

PROJEKT TECHNICZNY

Branża	SANITARNA
Zakres opracowania	CIEPŁOCIĄGI
Inwestycja	<p>PRZEBUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZEJ 2xDN300 NA 2xDN200 PODWIESZONEJ DO MOSTU NAD RZ. MOTŁAWA</p> <p>Gdańsk, ul. Pszenna – Kamienna Grobla Identyfikatory działek: 226101_1.0099.98/4, 226101_1.0099.99/1, 226101_1.0099.111/2, 226101_1.0100.173/2, 226101_1.0100.173/1, 226101_1.0100.172</p> <p>Kategoria obiektu XXVI</p>
Inwestor	<p>Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 80-298 Gdańsk, ul. Słowackiego 159B</p>

Projektant	<p>mgr inż. Andrzej Malewski</p> <p>nr uprawnień POM/0307/PBS/16 w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń</p>
Sprawdzający	<p>mgr inż. Monika Malewska</p> <p>nr uprawnień POM/0220/PWOS/14 w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń</p>

CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Szczegółowe wymagania techniczne materiałów	3
2.	Szczegółowe wymagania montażowe	5
2.1.	<i>Montaż rur i kształtek preizolowanych</i>	5
2.2.	<i>Montaż złącz izolacyjnych</i>	6
2.3.	<i>Montaż instalacji alarmowej</i>	6
3.	Szczegółowe wymagania realizacyjne	7
3.1.	<i>Układanie rur w wykopie</i>	7
3.2.	<i>Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym</i>	8
3.3.	<i>Odtworzenia nawierzchni</i>	8
3.4.	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne</i>	9
3.5.	<i>Próby hydrauliczne</i>	9
3.6.	<i>Płukanie i czyszczenie rurociągów</i>	10
4.	Zestawienie materiałów	10

CZĘŚĆ RYSUNKOWA (str. 12)

Rys. 4.1	Schemat montażowy	skala 1:250
Rys. 4.2	Schemat studni DN2500 z zaworami odcinającymi (C2-C3)	skala ---
Rys. 4.3	Schemat studni DN2000 z zaworami odcinającymi (CT-T)	skala ---
Rys. 4.4	Schemat studni DN2000 z zaworami odwadniającymi (C8-C9)	skala ---
Rys. 5	Schemat obliczeniowy	skala 1:250
Rys. 6	Schemat alarmowy	skala 1:250
Rys. 7	Schemat wykopu	skala ---
Rys. 8	Schemat demontaży	skala 1:250
Rys. 9.1	Szczegół przebiegu ciepłociągu Przekrój podłużny mostu	skala 1:250
Rys. 9.2	Szczegół przebiegu ciepłociągu Przekrój poprzeczny mostu	skala 1:50

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Szczegółowe wymagania techniczne materiałów

System preizolowanych rur zespolonych do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie musi posiadać certyfikat zgodności z normą oraz odpowiednią Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Poniżej podano wykaz norm obowiązujących dla zamierzenia inwestycyjnego.

- PN-EN 253+A2:2015-12 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu;
- PN-EN 488:2015-12 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki - zespoły ze stalowych rur przewodowych, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu;
- PN-EN 488:2015-12 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół armatury do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu;
- PN-EN 489:2009 - Sieci ciepłownicze-System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

Materiały stosowane do produkcji rurociągów powinny spełniać także wymagania norm:

- PN-EN 10204 :2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
- PN-EN 10216-2:2004-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- PN-EN 13480-2:2012 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały
- PN-EN 13480-3:2012(U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 3: Projektowanie,
- PN-EN 13480-4:2012 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 4: Wykonanie i montaż,
- PN-EN 13480-5:2012/A1:2014-02(U) Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 5: Kontrola i badania,
- PN-EN 13941-1+A1:2022-05 Sieci ciepłownicze – Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie – Część 1: Projektowanie
- PN-EN 13941-2+A1:2022-05 Sieci ciepłownicze – Projektowanie i montaż systemu izolowanych termicznie zespołów rur pojedynczych i podwójnych do sieci wody gorącej układanych bezpośrednio w gruncie – Część 2: Montaż
- PN-EN 15632-1+A1:2015-02: Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 1: Klasyfikacja, wymagania ogólne i metody badań
- PN-EN 15632-4:2009: Sieci ciepłownicze – System preizolowanych rur giętkich – Część 4: Zespolone metalowe rury przewodowe; wymagania ogólne i metody badań

- PN-EN ISO 2560:2010 Materiały pomocnicze do spawania – Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja.

Do wykonania **rur i elementów preizolowanych** należy zastosować rury stalowe ze szwem zgodnie z PN-EN 10217-1 (gatunek P235TR1, P235TR2) lub PN-EN 10217-2 (gatunek P235GH). Specyfikacja stalowych rur przewodowych zgodnie z normą PN-EN 253+A2:2015-12 (jakość stali, średnica, grubość ścianki, stan powierzchni). Nie dopuszcza się występowania szwów obwodowych na długości rury.

Pianka izolacyjna użyta do produkcji rur i elementów preizolowanych powinna spełniać wymagania normy PN-EN 253+A2:2015-12. Dla każdego elementu systemu preizolowanego (rury, kształtki) izolację stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR). Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,029 W/mK. Należy zastosować rury w izolacji STANDARD.

Płaszcz osłonowy PE-HD musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD III generacji (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253+A2:2015-12 (odnośnie gęstości surowca, czasu indukcji utleniania OIT surowca, długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT). Średnice i grubości ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami najnowszej edycji normy PN-EN 253+A2:2015-12. Wydłużenie od zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350%. Sposób produkcji płaszcza osłonowego powinien umożliwiać uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50 mN/m na co najmniej 75% obwodu rury.

Rury i kształtki preizolowane powinny być wyposażone w **system alarmowy impulsowy (nordycki)** do wykrywania nieszczelności rurociągu. Instalację alarmową stanowią minimum 2 przewody wbudowane w warstwę izolacji cieplnej – 2 miedziane druty 1,5 mm² (jeden przewód ocynowany). UWAGA: dla przewodów DN300 należy zastosować instalację alarmową składającą się z 4 przewodów (po dwie pary) W miejscach pętli pomiarowych projektuje się pudełki hermetyczne o stopniu ochrony IP65 wraz ze „zmostkowanymi” wysokonapięciowymi przewodami YKY. Minimalna wartość rezystancji izolacji to 10 MΩ/km sieci.

Łuki stalowe (kolana) w kształtkach preizolowanych powinny mieć minimalny promień gięcia nie mniejszy niż 2,5 x średnica zewnętrzna rury stalowej (2,5 D). Nie dopuszcza się stosowania łuków segmentowych wykonywanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Na kolanach należy stosować **poduszki kompensacyjne (maty)** zgodnie z normą PN-EN 13941. Poduszki należy układać po obu stronach przewodu, na długości i grubości określonej w projekcie – ilość poduszek wskazano oddzielnie dla rury zasilającej i rury powrotnej. Poduszki należy mocować do płaszcza tak, by przylegały do rury całą powierzchnią. UWAGA: Nie dopuszcza się zmiany ilości poduszek podanej w projekcie.

Płaszcz osłonowy na odcinkach pionowych ponad terenem oraz odcinkach poziomych podwieszonych (do 0,5 m wgłąb rury osłonowej) należy wykonać z blachy ocynkowanej o grubości min. 0,5 mm z zakładką, nałożonej bezpośrednio na płaszcz PE rur i kształtek preizolowanych.

Jako złącza należy stosować **mufy PEHD zgrzewane elektrycznie**, w celu zapewnienia jednorodnego połączenia pomiędzy rurą płaszczową a płytą mufy. Mufy z wbudowanym termoczułnikiem, do pomiaru temperatury przetapianego PE. Mufa musi umożliwiać ukosowanie przewodów i być wyposażona w korki zgrzewane. Mufy zgrzewane muszą posiadać dokument (świadcstwo) potwierdzający, iż system muf przeszedł pozytywne badania obciążenia od gruntu (w „skrzyni z piaskiem” na 1000 pełnych cykli pracy), przeprowadzone w akredytowanym instytucie (laboratorium badawczym).

Rury osłonowe do zastosowania na rurociągach, podwieszone do konstrukcji mostu, zaprojektowano jako rury stalowe o średnicy zgodnie z oznaczeniem na rysunkach. Średnice wewnętrzne rur osłonowych zostały podane w projekcie. Dobór średnicy rur osłonowych uwzględnia niezbędne miejsce na płozy dystansowe oraz swobodny montaż i demontaż rur przewodowych. Rury osłonowe należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi wewnątrz i na zewnątrz rury osłonowej, które zabezpieczą rury stalowe przed prądami błędzającymi. Łączenie rur osłonowych za pomocą opasek zaciskowych ocynkowanych, do skręcania.

Płozy dystansowe zapewniają łatwe wsuwanie rury przewodowej do rury osłonowej, a także zabezpieczają płaszcz PE przez przecieraniem. Należy stosować płozy odporne na korozję chemiczną, z dobrymi właściwościami izolacyjnymi, a także odporne mechanicznie. Wysokość zastosowanej płozy nie powinna wpływać na możliwość przemieszczania się rurociągu w trakcie jego pracy. Nie należy zwiększać wysokości płozy podanej w projekcie. Zaleca się stosowanie podwójnych obwodów płóz na końcach rur osłonowych.

Przejścia przez przegrody budowlane (ścianę kanału, studnie) prowadzić z zastosowaniem **pierścieni uszczelniających**.

Jako **zawory odcinające preizolowane** należy stosować armaturę przeznaczoną do stosowania w ciepłownictwie. Zawory muszą zachować szczelność (klasy A) dla dowolnego kierunku przepływu oraz posiadać możliwość montażu w dowolnym położeniu. Należy stosować armaturę kulową do wspawania. Armatura powinna być wykonana z materiałów o odpowiedniej wytrzymałości i odporności na korozję i erozję. Producent armatury powinien posiadać certyfikat zgodności z normą ISO 9001 oraz z normą środowiskową 14001. Zawory muszą być dodatkowo wyposażone w przekładnię kątową pod klucz.

Studnie i elementy betonowe – studnia przejazdowa klasy 400 kN z pokrywą żelbetową typu ciężkiego o wysokości 150 mm. W pokrywie otwór pod właz żeliwny, zamykany na klucz, klasy D400. Korpus studni z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelność W8, nasiąkliwość do 5 %, mrozoodporny. Kręgi łączone na felce i uszczelki międzykręgowe. Przejścia rurociągów przez ścianę studni z zastosowaniem **pierścieni uszczelniających**.

2. Szczegółowe wymagania montażowe

2.1. *Montaż rur i kształtek preizolowanych*

Montaż rur i elementów preizolowanych należy wykonać zgodnie z przyjętą do realizacji technologią producenta.

Łączenie rur i kształtek należy wykonać poprzez spawanie. Przewody o średnicy DN200 i DN300, należy spawać elektrycznie, elektrodą otuloną, półautomatem w osłonie CO₂ (dla grubości ścianki powyżej 3,6 mm).

Maksymalna zmiana kierunku (ukosowanie) na połączeniu rur i kształtek wynosi max. 3° dla przewodów DN200 i DN300.

Roboty spawalnicze przy łączeniu rur stalowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0 °C.

Wszystkie złącza spawane rurociągów należy poddać **ogłędzinom zewnętrznym VT** (zgodnie z PN – EN 970 przez kwalifikowany personel stosując kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN – EN 5817. Dopuszczalny poziom jakości „C”) oraz **badaniom radiograficznym RT** (w oparciu o normę PN – EN 1435 – klasa techniki badania „A”). Dopuszcza się wykonanie badań izotopem Se-75 w dwóch ekspozycjach na obwodzie złącza. Akceptowany poziom jakości złącza minimum R3 wg PN – M/69772).

Zakres badań nieniszczących złączy:

- 100% badań wizualnych (VT)
- 100% badań radiograficznych złączy obwodowych (RT)

Z wykonanych badań należy sporządzić protokoły, stanowiące element dokumentacji odbiorowej. Badania złączy spawanych powinny być wykonane przez kwalifikowany personel, a ocena ich jakości przez osoby z certyfikatem minimum 2-ego stopnia wg PN-EN 473.

Spawacze, wykonujący spawanie rurociągów ciepłowniczych, powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje i aktualne uprawnienia do spawania rur. Każde wykonane złącze musi być identyfikowalne ze spawaczem, który je wykonał, a odpowiednie oznaczenie musi zostać naniesione w pobliżu złącza (np. farbą).

Przy wszystkich pracach należy zachować przepisy BHP- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.03.169.1650) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).

Nie należy stosować łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

2.2. *Montaż złącz izolacyjnych*

Złącza mufowe (kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy dwoma odcinkami rur lub elementami kształtującymi przebieg rurociągu) muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009 i posiadać certyfikat jakości na zgodność z tą normą.

Montaż złączy izolacyjnych musi być wykonany wyłącznie przez certyfikowanych monterów.

Mufy zgrzewane elektrycznie dla przewodów DN300 i DN200

Mufa powinna być montowana poprzez owijanie na rurze płaszczowej rurociągu preizolowanego po wykonaniu spawania rur przewodowych. Należy dostosować wymiar mufy do średnicy zewnętrznej płaszcza osłonowego rury preizolowanej.

Każdy zgrzew mufy powinien być zakończony ciśnieniowym pomiarem szczelności (wyniki dołączyć do protokołu zgrzewania). System montażu powinien umożliwiać raportowanie parametrów zgrzewania (pomiar temperatury topionego materiału oraz elementu grzejnego). System zgrzewania z podwójnym pomiarem temperatury – kontrola temperatury drutu oporowego zatopionego w mufie oraz temperatury płynnego PEHD w celu uzyskania optymalnych warunków do powstania jednolitej spoiny. Należy stosować jedynie urządzenia do zgrzewania umożliwiające ciągłą rejestrację procesu zgrzewania (z wydrukiem).

Proces zgrzewania powinien być niezależny od warunków zewnętrznych, być powtarzalny i prowadzić do tej samej temperatury przetopienia materiału mufy oraz rury osłonowej.

2.3. *Montaż instalacji alarmowej*

Wszystkie elementy preizolowane sieci i przyłączy ciepłowniczych powinny być wyposażone w impulsowy system alarmowy, składający się z dwóch drutów impulsowych.

Rurociągi należy układać tak, aby przewód miedziany ocynowany („biały”) zlokalizowany był po prawej stronie rurociągu patrząc od źródła ciepła, natomiast przewód miedziany („czerwony”) – po lewej stronie. Dla przewodów DN300 rury układać tak, by jedna para przewodów znajdowała się „u góry” a druga „na dole” rury.

Po zmontowaniu całej instalacji, przed przystąpieniem do mufowania połączeń, należy wykonać: pomiary kontrolne całej instalacji oraz ponowną kontrolę zwarc między przewodami i rurami stalowymi - pozytywne wyniki zezwalają na montaż izolacji i muf na połączeniach rurociągów.

Wymagane kryteria akceptacji na etapie odbioru instalacji alarmowej (system impulsowy, nordycki):

- a) Rezystancja zawilgocenia (pomiar induktorem i napięciu próby 250V): $\geq 10\text{M}\Omega/1000\text{m}$;
- b) Rezystancja przewodów alarmowych (pomiar omomierzem): $1,2\Omega/100\text{m} (\pm 10\%)$;
- c) Brak zwarcia między przewodami alarmowymi a masą (pomiar rezystancji omomierzem): rezystancja nieskończona;
- d) Świadectwo kontroli ciśnieniowej muf, podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru Inwestora: osoby mufujące muszą posiadać zaświadczenie o przeszkoleniu w tym zakresie, wydane przez producenta muf.

Przewody pomiarowe w mufach i End-capach należy połączyć łącznikiem zaciskowym, a następnie zlutować.

W punkcie C1 przewody instalacji alarmowej projektowanej i istniejącej należy ze sobą połączyć. W przypadku braku dolnej pary przewodów w istniejącej instalacji alarmowej należy górną parę przewodów projektowanej i istniejącej instalacji alarmowej – połączyć, natomiast dolną parę przewodów projektowanej instalacji alarmowej – zapętląć.

W projektowanej studni bet. DN2000 (CT-T) przewody instalacji alarmowej od przewodów preizolowanych należy połączyć z puszkami pomiarowymi IP.65 umieszczonymi na ściennie studni i zmostkować. Puszki pomiarowe (IP65), należy zlokalizować w łatwo dostępnym miejscu, na wysokości 1,2-1,6 m nad dnem studni. Wyprowadzenie przewodów w studni wykonać przewodem YDY 3x1,5 mm².

W punkcie C10 należy zamontować słupek pomiarowy i wprowadzić do niego przewody instalacji alarmowej istniejącej i projektowanej. Zaleca się montaż słupka przy murze oporowym, możliwie najbliżej początku pętli pomiarowej.

3. Szczegółowe wymagania realizacyjne

3.1. Układanie rur w wykopie

Wydobyty grunt składować z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu (tzw. klina odłamu) o szerokości, co najmniej 1,0 m. Dla głębokości wykopu większej niż 1,0 m przy gruntach niespoistych, wykopy należy wykonać z wymagającym pochyleniem lub oszalowaniem skarpy bocznej. Jeżeli szerokość pasa technologicznego prowadzenia robót (wykop, odkład, komunikacja) znajduje się w pobliżu drzewa (w rzucie korony) należy urobek gruntu wywieźć, nie odkładając go wzdłuż wykopu. Nie może dojść do zasypania lub obsypania pnia drzewa.

Podłoże i zasypanie rur preizolowanych należy wykonać z piasku o wielkości ziaren $\leq 4\text{ mm}$, max 10 % objętości wagowej $\leq 0,075\text{ mm}$ lub 3 % objętości wagowej $\leq 0,020\text{ mm}$, wskaźnik nierównomierności $d_{60}/d_{10} > 1,8$. Podłoże wykonać na głębokość nie mniejszą niż 10 cm, a zasypanie piaskiem na wysokość 15 cm powyżej górnej ich powierzchni. Materiał wypełniający nie może zawierać domieszek organicznych. Należy usuwać większe, ostre ziarna, mogące uszkodzić rury płaszczowe lub złącza. Po wypełnieniu przestrzeni między rurociągiem zasilającym i powrotnym oraz między rurociągiem a ścianą wykopu, użyty materiał należy zagęścić ręcznie. Na ustabilizowanej podsypce należy wykonać zasypkę właściwą, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek. Na ustabilizowanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą (ok. 20 cm

nad wierzchem każdej rury). Pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie. Jeżeli grunt rodzimy nie nadaje się do ponownego wbudowania (np. zawiera części organiczne, kamienie, gruz, śnieg, lód itp.) lub jeśli nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego stopnia zagęszczenia, należy przewidzieć wymianę gruntu na czysty i zagęszczalny materiał.

3.2. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

Na trasie projektowanych ciepłociągów występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym – wodociągami, gazociągami, kanalizacją deszczową i drenażową, kablami elektroenergetycznymi.

Skrzyżowania z wodociągami i kanalizacją realizować w sposób uniemożliwiający uszkodzenie infrastruktury istniejącej. Zaleca się wykonanie przekopów kontrolnych oraz prowadzenie prac ręcznie w rejonie infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Nie wymaga się dodatkowego zabezpieczenia istniejących przewodów wod-kan, jeśli zachowana zostanie odległość min. 0,2 m w świetle między przewodami.

Skrzyżowania z gazociągami stalowymi nie wymagają dodatkowego zabezpieczania.

Kable elektroenergetyczne należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi typu Arot (na długości 1,5 m) i zapiankować obustronnie. Nie wymaga się dodatkowego zabezpieczenia kabli, które są prowadzone w rurach osłonowych. Nie wymaga się zabezpieczania kabli, które znajdują się w obrębie rur osłonowych stosowanych na przewodach ciepłowniczych. W rejonie kabli elektroenergetycznych prace prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Nie należy doprowadzać do uszkodzenia zasypki i obsypki innych przewodów. Wszelkie odkryte przewody należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem, a praca przy nich prowadzić w sposób nie naruszających ich konstrukcji. Należy odtworzyć wszelkie oznakowanie przewodów (taśmy ostrzegające, lokalizacyjne), jeśli na etapie budowy ciepłociągów nastąpiło ich uszkodzenie. Zasypanie przewodów wykonać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie – z zastosowaniem podsypki i obsypki przewodów.

Wszelkie napotkane na trasie wykopu niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy traktować jako czynne i zgłosić ich wystąpienie odpowiednim służbom (właścicielom infrastruktury oraz GPEC), a teren zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

3.3. Odtworzenia nawierzchni

Teren, na którym prowadzone będą prace, a także teren wykorzystany do realizacji robót należy przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia przedmiotowej inwestycji (przebudowy ciepłociągów).

W terenach utwardzonych (chodniki betonowe i żwirowe) prace odtworzeniowe powinny polegać na odpowiednim zagęszczeniu gruntu (zagęszczenie gruntu zgodnie z pkt. 2.11.4 PN-S-02205) oraz odtworzeniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni (materiały istniejące pełnowartościowe do ponownego wbudowania, materiały nowe, uzupełnienie ubytków). Wykop należy zasypywać gruntem rodzimym. Jeżeli grunt rodzimy nie nadaje się do ponownego wbudowania (np. zawiera części organiczne, kamienie, gruz, śnieg, lód itp.) lub jeśli nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego stopnia zagęszczenia, należy przewidzieć wymianę gruntu na czysty i zagęszczalny materiał. Wszelkie elementy nawierzchni (krawężniki, obrzeża, kostka betonowa itp.), które zostały uszkodzone w trakcie prowadzenia prac, należy wymienić na nowe o identycznych parametrach, jak materiał istniejący.

W terenach zieleni (trawniki, skarpy) podczas prowadzenia prac związanych z wykonaniem wykopu liniowego i układaniem sieci ciepłowniczych, należy zabezpieczyć trawniki poprzez ułożenie folii, w miejscu, gdzie ma być odkładana ziemia z wykopu. Wykop należy zasypywać gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie. Jeżeli grunt rodzimy nie nadaje się do ponownego wbudowania (np. zawiera części organiczne,

kamienie, gruz, śnieg, lód itp.), należy przewidzieć wymianę gruntu na czysty i zagęszczalny materiał. Wierzchnią warstwę stanowić ma warstwa humusu (ziemi urodzajnej) o grubości minimum 10 cm. W celu odtworzenia trawników zaleca się siew metodą krzyżową wysiewając łącznie 25-30 gramów nasion trawy na m² powierzchni. Po wykonaniu zasiewu nasiona należy przykryć cienką (ok. 1 cm) warstwą ziemi zmieszanej z torfem i uwałować. Teren podlać mocno rozproszonym strumieniem wody. Skarpy należy zabezpieczyć przed spływem wód opadowych.

Ze względu na charakter instalacji artystycznej pn. „Krople Bursztynu” istniejącej w miejscu planowanego prowadzenia robót w wykopie otwartym (w pobliżu ul. Kamienna Grobla) o planowanym terminie przystąpienia do wykonania robót należy poinformować dział Energetyczno-Teletechniczny GZDiZ z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Demontaż instalacji artystycznej wymaga opracowania projektu demontażu, zabezpieczenia na czas prowadzenia robót oraz ponownego montażu uwzględniającego pełną dokumentację fotograficzną pozwalającą na odwzorowanie z przed rozpoczęcia robót. W/w dokumentację należy przedstawić do wniosku o zajęcie pasa drogowego.

O planowanym rozpoczęciu prac w obszarze obiektu inżynierskiego należy powiadomić dział Obiektów Inżynierskich GZDiZ z min. miesięcznym wyprzedzeniem. W harmonogramie robót należy przewidzieć prace związane z naprawą konstrukcji nośnej mostów po demontażu istniejących ciepłociągów, które zostaną wykonane przez GZDiZ w ramach bieżącego utrzymania obiektów inżynierskich na terenie Gdańska (2-3 dni robocze).

Zaleca się wykonanie inwentaryzacji terenu wraz z dokumentacją zdjęciową przed rozpoczęciem prac, w celu prawidłowego odtworzenia terenu.

3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne rur osłonowych stalowych zaleca się wykonać fabrycznie. W innym wypadku przewody należy oczyścić do drugiego stopnia czystości i pomalować minimum jednokrotnie farbą do gruntowania i dwukrotnie emalią kreodurówą (dla przewodów pracujących w temperaturze do 200°C).

3.5. Próby hydrauliczne

W przypadku wykonania 100 % świetlenia spawów (kontrola radiograficzna) – próba hydrauliczna nie jest wymagana (wg Wytycznych GPEC).

Jeżeli próba hydrauliczna ma być wykonana, należy ją przeprowadzić przed zasypaniem rurociągów zgodnie z PN-92/M-34031 „Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- Rurociąg powinien być napełniony wodą i odpowietrzony na 24 h przed próbą szczelności
- Temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C
- Próbie należy przeprowadzić odcinkami o długości max. 500 m
- Przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć
- Wartość ciśnienia próby wodnej montowanego rurociągu powinna być nie mniejsza od 1,5 ciśnienia roboczego lecz nie mniej niż ciśnienie robocze +0,3 MPa [dla rurociągów o ciśnieniach roboczych powyżej 0,5 MPa.

- Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę
- W czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek
- Oględziny rurociągu należy przeprowadzać przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż 8 MPa.

3.6. Płukanie i czyszczenie rurociągów

Płukanie i czyszczenie rurociągów o średnicy DN300 i DN200 przeprowadzać wodą wodociągową. Możliwe jest wykorzystanie wody z próby hydraulicznej, jeżeli była wykonywana. Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzejącego, tj. 1,5 m/s.

Dopuszcza się płukanie wykonanych odcinków sieci ciepłowniczej przy wykorzystaniu samochodów typu WUKO z pompą typu URA-GA o parametrach - ciśnienie robocze pompy 15 MPa, wydajność 330 l/min, długość przewodu roboczego z głowicą L=100 m.

4. Zestawienie materiałów

Lp	Symbol	Nazwa elementu	Ilość
1	2	3	4
SIEĆ CIEPŁOWNICZA Gdańsk, ul. Pszenna – Kamienna Grobla			
Całkowita długość sieci 2x DN300/450			4,15 m
Całkowita długość sieci 2x DN200/315 (w tym odcinki pionowe)			143,35 m
1	R-300/450	Rura preizolowana z alarmem, DN300/450, L=6 m	1 szt.
2	R-200/315	Rura preizolowana z alarmem, DN200/315, L=12 m	21 szt.
3	TW-300/200	Trójnik wznosny preizolowany z alarmem, DN300/200 L=2,0 / B=1,5 m	2 szt.
4	Z-300/200	Zwężka preizolowana z alarmem, DN300/200 L=1,5 m	2 szt.
5	K-200/60	Kolano preizolowane z alarmem, DN200/315, kąt 60° kolano 2,5D, L=1,0x1,0 m	2 szt.
6	K-200/30	Kolano preizolowane z alarmem, DN200/315, kąt 30° kolano 2,5D, L=1,0x1,0 m	2 szt.
7	K-200/90	Kolano preizolowane z alarmem, DN200/315, kąt 90° kolano 2,5D, L=1,0x1,0 m	12 szt.
8	ZK-200	Zawór kulowy odcinający preizolowany pełoprzelotowy DN200, z przekładnią kątową pod klucz; L=1,5 m	4 szt.
9	ZO-200	Zawór kulowy odwadniający DN50 na rurze preizolowanej DN200, z końcówką „strażacką” (tzw. szybkoszłączka); L=1,2 m	2 szt.
10		Mufa PEHD zgrzewana elektrycznie z termoczuJNIkiem - dla rury płaszczowej 450 mm	6 szt.
11		Mufa PEHD zgrzewana elektrycznie z termoczuJNIkiem - dla rury płaszczowej 315 mm	68 szt.
12		Płaszcz osłonowy z blachy ocynk. 0,5 mm, Ø315 mm	20,8 mb.
13		Puszka pomiarowa stopień ochrony IP 65 (proj. studnia DN2000 pod zawory odcinające (CT-T))	2 szt.
14		Słupki pomiarowe (C10)	1 szt.
15		Kable przyłączeniowe w izolacji	3 kpl

16	P-450	Pierścień uszczelniający Dzp450	2	szt.
17	T-150	Taśma ostrzegawcza	149,0	m
18		Poduszka piankowa 2,0x1,0x0,04 m do docięcia na budowie	21	szt.
19		Rura ochronna typu Arot, dn110, L=1,5 m	1	szt.
20		Siatka ogrodzeniowa 2,5x2,5 m	6	szt.
21		Słupki ogrodzeniowe pod siatkę h=2,5 m	8	szt.
22	odc. C5-C6	Rura osłonowa stal. Ø508x6,3 (śr.wewn. 495,4 mm) zabezpieczona antykorozyjnie zewnętrznie i wewnętrznie	123,8	m
23		Płóza dystansowa typu TR, h=70 mm (9 szt./obw.)	88	obw.
24		Opaska zaciskowa DN500 ocynk., do skręcania	12	szt.
25		Studnia DN2500 pod zawory odcinające (C2-C3): - wąż żeliwny DN800, typu D400, szczelny; - wąż żeliwny DN600, typu D400, szczelny; - płyta pokrywowa żelbetowa DN2500, typ ciężki 300 kN, z otworem DN800 i DN600, wys. pokrywy 0,20 m; - studnia betonowa i dennica DN2500, h=1,98 m; ze stopniami żłazowymi i odsadzką betonową, zabezpieczona powłoką przeciwwilgociową; - przejście szczelne dla rury dz315, pierścień gumowy (2x4 otwory) - płyta fundamentowa betonowa C16/20, h=0,2 m, Ø3,5m; - podsypka piaskowo-żwirowa, h=0,15 m;	1	kpl.
26		Studnia DN2000 pod zawory odcinające (CT-T): - wąż żeliwny DN800, typu D400, szczelny; - wąż żeliwny DN600, typu D400, szczelny; - płyta pokrywowa żelbetowa DN2000, typ ciężki 300 kN, z otworem DN800 i DN600, wys. pokrywy 0,20 m; - studnia betonowa i dennica DN2000, h=1,95 m; ze stopniami żłazowymi i odsadzką betonową, zabezpieczona powłoką przeciwwilgociową; - przejście szczelne dla rury dz315, pierścień gumowy (2x4 otwory) - płyta fundamentowa betonowa C16/20, h=0,2 m, Ø3,0 m; - podsypka piaskowo-żwirowa, h=0,15 m;	1	kpl.
27		Studnia DN2000 pod zawory odwadniające (C8-C9): - wąż żeliwny DN800, typu D400, szczelny; - płyta pokrywowa żelbetowa DN2000, typ ciężki 300 kN, z otworem DN800, wys. pokrywy 0,20 m; - krąg betonowy DN2000, h=0,50 m; - bloczki betonowe 0,12x0,24x0,36 m, łączone zaprawą cementową - płyta fundamentowa betonowa C16/20, h=0,2 m, wym. 3,0 x 3,0 m; - podsypka piaskowo-żwirowa, h=0,15 m;	1	kpl.

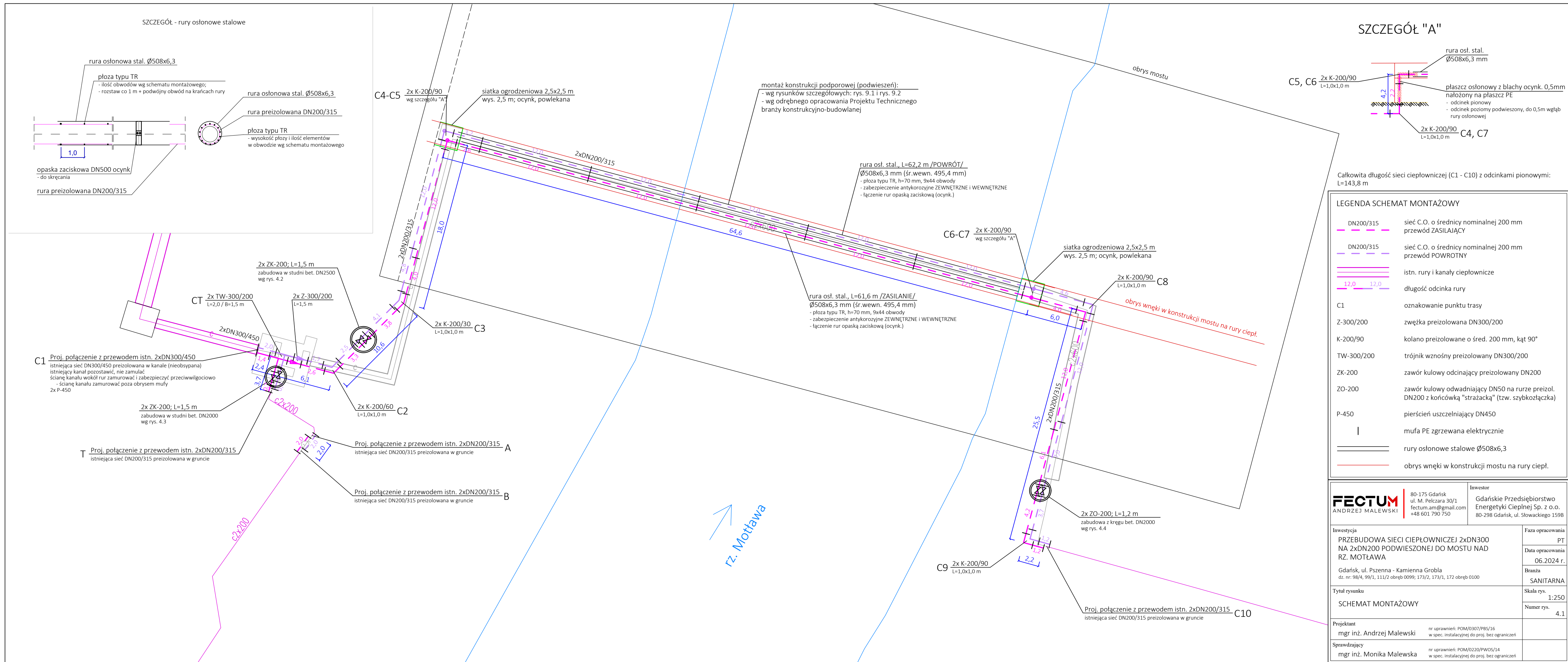
Demontaże:

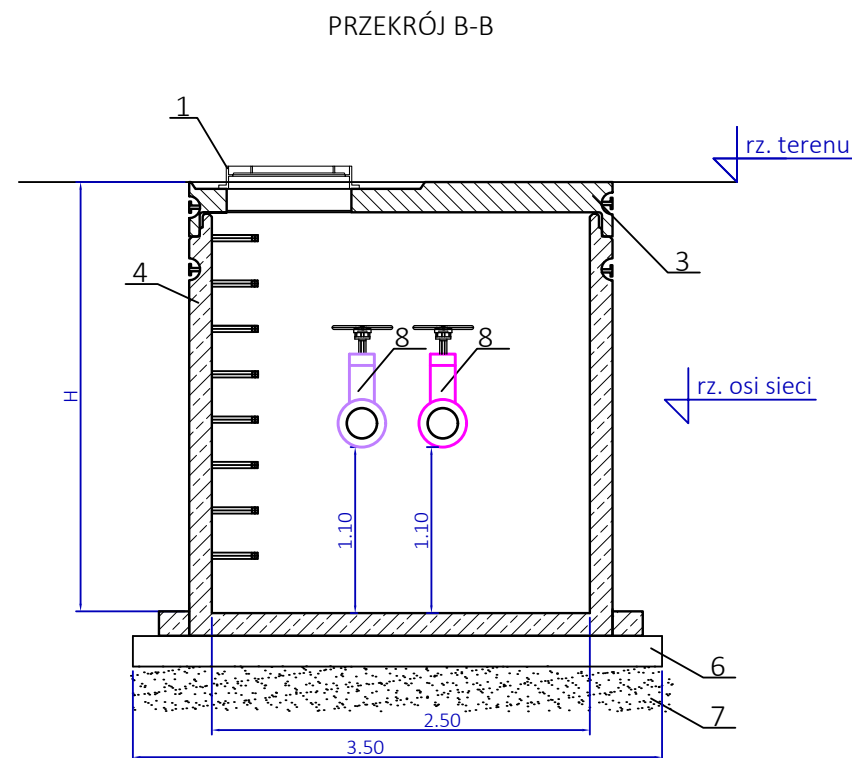
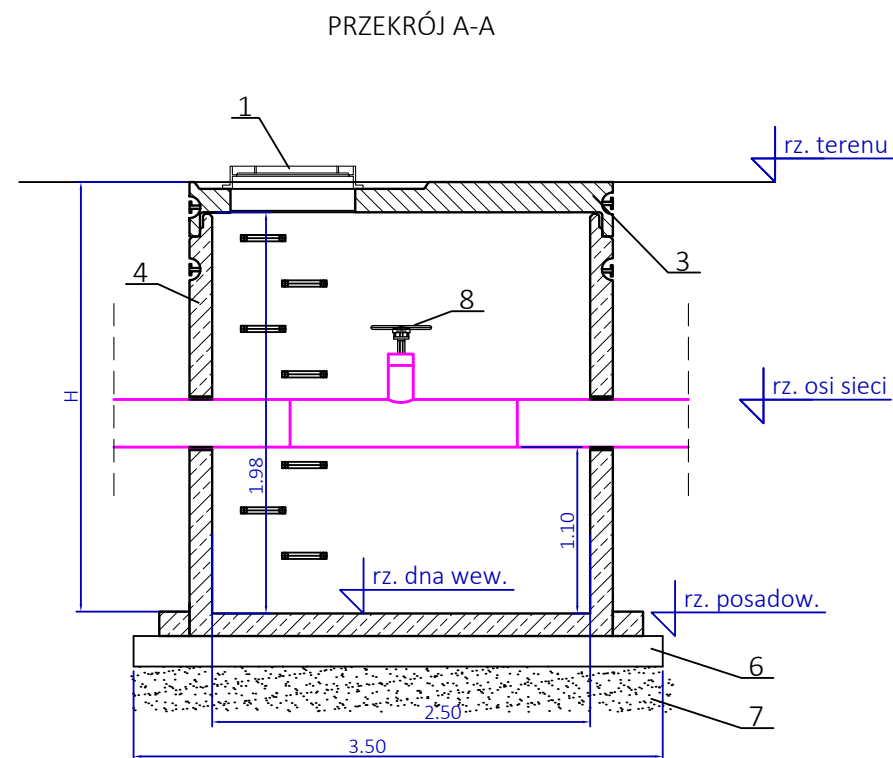
- Kanał ciepłowniczy betonowy, rury i kształtki stalowe 2x DN300: ok. 70 mb
- Rury i kształtki stalowe 2x DN300 (odcinek podwieszony do mostu): ok. 65 mb
- Rury osłonowe stalowe 2x DN600 (podwieszone do mostu) wraz z podwieszeniami: ok. 60 mb
- Komora ciepłownicza wraz z wyposażeniem – 1 kpl.
- Studnia ciepłownicza wraz z wyposażeniem – 1 kpl.

Materiały do wykonania konstrukcji podporowej (podwieszę) znajdują się w Projekcie Technicznym branży konstrukcyjno-budowlanej.

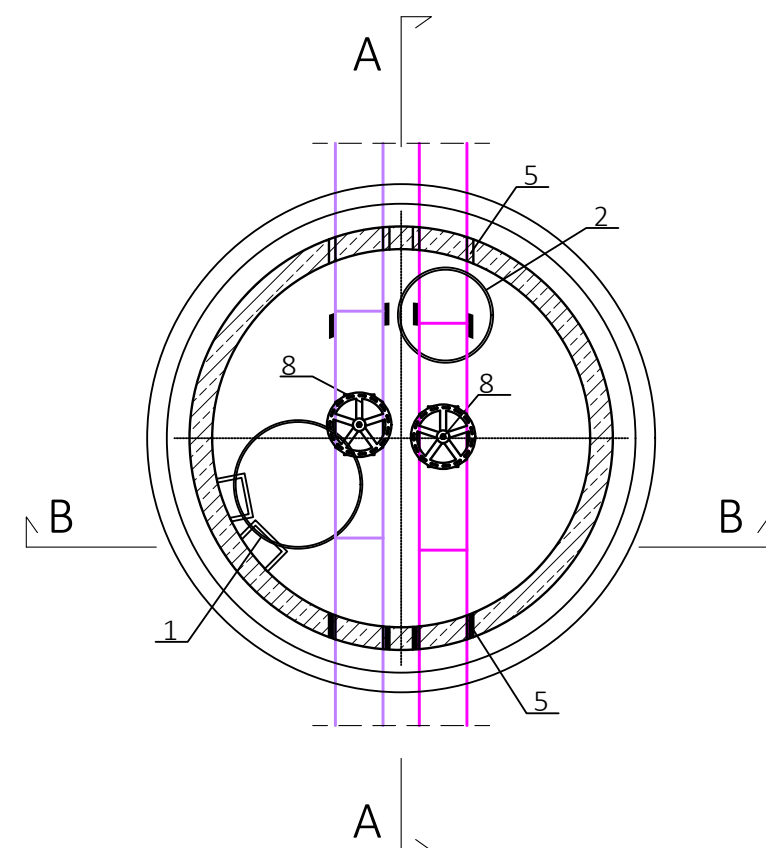
CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 4.1	Schemat montażowy	skala 1:250
Rys. 4.2	Schemat studni DN2500 z zaworami odcinającymi (C2-C3)	skala ---
Rys. 4.3	Schemat studni DN2000 z zaworami odcinającymi (CT-T)	skala ---
Rys. 4.4	Schemat studni DN2000 z zaworami odwadniającymi (C8-C9)	skala ---
Rys. 5	Schemat obliczeniowy	skala 1:250
Rys. 6	Schemat alarmowy	skala 1:250
Rys. 7	Schemat wykopu	skala ---
Rys. 8	Schemat demontaży	skala 1:250
Rys. 9.1	Szczegół przebiegu ciepłociągu Przekrój podłużny mostu	skala 1:250
Rys. 9.2	Szczegół przebiegu ciepłociągu Przekrój poprzeczny mostu	skala 1:50

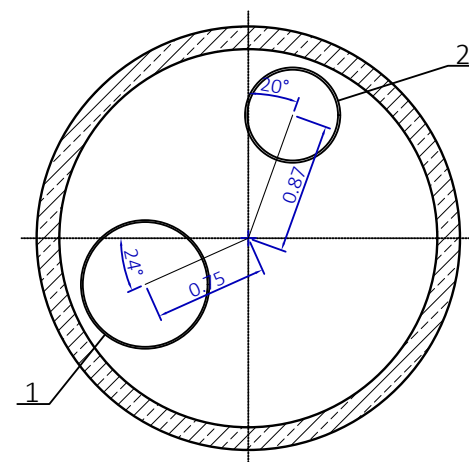




	odc. C2-C3
rz. terenu [m n.p.m.]	3,00
rz. osi sieci [m n.p.m.]	1,98
rz. dna wew. [m n.p.m.]	0,72
rz. posadow. [m n.p.m.]	0,62
H [m]	2,28



ROZMIESZCZENIE OTWORÓW W POKRYWIE



UWAGA.

Zamiast wiercenia dwóch otworów pod rury preizolowane (zasilanie+powrót) dopuszcza się wykonanie od strony dolnej krawędzi kręgu betonowego jednego otworu ("okienka") na rury preizolowane, pod warunkiem:

- montaż dennicy betonowej bezpośrednio pod rurami preizolowanymi,
- w miejscu przejścia rur preizolowanych przez przygotowany otwór należy nałożyć na rury tuleje stalowe DN350 o długości większej lub równej grubości ściany kręgu bet.
- przestrzeń między tuleją stalową a kręgiem betonowym należy szczelnie zamurować
- między tuleję a rurę preizolowaną należy założyć pierścienie uszczelniające zgodnie z projektem.

Oznaczenia:

- Właz żeliwny DN800, typu D400 (szczelny)
- Otwór technologiczny z włazem żeliwnym DN600, D400 (szczelny)
- Płyta pokrywowa żelbetowa DN2500 (Dz=2800 mm), z otworem dn800 i dn600, h=200 mm, typu ciężkiego 300 kN
- Studnia betonowa i dennica DN2500, ze stopniami żłazowymi i odsadzką betonową, zabezpieczona powłoką przeciwwilgociową
- Przeście szczelne dla rury dz315, otwór dn350
-- 2x pierścień gumowy (na jeden otwór)
- Płyta fundamentowa betonowa C16/20, h=20 cm
- Podsypka piaskowo-żwirowa, h=15 cm
- Zawór kulowy odcinający preizolowany pełnoprzelotowy DN200 pod zabudowę w studni, z przekładnią kątową pod klucz; długość zaworu L=1,5 m; wysokość zaworu 0,56 m.

FECTUM
ANDRZEJ MALEWSKI

80-175 Gdańsk
ul. M. Pelczara 30/1
fectum.am@gmail.com
+48 601 790 750

Inwestor

Gdańskie Przedsiębiorstwo
Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
80-298 Gdańsk, ul. Słowackiego 159B

Inwestycja
PRZEBUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZEJ 2xDN300
NA 2xDN200 PODWIESZONEJ DO MOSTU NAD
RZ. MOTŁAWA

Gdańsk, ul. Pszenna - Kamienna Grobla
dz. nr: 98/4, 99/1, 111/2 obręb 0099; 173/2, 173/1, 172 obręb 0100

Tytuł rysunku
SCHEMAT STUDNI DN2500
Z ZAWORAMI ODCINAJĄCYMI (C2-C3)

Projektant
mgr inż. Andrzej Malewski
nr uprawnień: POM/0307/PBS/16
w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń

Sprawdzający
mgr inż. Monika Malewska
nr uprawnień: POM/0220/PWOS/14
w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń

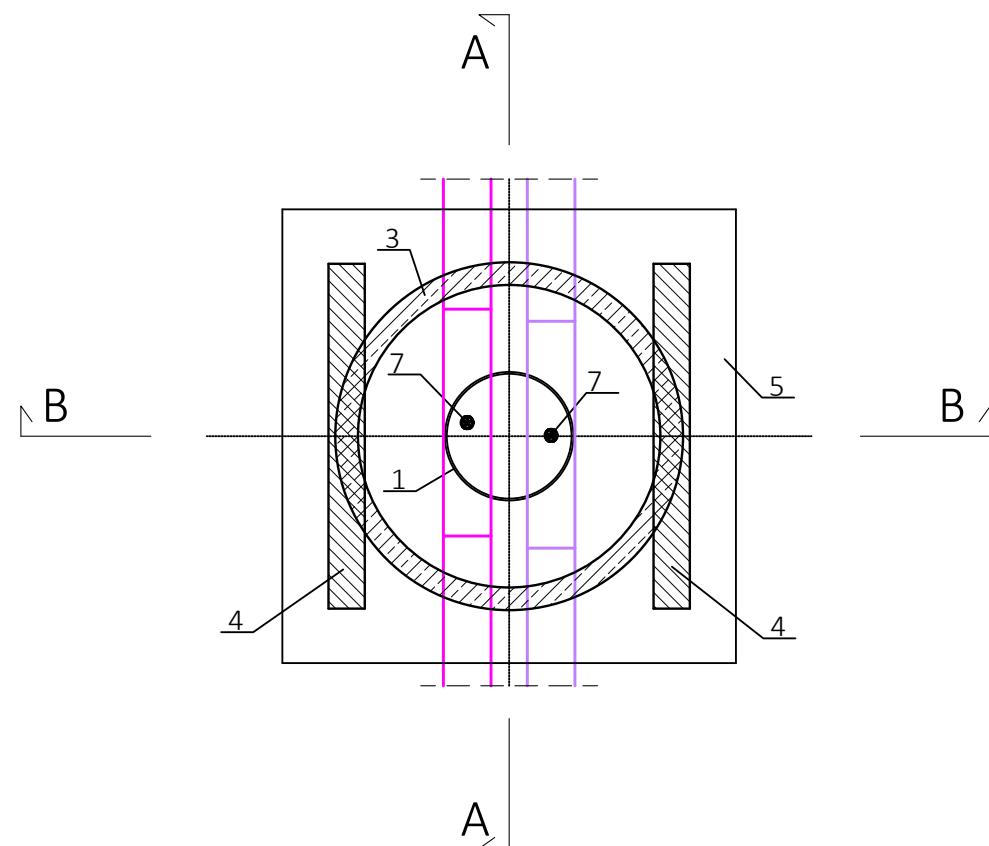
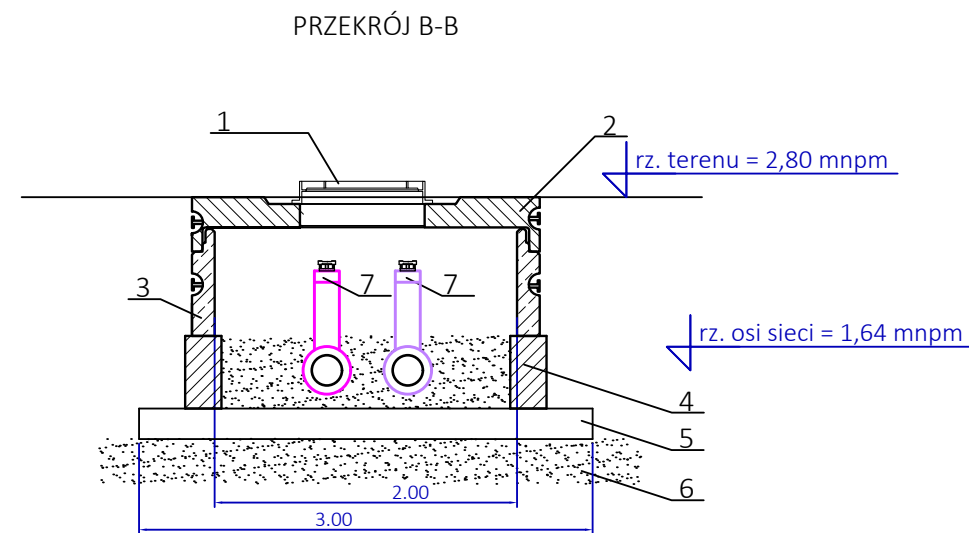
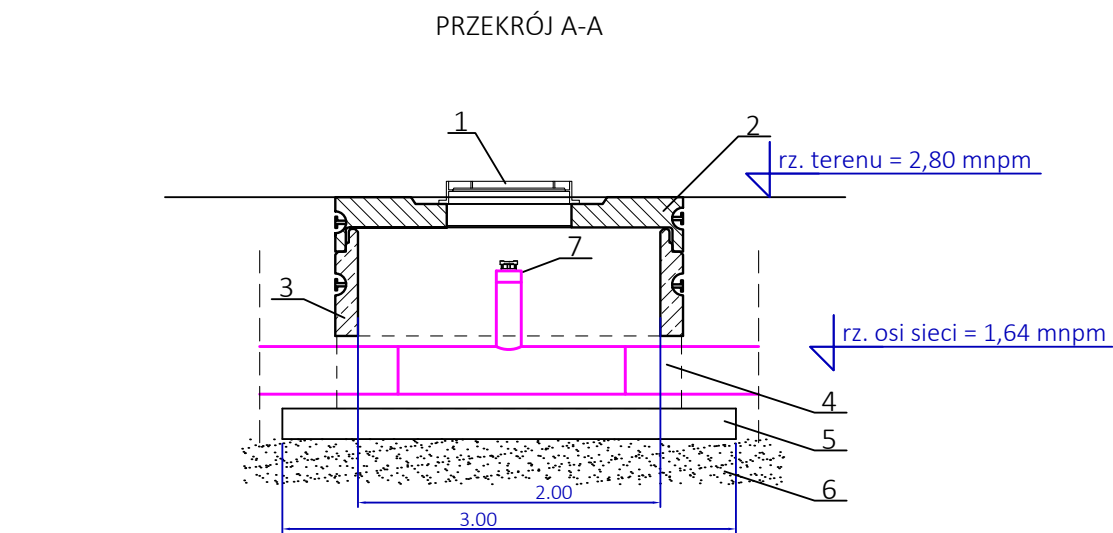
Faza opracowania
PT

Data opracowania
06.2024 r.

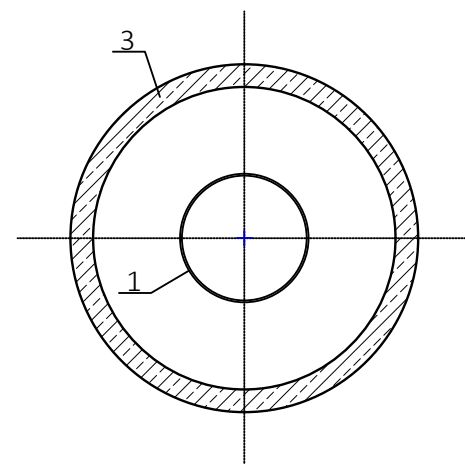
Branża
SANITARNA

Skala rys.

Numer rys.
4.2



ROZMIESZCZENIE OTWORU W POKRYWIE



Oznaczenia:

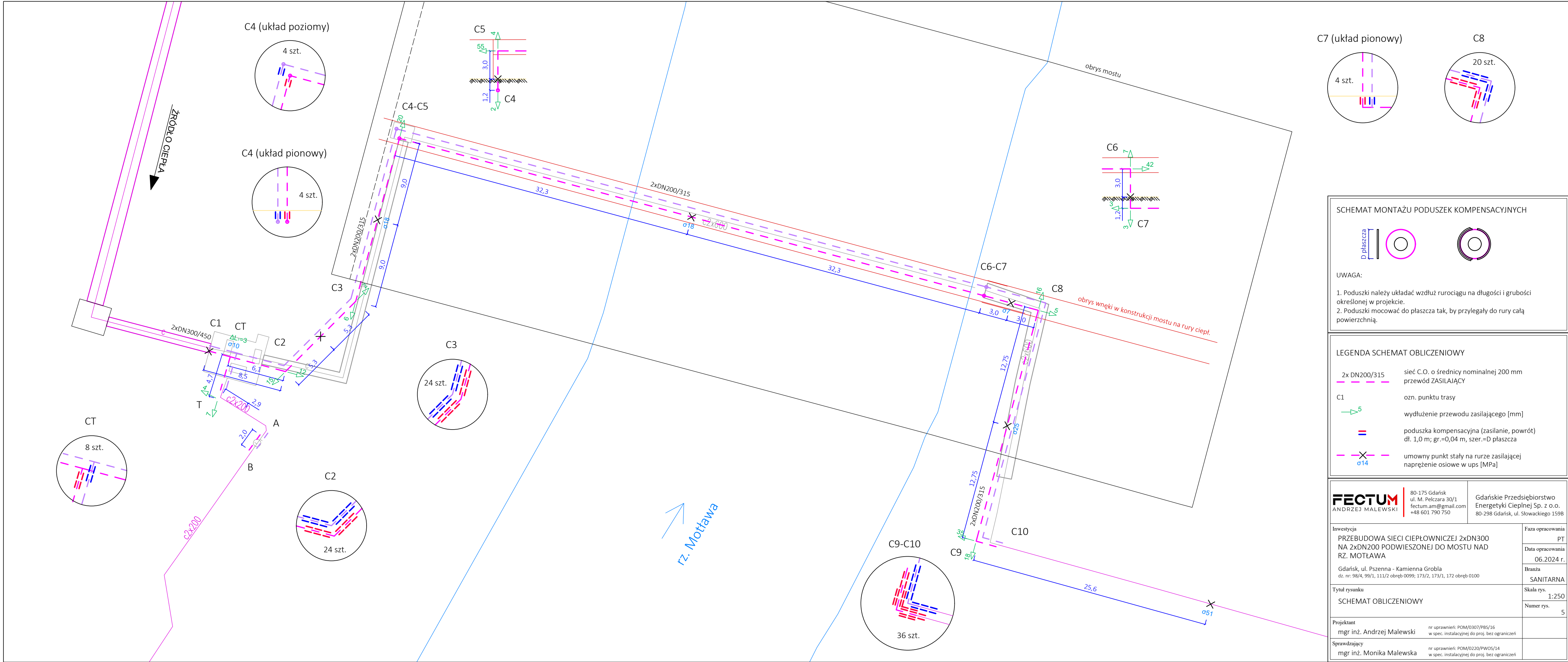
1. Właz żeliwny DN800, typu D400 (szczelny)
2. Płyta pokrywowa żelbetowa DN2000 (Dz=2300 mm), z otworem dn800, h=200 mm, typu ciężkiego 300 kN
3. Krąg betonowy DN2000, h=0,5 m
4. Bloczki betonowe 0,12x0,24x0,36 m, łączone zaprawą cementową
5. Płyta fundamentowa betonowa C16/20, h=20 cm
6. Podsyпка piaskowo-żwirowa, h=15 cm
7. Zawór kulowy odwadniający DN50 na rurze preizolowanej DN200, z końcówką "strażacką" (tzw. szybkozłączka) długość zaworu L=1,2 m; wysokość zaworu 0,56 m.

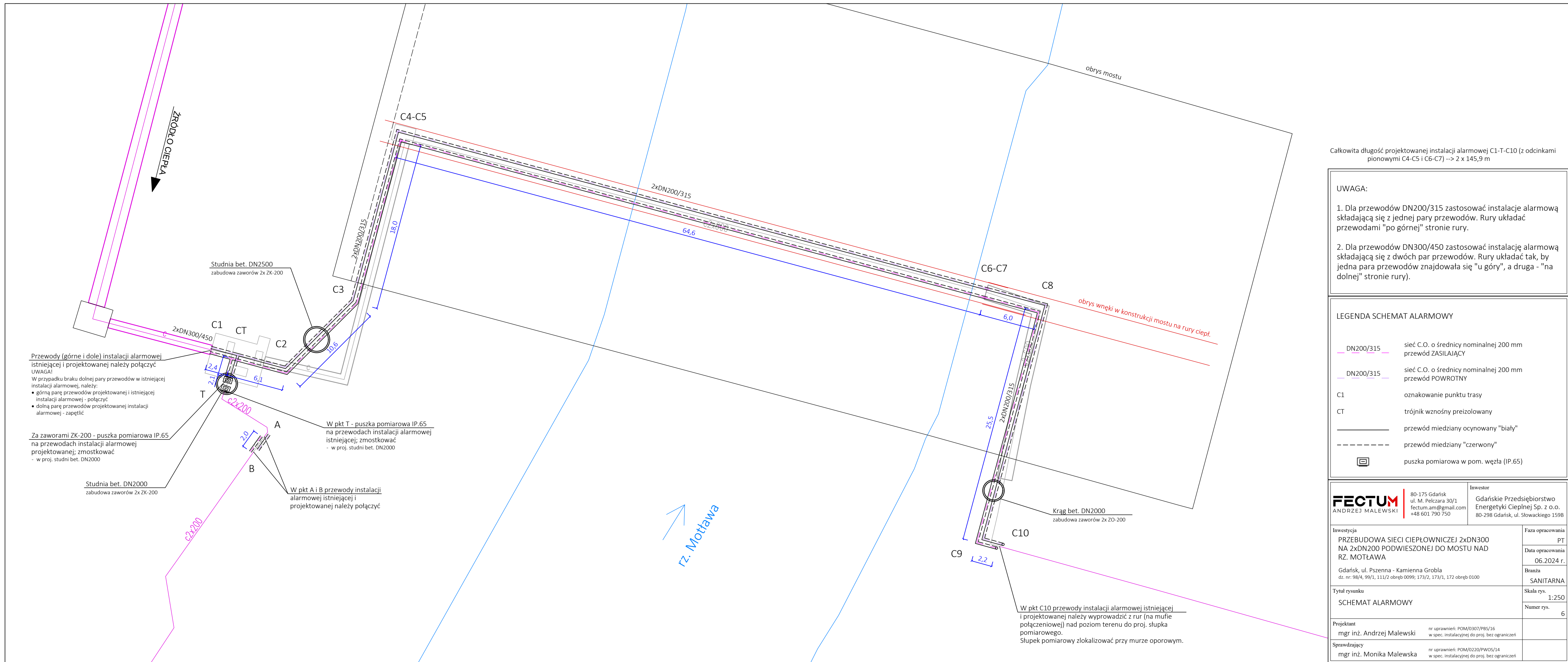
FECTUM
ANDRZEJ MALEWSKI

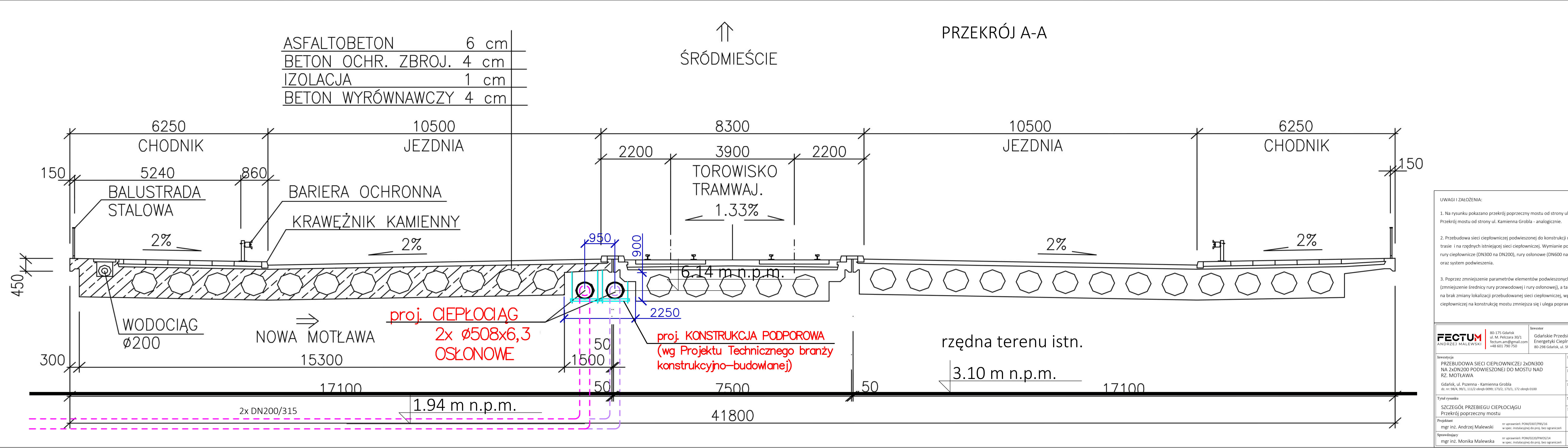
80-175 Gdańsk
ul. M. Pelczara 30/1
fectum.am@gmail.com
+48 601 790 750

Inwestor
Gdańskie Przedsiębiorstwo
Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
80-298 Gdańsk, ul. Słowackiego 159B

Inwestycja PRZEBUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZEJ 2xDN300 NA 2xDN200 PODWIESZONEJ DO MOSTU NAD RZ. MOTŁAWA Gdańsk, ul. Pszenna - Kamienna Grobla dz. nr: 98/4, 99/1, 111/2 obręb 0099; 173/2, 173/1, 172 obręb 0100	Faza opracowania PT
	Data opracowania 06.2024 r.
	Branża SANITARNA
	Skala rys. ---
Tytuł rysunku SCHEMAT STUDNI DN2000 Z ZAWORAMI ODWADNIAJĄCYMI (C8-C9)	Numer rys. 4.4
Projektant mgr inż. Andrzej Malewski	nr uprawnień: POM/0307/PBS/16 w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń
Sprawdzający mgr inż. Monika Malewska	nr uprawnień: POM/0220/PWOS/14 w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń







ASFALTOBETON	6 cm
BETON OCHR. ZBROJ.	4 cm
IZOLACJA	1 cm
BETON WYRÓWNAWCZY	4 cm

UWAGI I ZAŁOŻENIA:

1. Na rysunku pokazano przekrój poprzeczny mostu od strony ul. Pszennej. Przekrój mostu od strony ul. Kamienna Grobla - analogicznie.

2. Przebudowa sieci ciepłowniczej podwieszanej do konstrukcji mostu po trasie i na rzędnych istniejącej sieci ciepłowniczej. Wymianie podlegają: rury ciepłownicze (DN300 na DN200), rury osłonowe (DN600 na DN500) oraz system podwieszenia.

3. Poprzez zmniejszenie parametrów elementów podwieszonych (zmniejszenie średnicy rury przewodowej i rury osłonowej), a także z uwagi na brak zmiany lokalizacji przebudowanej sieci ciepłowniczej, wpływ sieci ciepłowniczej na konstrukcję mostu zmniejsza się i ulega poprawie.

FECTUM ANDRZEJ MALEWSKI	80-175 Gdańsk ul. M. Pelczara 30/1 fectum-am@gmail.com +48 601 790 750	Inwestor Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 80-298 Gdańsk, ul. Słowackiego 159B
Inwestycja PRZEBUDOWA SIECI CIEPŁOWNICZEJ 2xDN300 NA 2xDN200 PODWIESZONEJ DO MOSTU NAD RZ. MOTŁAWA Gdańsk, ul. Pszenna - Kamienna Grobla dz. nr: 98/4, 99/1, 111/2 obręb 0099; 173/2, 173/1, 172 obręb 0100		Faza opracowania PT Data opracowania 06.2024 r. Branża SANITARNA
Tytuł rysunku SZCZEGÓŁ PRZEBIEGU CIEPŁOCIĄGU Przekrój poprzeczny mostu		Skala rys. 1:50 Numer rys. 9.2
Projektant mgr inż. Andrzej Malewski nr uprawnień: POM/0307/PBS/16 w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń		
Sprawdzający mgr inż. Monika Malewska nr uprawnień: POM/0220/PWOS/14 w spec. instalacyjnej do proj. bez ograniczeń		