametrach wytrzymałościowych z zapewnieniem ze strony producenta rur systemu jakości ISO 9001 i ISO 14001.

Stosowane rury muszą być odporne na skutki zarysowań i naciski punktowe, posiadać zapis w Krajowej Ocenie Technicznej (aprobacie technicznej, do czasu jej aktualności) dopuszczający do stosowania w wykopach otwartych bez podsypki i obsypki piaskowej i w technologiach bezwykopowych, oraz z możliwością układania rur w technologii przewiertu sterowanego bez rury osłonowej. Nie dopuszcza się rur, które zostały wykonane z regranulatów. Rury muszą posiadać możliwość zgrzewania i łączenia bez konieczności zdejmowania warstw ochronnych (pomiędzy poszczególnymi warstwami występują połączenia molekularne, uniemożliwiające mechaniczne rozłączenie).

Rury powinny być wykonane z pierwotnego (bez regranulatu) polietylenu wysokiej gęstości PEHD o potwierdzonych i udokumentowanych właściwościach wytrzymałościowych zgodnie z PN-EN ISO 9080 klasy PE100-RC i być w pełni zgodne z

PN-EN 12201-2+A1, PN-EN 12201-03 lub krajową oceną techniczną (KOT) lub ważną aprobatą techniczną (AT) wydanymi przez ITB oraz posiadać:

- Krajową Ocenę Techniczną (aprobatę), wydana przez ITB,
- Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych,
- atest higieniczny wydany przez PZH,
- pozytywną opinię techniczną Głównego Instytutu Górniczego o dopuszczeniu do stosowania rur na terenach objętych działaniem szkód górniczych,
- zapis w karcie katalogowej o dopuszczalnym zarysowaniu do 20% grubości ścianki,
- rury w kolorze granatowym, czarnym, czarnym z niebieskim paskiem (zgodne z PN-EN 12201 oznaczające materiał PE100-RC),
- oznakowanie w sposób trwały na obwodzie rury: producent, materiał, przeznaczenie, norma produktu lub KOT lub AT produktu, szereg wymiarowy, data produkcji, nominalna średnica i grubość ścianki oznaczenie partii produkcyjnej,
- rury w klasie – RC,
- udokumentowane wyniki badań wykonane przez niezależne instytuty badawcze:
  - test karbu (ang. notch test) – badanie wykonywane jednorazowo dla określonego surowca, z którego wykonane są wyroby, dostarczone przez producenta surowca, metoda badań zgodna z PN-EN ISO 13479, wynik w testach typu  $\geq 8760$  godzin,
  - test kuli – badanie wykonywane jednorazowo dla określonego surowca, dostarcza producent surowca na bazie przebadania próbki ( $80^{\circ}\text{C}$ ,  $4 \text{ N/mm}^2$ , 2 % Arkopal N-100) wykonanej z surowca PE100-RC, wynik w testach typu  $\geq 8760\text{h}$ ,
  - test FNCT (ang. Full Notch Creep Test) – dostarcza producent surowca na bazie przebadania próbki ( $80^{\circ}\text{C}$ ,  $4 \text{ N/mm}^2$ , 2 % Arkopal N-100) wykonanej z surowca PE100-RC zgodnie z ISO 16770.3, wynik w testach typu  $\geq 8760$  godzin,
  - wytrzymałość zgrzewu doczołowego z dowolnie wybranego miejsca na etapie montażu rurociągu, zgodnie z ISO 13953, może być z jednego z pierwszych połączeń,
  - wydłużenie rury przy zerwaniu, badanie według PN-EN ISO 6259-1; -3,
  - MFR (masowy wskaźnik płynięcia tworzyw sztucznych) badany PN-EN ISO 1133-1 (zmiana wywołana przetwórstwem  $\leq \pm 20\%$  względem wartości  $0,2 \pm 0,3 \text{ g/10min}$  materiału rodzimego),
  - OIT (czas indukcji utleniania) przy temp.  $210^{\circ}\text{C}$  badany według zgodnie z normą PN-EN ISO 11357-6  $\geq 45\text{min}$ .

Przed zamówieniem i zabudową materiałów (w tym kształtek) Wykonawca winien dostarczyć Inwestorowi wyżej wymienione dokumenty do weryfikacji.

Kształtki i rury powinny posiadać oznakowanie w materiale w sposób nie inicjujący uszkodzeń, określające następujące dane:

- skrót nazwy producenta,
- średnica nominalna i grubość ścianki,
- typoszereg,
- klasa polietylenu,
- wyraz „WODA” lub równoważny w języku producenta materiału,
- wartość dopuszczalnego ciśnienia roboczego,
- numer normy, aprobaty technicznej lub innego dokumentu normatywnego,
- data produkcji.

### 5.2.2. Łącznik rurowo-kołnierzowy do rur PE

Elementy kołnierzowe z rurociągami PE100-RC w obrębie komory zasuwowej należy połączyć stosując łącznik rurowo-kołnierzowy DN600 PN16 wykonany ze stali węglowej z zabezpieczeniem przed przesunięciem. Dopuszczalne odchylenie kątowe łącznika powinno wynosić minimum  $\pm 1^\circ$ .

Łącznik rurowo-kołnierzowy stalowy PN16 do rur PE:

- kołnierz zwymiarowany i owiercony zgodnie z PN-EN 1092-2 PN16;
- łącznik z zabezpieczeniem przed przesunięciem oraz zapobiegające osiowym przemieszczeniom rur;
- korpus i pierścień dociskowy wykonane ze stali węglowej, pokryte powłoką antykorozyjną o grubości min. 250  $\mu\text{m}$ ;
- kielich łącznika z system śrub zaciskowych;
- uszczelka z EPDM, o przekroju ściętego stożka, umieszczona całkowicie między korpusem złącza a obwodem rury;
- $\pm 3^\circ$  tolerancja kątowego odchylenia (tylko przed instalacją) na każdy kielich;
- śruby zaciskowe wykonane ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie;
- komora pierścienia dociskowego, wykonana ze stali węglowej, z funkcją zabezpieczenia zaczepów przed wysunięciem i ich rotacją podczas ich dociskania;
- łącznik z tuleją wzmacniającą do rur PE.

### 5.2.3. Połączenia kołnierzowe

Do wszystkich połączeń kołnierzowych stosować należy oryginalne uszczelki z wkładkami metalowymi, zalecane przez producentów rur i kształtek. Stosować śruby, nakrętki i podkładki ocynkowane, które zabezpieczyć należy wazeliną techniczną lub podobną substancją.

Wszystkie połączenia kołnierzowe zlokalizowane w gruncie dodatkowo należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez owinięcie taśmą PE nakładaną na zimno spełniającą wymogi klasy A30 wg PN-EN 12068.

### 5.2.4. Elementy żeliwne

Wszystkie elementy powinny posiadać wymagane świadectwa na trzy istotne elementy produkcji:

- świadectwo nadania dopuszczenia materiałowego,
- świadectwo nadania dopuszczenia procesowego,
- świadectwo nadania dopuszczenia produktowego,

Wszystkie elementy wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400, zabezpieczone antykorozyjnie powłoką ochronną (wewnątrz i zewnątrz) z farb epoksydowych zgodnie z normą PN-EN 545:2010.

Elementy powinny być dopuszczone do zastosowań wodociągowych oraz posiadać niezbędne aktualne atesty, deklaracje zgodności i sprawdzenia. Wszystkie materiały muszą być oznakowane, powinny spełniać standardy PN, DIN, EN lub posiadać odpowiedni certyfikat ISO.

### 5.2.5. Armatura kołnierzowa

Przewiduje się zastosowanie armatury odcinającej w postaci:

- przepustnicy liniowej DN600 w zabudowie doziemnej;
- przepustnicy liniowej DN600 i zasuwy DN200 na odwodnieniu w istniejącej komorze zasurowej.

Przepustnicę i zasuwę należy wyposażyć w teleskopowe lub stałe obudowy trzpienia dostosowane do przepustnicy/zasuwy zgodnie z wytycznymi producenta. Końcówka trzpienia do klucza powinna być ułożona centrycznie w skrzynce zasurowej i znajdować się w odległości ok. 15cm od jej pokrywy. Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem zasuwy musi być zabezpieczone przed wysunięciem za pomocą śruby. Przed zakupem obudowy sprawdzić należy rzeczywiste zagłębienie rurociągu i odpowiednio dostosować długość wrzeciona.

Zasuwę na odwodnieniu DN150 należy dodatkowo wyposażyć w skrzynkę uliczną wykonaną z żeliwa, którą należy ustabilizować na istniejącej płycie stropowej komory zasurowej.

Skrzynki wykonane z żeliwa szarego EN-GJL 250 lub poliamidu, z deklek z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500 lub szarego GG-20, zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydową.

Przy przepustnicy liniowej DN600 zabudowany zostanie łącznik (wstawka) montażowy kołnierzowy DN600 PN16.

Zabudowana armatura powinna spełniać następujące wymagania:

1. Przepustnica:

- konstrukcja – wg PN-EN 593, podwójnie acentryczna, dwukierunkowa;
- figura – kołnierzowa, długa – wg normy PN-EN 558, tabela 2, seria 14;
- testy:
  - próba szczelności wodą wg PN-EN 1074 1 i 2 / PN-EN 12266
  - próba sprawności otwarcie/zamknięcie;
- korpus, dysk – żeliwo sferoidalne GGG-40;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- korpus pokryty powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- atest PZH;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- wałek napędzający i bierny dysku – ze stali nierdzewnej;
- łożyskowanie wałków – łożyska ślizgowe z Alu - brązu;
- uszczelnienie wałków za pomocą o-ringów i tulei z brązu;
- możliwość wymiany uszczelnienia wałków pod ciśnieniem;
- uszczelka dysku z gumy EPDM zabezpieczona przed przesunięciem;
- wymienna uszczelka dysku mocowana za pomocą pierścienia ustalającego ze stali nierdzewnej;
- siedzisko dysku zintegrowane lub ze stali nierdzewnej;

- gwintowane otwory śrub montażowych pierścienia ustalającego zabezpieczone przed kontaktem z medium;
- wałki osadzone w piastach dysku odizolowane od kontaktu z medium;
- piasty wałków w korpusie odizolowane od kontaktu z medium;
- możliwość blokady dysku w kilku pozycjach na czas konserwacji lub demontażu przekładni;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuwy i zasuwa od jednego producenta;
- przekładnia ślimakowa lub wodzikowa do przepustnicy:
  - korpus – żeliwo, zabezpieczone przed korozją powłoką epoksydową;
  - konstrukcja – wodoodporna, bezobsługowa, samoblokująca w każdym położeniu, mechaniczne ograniczniki ruchu, stopień szczelności IP 67 lub IP 68;
  - wskaźnik położenia dysku przepustnicy.

## 2. Zasuwa:

- zabudowa krótka: wg normy PN-EN558 tabela 2 seria 14;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN1092-2;
- testy:
  - o próba szczelności wodą PN-EN1074-1 i 2/PN-EN12266,
  - o próba momentu obrotowego zamykania zasuwy;
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK-RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- trzpień: ze stali nierdzewnej, z min. 13% zawartością chromu, z gwintem walcowanym na zimno, z ogranicznikiem posuwu klina;
- trzpień odizolowany, na całej długości, od kontaktu z żeliwem pokrywy;
- uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy EPDM stanowiąca główne uszczelnienie zasuwy, min. 4 o-ringi doszczelniające oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- uszczelnienie trzpienia;
- przelot zasuwy: pełen, równy średnicy nominalnej i bez zawężeń;
- klin:
  - o rdzeń z żeliwa sferoidalnego (GGG-50),
  - o nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy EPDM o min. grubości 1,5 mm,
  - o dodatkowa nadlewka z gumy w dolnej części klina umożliwiająca pochłanianie zanieczyszczeń stałych i szczelne domknięcie,
  - o prowadnice klina wzmocnione wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego;
  - o nakrętka klina: z mosiądzu o podwyższonej wytrzymałości, na stałe połączona z klinem,

- o przełot przez komorę klina: cylindryczny na całej długości i nie zawężony na końcu;
- teleskopowy przedłużacz trzpienia zasuw i zasuw jednego producenta.

#### **5.2.6. Rury osłonowe**

Przewiduje się prowadzenie projektowanego odcinka wodociągu magistralnego w rurze osłonowej stalowej o poniższych parametrach:

- rury stalowe ze szwem DN1000 (Dz1016.0x10.0mm);
- łączone przez spawanie, a przy kompensatorach za pomocą połączeń kołnierzowych;
- owiercenie kołnierzy PN10;
- gatunek stali P235GH.

Rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z poniższym systemem malarskim lub równoważnym:

- śrutowanie do klasy SA 2,5;
- podkład o grubości 40µm;
- międzywarstwa o grubości 80µm;
- farba nawierzchniowa o grubości 80µm.

#### **5.2.7. Kompensatory dławikowe**

Przewiduje się zastosowanie kompensatorów dławikowych jednostronnych DN1000 PN10 stalowych o następujących parametrach:

- uszczelnienie z gumy trapezowej EPDM;
- kołnierze stalowe zewnętrzne PN10;
- średnica zewnętrzna rury nasuwkowej 1220mm;
- długość całkowita 1600mm;
- długość kompensacji 2x400mm;
- malowanie wewnątrz oraz z zewnątrz farbą epoksydową;
- certyfikat producenta na blachy stalowe oraz rury stalowe.

#### **5.2.8. Blok oporowy**

W miejscu załomu trasy 85° zaprojektowano żelbetowy blok oporowy. Blok wykonać z betonu C30/37 W8, zbrojenie z prętów klasy A-IIIN.

Rozwiązanie projektowe dotyczące bloku oporowego przedstawiono na rysunku K-2.02.

### **5.3. Wytyczne realizacji**

Wytyczne prowadzenia robót w pobliżu linii napowietrznej SN należącej do TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach:

- przed przystąpieniem do prac w odległości mniejszej niż 10 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych SN, należy uzgodnić bezpieczne metody pracy ze spółką eksploatującą sieć. Powyższa odległość dotyczy również użycia dźwignic licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu;
- przed przystąpieniem do prac w pobliżu urządzeń należących do TAURON Dystrybucja S.A. należy wystąpić o płatny nadzór do TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, 44-200 Rybnik ul. Sławików 8;



- prace ziemne należy prowadzić w ten sposób, aby nie naruszyć ustrojów słupów linii j/w, inaczej będą musiały być odbudowane kosztem i staraniem winnego ich uszkodzenia.

Warunki realizacji przebudowy w rejonie Potoku Radziejowskiego:

- w sytuacjach awaryjnych (np. wyciek paliwa, oleju) należy podjąć niezwłoczne działania mające na celu zapobieganie przenikaniu zanieczyszczeń do wód powierzchniowych i podziemnych (np. poprzez unieszkodliwienie wycieku za pomocą odpowiednich sorbentów);
- odpady inne niż niebezpieczne, powstające podczas realizacji przedsięwzięcia zbierać i magazynować selektywnie w miejscach do tego wyznaczonych, a następnie przekazywać wyspecjalizowanym firmom do odzysku lub unieszkodliwienia;
- ewentualne tankowanie pojazdów i maszyn budowlanych oraz magazynowanie wykorzystywanych substancji niebezpiecznych (np. paliw, materiałów budowlanych zawierających substancje niebezpieczne) wykonywać na szczelnej nawierzchni;
- na bieżąco monitorować stan techniczny pojazdów i maszyn budowlanych pod kątem szczelności układów hydraulicznych i paliwowych;
- naprawę i serwisowanie sprzętu budowlanego prowadzić poza terenem przedsięwzięcia, w punktach serwisowych lub w wyjątkowych sytuacjach na szczelnej nawierzchni;
- prace na etapie realizacji przedsięwzięcia wykonywać w sposób nie powodujący zanieczyszczenia wód JCWP odpadami powstałymi w wyniku prac budowlanych i rozbiórkowych, a w przypadku zanieczyszczenia należy je niezwłocznie usunąć;
- na etapie robót budowlanych należy:
  - zastosować bariery do tymczasowego ogrodzenia Potoku Radziejowskiego;
  - zabezpieczyć wykopy pod nowe podpory szalunkami od strony wód Potoku;
  - zachować min. 1,5 m odległości od skarpy do najbliższej krawędzi wykopu.

Na terenie inwestycji występuje skrzyżowanie projektowanego napowietrznego odcinka wodociągu z siecią wody słonej DN400 prowadzoną w gruncie. Podczas demontażu istniejących fundamentów oraz montażu nowych prace ziemne należy prowadzić tak, aby nie uszkodzić rurociągu.

Podczas prowadzenia robót budowlanych należy chronić otaczającą zieleni, a w szczególności drzewa, które należy odpowiednio zabezpieczyć na czas trwania prac.

Dojazd do placu budowy przewidziano od strony wschodniej. Proponuje się wykorzystanie istniejącego zjazdu z ulicy Niepodległości zlokalizowanego około 156 m na wschód od przedmiotowego odcinka wodociągu oraz wytyczenie drogi dojazdowej przez dz. ew. nr 2313/65, 2485/58 oraz 3539/62 z obrębu 0074. Wszystkie ww. działki należą do osób prywatnych. Proponowany przebieg trasy drogi dojazdowej do placu budowy został pokazany na rys. IS-01.

### **5.3.1. Zapewnienie ciągłości dostaw wody**

Podczas przebudowy projektowanego odcinka magistralnej sieci wodociągowej należy zapewnić ciągłość dostaw wody.

Na czas prowadzenia robót budowlanych należy przewidzieć wykonanie tymczasowego odcinka wodociągu z rur PE100 SDR17 (PN10) Dz280x16,6mm. Do doboru średnicy

rurociągu tymczasowego przyjęto przepływ 150 m<sup>3</sup>/h. Proponowana trasa sieci tymczasowej została pokazana na rys. IS-05.

Włączenie wodociągu tymczasowego do istniejącej magistralnej sieci wodociągowej DN600 przewiduje się w dwóch punktach – przed zasuwą w zabudowie doziemnej (pkt. 18) oraz przed komorą zasuwową (pkt. 19) poprzez opaskę do nawiercania do rur stalowych z odejściem kołnierzowym DN600/DN250. Na odejściach należy zamontować zasuwę kołnierzową żeliwną DN250 PN10. W miejscu przejścia nad Potokiem Radziejowskim wodociąg tymczasowy należy prowadzić w rurze osłonowej stalowej DN600 o długości 6m.

**Tabela 3.** Zestawienie materiałów – wodociąg tymczasowy

L.p.	Nazwa elementu	Wymiar	DN	Jednostka	Ilość
1	Rura PE100 SDR17 (PN10) Dz280x16.6mm	Dz280x16.6mm	DN250	m	90
2	Łuk segmentowy PE100 SDR17 5° Dz280x16.6mm	Dz280x16.6mm	DN250	szt.	1
3	Łuk segmentowy PE100 SDR17 10° Dz280x16.6mm	Dz280x16.6mm	DN250	szt.	2
4	Łuk segmentowy PE100 SDR17 90° Dz280x16.6mm	Dz280x16.6mm	DN250	szt.	1
5	Tuleja kołnierzowa krótka PE100 SDR17 Dz280mm	Dz280	DN250	szt.	2
6	Luźny kołnierz dociskowy PN10 DN250		DN250	szt.	2
7	Rura przewodowa stalowa ze szwem DN600		DN600	m	6
8	Opaska do nawiercania z przyłączem kołnierzowym do rur stalowych DN600/DN250 PN10		DN600/ DN250	szt.	2
9	Zasuwa kołnierzowa DN250 PN10 z żeliwa sferoidalnego		DN250	szt.	2

**Uwaga:** po uruchomieniu nowego odcinka magistralnej sieci wodociągowej rurociąg tymczasowy należy zdemonstować. Elementy powstałe w wyniku demontażu należy przekazać do Oddziału Eksploatacji Sieci „Żory” Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A.

### 5.3.2. Skrzyżowania i kolizje z modernizowanym uzbrojeniem

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną zostały wykazane na profilu podłużnym projektowanego odcinka wodociągu magistralnego. Przed przystąpieniem do realizacji uprawniony geodeta powinien wyznaczyć wykorzystując mapę do celów projektowych do wyznaczenia wszystkich kolizji porzeczných z trasą rurociągów.

**Uwaga:** Założone rzędne istniejącej infrastruktury podziemnej należy sprawdzić w warunkach rzeczywistych. W przypadku rozbieżności projekt należy dostosować do rzeczywistych warunków terenowych i gruntowych.

### 5.3.3. Demontaże

W ramach realizacji planowanej inwestycji przewiduje się demontaż następujących elementów:

- rury stalowe DN600 o złączach spawanych wraz z izolacją termiczną –  $L \approx 83$  mb;
- łuk stalowy DN600 90° o złączach spawanych – 1 szt.;
- kompensatory nasuwkowe kołnierzowe o długości ok. 1400 mm wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi – 2 szt.;
- zasuwa DN600 w zabudowie doziemnej – 1 szt.;
- stalowe podpory ślizgowe wykonane z płaskowników i ceowników i zamontowane na żelbetowych fundamentach – 8 szt.;
- bloki oporowe zlokalizowane w pobliżu łuku 90°;
- strop komory wodociągowej wykonany z płyt betonowych – ok. 10 m<sup>2</sup>;
- zasuwa DN600 zabudowana w komorze zasuwowej – 1 szt.;
- zasuwa DN200 długa – 1 szt.;
- zasuwa DN200 krótka – 1 szt.

**Uwaga:** powstały w wyniku demontażu złom (rury, armatura) należy przekazać do Oddziału Eksploatacji Sieci „Żory” Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A.

### 5.3.4. Roboty ziemne

Umieszczenie podziemnego odcinka projektowanej sieci wodociągowej oraz przepustnicy wodociągowej przewidzianej do zabudowy bezpośrednio w gruncie (punkt 18 sieci) należy wykonywać metodą wykopową.

Wykopy pod rurociągi i uzbrojenie należy odeskować z zastosowaniem rozpór lub szalunku systemowego typu „BOX”. Parametry szalu wykonawca winien potwierdzić u producenta systemu.

W zakresie robót ziemnych obowiązują odpowiednie normy i przepisy krajowe.

Po zamontowaniu armatury na rurociągach sieci i wykonaniu prób należy wykonać zasypkę wykopów gruntem rodzimym.

### 5.3.5. Roboty montażowe

Montaż rurociągów, urządzeń i armatury wykonywać ściśle według wytycznych montażu producenta. Montaż przewodów należy prowadzić przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C. W przypadku konieczności wykonywania prac przy niższych temperaturach, należy uzyskać od dostawcy rur szczegółową instrukcję.

Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowane, z zastosowaniem rozpór. Niezależnie od zastosowanej techniki robót ziemnych, dolny fragment wykopu musi zostać wykonany w sposób nienaruszający struktury gruntu rodzimego.

Nie wolno dla ułatwienia montażu kłaść rury na kamieniach lub ceglach.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności i dezynfekcji wykop można zasypywać. W trakcie wykonywania próby łuki oraz armatura muszą być odkryte.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty i dopuszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Prace instalacyjne wykonać zgodnie z wymogami przyjętej technologii w zakresie i na zasadach opisanych w certyfikatach i szczegółowych instrukcjach COBRTI Instal, z normami PN-EN-805:2002 i PN-EN 1717:2003, instrukcji montażu producentów poszczególnych urządzeń i materiałów, z zachowaniem wszelkich przepisów BHP.

#### **5.3.6. Inspekcja CCTV**

Po zmontowaniu nowego odcinka wodociągu a przed próbą ciśnieniową i rozruchem wewnątrz rurociągu Dz630mm należy poddać inspekcji CCTV. Zapis video z inspekcji CCTV należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

#### **5.3.7. Próba szczelności i dezynfekcja**

Przewody i uzbrojenie sieci wodociągowej należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-EN 805:2002, a następnie wypłukać.

Próbie należy przeprowadzić na ciśnienie 1,1 MPa przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1°C. Próbę należy przeprowadzić po montażu przewodów. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Po wykonaniu pozytywnej próby ciśnieniowej instalację wodociągową należy zdezynfekować i przepłukać. Do dezynfekcji należy stosować podchloryn sodu w ilości 50 mg/dm<sup>3</sup>, czas przetrzymania w dezynfekowanym odcinku 24 h. Po 24 h przewód poddać intensywnemu płukaniu z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s.

Dokonanie dezynfekcji należy potwierdzić dwukrotnym badaniem laboratoryjnym próbek wody, w którym ustalony zostanie brak substancji szkodliwych dla zdrowia. W przypadku uzyskania negatywnego wyniku próby, należy usunąć usterki i próbę powtórzyć.

Po przeprowadzeniu badania szczelności powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania oraz stwierdzenie czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część sieci, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym sieć powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **5.3.8. Zagadnienia BHP**

Do wszystkich urządzeń wymagających obsługi, należy zapewnić właściwy dostęp pozwalający na ich bezpieczną obsługę. Na drogach komunikacyjnych nie mogą znajdować się żadne przeszkody.

### 5.3.9. Opis prowadzenia robót

Proponowana kolejność wykonywania prac montażowych:

1. odcięcie odcinka 17-19 wodociągu magistralnego i odwodnienie rurociągu;
2. wykonanie wykopu w punkcie 18 sieci wodociągowej;
3. demontaż istniejącej zasuwy DN600 w zabudowie doziemnej wraz z fragmentem rurociągu stalowego DN600 o długości ok. 2,3m;
4. montaż projektowanej przepustnicy kołnierzowej DN600 PN16;
5. montaż tymczasowej ścianki szczelnej, tzw. ścianki Larsena, za przepustnicą w celu zabezpieczenia przed jej przesunięciem;
6. montaż opaski do nawiercenia DN600/DN250 na istniejącym wodociągu stalowym wraz z zasuwą DN250;
7. wykonanie wykopu przed komorą zasuwową wraz z montażem opaski do nawiercenia pod ciśnieniem DN600/DN250 na istniejącym wodociągu stalowym oraz zasuwy DN250;
8. wykonanie wodociągu tymczasowego z rur PE100 SDR17 (PN10) Dz280x16,6mm, montaż metodą zgrzewania doczołowego;
9. przeprowadzenie badań szczelności sieci tymczasowej, płukania oraz dezynfekcji;
10. przywrócenie przepływu wody poprzez otwarcie zasuwy w punkcie 17 magistralnej sieci wodociągowej oraz dwóch zasuw DN250 na wodociągu tymczasowym. Istniejąca zasuwa zlokalizowana w komorze zasurowej (pkt. 19) oraz nowa przepustnica (pkt. 18 sieci) pozostają zamknięte;
11. montaż barierek do tymczasowego ogrodzenia Potoku Radziejowskiego;
12. demontaż istniejącego rurociągu stalowego DN600 wraz z kompensatorami nasuwkowymi;
13. demontaż istniejących podpór wodociągu wraz z fundamentami żelbetowymi. Podczas wykonywania robót w pobliżu Potoku Radziejowskiego należy:
  - zachować min. 1,5 m odległości od skarpy do najbliższej krawędzi wykopu;
  - zabezpieczyć wykopy pod nowe podpory szalunkami od strony wód Potoku.
14. demontaż istniejącego bloku oporowego;
15. wykonanie nowych fundamentów żelbetowych wraz z montażem na nich podpór ślizgowych;
16. montaż projektowanych kompensatorów dławikowych DN1000;
17. montaż rury osłonowej stalowej DN1000;
18. wykonanie wodociągu z rur dwuwarstwowych PE100-RC SDR11 Dz630x57.2mm, łączenie poszczególnych odcinków rur metodą zgrzewania doczołowego;
19. przeprowadzenie badań szczelności;
20. ułożenie rurociągu PE100-RC SDR11 Dz630mm metodą wciągania w rurę osłonową stalową DN1000 wraz z równoległym nałożeniem izolacji termicznej i płóz ślizgowych do przepustów;
21. założenie manszet na obu końcach rury osłonowej;
22. montaż łącznika rurowo-kołnierzowego stalowego na końcu rurociągu;
23. montaż łuku 85° wraz z odcinkiem rurociągu o długości ok. 1,7m zakończonym tuleją kołnierzową PE100 SDR11 z luźnym kołnierzem dociskowym;
24. montaż kształtki montażowo-demontażowej DN600;
25. wykonanie nowego bloku oporowego;
26. przeprowadzenie badań szczelności sieci, płukania oraz dezynfekcji;
27. demontaż tymczasowej ścianki szczelnej;

28. łączenie kształtki montażowo-demontażowej z przepustnicą DN600;
29. połączenie łącznika rurowo-kołnierzowego stalowego z istniejącą zasuwą w komorze zasuwowej.
30. uruchomienie nowego odcinka magistralnej sieci wodociągowej;
31. odcięcie wodociągu tymczasowego;
32. montaż opasek zabezpieczających rurociąg przed możliwością wejścia na niego osób nieupoważnionych;
33. demontaż elementów tymczasowych.

## **6. Projektowane rozwiązania techniczne – branża konstrukcyjna**

### **6.1. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych**

Obliczenia statyczne elementów konstrukcji wykonano zgodnie z Polskimi Normami, przyjmując obciążenia zgodnie z następującymi normami:

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne
- PN-80/B-02010/AZ1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem
- PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem

Fundamenty zaprojektowano zgodnie z normami:

- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli

Elementy żelbetowe zaprojektowano wg normy:

- PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **6.2. Założenia przyjęte do obliczeń statycznych**

**Przy projektowaniu konstrukcji rury osłonowej oraz konstrukcji wsporczych przyjęto dodatkowe założenia i ograniczenia w celu zabezpieczenia konstrukcji wynikających z położenia konstrukcji na terenie górniczym.**

1. Rura wodociągowa umieszczona zostanie w płaszczu stalowej rury osłonowej o średnicy Dz1016 mm i grubości ścianki 10 mm. Rura osłonowa umieszczona zostanie na podporach z zastosowaniem łożysk ślizgowych wykonanych z tworzywa PTFE zapewniających swobodny poślizg w przypadku wystąpienia przemieszczenia podpory i odkształceń termicznych rurociągu. Niweluje to możliwość wystąpienia szkodliwych naprężeń dodatkowych wynikających z przemieszczenia podpór, oraz naprężeń wynikających z odkształceń termicznych konstrukcji rury osłonowej rurociągu.
2. Przy projektowaniu konstrukcji posadowienia rurociągu oraz konstrukcji rury osłonowej założono nominalny rozstaw podpór zgodny z PZT, tj. maksymalny rozstaw podpór 11m, średni 6m.

Z uwagi na złe warunki gruntowe oraz położenie w terenie górniczym zastrzeżono warunki obliczeniowe przyjmując rozpiętość obliczeniową rury osłonowej 18 m, co pozwala zachować nośność rury osłonowej nawet w przypadku zwiększonego osiadania lub utraty nośności sąsiadujących podpór pośrednich.

Wykorzystanie nośności rury osłonowej nawet w założonym przypadku awaryjnym ze względu na gabaryty rurociągu wynosi 20,4%.

3. Nośność fundamentu podpory sprawdzono w wariancie awaryjnym uwzględniającym całkowitą utratę nośności lub przemieszczenie pionowe podpory sąsiedniej. W wariancie awaryjnym maksymalna reakcja oddziałująca na podporę wynikająca z długości obciążenia przeseł  $17\text{m}/2 + 6\text{m}/2 = 11,5\text{m}$  – zaokrąglono w górę do 12m.

Ww. zaostżenia uwzględniają możliwość wystąpienia zwiększonego osiadania jednej z podpór pośrednich, w takich warunkach podpory sąsiadujące przejmą bezpiecznie dodatkową siłę reakcji a nośność rury osłonowej bez podparcia pośredniego będzie zachowana.

### **6.3. Kategoria geotechniczna obiektu**

Projektowany obiekt należy III kategorii geotechnicznej.

### **6.4. Warunki posadowienia obiektu**

Do celów projektu przyjęto na podstawie badań geotechnicznych podłoża gruntowego, że w terenie projektowanej inwestycji w poziomie posadowienia występują grunty uwarstwione w postaci pyłów piaszczystych i pyłów o stopniu plastyczności  $IL=0,45$ .

Poniżej tych gruntów występują warstwy pyłów piaszczystych o różnym o stopniu plastyczności  $IL=0,28$  oraz  $IL=0,5$ .

Poniżej gruntów pylastych spoistych na głębokości około 2,40m p.p.t. występują grunty piaszczyste w postaci piasków średnio zagęszczonych o stopniu zagęszczenia  $ID=0,45$ .

Woda gruntowa występuje na głębokości około 0,5m p.p.t., więc powyżej projektowanego poziomu posadowienia fundamentów.

Teren projektowanej inwestycji położony jest w obszarze górniczym II kategorii. Zgodnie z aktualną informacją o warunkach geologiczno-górniczych w terenie do 2049 roku planuje się prowadzenie podziemnej eksploatacji górniczej pokładów węgla kamiennego.

Prace związane z posadowieniem obiektu zaleca się wykonywać w porze suchej. Prowadząc roboty ziemne poniżej poziomu zwierciadła wód gruntowych konieczne jest odwadnianie wykopu. Grunty zalegające w wykopie należy chronić przed zawilgoceniem, szczególnie przed zalewaniem przez wody opadowe i powierzchniowe.

W przypadku stwierdzenia braku możliwości wykonania posadowienia bezpośredniego na projektowanej głębokości, grunty nienośne należy usunąć z wykopu aż do głębokości występowania gruntów piaszczystych - około 240 cm p.p.t. i 140cm poniżej planowanego poziomu posadowienia płyty fundamentu, a następnie zastąpić chudym betonem klasy C8/10.

### **6.5. Opis projektowanych fundamentów**

Projektowane fundamenty wykonywane będą jako bezpośrednie w postaci płyt fundamentowych o wymiarach 150x150cm i grubości 40cm, posadowionych na głębokości około 1m p.p.t.

Płyty podstawy fundamentu wykonane zostaną z betonu klasy C30/37 W8, zbrojenie klasy A-IIIN, otulina zbrojenia 5cm. Zbrojenie płyty podstawy podpory stanowić będzie siatka z prętów #12mm ułożonych co 20cm.

Z płyty podstawy fundamentu wyprowadzony zostanie cokół żelbetowy o wymiarach 30x135cm i wysokości dopasowanej do wymaganego poziomu położenia rurociągu i niwelety trasy (zgodnie z rysunkiem instalacyjnym).

Cokół wykonany z betonu C30/37 W8 zbrojony będzie prętami stalowymi #12/15cm, strzemiona poziome o średnicy 8mm ułożone zostaną w rozstawie 15cm, zagęszczonym do 10cm przy głowicy i podstawie cokołu.

Wszystkie powierzchnie konstrukcji żelbetowych izolować przed wodą gruntową lepikiem asfaltowym.

Do cokołu zamocowana będzie podstawa stalowa wykonana z blach stalowych i profili C220 stal S235 wg rysunku.

### **6.6. Opis projektowanych podstaw stalowych**

Projektowane rury osłonowe rurociągu D1016/10mm, podparte będą w sposób przesuwny, na stalowych łożyskach ślizgowych wykonanych z blachy giętej o grubości 10mm, z zastosowaniem podkładki elastomerowej zwiększającej poślizg wykonywanej z tworzywa PTFE o gr 20mm.

Blachy siodłowe, połączone będą z blachami podstawy za pomocą pionowych żeber wykonywanych z blachy stalowej o grubości 14mm.

Podpory wyposażone będą w pionowe profile ograniczające wykonywane z profili walcowanych C220.

Podstawę konstrukcji stalowej podpory stanowi blacha podstawy o grubości 22mm. Zakotwienie konstrukcji do żelbetowego cokołu wykonane zostanie za pośrednictwem śrub stalowych fajkowych M16.

Wszystkie połączenia elementów stalowych wykonywane będą jako spawane pachwinowe o grubości  $a=5\text{mm}$ . Elementy stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie antykorozyjne zaleca się użycie wielowarstwowej powłoki epoksydowej właściwej dla warunków korozyjności środowiska C4 i okresu H.

### **6.7. Opis projektowanego stropu nad komorą zaworową**

Projektuje się wykonanie nowego żelbetowego stropu nad istniejącą komorą zasuw.



Projektowany strop zastępować będzie strop istniejący, który ze względu na zły stan techniczny przeznaczony jest do rozbiórki.

Projektowany strop wykonany zostanie w postaci płyt żelbetowych o grubości 18cm z betonu C30/37 (B-37) W8. Projektowana płyta przykrycia pomieszczenia wykonana zostanie w podziale na trzy płyty o szerokości 133cm z których każda wyposażona zostanie w uchwyty o zawiesi co pozwoli na okresowy demontaż w przypadku wystąpienia takiej potrzeby. Dla umożliwienia demontażu płyt w trakcie zbrojenia należy zamontować haki płaskie nierdzewne Pfeifer RD16 zgodnie z zaleceniami producenta haków transportowych.

Płyty zbrojone będą prętami stalowymi

- zbrojenie główne w strefie dolnej – pręty #12/20cm;
- zbrojenie górne – pręty #10/20cm;
- zbrojenie w narożach – dolne #12/15cm;
- dozbrojenie przy-otworowe 2#12 w strefie górnej i dolnej.

W płytach bocznych nad komorą wykonane zostaną otwory wjazdowe o średnicy wewnętrznej 60cm.

Wjazd do komory wykonany zostanie z żelbetowych kręgów prefabrykowanych wraz z pokrywą wg dokumentacji instalacyjnej.

#### Izolacja przeciwwodna

Powierzchnię oraz boki płyty należy dokładnie zaizolować przed wpływem wody poprzez wykonanie powłoki izolacyjnej z papy asfaltowej termozgrzewalnej – w 2 warstwach.

Papę należy wywinąć na ściany studzienki wjazdowej, z zastosowaniem fazowania lub wyoblania w miejscu załamania. Powierzchnię papy należy zabezpieczyć folią kubelkową na której należy wykonać warstwę drenażową o grubości 5cm ze żwiru.

### **6.8. Demontaż stropu nad komorą zasuw**

Projektowany strop zastępować będzie strop istniejący, który ze względu na zły stan techniczny przeznaczony jest do rozbiórki. Roboty demontażowe istniejącego stropu należy poprzedzić wykonaniem pełnego szalowania i stemplowania stropu przewidzianego do rozbiórki.

Strop należy demontować od góry poprzez jego cięcie piłą do betonu oraz rozkruszenie a następnie usuwanie drobnych fragmentów łopatą.

Gruz i cegły z rozbiórki należy systematycznie usuwać z miejsca wykonywania prac za pomocą taczek lub taśmociągów.

Zabrania się składowania cegieł i gruzu z rozbiórki na niezabezpieczonych stropach. Takie działanie może spowodować przeciążenie stropu i awarię.

## 6.9. Odwodnienie wykopów budowlanych

Wykopy pod projektowanymi podporami napowietrznego odcinka magistralnej sieci wodociągowej oraz pod fragmentem wodociągu prowadzonego w gruncie należy odwodnić. Skutecznym sposobem obniżenia zwierciadła wody gruntowej jest zastosowanie instalacji igłofiltrów składającej się z zestawu pompowego i igłofiltrów.

Szczegółowe wytyczne do prowadzenia odwodnienia:

- po obwodzie każdego z wykopów w odległości 30-60cm od jego krawędzi należy wbić ścianki szczelne, tzw. ścianki Larsena. Głębokość – min. 0,5 m poniżej filtru.
- głębokość wplukiwania — góra filtru min. 1,0 m poniżej dna wykopu (nie dotyczy stropu warstwy nieprzepuszczalnej),
- pompowanie należy rozpocząć od 16 godzinnego pompowania wstępnego ze zmniejszonym podciśnieniem (poprzez dopuszczenie powietrza tuż przed agregatem) przy użyciu jednej pompy w agregacie,
- agregat należy montować w centralnej części kolektora ssawnego, agregat powinien być posadowiony możliwie najniżej nad poziomem wody gruntowej. Ze względu na rodzaj gruntu, poziom wody gruntowej, bliskość zabudowy, jak również ze względu na brak inwentaryzacji budowlanej i dokumentacji fotograficznej istniejącej zabudowy prace odwodnieniowe należy prowadzić niezwykle starannie. Prace odwodnieniowe należy prowadzić w sposób równomierny i ciągły, aby zabezpieczyć się przed ujemnym wpływem wahań wody gruntowej, które mogą prowadzić do naruszenia struktury gruntu i do obniżenia jego nośności oraz powstawania nierównomiernych osiadań.
- niedopuszczalne jest jakiekolwiek pompowanie wody bezpośrednio z wykopu.
- zastosować zbiornik pośredni – osadnik cząstek stałych. Z niego może być odprowadzana wyłącznie czysta woda.
- przed każdym cyklem pompowania wody należy powiadomić o tym fakcie właścicieli stawów rybnych leżących niżej Potoku Radziejowskiego, aby mogli zaprzestać na ten czas poboru wody na stawy.
- o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót należy powiadomić telefonicznie (324392167) pracownika Referatu Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Rybnika z co najmniej 3-dniowym wyprzedzeniem.
- należy rejestrować wydajność instalacji odwodnieniowej z częstotliwością raz na dobę. Urządzeniem do rejestracji wydajności będzie skrzynia przelewowa lub wodomierz. Urządzenia pomiarowe zainstalować bezpośrednio za piaskownikiem.
- położenie zwierciadła wody należy obserwować za pomocą piezometrów wykonanych wewnątrz wykopu, głębokość piezometrów – 0,5 m poniżej założonej depresji. Należy wykonać pomiar poziomu zwierciadła wody przed rozpoczęciem pompowania oraz prowadzić pomiary:
  - w trakcie pompowania, co 3 godziny,
  - po zakończeniu odwodnienia, dwa razy w ciągu doby.

Przewód do odprowadzania wody pompowanej z wykopu przyjęto z rur stalowych kołnierzowych. Przewód ułożony zostanie po terenie.

Łączny przewidywany czas pompowania wynosi 25 dni. Szacowana maksymalna ilość wody 65 m<sup>3</sup>/d (0,75 dm<sup>3</sup>/s). Woda z odwodnienia w całości będzie odprowadzona do Potoku Radziejowskiego.

## 6.10. Uwagi wykonawcze i zastrzeżenia

Zabezpieczenie obiektu budowlanego przed wpływami górnictwami stanowi zabezpieczenie konstrukcji przed stanem zagrażającym bezpieczeństwu jego użytkowania, nie zapewni natomiast całkowitej ochrony przed uszkodzeniami obiektu wskutek oddziaływań górnictwami.

Z uwagi na możliwość zmiany oddziaływań górnictwami w przyszłości może nastąpić konieczność wykonania dodatkowych prac lub wzmocnień w przyszłości.

Ze względu na zmienność warunków gruntowo-wodnych oraz możliwość wystąpienia w wykopie gruntów nienośnych po dokonaniu wykopów grunt w wykopie powinien odebrać geotechnik który w uzgodnieniu z projektantem w trybie nadzoru autorskiego potwierdzi możliwość wykonania posadowienia w sposób wynikający z niniejszego projektu.

W przypadku stwierdzenia braku możliwości wykonania posadowienia bezpośredniego na projektowanej głębokości, grunty nienośne należy usunąć z wykopu aż do głębokości występowania gruntów piaszczystych - około 240 cm p.p.t. i 140cm poniżej planowanego poziomu posadowienia płyty fundamentu a następnie zastąpić chudym betonem klasy C8/10.

## 6.11. Obliczenia

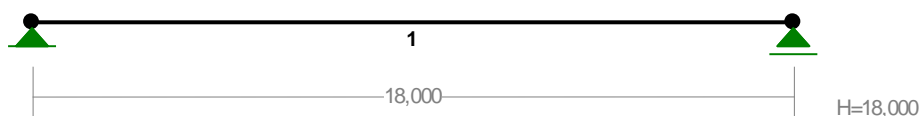
Zestawienie obciążeń statycznych:

Obciążenie działające na podporę						
Lp	Warstwa	Obciążenie [kN/m]	D [m]	Obc.char. [kN]	Wsp. obl	Obc.obl. [kN]
1	Obciążenie poziome od parcia wiatru	0,518	12,000	6,221	1,500	9,331
2	Obciążenie pionowe ciężar rurociągu wew	3,130	12,000	37,560	1,200	45,072
3	Obciążenie pionowe - śnieg	0,720	12,000	8,640	1,500	12,960
4	Obciążenie pionowe otulina poliuretanowa	0,130	12,000	1,560	1,200	1,872
5	Obciążenie pionowe rura osłonowa nośna	2,485	12,000	29,820	1,100	32,802
	RAZEM parcie poziome	0,518		6,221	1,500	9,331
	RAZEM - obciążenie pionowe	6,465		77,580	1,195	92,706
	Reakcja na stopę fundamentową		e [m]			
	Mx		1,9	11,820	1,500	17,729
	My		0,1	7,758	1,500	11,637
	V max			77,580	1,195	92,706
	V min			68,940	1,195	82,383

### 6.11.1. Rura osłonowa

Sprawdzenie przęsła 18m

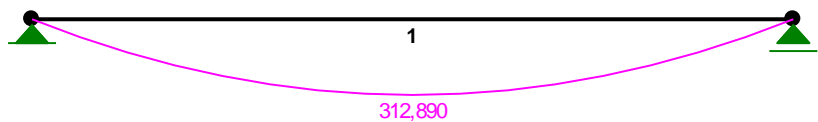
PRĘTY:



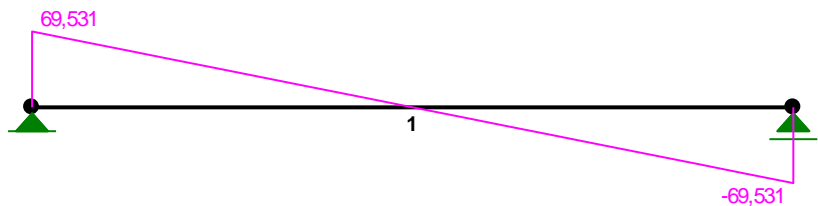
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:

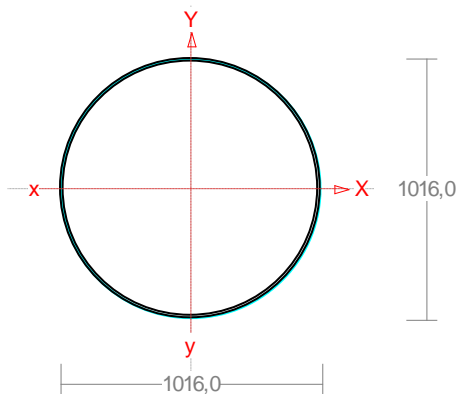


TNĄCE:



Pręt nr 1

Przekrój: R 1016x10



Wymiary przekroju:

D=1016,0 d=996,0 g=10,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=399849,7 J<sub>yg</sub>=399849,7 A=316,04 i<sub>x</sub>=35,6 i<sub>y</sub>=35,6.Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W**.Wytrzymałość **f<sub>d</sub>=215 MPa** dla **g=10,0**.**Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:**x<sub>a</sub> = 9,000; x<sub>b</sub> = 9,000.- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,000 < 518,585 = V_o$ 

$$M_{R,V} = M_R = 1692,277 \text{ kNm}$$

- dla zginania względem osi Y:  $V_x = 0,000 < 518,585 = V_o$ 

$$M_{R,V} = M_R = 1692,277 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x,V}} + \frac{M_y}{M_{R_y,V}} = \frac{312,890}{1692,277} + \frac{31,590}{1692,277} = 0,204 < 1$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 10,8 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 18000 / 350 = 51,4 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 10,8 < 51,4 = a_{\text{gr}}$$

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,9 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 18000 / 350 = 51,4 \text{ mm}$$

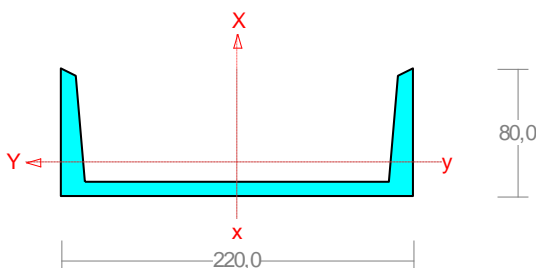
$$a_{\max} = 0,9 < 51,4 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = \sqrt{0,9^2 + 10,8^2} = 10,8$$

**6.11.2. Podpora rurociągu****Ogranicznik boczny**

Przekrój: U 220



Wymiary przekroju:

U 220 h=220,0 s=80,0 g=9,0 t=12,5 r=12,5 ex=21,4.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=2690,0 J<sub>yg</sub>=197,0 A=37,40 i<sub>x</sub>=8,5 i<sub>y</sub>=2,3 J<sub>w</sub>=14573,3 J<sub>t</sub>=15,7 x<sub>s</sub>=-4,3 i<sub>s</sub>=9,8

r<sub>y</sub>=14,6 b<sub>x</sub>=-11,6.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość f<sub>d</sub>=215 MPa dla g=12,5.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność przekroju na zginanie:

x<sub>a</sub> = 0,000; x<sub>b</sub> = 0,600.

- względem osi Y

$$MR = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 33,6 \times 215 \times 10^{-3} = 7,228 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda} L = 0,000$  wynosi  $\phi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{0,194}{804,100} + \frac{5,599}{7,228} = 0,775 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_x \max = 0 \quad \Delta x = 0$$

$$M_y \max = -5,599 \text{ kNm} \quad \beta_y = 1,000$$

$$\Delta_y = 1,25 \varphi_y \bar{\lambda}_y^2 \frac{\beta_y M_{y \max}}{M_{Ry}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,325 \times 1,546^2 \frac{1,000 \times 5,599}{7,228} \times \frac{0,194}{804,100} = 0,000$$

$$\Delta y = 0,000$$

Warunek nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

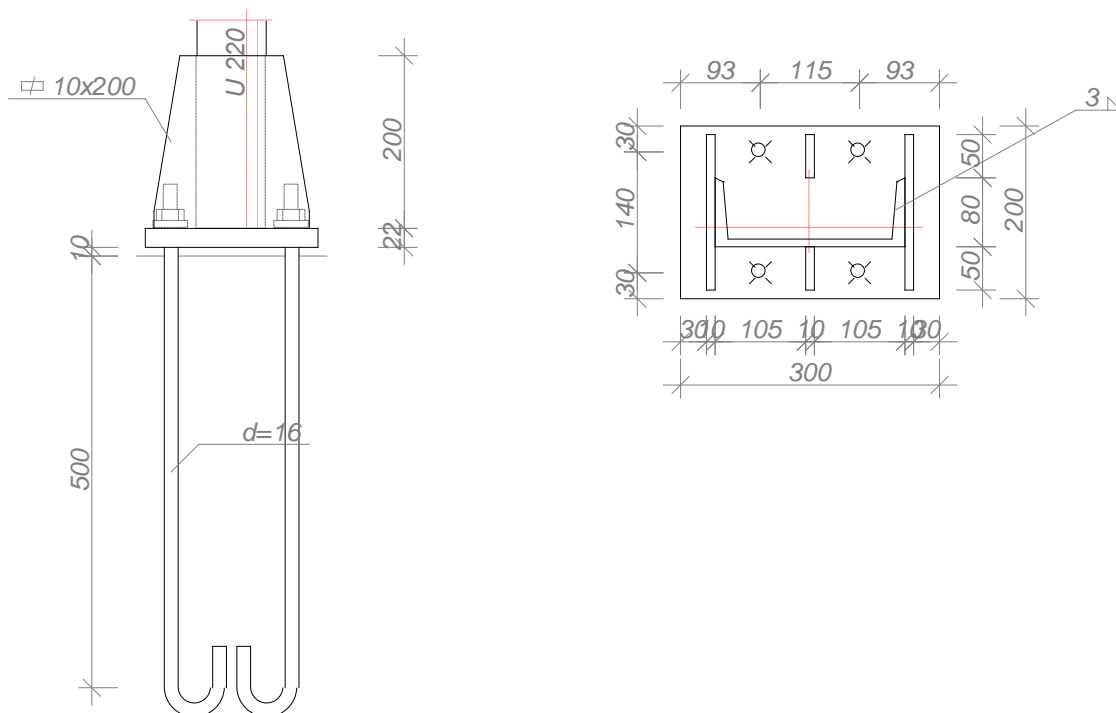
$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{M_{Ry}} = \frac{0,194}{0,989 \times 804,100} + \frac{1,000 \times 5,599}{7,228} = 0,775 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{M_{Ry}} = \frac{0,194}{0,325 \times 804,100} + \frac{1,000 \times 5,599}{7,228} = 0,775 < 1,000 = 1 - 0,000$$

PODSTAWA wg PN-B-03215:1998

Zadanie: ogranicznik; węzeł nr: 1.



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe **d=16** ze stali **St3S** w fundamencie wykonanym z betonu klasy **B30**. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,10 \text{ kNm}$ .

Dodatkowy moment uwzględniający wyboczenie słupa:

$$\Delta M = N (1 / \varphi - 1) W / A = [0,194 \times (1 / 0,325 - 1) 33,62 / 37,40] \times 10^{-2} = 0,004 \text{ kNm}.$$

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 5,606 \text{ kNm}, \quad N = -0,194 \text{ kN}, \quad V = -9,331 \text{ kN}, \quad e = 28898 \text{ mm}$$

**Nośność śrub kotwiących:**

Nośność śruby:

$$S_{Rt} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\} = \min\{0,65 \times 375 \times 157,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 235 \times 157,0 \times 10^{-3}\} = \min\{38,3; 31,4\} = 31,361 \text{ kN.}$$

W celu wyznaczenia siły działającej w śrubach należy wyliczyć wielkość strefy docisku z warunku:

$$x^3 + 3(e - a/2)x^2 + \frac{6n A_s E}{b E_c} (x - a + e_s)(a - e_s + e - a/2) = 0$$

Przyjmując  $E/E_c = 6$ , w rozwiązaniu otrzymamy  $x = 40 \text{ mm}$ .

$$F_t = \frac{N(e - a/2 + x/3)}{a - e_s - x/3} = \frac{3,194 \times (28898 - 200/2 + 40/3)}{200 - 30 - 40/3} = 35,711 \text{ kN.}$$

$$F_t = 35,711 < 62,721 = 2,000 \times 31,361 = n S_{Rt}$$

**Sprawdzenie zakotwienia śrub:**

$$S_{Ra} = \pi d l_a f_{bd} = \pi \times 16 \times 500 \times (0,24 \times \sqrt{25,0}) \times 10^{-3} = 31,416 > 31,361 = S_{Rt}$$

**Naprężenia docisku:**

Przyjęto, że marka zaprawy podlewki nie jest niższa niż 5 i podkładki wyrównawcze zajmują co najmniej 25% powierzchni docisku lub podlewka jest zbrojona.

$$f_b = f_{cd} = 13,900 \text{ MPa}$$

Ponieważ  $e = 28898 > 33 = a/6$  naprężenia pod stopą wynoszą:

$$\sigma_c = \frac{2(N_c + F_t)}{x b} = \frac{2 \times (0,194 + 35,711)}{40 \times 300} \times 10^{-3} = 5,918 < 13,900 = f_b$$

**Nośność na siłę poprzeczną:**

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = -9,331 \text{ kN}$ , musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = 9,331 > 0,058 = 0,3 \times 0,194 = 0,3 N_c = V_{Rj}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = 9,331 < 105,975 = 4 \times (0,45 \times 375 \times 157,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = 9,331 < 99,635 = 7 \times 4 \times 16^2 \times 13,9 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{Rj}$$

**Blacha podstawy:**

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach  $200 \times 300 \text{ mm}$  ze stali St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Grubość blachy dla pola o wymiarach  $b = 60 \text{ mm}$   $2a = 110 \text{ mm}$  ( $c = \$b1\_Z\$$ ), opartego na 3 krawędziach:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S}{\Omega f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{17,856 \times 10^3}{7,83 \times 205}} = 7 < 22 = t$$

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla pola opartego na 3 krawędziach o wymiarach  $b = 80 \text{ mm}$  i  $l = 220 \text{ mm}$ :

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 0,556 \times 220 \times \sqrt{5,918 / 205} = 21 < 22 = t$$

**Nośność przekroju blach trapezowych i blachy podstawy:**

Charakterystyka przekroju:

$$y = 53 \text{ mm}, \quad J_x = 4428,6 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 261,9 \text{ cm}^3, \quad A_v = 40,0 \text{ cm}^2$$

Siły działające na przekrój:

$$M_1 = \sigma_d b c^2 / 2 = (5,918 \times 300 \times 60^2 / 2) \times 10^{-6} = 3,196 \text{ kNm},$$

$$M_2 = nZ (c - e_s) = 35,711 \times (60 - 30) \times 10^{-3} = 1,071 \text{ kNm}.$$

$$V_1 = \sigma_d b c = 5,918 \times 300 \times 60 \times 10^{-3} = 106,524 \text{ kN},$$

$$V_2 = nZ = 35,711 \text{ kN}.$$

Naprężenia:

$$\sigma_M = M / W = (3,196 / 261,9) \times 10^3 = 12,203 \text{ MPa},$$

$$\tau = V / A_v = (106,524 / 40,0) \times 10 = 26,631 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_M^2 + 3 \tau^2} = \sqrt{12,203^2 + 3 \times 26,631^2} = 47,713 < 215 = f_d$$

**Nośność spoin poziomych:**Przyjęto spoiny o grubości  $a = 3 \text{ mm}$ Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 0,048 \text{ kN}$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 38,80 \text{ cm}^2, \quad A_v = 26,80 \text{ cm}^2, \quad I_x = 3112,1 \text{ cm}^4, \quad I_y = 951,1 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{||} = V / A_v = (9,331 / 26,80) \times 10 = 3,482 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_y x}{I_y} + \frac{F}{A} = \frac{5,606 \times 10,1 \times 10^3}{951,1} + \frac{0,048 \times 10}{38,80} = 59,449 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma / \sqrt{2} = 59,449 / \sqrt{2} = 42,037 \text{ MPa}$$

Naprężenia pochodzące od siły rozwarstwiającej między blachami pionowymi i blachą podstawy:

- dla naprężeń docisku

$$\tau_{||} = Q S / b_s J = \frac{35,905 \times 276,5 \times 10}{1,8 \times 4429} = 12,452 \text{ MPa}$$

- dla sił w kotwach

$$\tau_{||} = Q S / b_s J = \frac{35,711 \times 276,5 \times 10}{1,8 \times 4429} = 12,385 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 235 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.**Naprężenia zredukowane:**W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $\tau_{||} = 15,867 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 (\tau_{||}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{42,037^2 + 3 \times (15,867^2 + 42,037^2)} = 59,833 < 205 = f_d$$

**Największe naprężenia prostopadłe:**

$$\sigma = \frac{M_y x}{I_y} + \frac{F}{A} = \frac{5,606 \times 10,1 \times 10^3}{951,1} + \frac{0,048 \times 10}{38,80} = 59,449 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma / \sqrt{2} = 42,037 < 205 = f_d$$



**Nośność spoin pionowych:**

Przyjęto 8 spoiny o grubości  $a = 3$  mm i długości 200 mm.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 48,00 \text{ cm}^2,$$

$$I_o = I_x + I_y = 934,4 + 1600,0 = 2534,4 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia w spoinach:

$$\tau_F = F / A = (0,048 / 48,00) \times 10 = 0,010 \text{ MPa},$$

$$\tau_M = M_o r / I_o = (5,606 \times 11,6 / 2534,4) \times 10^3 = 25,639 \text{ MPa},$$

Dla  $R_e = 235$  MPa, współczynniki  $\alpha$  wynoszą  $\alpha_{\perp} = 0,9$ ,  $\alpha_{\parallel} = 0,8$ .

Nośność spoin:

$$\tau_F = 0,010 < 172,000 = 0,8 \times 215 = \alpha_{\parallel} f_d$$

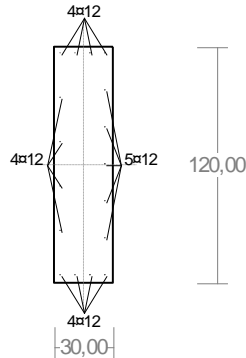
$$\sqrt{(\tau_M + \tau_F \cos \theta)^2 + (\tau_F \sin \theta)^2} = \sqrt{(25,639 + 0,010 \times 0,86)^2 + (0,010 \times 0,51)^2} =$$

$$= 25,647 < 193,500 = 0,9 \times 215 = \alpha_{\perp} f_d$$

**6.11.3. Słup żelbetowy podstawy**

Cechy przekroju:

zadanie słupz, pręt nr 1, przekrój:  $x_a = 0,65$  m,  $x_b = 0,65$  m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h = 120,0, \quad b = 30,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON:** B37

$$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 30,0 / 1,50 = 20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 3600 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 4320000 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 270000 \text{ cm}^4$$

**STAL:** A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

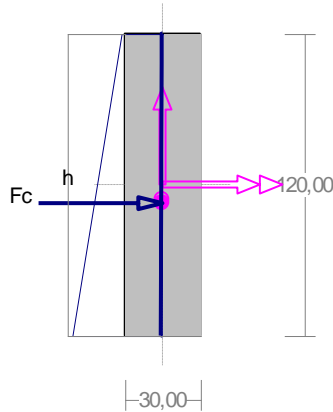
Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 19,23 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 19,23 / 3600 = 0,53 \%,$$

$$J_{sx} = 35656 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 1976 \text{ cm}^4,$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie słupz, pręt nr 1, przekrój:  $x_a = 0,65$  m,  $x_b = 0,65$  m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -98,886 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(7,351^2 + 0,000^2)} = 7,351 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} \quad (f_{td} = 478 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ściskane (\* $A_{s2}=0$  nie jest obliczeniowo wymagane.\*)\* ( $\varepsilon_c = -0,02 \text{ ‰}$ ,  $\varepsilon_{co} = -0,01 \text{ ‰}$ ):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 < \min A_{s2} = 5,40 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s2} = 5,40 \text{ cm}^2 \Rightarrow (5 \times 12 = 5,65 \text{ cm}^2) *$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 120,0, \quad d = 120,0, \quad x = 227,7 \quad (\xi = 1,898), \quad a_c = 52,6, \quad A_{cc} = 3600 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,02 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -98,881,$$

$$M_c = 7,351,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c = -98,881 = -98,881 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -98,886 \text{ kN})$$

$$M_c = 7,351 = 7,351 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 7,351 \text{ kNm})$$

Ścinanie

zadanie słup, pręt nr 1.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka:  $x_a = 0,0 \quad x_b = 130,0 \text{ cm}$

Siły przekrojowe:  $N_{Sd} = -105,063;$

$$V_{Sd \max} = 9,331 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości  $d$  od podpory wynosi:  $V_{Sd} = 9,331 \text{ kN}$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{9,05}{30,0 \times 100,9} = 0,00299; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto  $\rho_L = 0,00299$ .

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 105,063 / 3600,00 \times 10 = 0,292 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto  $\sigma_{cp} = 0,292 \text{ MPa}$ .

$$\begin{aligned} V_{Rd1} &= [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ &= [0,35 \times 1,00 \times 1,30 \times (1,2 + 40 \times 0,00299) + 0,15 \times 0,292] \times 30,0 \times 100,9 \times 10^{-1} = 194,975 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 9,331 < 194,975 = V_{Rd1}$$

**Nośność odcinka I-go rodzaju:**

$$V_{Sd} = 9,331 < 194,975 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

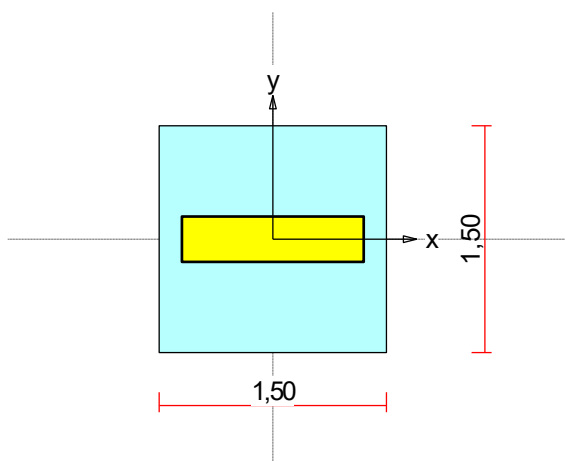
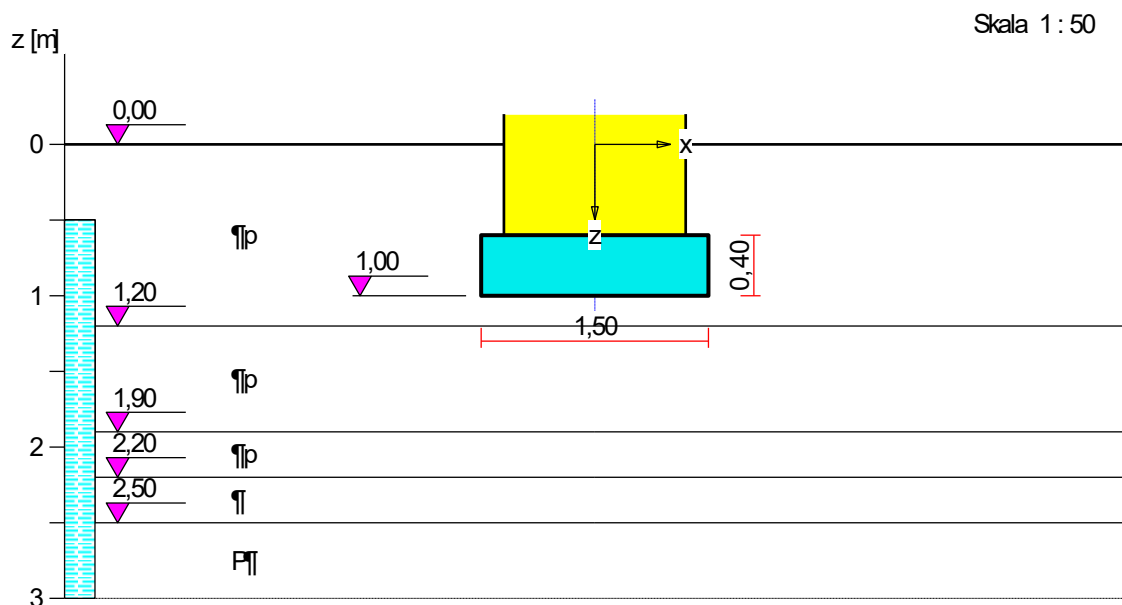
$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,528 \times 20,0 \times 30,0 \times 37,4 \times 10^{-1} = 592,301 \text{ kN}$$

$$\alpha_c = 1 + \sigma_{cp} / f_{cd} = 1 + 0,292 / 20,0 = 1,015$$

$$V_{Rd2,red} = \alpha_c V_{Rd2} = 1,015 \times 592,301 = 600,944 \text{ kN}$$

Przyjęto  $V_{Rd2,red} = 592,301 \text{ kN}$

$$V_{Sd} = 9,331 < 592,301 = V_{Rd2,red}$$

**6.11.4. Stopa prostokątna**

Podłoże gruntowe

Teren

Poziom terenu: istniejący  $z_t = 0,00 \text{ m}$ , projektowany  $z_{tp} = 0,00 \text{ m}$ .

## Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	$I_D/I_L$	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,20	Pył piaszczysty	0,50	0,45	m.wilg.
2	1,20	0,70	Pył piaszczysty	0,50	0,28	m.wilg.
3	1,90	0,30	Pył piaszczysty	0,50	0,50	m.wilg.
4	2,20	0,30	Pył	0,50	0,75	m.wilg.
5	2,50	nieokreśl.	Piasek pylasty	0,50	0,45	m.wilg.

## Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: słup prostokątny

Wymiary słupa:  $b = 1,20 \text{ m}$ ,  $l = 0,30 \text{ m}$ ,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 1,10 \text{ m}$ ,  $y_0 = 12,00 \text{ m}$ ,

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

Obciążenie od konstrukcji **Wariant 1**

Poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 1,10 \text{ m}$ .

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	$H_x$	$H_y$	$M_x$	$M_y$	$\gamma$
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	68,9	0,0	0,0	17,73	11,63	1,20

Obciążenie od konstrukcji **Wariant 2**

Poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 1,10 \text{ m}$ .

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	$H_x$	$H_y$	$M_x$	$M_y$	$\gamma$
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	92,7	0,0	0,0	17,70	11,60	1,20

## Stan graniczny I

**Wariant 1**

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 118,36 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 265,62 = 215,15 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

**Wariant 2**

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 142,12 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 285,70 = 231,42 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

## Stan graniczny II

## Osiadanie fundamentu wariant 1

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,18 \text{ cm}$ , osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ .

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

Osiadanie całkowite:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,18 + 0 \cdot 0,00 = 0,18 \text{ cm}$ ,

#### Osiadanie fundamentu wariant 2

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,24 \text{ cm}$ , osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ .

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

Osiadanie całkowite:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,24 + 0 \cdot 0,00 = 0,24 \text{ cm}$ ,

#### Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego  $A_{xs} = 1,5 \text{ cm}^2$ .

Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 28 \text{ cm}$ .

Zbrojenie główne na kierunku y:

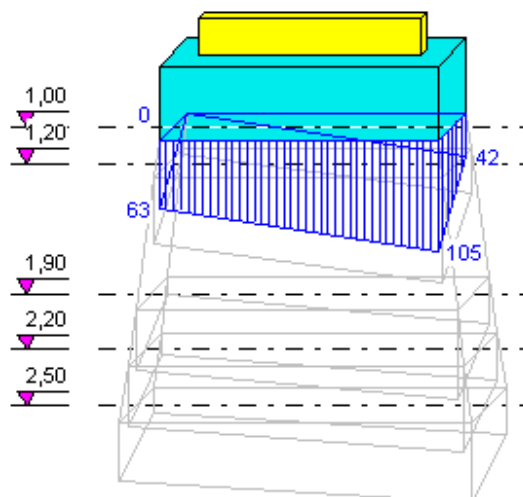
Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego  $A_{ys} = 6,0 \text{ cm}^2$ .

Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ , rozstaw prętów:  $s = 23 \text{ cm}$ .

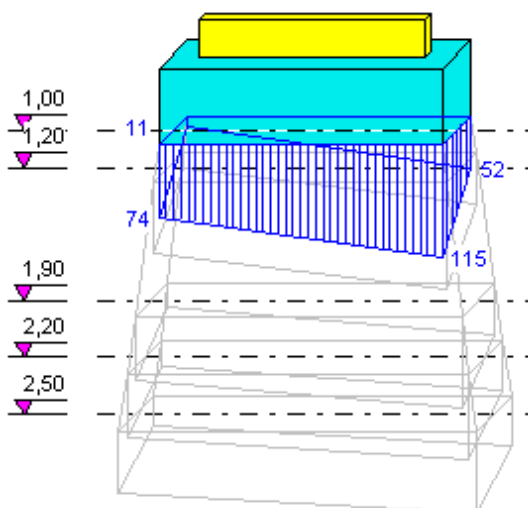
**Przyjęto zbrojenie #12/20cm symetryczne**

#### Wykresy odporów

##### Wariant 1

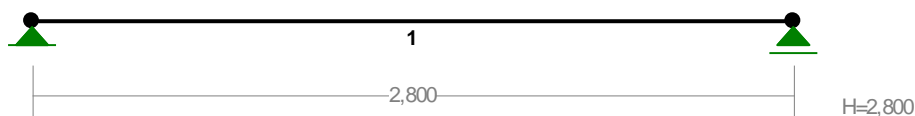


##### Wariant 2

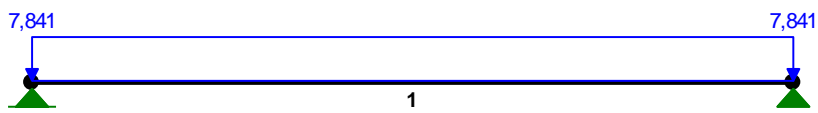


**6.12. Płyta stropowa komory zasuw**

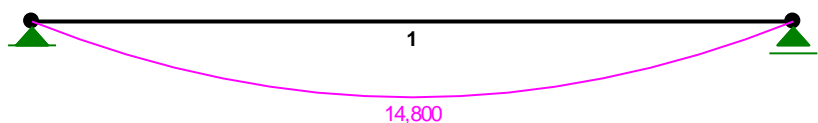
PRĘTY:



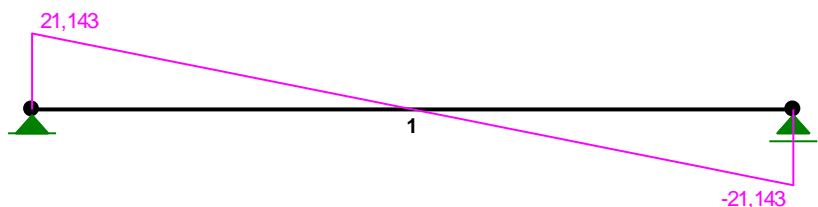
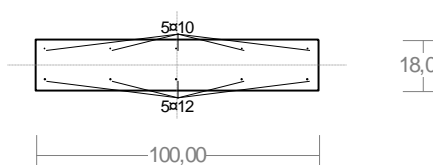
OBCIĄŻENIA:



MOMENTY:



TNĄCE:

**Cechy przekroju:**zadanie PLYTA, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,40$  m,  $x_b=1,40$  m

Wymiary przekroju [cm]:

 $h=18,0$ ,  $b=100,0$ ,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

**BETON: B30** $f_{ck}=25,0$  MPa,  $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$  MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c=1800$  cm<sup>2</sup>,  $J_{cx}=48600$  cm<sup>4</sup>,  $J_{cy}=1500000$  cm<sup>4</sup>**STAL: A-III (RB 400 W)** $f_{yk}=400$  MPa,  $\gamma_s=1,15$ ,  $f_{yd}=350$  MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,667$ ,

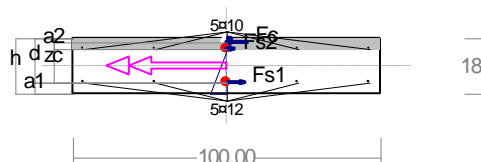
Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=9,58 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 9,58/1800=0,53 \%,$$

$$J_{sx}=284 \text{ cm}^4, J_{sy}=10333 \text{ cm}^4,$$

**Nośność przekroju prostokątnego:**

zadanie PLYTA, pręt nr 1, przekrój:  $x_a=1,40 \text{ m}$ ,  $x_b=1,40 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-14,800^2 + 0,000^2)} = 14,800 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, f_{yd}=350 \text{ MPa} (f_{td}=383 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane:  $A_{s1}=5,65 \text{ cm}^2$ ,

Zbrojenie ściskane:  $A_{s2}=3,93 \text{ cm}^2$ ,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=9,58 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 9,58/1800=0,53 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=18,0, d=14,4, x=3,9 (\xi=0,268),$$

$$a_1=3,6, a_2=3,5, a_c=1,3, z_c=13,1, A_{cc}=385 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-0,37 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2}=-0,03 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=1,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -110,822, F_{s1} = 113,472, F_{s2} = -2,650,$$

$$M_c = 8,527, M_{s1} = 6,127, M_{s2} = 0,146,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 28,948 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 8,527 + (6,127) + (0,146) = 14,800 \text{ kNm}$$

## 7. Zabezpieczenie sieci wodociągowej przed wpływem szkód górniczych

Zgodnie z informacją wydaną przez Polską Grupę Górniczą S.A. Oddział KWK ROW, Ruch Jankowice pismem z dnia 25.07.2022 r., znak 71/TMG-CJ/WD/24491/22 oraz pismem z dnia 03.08.2023 r., znak 71/MGM-J/AM/23906/23:

- teren inwestycji położony jest na terenie górniczym KWK ROW Ruch Chwałowice i Ruch Jankowice w rejonie, w którym do 2049 roku planuje się prowadzenie podziemnej eksploatacji górniczej pokładów węgla kamiennego oddziałującej na teren planowanej inwestycji;
- w okresie ważności posiadanej koncesji na wydobycie węgla kamiennego, tj. do 31.12.2049 r. przewiduje się wystąpienie deformacji jak dla II kategorii terenu górniczego;

- istnieje możliwość wystąpienia wstrząsów pochodzenia górniczego o intensywności drgań odpowiadających 0 stopniowi w Górniczej Skali Intensywności Drgań;
- stosunki wodne nie ulegną zmianie;
- nie występują inne czynniki mogą stanowić zagrożenie.

Zgodnie z informacją zawartą w „Ocenie stanu technicznego, w kontekście przeszłych, aktualnych i przyszłych pływów działalności górniczej odcinka 18-19 wodociągu magistralnego DN600 zlokalizowanego w Rybniku w rejonie ul. Niepodległości należącego do Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A. Katowice, opracowanej w grudniu 2018 r.:

- modernizacja nadziemnego odcinka wodociągu magistralnego powinna obejmować wykonanie zabezpieczeń ma prognozowane deformacje górnicze do 2044 r. o wartościach wskaźników dopuszczalnych dla terenów górniczych kategorii IV;
- w ramach modernizacji należy zabezpieczyć wodociąg przed nierównomiernymi poziomymi przemieszczeniami poprzecznymi segmentów.

W związku z powyższym przewiduje się wykonanie następujących zabezpieczeń przez wpływami eksploatacji górniczej:

1. zastosowanie rur dwuwarstwowych PE100-RC o ciśnieniu nominalnym wyższym od ciśnienia roboczego wody w sieci wodociągowej o jeden stopień z typoszeregu oraz posiadających pozytywną opinię techniczną Głównego Instytutu Górniczego potwierdzającą możliwość stosowania na terenach górniczych do IV kategorii włącznie.

Projektowana sieć wodociągowa zostanie wykonana z rur PE100-RC SDR11 (PN16) spełniających warunki stosowania na terenach górniczych do IV kategorii włącznie. Zastosowanie rur o wyższym ciśnieniu nominalnym, tj. w rozpatrywanym przypadku SDR11 (PN16) zamiast SDR17 (PN10) przy ciśnieniu roboczym wody w sieci wynoszącym 6-7 bar, przewidziano ze względu na prowadzenie wodociągu na terenie górniczym, którego sumaryczne prognozowane do 2044 r. ekstremalne wartości poziomych odkształceń powierzchni odpowiadają wartościom dopuszczalnym dla terenów górniczych kategorii IV.

2. zastosowanie na rurze osłonowej stalowej kompensatorów dławikowych w celu zapobiegania powstawaniu/zmniejszenia naprężeń, które mogą wystąpić podczas nierównomiernych poziomych przemieszczeń poprzecznych i podłużnych terenu.

Zgodnie z wynikami obliczeń prognozowanych wartości wskaźników deformacji powierzchni w punktach 18 i 19 nadziemnego odcinka wodociągu DN600 przedstawionych w „Ocenie stanu technicznego, w kontekście przeszłych, aktualnych i przyszłych pływów działalności górniczej odcinka 18-19 wodociągu magistralnego DN600 zlokalizowanego w Rybniku...” ekstremalne końcowe wartości poziomych odkształceń wyniosą ok. 8 mm/m.

Przyjmując punkty stałe dla przedmiotowego wodociągu w komorze wodociągowej i na kolanie 85° znajdujące się w odległości ok. 78 m, przy poziomym odkształceniu



podłoża gruntowego wodociągu 8 mm/m zwiększenie odległości między tymi punktami wyniesie 624 mm.

W związku z powyższym przewidziano montaż dwóch kompensatorów dławikowych kołnierzowych DN1000 PN10 o zdolności kompensacyjnej +/-400mm każdy.

3. Przy projektowaniu konstrukcji posadowienia rurociągu założono mniejszy rozstaw podpór, tj. maksymalny rozstaw podpór 11m przy przejściu przez Potok Radziejowski, średni 6m, oraz przewidziano po dwie dodatkowe podpory w miejscu montażu kompensatorów dławikowych. Sumaryczna ilość zaprojektowanych podpór wynosi 14, natomiast w przypadku przebudowy odcinka wodociągu zlokalizowanego poza granicami terenów skód górniczych ilość podpór wyniosłaby 7.

Z uwagi na złe warunki gruntowe oraz położenie w terenie górniczym zaostbrano warunki obliczeniowe przyjmując rozpiętość obliczeniową rury osłonowej 18 m, co pozwala zachować nośność rury osłonowej nawet w przypadku zwiększonego osiadania lub utraty nośności sąsiadujących podpór pośrednich.

Wykorzystanie nośności rury osłonowej nawet w założonym przypadku awaryjnym ze względu na gabaryty rurociągu wynosi 20,4%.

4. Nośność fundamentu podpory sprawdzono w wariancie awaryjnym uwzględniającym całkowitą utratę nośności lub przemieszczenie pionowe podpory sąsiedniej. W wariancie awaryjnym maksymalna reakcja oddziałująca na podporę wynikająca z długości obciążenia prześel  $17m/2 + 6m/2 = 11,5m$  – zaokrąglono w górę do 12m.

Ww. zaostbrzenia uwzględniają możliwość wystąpienia zwiększonego osiadania jednej z podpór pośrednich, w takich warunkach podpory sąsiadujące przejmą bezpiecznie dodatkową siłę reakcji a nośność rury osłonowej bez podparcia pośredniego będzie zachowana.