

Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe „DOSAN II”

Ryszard Okoński

ul. T. Golłoba 6/7, 85-791 Bydgoszcz

NIP: 554-141-19-35; Regon: 091630457; konto 73 1020 1475 0000 8402 0019 6782

e-mail: rysoko001@gmail.com; tel. 604 10 59 59

Temat: Projekt budowy sieci rozdzielczej oraz przyłączy ciepłowniczych do budynków mieszkalnych wielorodzinnych A-B, C-D, G-H oraz F przy ul. Flisackiej w Bydgoszczy

Lokalizacja: Bydgoszcz ul. Orlicza, Koronowska, Grunwaldzka, Flisacka
Dz. Nr 117/10 obręb 0059, Dz. Nr 199; 42/3; 43/3; 44/3; 45/3; 46/3; 47/3; 48/3; 49/3; 50/3; 51/3; 52/3; 53/3; 54/1; 54/3 obręb 0029,
Dz. Nr 17/2; 23; 19; 20; 21; 84; 31/2; 68/2; 68/3; 90/4 obręb 0030,
Dz. Nr 90/4; 89/13; 89/14; obręb 31

Kategoria: Kategoria obiektu budowlanego XXVI

Inwestor: Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Bydgoszczy Sp. z o.o.
ul. Ks. J. Schulza 5
85 – 315 Bydgoszcz

Branża: sanitarna

Faza: projekt wykonawczy

**PROJEKTANT BRANŻY
SANITARNEJ:**

Dr inż. Ryszard Okoński
upr. bud. do proj. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń nr GPKG-I-7342-71/96
członek K-POIIB nr KUP/IS/3511/02

**SPRAWDZAJĄCY BRANŻY
SANITARNEJ:**

Dr inż. Rafał Pasela
upr. bud. do proj. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń nr KUP/0168/POOS/04
członek K-POIIB nr KUP/IS/0040/05

Bydgoszcz 22.05.2024 r.

Zawartość opracowania

Spis treści

I. Opis techniczny projektowanej sieci ciepłowniczej	3
1.0 Przedmiot opracowania	3
2.0 Podstawa opracowania	3
3.0 Opis projektowanego rozwiązania	3
3.1. Lokalizacja	3
3.2 Warunki i wymagania kształtowania ładu przestrzennego	3
3.3 Wymagania dotyczące interesów osób trzecich	4
3.4 Dane charakterystyczne sieci	4
3.5 Warunki gruntowo-wodne	4
3.6. Roboty ziemne	4
3.7. Montaż rur	5
3.8. System alarmowy	5
3.9. Strefy kompensacyjne	5
3.10. Przewody i armatura	5
3.11 Kolana prefabrykowane	6
3.12 Złącza mufowe	6
4. Próba ciśnieniowa – płukanie	6
5.0 Wytyczne montażu	6
6.0 Kontrola spoin stalowych	8
7.0 Przejścia przez przegrody budowlane	8
8.0 Odtworzenie nawierzchni drogowej	8
9.0 Przejście przez strugę Flis w ulicy Koronowskiej	8
10.0. Zestawienie dokumentów odbiorowych	9
11.0. Wykonawstwo i odbiory	10
12.0. Uwagi końcowe	11
13.0 Zestawienie materiałowe	12
Warunki techniczno – eksploatacyjne modernizacji sieci ciepłowniczej – KPEC Bydgoszcz	24
Studnia SK-1	30
Punkt stały	30
Mocowanie rur Spiro pod kładką dla pieszych	31

Rysunki

Rys. 1 Projekt zagospodarowania terenu	- Skala 1 : 500
Rys. 2 Projekt zagospodarowania terenu	- Skala 1 : 500
Rys. 3 Projekt zagospodarowania terenu	- Skala 1 : 500
Rys. 4 Profil podłużny od p-ktu „C1” do p-ktu „C46”	- Skala 1:100/500
Rys. 5 Profil podłużny przyłączy do budynków	- Skala 1:100/500
Rys. 6 Schemat montażowy	- schemat
Rys. 7 Studnia zaworowa	- skala 1:25
Rys. 8 Schemat instalacji alarmowej	- schemat
Rys. 9 Przejście pod kładką dla pieszych pod strugą Flis	- skala 1:10
Rys. 10 Przejście pod kładką dla pieszych pod strugą Flis	- skala 1:25

I. Opis techniczny projektowanej sieci ciepłowniczej.

1.0 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy budowy podziemnej sieci ciepłowniczej 2x DN100 Dz114,3/200 na części działek o numerach ewidencyjnych Dz. Nr 117/10 obręb 0059, Dz. Nr 199; 42/3; 43/3; 44/3; 45/3; 46/3; 47/3; 48/3; 49/3; 50/3; 51/3; 52/3; 53/3; 54/1; 54/3 obręb 0029, Dz. Nr 17/2; 23; 19; 20; 21; 84; 31/2; 68/2; 68/3; 90/4 obręb 0030, Dz. Nr 90/4; 89/13; 89/14; obręb 0031 od punktu „C1” – początek planowanego odcinka sieci ciepłowniczej w pasie drogowym ul. Orlicza do punktu „C46” – dz. Nr 31/2 oraz przyłączy do budynków mieszkalnych wielorodzinnych.

Inwestycja zlokalizowana została na działkach ewidencyjnych Dz. Nr 117/10 obręb 0059 m.Bydgoszcz, Dz. Nr 199; 42/3; 43/3; 44/3; 45/3; 46/3; 47/3; 48/3; 49/3; 50/3; 51/3; 52/3; 53/3; 54/1; 54/3 obręb 0029 m.Bydgoszcz, Dz. Nr 17/2; 23; 19; 20; 21; 84; 31/2; 68/2; 68/3; 90/4 obręb 0030 m.Bydgoszcz, Dz. Nr 90/4; 89/13; 89/14; 68/2; 68/3 obręb m.Bydgoszcz.

Sieć rozdzielcza realizowana będzie na podstawie zgłoszenia zamiaru wykonywania robót budowlanych natomiast przyłącza ciepłownicze na podstawie art. 29A Prawa Budowlanego.

Projektowana sieć ciepłownicza wykonana będzie w technologii rur preizolowanych układanych bezpośrednio w gruncie. Parametr wody grzejnej szczytowo 128,8/53 °C

Opracowanie obejmuje całokształt problematyki związanej z ułożeniem powyżej przedstawionej sieci ciepłowniczej zaprojektowanej w technologii rur preizolowanych.

2.0 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem KPEC Bydgoszcz,
- warunki techniczne KPEC Bydgoszcz RW/TK/60/2022 r. z dn. 03.02.2022 oraz aneks do warunków technicznych z dn. 03.02.2022 r.,
- Decyzja Prezydenta Miasta Bydgoszczy o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- protokół z narady koordynacyjnej w Miejskiej Pracowni Geodezyjnej Urzędu Miasta Bydgoszczy,
- wytyczne technologiczne , normy , normatywy,
- wizja w terenie,
- uzgodnienia z inwestorem, właścicielami i zarządcami nieruchomości na temat zakresu opracowania.

3.0 Opis projektowanego rozwiązania.

3.1. Lokalizacja

Projektowana sieć ciepłownicza 2 x DN100 Dz114,3/200 zlokalizowana jest pomiędzy ulicami Orlicza a Flisacką/Elbląską w Bydgoszczy. Początek projektowanej sieci ciepłowniczej znajduje się w pasie drogowym ulicy Orlicza na Projekcie Zagospodarowania Terenu oznaczonego punktem „C1” a koniec na działkach budowlanych osiedla mieszkaniowego przy ul. Flisackiej. Włączenie ciepłociągu w punkcie „C1” nastąpi w sieć preizolowaną metodą wcinki na gorąco a zakończenie nastąpi poprzez wspawanie zaworów odcinających preizolowanych w odgałęzienie prostopadłe w punkcie C46 pokazanym na Projekcie Zagospodarowania Terenu. Takie rozwiązanie zapewni w przyszłości rozbudowę sieci rozdzielczej bez konieczność wstrzymywania dostarczania energii dla tego obszaru, opróżniania odcinków ciepłociągu z czynnika grzewczego.

Trasę projektowanej sieci ciepłowniczej pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym Nr. 1, 2 i 3 stanowiącym integralną część niniejszego opracowania.

3.2 Warunki i wymagania kształtowania ładu przestrzennego

Projektowana podziemna osiedlowa sieć ciepłownicza jest inwestycją bez zabudowy kubaturowej, dla której nie określa się zasady kształtowania ładu przestrzennego oraz linii zabudowy.

3.3 Wymagania dotyczące interesów osób trzecich.

Projektowane zamierzenie inwestycyjne nie rodzi praw do terenu oraz nie powoduje naruszenia prawa własności i uprawnień osób trzecich, nie stanowi przeszkody w dostępie do drogi publicznej oraz nie przesłania światła słonecznego, nie pozbawia możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej i środków łączności, nie wpływa również negatywnie na projektowaną zabudowę działek sąsiednich i ich dotychczasowe użytkowanie.

Inwestycja nie powoduje uciążliwości i zakłóceń oraz zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby, nie narusza warunków wodnych ani geologicznych inwestowanego terenu.

3.4 Dane charakterystyczne sieci

Sieć ciepłownicza wykonana będzie w systemie bezkanałowym z rur preizolowanych. Są to rury stalowe czarne ze szwem w izolacji z pianki otulone płaszczem PE.

Prowadzenie sieci ciepłowniczej pod ziemią na głębokości od 0,80 m (dno wykopu) do 2,00m.

W miejscach najwyżej usytuowanych ciepłociągów przewidziano odpowietrzenia w skrzynkach zaworowych poprzez zawory preizolowane odpowietrzające. Sieć układana ze spadkiem w kierunku punktów włączenia.

3.5 Warunki gruntowo-wodne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań makroskopowych, sondowania dynamicznego i prac kameralnych. Grunty rodzime w podłożu ujęto w jedną warstwę geotechniczną. Powierzchniowo stwierdzono warstwę gruntów nasypowych o miąższości 2,9m. W obrębie nasypu dominowały grunty piaszczyste (piaski drobne piaski, grube) oraz piaszczysto-próchniczne (piaski drobne humusowe). W obrębie nasypu stwierdzono także domieszki gruzu ceglanego. Sondowanie dynamiczne wykazało umiarkowane zagęszczenie warstw nasypowych. Górna warstwa nasypu sięgająca głębokości 2,3m wykazywała zagęszczenia na poziomie wskaźnika zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,45$. Warstwa dolna w przelocie głębokości 2,3-2,9m charakteryzowała się wskaźnikiem zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,60$. Na potrzeby projektu sieci ciepłowniczej wykonano opinię geotechniczną (załączoną do projektu) i na jej podstawie projektowaną budowę i przebudowę zaliczono do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Biorąc pod uwagę:

- projektowane głębokości wykopu pod ciepłociąg
- kategorię gruntu

Należy przewidzieć zabezpieczenia ścian wykopu szalunkami.

3.6. Roboty ziemne

Na całej długości projektowanego ciepłociągu roboty ziemne prowadzić maszynowo z wyłączeniem miejsc:

- punktu wpięcia projektowanej sieci
- w miejscach kolizji projektowanego ciepłociągu z uzbrojeniem podziemnym.

W powyżej przedstawionych miejscach roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Ciepłociąg ułożyć zgodnie z sztuką na podsypce o grubości 10 centymetrów. Podsypkę wykonać z piasku kopanego o wielkości ziaren do 0,8 mm. Analogiczne wypełnienie powinna stanowić warstwa zasypki do 10 centymetrów ponad górną krawędź płaszcza. Nad warstwą piasku należy umieścić taśmę ostrzegawczą polietylenową. Minimalna wysokość zasypki na rurach – 400 mm, z kolei maksymalna wysokość zasypki – 1200 mm. W przypadku niewielkich odchyłeń wymagających nieznacznych korekt trasy lub zagłębień – decyzję o ich zmianie może podejmować wykonawca robót lub Inspektor Nadzoru.

Przejścia przez ulice wykonać w stalowych rurach osłonowych metoda bezrozkopową.

3.7. Montaż rur

Na budowę rury zostaną dostarczone o długościach – 12,0 i 6,0 metrów z zabezpieczonymi końcówkami przed zanieczyszczeniami. Składowanie ściśle wg. poradnika producenta .

Przy montażu ściśle przestrzegać zasad podanych przez autorów systemu. Próbie radiologicznej należy poddać wszystkie połączenia spawane. Zaleca się zastosowanie metody opartej o ultradźwiękową głowicę IBUS – TD. Jest ona przeznaczona do badania spoin doczołowych obwodowych rur o grubości ścianki od 2 mm. Spawać przy pomocy drutu spawalniczego typów SPG-6 , H – 44 AGA lub DMO firmy Bohler. Minimalna klasa połączeń spawanych – 3. Połączenia będą chronione mufami termokurczliwymi.

3.8. System alarmowy.

Technologia rur preizolowanych posiada układ sygnalizacji awarii (zawilgocenie złącza lub przerwanie obwodu) za pomocą wbudowanej w rury sieci przewodów. System oparty jest o dwa druty alarmowe wtopione w piankę przy czym drut ocynkowany jest właściwym przewodem alarmowym , natomiast drut miedziany czysty jest przewodem sygnalizacyjnym. Przy montażu systemu należy ściśle przestrzegać zalecenia producenta. Wyniki pomiarów połączeń systemu alarmowego załączyć do dokumentacji odbiorowej.

Zastosować instalację opartą o system - **IMPULSOWY**

3.9. Strefy kompensacyjne.

W celu umożliwienia przemieszczania się kolan kompensacyjnych , oraz redukcji naprężeń od ich ugięć należy wykonać strefy kompensacyjne z materiałów elastycznych na odcinkach ich pracy.

Do wykonania stref kompensacyjnych należy użyć następujących materiałów:

- płyt z miękkiej pianki poliuretanowej wszystkich średnic płaszcza osłonowego.

3.10. Przewody i armatura.

Sieć cieplną zaprojektowano z rur i kształtek preizolowanych z izolacją serii 1.

Zastosowane materiały winny spełniać wymagania norm PN-EN 253:2009, PN-EN 448:2009, PN-EN 488:2011 i PN-EN 489:2009.

Rury preizolowane składają się z trzech integralnych części:

- rury stalowej ze szwem wykonanej ze stali gatunku P235GH, P235TR1 lub P235TR2

zgodnie z normą PN-EN 10217-1. Rury te spełniają wymagania określone w normie PN-EN

253:2009 oraz posiadają świadectwo odbioru p. 4.3.1 zgodnie z PN-EN 10204,

– otaczającej ją pianki sztywnej PUR spełniającej wymagania PN-EN 253:2009,

– płaszcza zewnętrznego z HDPE wg PN-EN 253:2009 p. 4.3.1.

W piance poliuretanowej rur i elementów preizolowanych umieszczone są przewody impulsowego systemu sygnalizacyjno-alarmowego.

Odcinki rurociągów stalowych w miejscu włączenia w kanałową sieć ciepłowniczą wykonać z rur stalowych przewodowych typu B ze stali R35 lub P35Gh wg PN-EN 10216-2+A2:2009.

Powierzchnie zewnętrzne tych rurociągów czyścić do stopnia czystości Sa 2 wg normy PN-EN ISO 8501-01:2008. Powierzchnie rurociągów stalowych czarnych malować dwukrotnie farbą akrylową lub ftalową do gruntowania oraz jednokrotnie emalią akrylową lub ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Izolację ciepłochronną przewodów wody sieciowej wykonać za pomocą prefabrykowanych otulin -wykonanych z pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym PVC. Minimalna grubość ww. izolacji na rurociągach zgodnie z wymaganiami określonymi w PNB-02421.

UWAGA.

Przewody w kierunku odwodnień i odpowietrzeń prowadzić z odpowiednimi spadkami.

3.11 Kolana prefabrykowane.

Dla wszystkich średnic przyjęto prefabrykowane kolana preizolowane:

- formowane na zimno z rur prostych ze szwem wzdłużnym (w przypadku stosowania rur ze szwem położenie szwu musi być pod kątem 45° do płaszczyzny gięcia)
- spawanych doczołowo wykonanych przez gięcie na gorąco rury stalowej
- formowanie na gorąco płyt stalowych i łączenie ich za pomocą spawania.

Wykluczono możliwość stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur. Dla łuków formowanych na zimno i spawanych doczołowo muszą być spełnione wymagania punktów 4.1.3. normy PN-EN 448:2009.

3.12 Złącza mufowe.

Zaprojektowano złącza termokurczliwe usieciowane radiacyjnie, podwójnie uszczelnione z klejem i masą uszczelniającą odporną na penetrację wilgoci. Do izolowania złączy na budowie stosować płynną piankę poliuretanową producenta systemu preizolowanego w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza, oddzielnie dla każdej średnicy i każdego złącza. Zastosowane złącza muszą umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza, na ciśnienie min. 0.2 bar. Próbę szczelności należy wykonać przed zaizolowaniem. Niedopuszczalne jest stosowanie muf termokurczliwych, w których sieciowane są również obszary bezpośredniego sąsiedztwa otworów na korki uszczelniające. Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489:2009.

4. Próba ciśnieniowa – płukanie.

Płukanie rurociągów DN100 należy prowadzić wykorzystując wodę wodociągową z próby ciśnieniowej. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów przeprowadzić zrzut wody za pomocą podłączenia wody wodociągowej i sprężonego powietrza do przewodów. Ma to na celu zwiększenie burzliwości przepływu oraz szybkości wypływającej wody. Ciśnienie wody i powietrza należy regulować za pomocą zaworów tak, aby istniała możliwość odprowadzenia wody do kanalizacji i nie następowały uderzenia hydrauliczne w rurociągach. Na przewodzie wodociągowym należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy. Ciśnienie sprężonego powietrza -max 0,6MPa. Powyższą metodę należy stosować zawsze po wykonaniu próby ciśnieniowej, niezależnie od stosowania innych sposobów oczyszczenia rurociągów (z wyjątkiem płukania metodą na wypływ). Czas płukania i ewentualnie ilość płukań ustala się indywidualnie w zależności od oceny próbek wody.

Ciepłociąg należy poddać próbie na ciśnienie 2,40 MPa , następnie (po założeniu muf) na parametry obowiązujące w sieci przez okres 72 godzin – tzw. próba na gorąco

UWAGA:

Próbie na ciśnienie 2,40 MPa wykonać przed wpięciem ciepłociągu do systemu ciepłowniczego poprzez zaślepienie go dennicami. Po pozytywnej próbie zdjąć dennice i połączyć z istniejącą siecią , po czym poddać go próbie na gorąco.

5.0 Wytyczne montażu.

Przed przystąpieniem do wykopów sprawdzić zgodnie z projektem przebieg projektowanej osiedlowej sieci ciepłowniczej w terenie. Zaznaczyć miejsca występowania kolizji i w tych miejscach, celem ustalenia rzeczywistych rzędnych kolizji, wykonać ręcznie wykopy, zachowując szczególną ostrożność. Zapoznać się z protokołami z narady koordynacyjnej i w razie rozbieżności rzeczywistych rzędnych kolizji z podanymi w projekcie należy zawiadomić projektanta. W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie, bez uszkodzania ich korzeni, z wykorzystaniem metod pozwalających na adaptację istniejącego drzewostanu. Prace prowadzić pod fachowym nadzorem ogrodniczym.

Montaż rurociągów preizolowanych realizować zgodnie z zaleceniami montażowymi zawartymi w Poradniku montażu i eksploatacji. Rury preizolowane układać w wykopach wąsko przestrzennych na podsypce piaskowej grubości ok. 10 cm. Należy zachować projektowane spadki i zagłębienia rurociągów pokazane na profilach sieci. Szerokość dna wykopu powinna zapewniać min. 0,15 m odstępu między rurociągami i min. 0,10 m między rurociągiem a ścianą wykopu. W miejscach wykonywania połączeń elementów preizolowanych wykop należy

odpowiednio poszerzyć i pogłębić. Po ułożeniu i zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę piaskową grubości min. 0,10 m powyżej górnej powierzchni rur. Na tak wykonanej zasypce należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Podsyпка i zasypka musi być zagęszczona tak aby wytworzyć jednorodne warunki pracy całej sieci cieplnej. Po ustabilizowaniu zasypki, jeśli uzgodnienia z właścicielami terenu nie stanowią inaczej, pozostałą część wykopu uzupełniamy gruntem rodzimym. Zaleca się aby montaż sieci cieplnej z rur preizolowanych odbywał się przy sprzyjających warunkach pogodowych. W projekcie założono, że spawanie rurociągów odbywać się będzie przy temperaturze zewnętrznej min. +10°C, a w przypadku niższej temperatury zewnętrznej pod namiotem z zastosowaniem ogrzewania miejsc spawanych. W przypadku wykonywania spawania lub hermetyzacji złączy, gdy występują opady atmosferyczne, prace należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii. Montaż rurociągów preizolowanych wykonywać bezpośrednio w wykopie. Dopuszcza się spawanie na zewnątrz wykopu o ile istniejące uzbrojenie umożliwi bezkolizyjne późniejsze ułożenie rurociągów w wykopie. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy prawidłowo przygotować powierzchnie rur do spawania poprzez usunięcie warstwy oleju antykorozyjnego przy użyciu aktywnych odolejaczy (bez rozpuszczalników) oraz staranne oczyszczenie z pianki poliuretanowej, oszlifowanie powierzchni czołowych rury przewodowej za pomocą szlifierki kątowej i wykonanie ukosowania.

W celu ochrony pianki izolacyjnej przed płomieniem palnika należy stosować osłony z blachy aluminiowej po dwie na złącze lub maty odporne na wysokie temperatury. Rurociągi do spawania powinny być usytuowane współosiowo z wykorzystaniem centrowników. Wszystkie połączenia rur i elementów przewodowych należy wykonać za pomocą spawania metodą TIG (141) w osłonie argonu. Dopuszczalna klasa wadliwości złączy na poziomie klasy „B” wg PN-EN ISO 5718:2009 i PN-EN ISO 15609-2:2005. Prace spawalnicze mogą wykonywać tylko spawacze, którzy posiadają książeczkę spawacza i ważne uprawnienia do spawania metodą TIG w zakresie projektowanych średnic i grubości ścianek rur stalowych. Prace spawalnicze wykonywać zgodnie z Instrukcją technologicznego spawania WPS. Instrukcje technologicznego spawania mają być cały czas na budowie. Ponadto przed przystąpieniem do spawania należy sprawdzić czy:

- spoiwa posiadają aktualne atesty wytwórcy,
- łączone elementy odpowiadają podanym w dokumentacji.

Spawacz przystępujący do pracy ma dokładnie znać przepisy BHP i ochrony przeciwpożarowej obowiązujące na tym stanowisku oraz przy montażu i spawaniu rurociągów co ma być potwierdzone stosownym dokumentem. Badanie złączy przeprowadzić metodą ultradźwiękową lub radiograficzną poddając 100% wykonanych spawów. Po wykonaniu spawania, spaw należy poddać również badaniu wizualnemu VT. Zarówno z badań VT jak i ultradźwiękowych czy radiograficznych należy sporządzić protokoły z tych badań. Odcinki rurociągów stalowych w

miejscu włączenia w sieć kanałową realizować z rur stalowych przewodowych typu B ze stali R35 lub P35Gh wg PN-EN 10216-2+A2:2009. Powierzchnie zewnętrzne tych rurociągów czyścić do stopnia czystości Sa 2 wg normy PN-EN ISO 8501-01:2008. Powierzchnie rurociągów stalowych czarnych malować dwukrotnie farbą akrylową lub ftalową do gruntowania oraz jednokrotnie emalią akrylową lub ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Izolację cieplochronną przewodów wody sieciowej wykonać za pomocą prefabrykowanych otulin wykonanych z pianki poliuretanowej w płaszczu ochronnym PVC. Minimalna grubość ww. izolacji na rurociągach zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-B-02421.

6.0 Kontrola spoin stalowych.

Odpowiednią jakość złączy spawanych trzeba zapewnić przez ich kontrolę z zastosowaniem badań nieniszczących. Wszystkie badania muszą być wykonane przez uznane Laboratorium, spełniające kryteria normy PN -EN ISO/IEC 17025, zgodnie z uznanymi procedurami.

Zakres badań nieniszczących złączy:

-100% badań wizualnych (VT)

-100% badań radiograficznych złączy obwodowych (RT)W przypadku wykonywania „wcinek” do istniejącej sieci ciepłowniczej należy wykonać 100% badań

Badania wizualne złączy przeprowadzić zgodnie z PN -EN 970 przez kwalifikowany personel stosując kryteria oceny poziomu jakości spoin wg PN -EN 5817. Dopuszczalny poziom jakości „C”

Badania radiograficzne złączy przeprowadzić 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.

7.0 Przejścia przez przegrody budowlane.

Montaż pierścienia uszczelniającego przeprowadza się następująco:

- usunąć ewentualne "ciała obce" z powierzchni wewnętrznej pierścienia
- oczyścić rurę osłonową w miejscu "współpracy" z pierścieniem uszczelniającym i nasmarować np. towotem
- nasunąć pierścień uszczelniający na rurę osłonową (ustawić go w odpowiednim miejscu w ścianie)
- owinąć rurę osłonową taśmą smarną
- zabetonować pierścień zabezpieczając rurę osłonową folią polietylenową, aby ewentualnie spadający beton nie brudził rury osłonowej podczas tej operacji
- usunąć folię

Przejście ciepłociągu przez przegrody budowlane wykonać zgodnie z załączonym schematem zamieszczonym poniżej.

8.0 Odtworzenie nawierzchni drogowej.

W śladzie wykopu i w klinie odłamu konstrukcję jezdni należy odbudować następująco:

podbudowa winna być wykonana z kruszywa odpowiadającego normie PN-EN 13242+A1, o uziarnieniu 0/31,5 mm, grubość warstwy min. 32 cm, warstwa wiążąca z asfaltobetonu według PN-EN 31108-1 o uziarnieniu 0/22 mm, grubość warstwy min 6 cm, warstwa ścieralna według PN-EN 31108-1, wbudowana mechanicznie na szerokości naruszonego pasa ruchu o uziarnieniu 0/11 mm, grubość warstwy min 5 cm, styk odbudowanej nawierzchni z istniejącą nawierzchnią należy uszczelnić taśmą bitumiczną.

Drogi objęte gwarancją firmy Budimex należy odtworzyć zgodnie z dokumentacją wykonawcy załączoną do kompletu opracowania projektu wykonawczego.

9.0 Przejście przez strugę Flis w ulicy Koronowskiej

Projektowana budowa sieci ciepłowniczej od ulicy Orlicza do ulicy Flisackiej na odcinku ulicy Koronowskiej (PZT rys nr 2) koliduje z obiektem mostowym nad strugą Flis. Przejście w poprzek strugi zaprojektowano poprzez podwieszenie sieci ciepłowniczej za pomocą obejm oraz zawiesi do kładki stalowej dla pieszych.

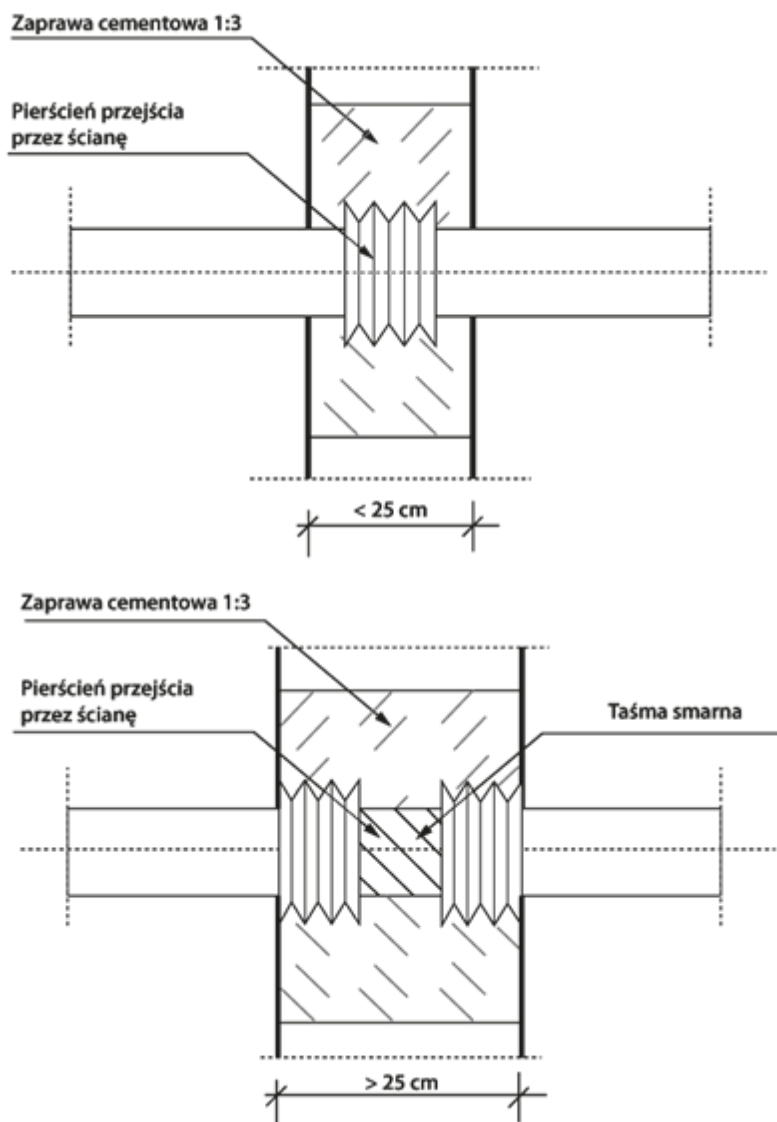
Na tym odcinku sieć wykonana jest w technologii rur napowietrznych Spiro. Zaprojektowano dwa rurociągi biegnące równolegle, średnica zewnętrzna rury spiro 200 mm. Stosuje się zawiesia oraz obejmy jako elementy do mocowania przewodów instalacyjnych systemu NICZUK.

Każdy z przewodów generuje obciążenie na całej długości kładki 362 kg każdy. Zaprojektowano po pięć zawiesi na każdym przewodzie rozmieszczając je co 1,6 m co generuje punktowo obciążenie 0,71 kN.

Przejście przez przyczółek kładki wykonano w rurach ochronnych stalowych Dz 355,6 mm.

W rury ochronne wprowadzone zostaną rury preizolowane na płozach PS systemu Integra.

Uwaga: całość robót wykonywanych w sąsiedztwie oraz na obiekcie drogowym prowadzić w uzgodnieniu oraz pod nadzorem inspektora ZDMiKP w Bydgoszczy.



10.0. Zestawienie dokumentów odbiorowych.

W ramach nadzoru technicznego należy dokonać następujących etapów prac potwierdzonych dokumentami odbioru:

- przekazanie placu budowy.
- przekazanie materiałów do montażu.
- sprawdzenie niwelacji dna wykopu.
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur preizolowanych.
- próby ciśnieniowej rurociągu.
- dopuszczenia połączeń spawanych do mufowania.
- montażu muf i sprawdzenia ich hermetyzacji.
- płukanie sieci i poboru próbek.
- kontroli systemu alarmowego.
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej z umiejscowieniem w niej lokalizacji połączeń (muf)
- odbioru końcowego.

11.0. Wykonawstwo i odbiory.

W zakresie wykonawstwa i odbiorów należy opierać się na następujących przepisach i normach:

1. PN-EN 253:2009 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
2. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni -Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
3. PN-EN 489:2005 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
4. PN-EN 14419:2009 Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - System kontroli i sygnalizacji zagrożenia stanów awaryjnych (oryg.)
5. PN-EN 488:2005 Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół armatury
Wymagania techniczne dla rur i elementów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE przeznaczonych do budowy podziemnych rurociągów ciepłowniczych ułożonych bezpośrednio w gruncie, do stalowych rur przewodowych, z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu
6. PN-EN 448:2009 Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur dowodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki -zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
7. PN-EN ISO 5817:2009 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
8. PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję - Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
9. PN-EN 10204 :2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
10. PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości
11. PN-EN 10216-1:2004, PN-EN 10216-1:2004/A1: 2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
12. PN-EN 10216-2+A2:2009 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
13. PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych- Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej
14. 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 spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
15. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
16. PN-EN 253:2005 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
17. PN-EN ISO 845:2000 Gумы i tworzywa sztuczne porowate - Oznaczanie gęstości pozornej (objętościowej)
18. PN-93/C-89071 Tworzywa sztuczne porowate - Próba ściskania sztywnych tworzyw porowatych (itd. ISO 844: 1978)
19. PN-EN ISO 8497:1999 Izolacja cieplna - Określanie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych
20. Wymagania techniczne dla rur i elementów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE przeznaczonych do budowy podziemnych rurociągów ciepłowniczych ułożonych
21. PN-EN 13941:2009 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych
22. PN-EN 4063:2002 Spawanie i procesy pokrewne. Nazwy i numery procesów.

23. PN-EN 439;1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
24. PN-EN 440; 1999 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenia.
25. PN-EN 719;1999 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy Zadania i odpowiedzialność.
26. PN-EN 5817;2006 Spawanie i złącza spawane [z wyłączeniem spawania wiązką] stali, niklu, tytanu i ich stopów. Poziomy jakości wg niezgodności spawalniczych.
27. PN-EN 1714;2002/A2;2005 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
28. PN-EN 1435;2005 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiologiczne.
29. PN-EN 970;1999 Kontrola złączy spawanych przez oględziny zewnętrzne. Inne dokumenty.
- [1.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2/09/2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- [2.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- [3.] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085. Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718).
- [4.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270 z późniejszymi zmianami).
- [5.] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53 z późniejszymi zmianami).
- [6.] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz.58 z późniejszymi zmianami).
- [7.] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami). Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2018 r. poz. 620 i 1669)
- [8.] Dz.U.2003.169.1650 t.j. - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- [9.] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. z dnia 19 maja 2000).

12.0. Uwagi końcowe.

- Wszelkie roboty wykonywać zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych " Tom II w zakresie dotyczącym niniejszego opracowania.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych
- Zeszyt Nr. 4 / Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL.

Dr inż. Ryszard Okoński
upr. bud. do proj. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń nr GPKG-I-7342-71/96
członek K-POIIB nr KUP/IS/3511/02

13.0 Zestawienie materiałowe

L.P	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
1.	Wcinka „na gorąco”, zawór pełen przelot DN100	Szt.	2	
2.	Rura preizolowana Dz114,3/200 mm dług. 12 mb	Szt.	128	
3.	Rura preizolowana Dz114,3/200 mm dług. 6 mb	Szt.	22	
4.	Łuk gięty preizolowany 90° L=1,0m Dz114,3/200 mm	Szt.	62	
5.	Łuk gięty preizolowany 155° Dz114,3/200 mm	Szt.	2	
6.	Łuk gięty preizolowany 145° Dz114,3/200 mm	Szt.	2	
7.	Łuk gięty preizolowany 140° Dz114,3/200 mm	Szt.	2	
8.	Łuk gięty preizolowany 110° Dz114,3/200 mm	Szt.	2	
9.	Łuk gięty preizolowany 115° Dz114,3/200 mm	Szt.	2	
10.	Zawór preizolowany odcinający z odwodnieniem Dz114,3/200	Szt.	2	
11.	Zawór preizolowany odcinający z odpowiet. Dz114,3/200	Szt.	4	
12.	Zawór preizolowany odcinający Dz114,3/200 z odwodnieniem i odpowietrzeniem	Szt.	8	
13.	Rura gięta CFL 127/202	m	566	
14.	Trójkąt prostopadły preizolowany DN100/DN50 Dz114,3/60,3	Szt.	8	
15.	Rura preizolowana Dz60,3/125mm dług. 6 mb	Szt.	11	
16.	Łuk gięty preizolowany 90° L=1,0m Dz60,3/125 mm	Szt.	8	
17.	Rura preizolowana Dz60,3/125mm dług. 12 mb	Szt.	4	
18.	Preizolowany punkt stały Dz114,3/200	Szt.	6	
19.	Rura preizolowana Spiro Dz114,3/200 mm dług. 12 mb	Szt.	2	
20.	Mufa Spiro Dz 200 mm	Szt.	4	
21.	Mufa termokurczliwa Dz 200 mm	Szt.	250	
22.	Zawór preizolowany odcinający Dz114,3/200	Szt.	2	
23.	Mufa termokurczliwa Dz 125 mm	Szt.	32	
24.	Uszczelnienie tańcuchowe DZ 125 mm	Szt.	8	

L.P.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
25.	Uszczelnienie łańcuchowe DZ 200 mm	Szt.	28	
26.	Skrzynki zaworowe	Szt.	10	
27.	Taśma ostrzegawcza	Rol.	10	
28.	Pianka do wypełniania muf komponent A	Kg		Według producenta
29.	Pianka do wypełniania muf komponent B	Kg		Według producenta
30.	Tulejka zaciskowa	Szt.	564	
31.	Wspornik przewodu	Szt.	564	
32.	Cyna LC60 -TLR 157 R2 (250g)	Szt.	20	
33.	Pasta lutownicza (100g)	Szt.	5	
34.	Rura osłonowa stalowa DN300 Dług. 11,30 m	Szt.	2	
35.	Rura osłonowa stalowa DN300 Dług. 8,20 m	Szt.	2	
36.	Rura osłonowa stalowa DN300 Dług. 6,00 m	Szt.	2	
37.	Poduszki kompensacyjne typ „B” Rozmieszczenie według rys	Szt.	48	
38.	Studnia zaworowa	Szt.	8	
39.	Rura HDPE DN40	Mb	2320	
40.	Puszka przyłączeniowa podwójna	Szt.	1	
41.	Studnia teletechniczna ST-1	Szt.	8	
42.	Betonowy punkt stały 1,5m x 1,1m x 0,9m	Szt.	3	
43.	Tuleja ochronna stalowa DN 350 dług. Wg pomiaru	Szt.	4	
44.	Obejmy Expert UPZ	Szt.	10	System Niczuk
45.	Zawiesia wahadłowe WW	Szt.	10	System Niczuk
46.	Płozy PS Dzew 350 mm Dzew 355,6	Szt.	4	System Integra
47.	Płozy L dług. przepustu l=8,40 Dzew 300 mm Dzew 323,9 mm			System Integra
48.	Płozy L dług. przepustu l=11,30 Dzew 300 mm Dzew 323,9 mm			System Integra

OBLICZENIA

Sprawdzenie ramion kompensacyjnych dla odcinka C6 - C11

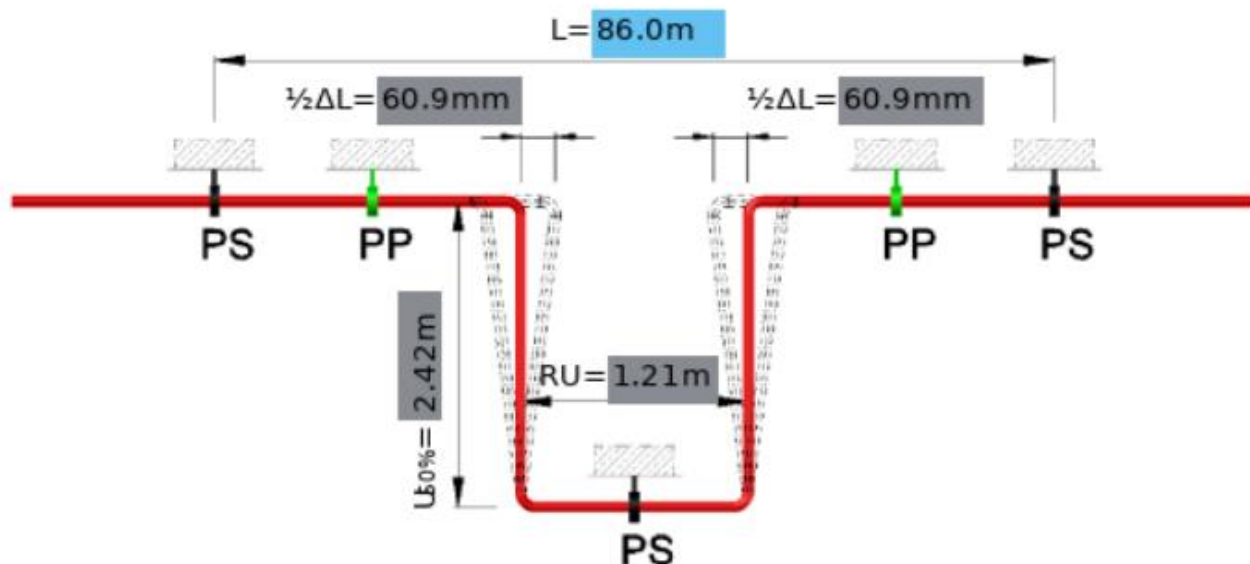
Dane

Materiał	Średnica rurociągu	Długość rury L	Maksymalna	Temperatura montażu
			temperatura robocza	
	[mm]	[m]	[°C]	[°C]
Rury stalowe ze szwem	100	86	128	10

Wyniki

Współczynnik rozszerzalności liniowej	Różnica temperatur	Wydłużenie ΔL	Długość ramienia L_u	Długość ramienia U	Długość ramienia U50% (z naciągami wstępnymi 50%)	Rozstaw ramion RU
α						
[mm/m·K]	[K]	[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.012	118	121.8	7.67	-	2.42	1.21

U-kształt



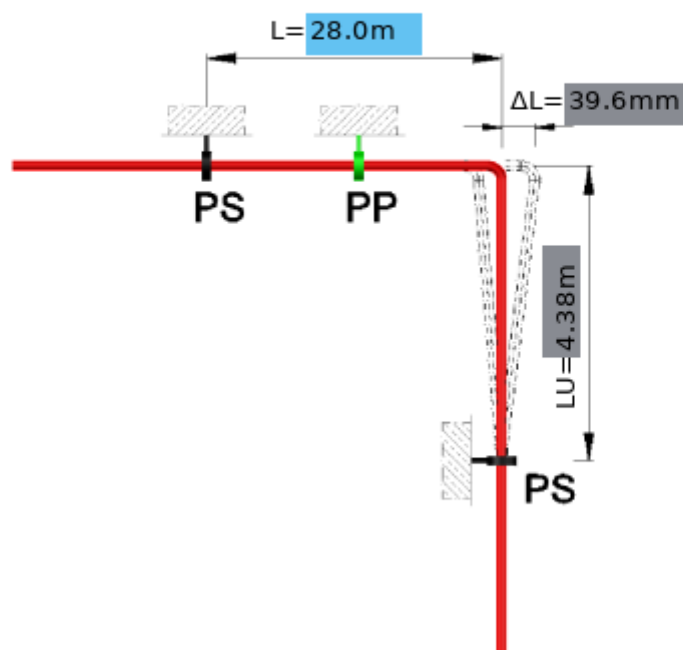
Sprawdzenie ramion kompensacyjnych dla odcinka C12 - C15

Dane				
Materiał	Średnica rurociągu	Długość rury L	Maksymalna temperatura robocza	Temperatura montażu
-	[mm]	[m]	[°C]	[°C]
Rury stalowe ze szwem ▾	100 ▾	28	128	10

Przelicz

Wyniki						
Współczynnik rozszerzalności liniowej α	Różnica temperatur	Wydłużenie ΔL	Długość ramienia L_u	Długość ramienia U	Długość ramienia $U_{50\%}$ (z naciągami wstępnymi 50%)	Rozstaw ramion RU
[mm/m·K]	[K]	[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.012	118	39.6	4.38	-	1.38	0.69

Ramię elastyczne



LOGSTOR

Version: 1.0.4
27/12-2023

Conditions

Flow temperature, T_f	115	°C
Installation temperature, T_{ins}	10	°C
Soil cover, H	1	m

Insulation class

Series 1

Soil parameters

Soil density, ρ	19	kN/m ³
Soil friction angle, φ	32.5	°
Friction coefficient, μ	0.40	

Important

The calculation only apply when $L_2 \geq 0,2 \cdot L_1$

For preheated systems the expansion shall be calculated for the full temperature rise from installation to max operation.

T_{ins} = installation temperature before preheating
 T_f = max operating temperature

Example

Nominal size	DN 100	
Steel pipe diameter, d	114.3	mm
Wall thickness, s	3.6	mm
Casing diameter, D	200	mm

Dist. to anchor point, L_1

8

 m

Dist. to anchor point, L_2

8

 m

Bend angle, β

25

 °

Max allowed $\Delta L_1 + \Delta L_2$

21

 mm

$\Delta L_2 = 10 \text{ mm}$
 $\Delta L_2^* = 45 \text{ mm}$
 $F_2 = 3.5 \text{ m}$

$\Delta L_1 = 10 \text{ mm}$
 $\Delta L_1^* = 45 \text{ mm}$
 $F_1 = 3.5 \text{ m}$

Multiple calculations

Rozmieszczenie poduszek C16 – C22a

Bonded system - U-bends with foam pads

calculations according to Design Manual chapter 4

Version: 1.0.4
23/5-2024

<p>Conditions</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Flow temperature, T_f</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">115</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">°C</td> </tr> <tr> <td>Installation temperature, T_{ins}</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: right;">°C</td> </tr> <tr> <td>Soil cover, H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: right;">m</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Insulation class</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Series 1</div> <p style="margin-top: 10px;">Steel material properties</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Expansion coefficient, α</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0.0000123</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">°K⁻¹</td> </tr> <tr> <td>Modulus of elasticity, E</td> <td style="text-align: center;">207,429</td> <td style="text-align: right;">MPa</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Soil parameters</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Soil density, ρ</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">19</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">kN/m³</td> </tr> <tr> <td>Soil friction angle, φ</td> <td style="text-align: center;">32.5</td> <td style="text-align: right;">°</td> </tr> <tr> <td>Friction coefficient, μ</td> <td style="text-align: center;">0.40</td> <td></td> </tr> </table>	Flow temperature, T _f	115	°C	Installation temperature, T _{ins}	10	°C	Soil cover, H	1	m	Expansion coefficient, α	0.0000123	°K ⁻¹	Modulus of elasticity, E	207,429	MPa	Soil density, ρ	19	kN/m³	Soil friction angle, φ	32.5	°	Friction coefficient, μ	0.40		<p>Example</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Nominal size</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">DN 100</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Steel pipe diameter, d</td> <td style="text-align: center;">114.3</td> <td style="text-align: right;">mm</td> </tr> <tr> <td>Wall thickness, s</td> <td style="text-align: center;">3.6</td> <td style="text-align: right;">mm</td> </tr> <tr> <td>Casing diameter, D</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: right;">mm</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <table style="width: 45%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Dist. to anchor point, L₁</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">30</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">m</td> </tr> <tr> <td>Dist. to anchor point, L₂</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: right;">m</td> </tr> </table> <table style="width: 45%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">ΔL₁ = 32 mm</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2.8</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1.5</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>ΔL₂ = 47 mm</td> <td style="text-align: center;">2.8</td> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 20px;"> <div style="margin-left: 20px;"> </div> </div>	Nominal size	DN 100		Steel pipe diameter, d	114.3	mm	Wall thickness, s	3.6	mm	Casing diameter, D	200	mm	Dist. to anchor point, L ₁	30	m	Dist. to anchor point, L ₂	50	m	ΔL ₁ = 32 mm	2.8	1.5		ΔL ₂ = 47 mm	2.8	1.5	
Flow temperature, T _f	115	°C																																																	
Installation temperature, T _{ins}	10	°C																																																	
Soil cover, H	1	m																																																	
Expansion coefficient, α	0.0000123	°K ⁻¹																																																	
Modulus of elasticity, E	207,429	MPa																																																	
Soil density, ρ	19	kN/m³																																																	
Soil friction angle, φ	32.5	°																																																	
Friction coefficient, μ	0.40																																																		
Nominal size	DN 100																																																		
Steel pipe diameter, d	114.3	mm																																																	
Wall thickness, s	3.6	mm																																																	
Casing diameter, D	200	mm																																																	
Dist. to anchor point, L ₁	30	m																																																	
Dist. to anchor point, L ₂	50	m																																																	
ΔL ₁ = 32 mm	2.8	1.5																																																	
ΔL ₂ = 47 mm	2.8	1.5																																																	

Multiple calculations

Rozmieszczenie poduszek C22 – C22b

Bonded system - 10-80° L-bends with foam pads

calculations according to Design Manual chapter 4

LOGSTOR

Version: 1.0.4

23/5-2024

Conditions

Flow temperature, T_f 115 °C
Installation temperature, T_{ins} 10 °C
Soil cover, H 1 m

Insulation class

Series 1

Soil parameters

Soil density, ρ 19 kN/m³
Soil friction angle, φ 32.5 °
Friction coefficient, μ 0.40

Important

The calculation only apply when $L_2 \geq 0,2 \cdot L_1$

For preheated systems the expansion shall be calculated for the full temperature rise from installation to max operation.

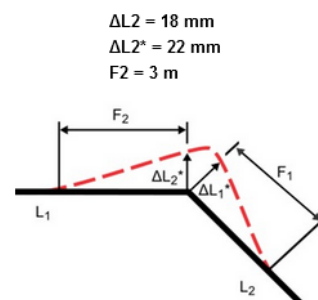
T_{ins} = installation temperature before preheating
 T_f = max operating temperature

Example

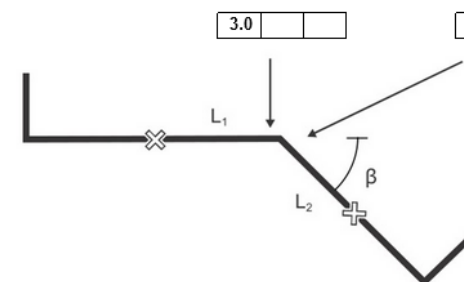
Nominal size DN 100
Steel pipe diameter, d 114.3 mm
Wall thickness, s 3.6 mm
Casing diameter, D 200 mm

Dist. to anchor point, L_1 2 m
Dist. to anchor point, L_2 15 m
Bend angle, β 60 °
Max allowed $\Delta L_1 + \Delta L_2$ 80 mm

Export to pdf


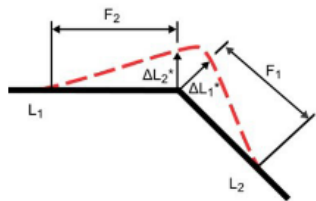
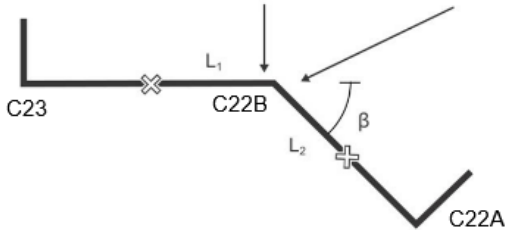


$\Delta L_1 = 3 \text{ mm}$
 $\Delta L_1^* = 13 \text{ mm}$
 $F_1 = 2.5 \text{ m}$


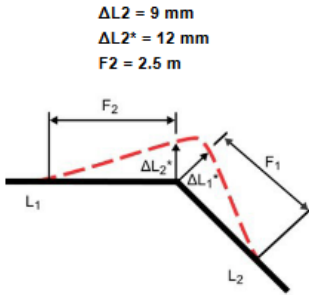
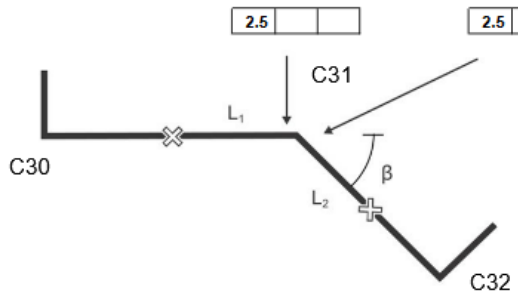


Multiple calculations

Rozmieszczenie poduszek C22a – C23

Bonded system - 10-80° L-bends with foam pads		LOGSTOR	
calculations according to Design Manual chapter 4			
Version: 1.0.4		24/5-2024	
<p>Conditions</p> <p>Flow temperature, T_f <input type="text" value="115"/> °C</p> <p>Installation temperature, T_{ins} <input type="text" value="10"/> °C</p> <p>Soil cover, H <input type="text" value="1"/> m</p> <p>Insulation class <input type="text" value="Series 1"/></p> <p>Soil parameters</p> <p>Soil density, ρ <input type="text" value="19"/> kN/m³</p> <p>Soil friction angle, φ <input type="text" value="32.5"/> °</p> <p>Friction coefficient, μ <input type="text" value="0.40"/></p> <p>Important</p> <p>The calculation only apply when $L_2 \geq 0,2 \cdot L_1$</p> <p>For preheated systems the expansion shall be calculated for the full temperature rise from installation to max operation.</p> <p>T_{ins} = installation temperature before preheating</p> <p>T_f = max operating temperature</p>		<p>Example</p> <p>Nominal size <input type="text" value="DN 100"/></p> <p>Steel pipe diameter, d <input type="text" value="114.3"/> mm</p> <p>Wall thickness, s <input type="text" value="3.6"/> mm</p> <p>Casing diameter, D <input type="text" value="200"/> mm</p> <p>Dist. to anchor point, L_1 <input type="text" value="10"/> m</p> <p>Dist. to anchor point, L_2 <input type="text" value="2.2"/> m</p> <p>Bend angle, β <input type="text" value="40"/> °</p> <p>Max allowed $\Delta L_1 + \Delta L_2$ <input type="text" value="40"/> mm</p>  <p>$\Delta L_2 = 3$ mm</p> <p>$\Delta L_2^* = 19$ mm</p> <p>$F_2 = 3$ m</p> <p>$\Delta L_1 = 12$ mm</p> <p>$\Delta L_1^* = 22$ mm</p> <p>$F_1 = 3$ m</p>  	
Multiple calculations			

Rozmieszczenie poduszek C30 – C32

Bonded system - 10-80° L-bends with foam pads		LOGSTOR	
calculations according to Design Manual chapter 4			
Version: 1.0.4		24/5-2024	
<p>Conditions</p> <p>Flow temperature, T_f <input type="text" value="115"/> °C</p> <p>Installation temperature, T_{ins} <input type="text" value="10"/> °C</p> <p>Soil cover, H <input type="text" value="1"/> m</p> <p>Insulation class <input type="text" value="Series 1"/></p> <p>Soil parameters</p> <p>Soil density, ρ <input type="text" value="19"/> kN/m³</p> <p>Soil friction angle, ϕ <input type="text" value="32.5"/> °</p> <p>Friction coefficient, μ <input type="text" value="0.40"/></p> <p>Important</p> <p>The calculation only apply when $L_2 \geq 0,2 \cdot L_1$</p> <p>For preheated systems the expansion shall be calculated for the full temperature rise from installation to max operation.</p> <p>T_{ins} = installation temperature before preheating</p> <p>T_f = max operating temperature</p>		<p>Example</p> <p>Nominal size <input type="text" value="DN 100"/></p> <p>Steel pipe diameter, d <input type="text" value="114.3"/> mm</p> <p>Wall thickness, s <input type="text" value="3.6"/> mm</p> <p>Casing diameter, D <input type="text" value="200"/> mm</p> <p>Dist. to anchor point, L_1 <input type="text" value="5.5"/> m</p> <p>Dist. to anchor point, L_2 <input type="text" value="7"/> m</p> <p>Bend angle, β <input type="text" value="70"/> °</p> <p>Max allowed $\Delta L_1 + \Delta L_2$ <input type="text" value="103"/> mm</p>  <p>$\Delta L_2 = 9$ mm</p> <p>$\Delta L_2^* = 12$ mm</p> <p>$F_2 = 2.5$ m</p> <p>$\Delta L_1 = 7$ mm</p> <p>$\Delta L_1^* = 10$ mm</p> <p>$F_1 = 2.5$ m</p>  	
Multiple calculations			

Rozmieszczenie poduszek C22a – C23


Bonded system - 80-90° L-bends with foam pads

calculations according to Design Manual chapter 4

Version: 1.0.4
24/5-2024

<p>Conditions</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Flow temperature, T_f</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">115</td> <td style="width: 20%;">°C</td> </tr> <tr> <td>Installation temperature, T_{ins}</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>Soil cover, H</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>m</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Insulation class</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Series 1</div> <p style="margin-top: 20px;">Steel material properties</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Expansion coefficient, α</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0.0000123</td> <td style="width: 20%;">°K⁻¹</td> </tr> <tr> <td>Modulus of elasticity, E</td> <td style="text-align: center;">207,429</td> <td>MPa</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">Soil parameters</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Soil density, ρ</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">19</td> <td style="width: 20%;">kN/m³</td> </tr> <tr> <td>Soil friction angle, φ</td> <td style="text-align: center;">32.5</td> <td>°</td> </tr> <tr> <td>Friction coefficient, μ</td> <td style="text-align: center;">0.40</td> <td></td> </tr> </table>	Flow temperature, T _f	115	°C	Installation temperature, T _{ins}	10	°C	Soil cover, H	1	m	Expansion coefficient, α	0.0000123	°K ⁻¹	Modulus of elasticity, E	207,429	MPa	Soil density, ρ	19	kN/m ³	Soil friction angle, φ	32.5	°	Friction coefficient, μ	0.40		<p>Example</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Nominal size</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">DN 100</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Steel pipe diameter, d</td> <td style="text-align: center;">114.3</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Wall thickness, s</td> <td style="text-align: center;">3.6</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>Casing diameter, D</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td>mm</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> <p>Dist. to anchor point, L₁</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">35</div> </div> <div> <p>Dist. to anchor point, L₂</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">41.5</div> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> <p>σ_{max1} = 102 MPa</p> </div> <div> <p>σ_{max2} = 121 MPa</p> </div> </div>	Nominal size	DN 100		Steel pipe diameter, d	114.3	mm	Wall thickness, s	3.6	mm	Casing diameter, D	200	mm
Flow temperature, T _f	115	°C																																			
Installation temperature, T _{ins}	10	°C																																			
Soil cover, H	1	m																																			
Expansion coefficient, α	0.0000123	°K ⁻¹																																			
Modulus of elasticity, E	207,429	MPa																																			
Soil density, ρ	19	kN/m ³																																			
Soil friction angle, φ	32.5	°																																			
Friction coefficient, μ	0.40																																				
Nominal size	DN 100																																				
Steel pipe diameter, d	114.3	mm																																			
Wall thickness, s	3.6	mm																																			
Casing diameter, D	200	mm																																			

ZAŁĄCZNIKI

 Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Ks. J. Szulca 5 85-315 Bydgoszcz	WARUNKI PRZYŁĄCZENIA OBIEKTU DO MIEJSKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ	RW/TK/60/2022
---	--	---------------

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z o.o.
Dział
Warunków i Dokumentacji

Bydgoszcz, dnia 03 luty 2022 r.

Dotyczy: warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzłów ciepłych w budynkach mieszkalnych przy ul. Flisackiej dz. nr 19,20,21,23,24/1,24/2 31/2,84, obręb 30 w Bydgoszczy

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki dnia 15 stycznia 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. z dnia 1 lutego 2007r., Nr 16, Poz. 92) oraz złożonego wniosku o przyłączenie, Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bydgoszczy określa warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

1. Inwestor

- a) Arkada Projekty Sp. z o.o. Sp. Kom.
ul. Fordońska 2
85-085 Bydgoszcz

2. Przewidywane zapotrzebowanie na ciepło

	Qco[kW]	Qcw _{max} [kW]	Qcw _{sr} [kW]	Qwen[kW]
Budynek A+B	220,0	170,0	60,0	-
Budynek C+D	220,0	170,0	60,0	-
Budynek G+H	220,0	170,0	60,0	-
Budynek F	110,0	85,0	30,0	-

3. Miejsce doprowadzenia przyłączy do węzłów ciepłych

- a) Miejscem doprowadzenia przyłączy ciepłowniczych będą węzły ciepłownicze, znajdujące się w odpowiednio przygotowanych pomieszczeniach przyłączanych obiektów. Lokalizacje węzłów ciepłych zostały pokazane na załączonym planie sytuacyjnym.

4. Miejsce rozgraniczenia własności oraz miejsce rozgraniczenia eksploatacji instalacji lub urządzeń między Odbiorcą a KPEC Sp. z o.o.

- a) Granica eksploatacji i własności pomiędzy Odbiorcą a KPEC Sp. z o.o. zostanie określona w umowie przyłączeniowej.

5. Parametry nośnika ciepła

- a) Temperatura nośnika ciepła zgodnie z tabelą regulacyjną.
b) Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła ciepłego po stronie sieci ciepłowniczej: 100kPa.
c) Obliczeniowe natężenie przepływu dla przewidywanego zapotrzebowania:

- budynek A+B: 3,2 t/h
- budynek C+D: 3,2 t/h
- budynek G+H: 3,2 t/h
- budynek F: 1,6t/h

6. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego oraz urządzenia regulującego natężenie przepływu nośnika ciepła dostarczanego do węzła cieplnego

- a) Układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz urządzenie regulujące natężenie przepływu, montowane są w węźle cieplnym.
- b) W skład układu pomiarowo-rozliczeniowego wchodzi:
 - ciepłomierz do pomiaru ilości dostarczanego ciepła,
 - wodomierz do pomiaru ilości wody dostarczanej z sieci ciepłowniczej w celu napełniania instalacji odbiorczych i uzupełniania ubytków wody w tych instalacjach.
- c) Przetwornik przepływu ciepłomierza przewidzieć na rurociągu zasilającym, natomiast urządzenie regulujące natężenie przepływu przewidzieć na rurociągu powrotnym.
- d) Układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz urządzenie regulujące natężenie przepływu, dostarczane i montowane są przez KPEC Sp. z o.o., pozostają własnością dostawcy ciepła. Wymaga się pozostawienia miejsca na montaż tych urządzeń w węźle cieplnym.

7. Wymagania dotyczące węzła cieplnego oraz instalacji odbiorczych

- a) Wymagania zawarte są w dokumencie „Wymagania techniczne Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Bydgoszczy do projektowania węzłów cieplnych”, dostępnym na stronie internetowej KPEC w zakładce „Strefa Inwestora”.

8. Termin ważności warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej

- a) Warunki przyłączenia są ważne dwa lata od dnia ich określenia.

9. Załączniki

- a) Plan sytuacyjny z lokalizacją węzłów cieplnych w budynkach.
- b) Tabela regulacyjna.

Otrzymują:

1. Adresat
2. RW a/a

Wykonała: T.K., tel. (52) 30-45-203

Kierownik
Działu Warunków i Dokumentacji
mgr inż. Maciej Bzenefeld

Kierownik
Biura Obsługi Klienta
mgr Monika Stawiarska

Bydgoszcz, dnia 05 lipca 2022r.

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z o.o.
Dział Warunków i Analiz
Przyłączeniowych

Arkada Projekty Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Fordońska 2
85-085 Bydgoszcz

Dotyczy: warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzłów cieplnych w budynkach mieszkalnych przy ul. Flisackiej dz. nr 19, 20, 21, 23, 24/1, 24/2, 31/2, 84 obręb 30 w Bydgoszczy

Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. w Bydgoszczy niniejszym aneksem wprowadza następujące zmiany do warunków przyłączenia obiektu do miejskiej sieci ciepłowniczej nr RW/TK/60/2022 z dnia 03.02.2022r.

1. Pkt 2 ulega zmianie i otrzymuje brzmienie:

Przewidywane zapotrzebowanie na ciepło:

	Qco[kW]	Qcw _{max} [kW]	Qcw _{sr} [kW]	Qwen[kW]
Budynek A+B	216,0	125,0	55,0	-
Budynek C+D	216,0	125,0	55,0	-
Budynek G+H	216,0	125,0	55,0	-
Budynek F	108,0	63,0	28,0	-

2. W pkt 5 ppkt c) zmianie i otrzymuje brzmienie:

Obliczeniowe natężenie przepływu dla przewidywanego zapotrzebowania:

- budynek A+B: 3,1 t/h
- budynek C+D: 3,1 t/h
- budynek G+H: 3,1 t/h
- budynek F: 1,5 t/h

3. Pozostała treść warunków przyłączenia nie ulega zmianie.

Dyrektor
ds. Rozwoju Rynku i Sprzedaży
Janusz Bajtka


Otrzymują:

1. Adresat
2. RW a/a

Wykonała: P.Kozłowska 52 30 45 310

Kierownik
Działu Warunków i Analiz
Przyłączeniowych
mgr inż. Władysław Szenefeld



 Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Ks. J. Szulca 5 85-315 Bydgoszcz	ANEKS nr 2 DO WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA DO SIECI	RW/TK/60/2022
---	---	---------------

Bydgoszcz, dnia 27 Grudnia 2023r.

KOMUNALNE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPŁEJ
Spółka z o.o.
Dział Warunków i Analiz
Przyłączeniowych

Arkada Projekty Sp. z o.o.
ul. Fordońska 2
85-085 Bydgoszcz

Dotyczy: warunków przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej węzłów ciepłych w budynkach mieszkalnych przy ul. Flisackiej dz. nr 19, 20, 21, 23, 24/1, 24/2, 31/2, 84 obręb 30 w Bydgoszczy

Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. w Bydgoszczy niniejszym aneksem wprowadza następujące zmiany do warunków przyłączenia obiektu do miejskiej sieci ciepłowniczej nr RW/TK/60/2022 z dnia 03.02.2022r.

1. Pkt 2 ulega zmianie i otrzymuje brzmienie:

Przewidywane zapotrzebowanie na ciepło:

	Qco[kW]	Qcw _{max} [kW]	Qcw _{sr} [kW]	Qwen[kW]
Budynek A+B	216,0	125,0	55,0	-
Budynek C+D	216,0	125,0	55,0	-
Budynek G+H	216,0	125,0	55,0	-
Budynek F+E	216,0	125,0	55,0	-

2. W pkt 5 ppkt c) zmianie i otrzymuje brzmienie:

Obliczeniowe natężenie przepływu dla przewidywanego zapotrzebowania:

- budynek A+B: 3,1 t/h
- budynek C+D: 3,1 t/h
- budynek G+H: 3,1 t/h
- budynek F+E: 3,1 t/h

3. Zmianie ulega załącznik graficzny do warunków przyłączenia w zał.

4. Pozostała treść warunków przyłączenia nie ulega zmianie.

Otrzymują:

1. Adresat
2. RW a/a

Wykonał: T.Karulski 52 30 45 203

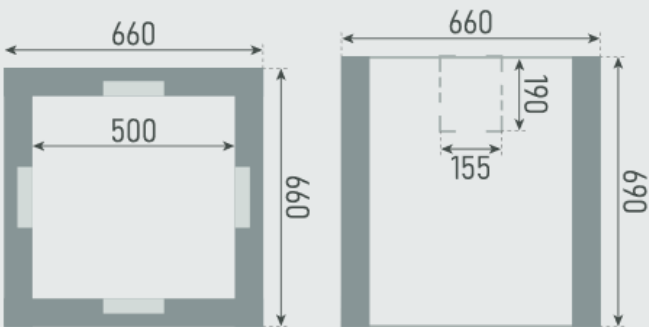
Dyrektor
ds. Rozwoju Rynku i Sprzedaży
Janusz Bejka

Kierownik
Działu Warunków i Analiz
Przyłączeniowych
mgr inż. Maciej Szenefeld

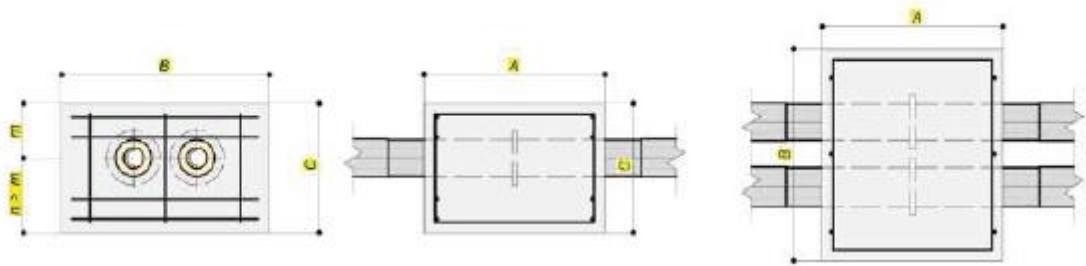
Studnia SK-1

WYMIARY	JEDN.	WYMIAR WEWNĘTRZNY	WYMIAR ZEWNĘTRZNY	WAGA
WYSOKOŚĆ	(mm)	690	690	~250 kg
DŁUGOŚĆ	(mm)	500	660	
SZEROKOŚĆ	(mm)	500	660	

Podane wymiary dotyczą korpusu w klasach A15 i B125.



Punkt stały

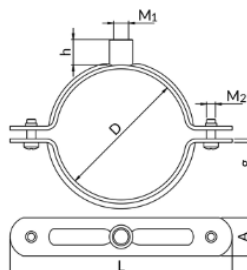


SERIA 1 Izolacja STANDARD	Rury stalowe			Siła F_{calc} [kN]	Wymiary punktu stałego			Zbrojenie Φ [mm]
	dn	d_o [mm]	t [mm]		A [m]	B [m]	C [m]	
DN 100/200	100	114,3	3,6	470,0	1,1	1,5	0,9	12,0

Mocowanie rur Spiro pod kładką dla pieszych

OBEJMY BEZ OKŁADZINY

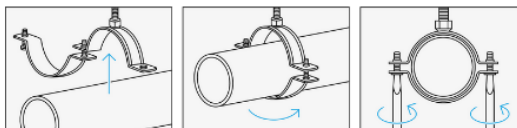
Obejmy EXPERT UPZ



- **Zabezpieczenie antykorozyjne:** ocynk galwaniczny

- **Śruby łączące:** z wgłębieniem krzyżowym (od UPZ-10 do UPZ-5") lub z łbem sześciokątnym (od UPZ-150 do UPZ-500)

- **Instrukcja montażu:**

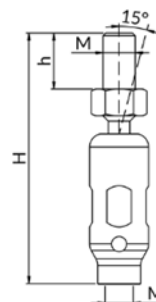


Zakres średnic D [mm]	Wymiary L [mm]	Wymiary A	Wymiary g [mm]	Przyłącze rozmiar M1	Przyłącze wysokość h [mm]	Przyłącze Wersja	Śruby łączące M2	Obciążenie dopuszczalne [kN]	Ciepota jednostkowy [kg]	Ilość w opakowaniu	Jednostka miary	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy
219-228	305	35	3	M12/M16	25	C	M8	3.9	0.772	10	szt./pcs.	UPZ-8 BK	80130121900

Aprobaty PL-ITB-KOT-2020_1561 wydanie 1 > Deklaracje PL-KDWU 04_2020

PUNKTY STAŁE I PODPORY ŚLIZGOWE

Wieszaki wahadłowe WW



- **Zabezpieczenie antykorozyjne:** ocynk galwaniczny

- **Zastosowanie:** do montażu instalacji podlegających wydłużeniu cieplnym. Umożliwiają przesuw mocowanych elementów. Przejmują wydłużenia nieosiowe rurociągów ze swobodą obrotu do 360°. Przeznaczone do montażu bezpośrednio do podłoża i do konstrukcji z profili montażowych. Posiadają otwór umożliwiający kontrolę głębokości trzpienia, a wkręcenie trzpienia do końca blokuje możliwość przechyłu. Możliwe również zastosowanie jako mocowanie dla przesuwu osiowego – należy wówczas użyć dwóch elementów. Maksymalne odchylenie wieszaka – 15°.

Gwint M	Długość H [mm]	Długość h [mm]	Obciążenie dopuszczalne [kN]	Ciepota jednostkowy [kg]	Ilość w opakowaniu	Oznaczenie do zamówienia	Numer katalogowy
M10	58	20	2.5	0.05	25	WW25-M10	80452101010

Aprobaty PL-ITB-KOT-2018_0556 wydanie 2 > Deklaracje PL-KDWU 03_2020

RYSUNKI