



AG SYSTEM ANDRZEJ GŁÓD

37-700 PRZEMYŚL UL. PUŁSKIEGO 6

TEL. 601952433; glod13@poczta.onet.pl

NIP 795-000-24-31 REGON 650004954

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

OBIEKT:	BUDOWA PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO W TRASIE BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ DO BUDYNKU REMIZY OSP W KRZYWCZY
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	181305_2 KRZYWCZA OBRĘB 0004 KRZYWCZA; DZ. NR EW. GR. 107 I 108/2 KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO I
LOKALIZACJA	181305_2 KRZYWCZA OBRĘB 0004 KRZYWCZA; DZ. NR EW. GR. 107 I 108/2
INWESTOR	GMINA KRZYWCZA 37-755 KRZYWCZA, KRZYWCZA 36
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	STWiOR

Zakres	Imię i nazwisko	Numer uprawnień budowlanych	Podpis
Projektant:	mgr inż. Andrzej Głód 37-700 Przemyśl ul. Pułaskiego 6	UAN-III-7342/33/92 PDK/IS/0929/01	

Przemyśl Październik 2023

1. Wstęp	- 4 -
1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	- 4 -
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	- 4 -
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SZCZEGÓŁOWĄ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	- 4 -
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	- 5 -
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	-10-
1.6. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	-10-
1.7. DOKUMENTACJA ROBÓT MONTAŻOWYCH PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO	-10-
2. MATERIAŁY	-11-
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	-11-
2.2. STOSOWANE MATERIAŁY	-11-
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	-12-
3. SPRZĘT	-13-
4. TRANSPORT	-14-
5. WYKONANIE ROBÓT	-15-
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE	-15-
5.2. ROBOTY DEMONTAŻOWE	-17-
5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.	-17-
5.4. ROBOTY MONTAŻOWE PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO	-19-
5.5. PRÓBY SZCZELNOŚCI	-22-
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	-23-
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	-23-
6.2. WYMAGANIA OGÓLNE	-24-
6.3. KONTROLA ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ I JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT	-24-
7. OBIÓR ROBÓT	-25-
7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	-25-
7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	-25-
7.3. ODBIÓR KOŃCOWY	-26-
8. OBMIAR ROBÓT	-27-
8.1. WYMAGANIA OGÓLNE	-27-
8.2. JEDNOSTKA OBMIARU...	-27-
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	-27-
10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE	-30-

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Kody CPV:

45111200-0	<i>Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne</i>
45100000-8	<i>Przygotowanie terenu pod budowę</i>
45231100-6	<i>Ogólne roboty związane z budową rurociągów</i>
45232140-5	<i>Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych</i>
45232300-5	<i>Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych</i>

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy przyłącza ciepłowniczego w trasie pomiędzy istniejącą kotłownią w budynku Szkoły Podstawowej w Krzywczy do budynku istniejącego budynku remizy OSP w Krzywczy.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy przyłącza ciepłowniczego wraz z robotami w zakresie przyłączenia do instalacji technologicznej kotłowni i budynku remizy OSP.

- roboty rozbiórkowe nawierzchni;
- zabezpieczenie istniejących kolizji z infrastrukturą podziemną;
- wykonanie wykopów;
- wykonanie podsypki pod rurociąg;
- montaż rurociągu przyłącza wraz z instalacją alarmową;
- włączenie do rozdzielaczy w kotłowni istniejącego budynku Szkoły Podstawowej;
- włączenie do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku remizy OSP;
- montaż rur ochronnych, manszety;
- płukanie rurociągów, próby ciśnieniowe;
- izolacja połączeń;
- usunięcie ewentualnych usterek;
- inwentaryzacja powykonawcza;
- zasypanie sieci;
- odtworzenie nawierzchni.

Montaż obejmuje następujące elementy instalacji:

- a) Przyłącz ciepłowniczy jako podziemny z preizolowanych rur i kształtek PE w izolacji poliuretanowej, z płaszczem PE-HD, z systemem alarmowym adekwatnym do technologii wykonania preizolu:
- b) Włączenie do istniejącego systemu rozdzielaczy zasilania i powrotu w kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej w Krzywczy;
 - przewód zasilający z rur stalowych czarnych;
 - przewód powrotny z rur stalowych czarnych;
 - kształtki przewodów z rur stalowych czarnych;
 - zawory odcinające kulowe systemowe na zasilaniu i powrocie;

- rozruch istniejącej, wbudowanej pompy obiegowej lub też wymiany na inną o parametrach wymaganych dla prawidłowego obiegu czynnika grzewczego;

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących sieci i przyłączy ciepłych.

1.4. Określenia podstawowe.

Plac budowy – tereny zajęte pod roboty oraz zaplecza i dojazdy do Budowy udostępnione przez Zamawiającego dla wykonania robót.

Inspektor Nadzoru - osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również w odbiorze gotowego obiektu.

Wykonawca – firma wybrana w drodze postępowania przetargowego, zakontraktowana umową, wykonująca roboty budowlane w ramach kontraktu;

Ciepłownictwo – dział techniki zajmujący się wytwarzaniem, przesyłaniem oraz wykorzystywaniem ciepła;

System ciepłowniczy – zespół urządzeń, których zadaniem jest wytwarzanie, przesyłanie i przekazywanie ciepła do węzłów ciepłowniczych za pośrednictwem nośnika ciepła, system ciepłowniczy tworzą: źródła ciepła, sieć ciepłownicza oraz węzły ciepłownicze;

Nośnik ciepła (czynnik grzejny) – czynnik za pośrednictwem, którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników;

Źródło ciepła – zespół urządzeń do wytwarzania ciepła;

Zapotrzebowanie na moc cieplną – moc cieplna przeznaczona na pokrycie potrzeb cieplnych odbiorcy ciepła;

Rurociąg – rura wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami, elementami przyłączeniowymi, uszczelnieniami;

Ciśnienie nominalne – (wg. PN – H – 02650) ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu ciśnieniowego w temperaturze odniesienia (t_b). (wprowadzono poprawkę nr 1 Biuletyn PKNiM nr 5/91);

Ciśnienie próbne – (wg. PN – H – 02650) ciśnienie, któremu poddaje się element w celu sprawdzenia szczelności próbą hydrauliczną lub pneumatyczną; w czasie próby hydraulicznej występuje zależność $p_{pr} > p_r$, w czasie próby pneumatycznej występuje zależność $p_{pr} \approx p_r$;

Ciśnienie robocze – (wg. PN – H – 02650) rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego;

Ciśnienie stabilizacji (spoczynku) – wymagane nadciśnienie w systemie ciepłowniczym przy wyłączonych pompach obiegowych

Ciśnienie ruchu – nadciśnienie w dowolnym punkcie systemu ciepłowniczego stanowiące sumę ciśnienia stabilizacji i zmiany ciśnienia wywołanej pracy pomp;

Ciśnienie dyspozycyjne – różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.

Sieć ciepła – sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do węzłów ciepłownicznych;

Materiał rodzimy - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spawania;

Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu;

Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa;

Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny;

Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania;

Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy;

Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny;

Spoina montażowa – połączenia spawane łączące części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego;

Spoina ciągła – połączenie spawane ułożone na całej długości złącza;

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu warstwy ziemi urodzajnej;

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [mg/m³];

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych;

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

1.4.1. Sieć ciepła.

Przyłącze ciepłownicze – odcinek sieci ciepłowniczey prowadzący do odbiorcy, czyli zasilanego jednego węzła (obiektu);

Sieć ciepłownicza bezkanałowa – sieć ciepłownicza, w której izolowane ciepłnie i przeciwwilgociowo rurociągi ułożone są bezpośrednio w gruncie;

Schemat montażowy sieci ciepłowniczej – graficzne przedstawienie układu sieci ciepłowniczej oraz jej elementów w zakresie niezbędnym dla potrzeb montażu;

Rurociąg zasilający – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła ciepłowniczego;

Rurociąg powrotny – rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła;

Spinka obiegowa – przewód obiegowy łączący rurociąg zasilający z powrotem umożliwiającym przepływ nośnika ciepła między nim i wyposażony w odpowiednią armaturę.

Rozstaw rurociągów – odległość między osiami rurociągów;

Spadek rurociągu – nachylenie rurociągu w stosunku do poziomu;

Wydłużka (kompensator) – urządzenie umożliwiające przejmowanie wydłużeń rurociągu spowodowanych zmianami temperatury;

Samokompensacja – odpowiednie ukształtowanie rurociągu umożliwiające przejmowanie wydłużeń spowodowanych zmianami temperatury (bez stosowania wydłużeń);

Komora ciepłownicza – obiekt budowlany przeznaczony do zamontowania elementów sieci ciepłowniczej;

Odwodnienie wodnej sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury do opróżniania rurociągów z wody;

Odwodnienie kanału ciepłowniczego – zespół urządzeń służących do odprowadzenia wody z kanałów i komór ciepłowniczych;

Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej – układ przewodów i armatury służący do odpowietrzania i napowietrzania sieci ciepłowniczej;

1.4.2. Sieć ciepłownicza wykonana z rur i elementów preizolowanych.

Preizolowana sieć ciepłownicza – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych;

Preizolowana, podziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie;

Preizolowana, nadziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady);

Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej (jednej lub więcej niż jednej), materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi;

Rura preizolowana elastyczna – rura preizolowana charakteryzująca się takimi parametrami mechanicznymi i wytrzymałościowymi, że możliwe jest jej gięcie po łuku bez stosowania prefabrykowanych preizolowanych łuków;

Preizolowana kształtka – preizolowany łuk, odgałęzienie itp. – prefabrykowany element składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie zaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi;

Preizolowany element – prefabrykowany element składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z nie izolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi;

Rura przewodowa – rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej, przez którą ma przepływać czynnik grzejny;

Rura osłonowa – rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.;

Płaszcz osłonowy – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i kształtkę lub element przed uszkodzeniami mechanicznymi, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych: deszczu, śniegu itp.;

Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji cieplnej może być jednorodny lub wielowarstwowy – różnorodny materiałowo i konstrukcyjnie (wlewy albo w postaci otulin, mat lub kształtek);

Zespół złącza – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych;

Ośłona zespołu złącza – element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza;

Podgrzewanie wstępne – technologia wywołania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej;

Kompensator – urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych, np. kompensatory typu mieszkowego, element L, Z i U kształtowy;

Kompensator jednorazowego działania – odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu;

Poduszka kompensacyjna – płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku);

Podpora stała – konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie;

System alarmowy – instalacja sygnalizacyjna, elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych;

Układanie na zimno – metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych;

Temperatura ciągła – temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej;

Temperatura szczytowa – najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej;

Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym;

Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej – maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła;

Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej – ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności;

Odbiorca ciepła – węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji;

1.4.3. System alarmowy.

Instalacja sygnalizacyjna – cztery jednożyłowe przewody alarmowe wbudowane w warstwę izolacji termicznej rur i kształtek preizolowanych oraz czterożyłowy przewód lub kabel wyjściowy łączący cztery żyły przewodów alarmowych z sygnalizatorem;

Instalacja elektryczna – czterożyłowy kabel, łącznie z osprzętem, podłączony do zacisków sygnalizatora;

Sygnalizator – stałe urządzenie do sygnalizowania obecności wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu;

Lokalizator – przenośne urządzenie do lokalizowania miejsca wilgoci lub wody w warstwie izolacji termicznej – nieszczelności rurociągu;

Obwód sygnalizacyjny – instalacja sygnalizacyjna połączona z sygnalizatorem;

Długość obwodu pomiarowego – długość odcinków przewodu oporowego w instalacji sygnalizacyjnej;

Obwód zasilający – instalacja elektryczna o napięciu 220 V prądu zmiennego;

Schemat układu sygnalizacyjnego – graficzne odzwierciedlenie sieci rurociągów z oznaczoną trasą przebiegu instalacji sygnalizacyjnej, dokładnym oznaczeniem długości przewodu oporowego i miejsc wbudowania sygnalizatorów;

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy ich jakość, a także terminowość. Powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, ST, obowiązującymi przepisami prawnymi jak też poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszelkie prace montażowe powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta, a w przypadku rozwiązywania kolizji również z wytycznymi właściciela sieci kolidującej.

W czasie robót należy też przestrzegać obowiązujących przepisów BHP

W przypadku wystąpienia konieczności włączeń urządzeń energetycznych należy wystąpić do Inwestora z następującymi dokumentami :

- harmonogram budowy
- plan BIOZ
- plan zagospodarowania terenu
- wykaz osób odpowiedzialnych za realizację

Przy wykonywaniu prac w sąsiedztwie linii energetycznych napowietrznych:

- zakaz składowania materiałów, maszyn lub urządzeń w odl. mniejszej w rzucie niż :
 - 3m od linii do 1 kV
 - 5m od linii do 15 kV
 - 10 m od linii do 30 kV
 - 15 m od linii do 110 kV
 - 30m od linii powyżej 110 kV

Sprzęt budowlany mechaniczny winien być wyposażony w sygnalizatory napięcia.

Roboty ziemne, rozbiórkowe i montażowe w sąsiedztwie przewodów elektrycznych kabli podziemnych i stacji elektroenergetycznych należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem pracownika RE adekwatnego dla m. Krzywczu.

1.6. Informacje o terenie budowy.

Przyłącz ciepłowniczy będący przedmiotem opracowania zlokalizowana na terenie wiejskim miejscowości Krzywczu. Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie kompletnego przyłącza ciepłowniczego wraz z pracami wykończeniowymi wg załączonej dokumentacji projektowej.

1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci ciepłej.

Dokumentację robót montażowych stanowią:

1. Projekt Architektoniczno – budowlany wykonawczy;
2. Niniejsza Specyfikacja Techniczna;

3. Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych z późn. Zmianami oraz aktami wykonawczymi;
4. Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych;
5. Dokumentacja powykonawcza, powinna być przygotowana zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r., tekst jednolity z dnia 12 listopada 2010r. Dz. U. Nr 243, poz 1623 z późniejszymi zmianami.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów.

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej sieci i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie i posiadać:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są wyroby nie podlegające obowiązkowi oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, oraz gwarancję producenta i instrukcje montażu obsługi.

Aktualność aprobat technicznych, certyfikatów i deklaracji zgodności należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

2.2. Stosowane materiały.

Projekt opracowany został dla systemu rur preizolowanych jak w Projekcie Architektoniczno – Budowlanym. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem, że spełniają one wymagania określone w niniejszej specyfikacji. Parametry materiałów i urządzeń powinny być równoważne lub lepsze.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620 Taśma identyfikacyjna - ostrzegawcza nad trasą sieci ciepłowniczej / przyłącza ciepłowniczego. W przypadku zastosowania innego systemu preizolowanego niż przewidziany w dokumentacji projektowej, jednak o parametrach nie gorszych parametrach i spełniających wymagania STWiRB, oferent musi załączyć do oferty:

- schematy montażowe sieci ciepłej / przyłącza ciepłowniczego wynikające z dostosowania oferowanego rozwiązania do technologii innej niż z w załączonej dokumentacji projektowej, wraz z wyszczególnieniem długości, średnic, ilości zastosowanych produktów preizolowanych: rury, mufy, odgałęzienia, kolana itp.;
- zestawienie materiałów wraz z opisem oferowanych wyrobów, numerów katalogowych materiałów oraz ilości połączeń mufowych;
- obliczenia statyczne sieci ciepłej należy wykonać zgodnie z wymogami najnowszej normy PN-EN 13941. Obliczenia muszą zawierać ocenę stanu naprężeń ściskających w izolacji PUR na załamaniach kompensacyjnych i trójkach, ocenę stanu naprężeń oraz przemieszczeń w newralgicznych punktach sieci (odgałęzienia, kolana itp.) obliczenia stabilności konstrukcji liniowej. Obliczenia muszą być podpisane przez projektanta posiadającego uprawnienia do projektowania sieci ciepłych;

2.3. Składowanie materiałów.

Rury należy przechowywać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu. Rury preizolowane należy przechowywać w położeniu poziomym, na specjalnych podkładach, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Rury preizolowane należy składować według asortymentów wymiarowych, na równych powierzchniach tak, aby na całej długości stykały się z podłożem; rury można składować ułożone warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Końce rur przewodowych należy zabezpieczyć przed wewnętrznym zanieczyszczeniem (korki zamykające). Nie należy wykonywać żadnych prac przeładowniczych elementów preizolowanych przy temp. -10°C .

Kształtki preizolowane należy przechowywać w sposób uporządkowany, na płaskiej powierzchni, np. na drewnianych paletach, podzielone według asortymentów wymiarowych; przy składowaniu w stosach układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią; wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m. Izolacja cieplna na końcówkach preizolowanych rur i kształtek powinna być zabezpieczona przed zawilgoceniem. Mufy zgrzewane należy przechowywać na paletach ustawione w pozycji pionowej zgodnie ze strzałką umieszczoną na poliuretanowej rurze ochronnej, w którą mufy są fabrycznie pakowane. Mufy należy przechowywać w taki sposób, aby były zabezpieczone przed wpływem promieniowania słonecznego i wysokiej temperatury mogących doprowadzić do trwałej deformacji muf. Nasuwki zaleca się składować w pozycji pionowej, według asortymentów wymiarowych, do maksymalnej wysokości 1,5 m; dopuszcza się składowanie nasuwek w pakietach po 10 szt. spiętych taśmą opakowaniową lub folią termokurczliwą.

Końcówki i opaski termokurczliwe należy przechowywać w suchych pomieszczeniach, by zabezpieczyć je przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury. Końcówki i opaski należy przechowywać wraz z ochronną folią

zabezpieczającą warstwę mastyki. Filc należy przechowywać w opakowaniach foliowych w zamkniętych pomieszczeniach w temperaturze 0-30°C o wilgotności 30-70%.

Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczyć przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Komponenty pianki poliuretanowej do wykonania izolacji cieplnej złącza, jak też wszystkie urządzenia instalacji alarmowej i pomiarowej należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej i zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów.

Opakowania z płynną pianką należy przechowywać w pomieszczeniach o temp. 15-25°C.

Armatura (zawory, kołnierze itp.) należy tak składować aby nie zostały uszkodzone, w zamkniętym magazynie oraz zgodnie z zaleceniami i wytycznymi Producenta.

3. Sprzęt.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody. Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- pilę do cięcia asfaltu i betonu;
- pilę motorową łańcuchową 4,2 KM;
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton;
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³;
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM;
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny;
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni;

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód skrzyniowy do 5 t;
- samochód skrzyniowy od 5 do 10t;
- samochód samowyładowczy do 5 t;

- samochód dźwigowy;
- przyczepę skrzyniową 3,5t;
- żuraw samochodowy do 6t;
- żurawie boczne gąsienicowe do 15t, 35t;
- ciągnik gąsienicowy od 37 do 40 kN;
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t;
- spawarkę spalinową 300 A;
- sprężarkę spalinową o wydajności od 4 do 5 m³/min.;
- suszarkę elektrod;
- betoniarkę wolnospadową spalinową 250 dm³;
- instalację rurową do hydraulicznej próby wytrzymałości i szczelności;
- zespół prądotwórczy 2,5 kVA;
- barakowóz pomiarowy z AKP i UKP;
- pompę wirnikową spalinową 225 m³/h;
- pompę wysokociśnieniową 30 l/min;

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. Transport.

Dostawy materiałów wykonywane muszą być zgodnie z ogólnymi warunkami dostaw producenta. W przypadku, gdy kupujący organizuje odbiór towaru, jako dostawę traktuje się załadunek towarów na terenie fabryki lub magazynu producenta.

Kierowcy otrzymują instrukcje odnośnie załadunku/rozładunku samochodu oraz/i zabezpieczeń. Możliwe są również inne sposoby dostawy zamówionych materiałów.

Zaleca się aby zamawiający/wykonawca przeprowadził kontrole dostaw:

- sprawdzenie kompletności dostawy
- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń podczas transportu
- sprawdzenie jakości dostarczonych rur i elementów
- kontrole dokumentów i wymaganych certyfikatów

Zaleca się, aby maksymalnie dopuszczalny nacisk na płaszczyzny osłonowe podczas transportu i rozładunku nie był większy niż 0,3 MPa, a w przypadku magazynowania nie był większy niż 0,2 MPa.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba i rodzaj środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST. Przy ruchu drogowym wszelaki

sprzęt użyty do procesu budowlanego będzie spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta.

Przestrzegać należy szczegółowych wytycznych transportowania, rozładowywania i składowania elementów preizolowanych określonych przez producenta rur preizolowanych. Rury i elementy preizolowane można przewozić różnymi środkami transportu, zwracając uwagę na zabezpieczenie ich przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi i przestrzegając następujących wymagań:

- wysokość załadunku nie powinna przekraczać 1,5 m,
- należy unikać przewożenia elementów preizolowanych w temperaturach ujemnych,
- do rozładunku i układania elementów preizolowanych należy stosować różnego rodzaju zawiesia pasowe; nie dopuszcza się stosowania lin stalowych ani łańcuchów,
- przy rozładunku nie wolno zrzucać elementów za środka transportu
- szczegółowe wytyczne transportowania, rozładowywania i składowania elementów preizolowanych są określone przez producenta rur preizolowanych i powinny być przekazane przy zakupie rur.

Transport kształtek i materiałów preizolowanych pomocniczych (pierścienie przejścia przez ścianę, mufy zgrzewane elektrycznie, mufy tulejowe, pianka poliuretanowa do wypełnienia muf i elementów preizolowanych, płyty ślizgowe) powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura i kształtki transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, ST, obowiązującymi przepisami prawnymi i normami, poleceniami Inspektora Nadzoru i zasadami wiedzy budowlanej. Przy montażu przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych – rur, urządzeń i armatury oraz wymagań bhp i ppoż. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca potwierdzi pisemnie uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonany przyłącz ciepłowniczy z Inwestorem.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową oraz zapoznać się z występującymi na terenie budowy urządzeniami podziemnymi i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją, a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręczce, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad wykonanych robót.

5.1.1. Wymagania przy montażu sieci ciepłowniczej preizolowanej.

Budowa przyłącza ciepłowniczego nie powinna negatywnie wpływać na środowisko naturalne lub wpływ ten powinien być ograniczony do niezbędnego minimum.

Sieć ciepłownicza preizolowana powinna być budowana w całości jednolicie, bez mieszania innych technologii budowy sieci, według jednej z metod związanej głównie z przyjętym systemem kompensowania wydłużeń termicznych rurociągów, to znaczy:

- układanie rurociągów z wykorzystaniem naturalnej kompensacji, to jest z zastosowaniem L, Z i U – kształtów;
- układanie rurociągów z zastosowaniem urządzeń kompensacyjnych, np. kompensatorów typu mieszkowego o ile jest to ujęte w projekcie technicznym;
- układanie rurociągów z wprowadzaniem naprężeń wstępnych, np. ze wstępnym podgrzewaniem i urządzeń – kompensatorów jednorazowego działania;
- układanie rurociągów w/g metody zwanej na zimno;
- układanie rurociągów bez zastosowania urządzeń do kompensacji wydłużeń (np. sieci z rur preizolowanych elastycznych);

Rurociągi przyłącza i sieci ciepłowniczej preizolowane podziemne powinny być układane bezpośrednio w gruncie, bez betonowych kanałów czy innych obudów.

Roboty ziemne oraz budowlane przy wykonaniu słupów, podpór, estakad należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami.

Zmiany kierunków oraz odgałęzienia powinny być wykonane za pomocą preizolowanych kształtek (łuków, trójkników). Dopuszcza się jednostkowe izolowanie kształtek bezpośrednio na placu budowy w/g precyzyjnych instrukcji Producenta systemu preizolowanych rur, kształtek i elementów. Przyłącz ciepłowniczy powinien być szczelny zarówno w stanie zimnym jak i gorącym.

W przyłączy z rurą przewodową PE, woda sieciowa powinna spełniać wymagania PN-C-04601. Ruch próbny sieci z rur i elementów preizolowanych z rurą przewodową stalową należy przeprowadzić wg. PN-M-34031.

5.2. Roboty demontażowe.

5.2.1. Opis zakresu i sposobu prowadzenia robót rozbiórkowych.

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót rozbiórkowych należy wydzielić strefę prowadzenia robót z jednoczesnym wydzieleniem strefy składowania materiałów pochodzących z rozbiórki, a następnie wytyczyć oś prowadzenia przyłącza. Po rozebraniu nawierzchni należy wykonać wykopy. Wykonywanie wykopów należy wykonać wg wytycznych zawartych w niniejszym opracowaniu.

Kolejność oraz sposób wykonywania prac rozbiórkowych:

- wydzielenie strefy prowadzenia robót z jednoczesnym wydzieleniem strefy składowania materiałów pochodzących z rozbiórki,
- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem robót,
- wyłączyć na czas włączenia instalację centralnego ogrzewania w budynku remizy OSP oraz kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej w Krzywczu;
- roboty rozbiórkowe nawierzchni;
- wykonanie wykopów kontrolny ręcznie w miejscach potencjalnych kolizji wynikających z mapy PZT;
- przeprowadzić prace wykrywacze kabli energetycznych podziemnych w celu lokalizacji niezainwentaryzowanych kabli w trasie przyłącza ciepłowniczego;
- wykonanie wykopów;
- przygotowanie podłoża w wykopie do ułożenia podsypki piaskowej a następnie do montażu rurociągów preizolowanych;

5.3. Roboty przygotowawcze.

5.3.1. Wykonanie wykopów.

W ramach robót przygotowawczych do montażu sieci należy wytyczyć trasy przebiegu rurociągów;

Wykopy wykonywać mechanicznie lub ręcznie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Prace nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących tj. budynków, elementów dróg i instalacji podziemnych. Roboty należy przeprowadzać z dużą ostrożnością ze względu na bogatą infrastrukturę podziemną występującą na tym terenie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Na przewodach sieci energetycznych i telekomunikacyjnych zastosować dwudzielne rury osłonowe np. typ AROT. Wykopy o głębokości powyżej 1,4 m należy umocnić palami szalunkowymi. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą dla rzędnej dna wykopu: ± 5 cm. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką

odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu. Wykonawca odwozi nadmiar gruntu na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Przewiduje się zastosowanie wyprasek stalowych lub szalunków prefabrykowanych stalowych klatkowych z rozporami stalowymi rozkręcanymi.

Ze względu na głębokość wykopów dla sieci ciepłej i zbadany poziom wody gruntowej nie przewiduje się konieczności odwadniania wykopów.

5.3.2. Podłoże.

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 do 0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego;

Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka przewodu. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej powierzchni swojego obwodu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10,0 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 5 cm.

5.3.3. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić 0,30 m. Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności i mufowaniu połączeń spawanych wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasypanie wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką szalunków i rozpór ścian wykopu;

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w wymaganiach producenta rur oraz wg normy PN-S-02205 oraz norm BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-03020. W terenie o nawierzchni utwardzonej (drogi, place składowe, parkingi) zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zgodnie z wymaganiem właściciela drogi i normy PN-S-02205. W terenach zielonych zasyпка rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $J_s \geq 0,97$.

5.4. Roboty montażowe przyłącza ciepłowniczego.

Zaleca się wykonywanie sieci ciepłowniczych z preizolowanych rur i kształtek przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C, natomiast izolacje

i hermetyzację połączeń nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych – hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii. Sieci ciepłownicze z preizolowanych rur i kształtek powinny być wykonywane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników i nadzorowane przez przeszkolony nadzór techniczny. Przed montażem, każdą rurę preizolowaną należy poddać kontroli pod względem poprawności działania systemu alarmowego. Przed przystąpieniem do montażu odcinków rur w wykopie, należy je ułożyć na tymczasowych podkładach lub bezpośrednio na podsypce piaskowej. Podkłady powinny mieć przekrój o minimalnym wymiarze $10 \times 10 \text{ cm}$, być ułożone w odstępach nie większych niż co 2-3 m i bezwzględnie usunięte przed zasypaniem wykopu. Przy układaniu rur w wykopie bezpośrednio na podsypce piaskowej, podsypka ta powinna być wcześniej zniwelowana.

Zaleca się wykonywanie przyłączy i sieci ciepłowniczych z rur i kształtek preizolowanych przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0°C , natomiast izolację i hermetyzację połączeń nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych – hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii o grubość co najmniej 10 cm.

5.4.1. Rurociągi.

Montaż preizolowanych rurociągów wykonuje się bezpośrednio w wykopie (w wyjątkowych wypadkach dopuszcza się montaż rurociągów nad wykopem). W przypadku montażu rurociągu nad wykopem, proste odcinki rur preizolowanych ułożyć na podkładach drewnianych o przekroju $10 \times 10 \text{ cm}$ i rozstawie 2-3 m. Przed ułożeniem rur i elementów preizolowanych w wykopie na projektowanym poziomie, należy na końce rur nasunąć nasuwkę. Dopuszczalna odchyłka nieosiowości odcinków rur w miejscu połączenia nie może przekraczać w zależności od średnicy $1^{\circ} \div 3^{\circ}$. Wszystkie połączenia stalowych rur przewodowych należy wykonać przez spawanie łukowe. Dopuszcza się spawanie gazowe stalowych rur przewodowych o grubości ścianki do 5,0 mm. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi przez Producenta rur.

Podczas spawania gazowego należy stosować osłony chroniące izolację termiczną i rurę osłonową (np. kocem niepalnym) przed oddziaływaniem płomienia palnika. Przed przystąpieniem do spawania końce stalowej rury przewodowej powinny być oczyszczone z powłoki antykorozyjnej, przy użyciu aktywnych odolejaczy bez rozpuszczalników oraz starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (w temperaturze 175°C – wydzielają się szkodliwe pary izocyjanianów). Zmiany kierunku rurociągu należy wykonać za pomocą prefabrykowanych kształtek, kolan.

Rury przewodowe mogą być łączone przy zastosowaniu różnych metod, związanych bezpośrednio z rodzajem rury przewodowej, a mianowicie:

- rury stalowe – za pomocą spawania,
- rury stalowe ocynkowane – za pomocą lutowania i lutowni twardego,
- rury cienkościenne ze stali jakościowej za pomocą połączeń mechanicznych – złązek mechanicznych ze stali jakościowych,

Po wykonaniu połączeń spawanych, próbie szczelności i badaniu radiologicznym spoin przystępuje się do wykonania połączenia instalacji wykrywania nieszczelności rurociągu, a następnie do wykonania osłony złącza i izolacji termicznej oraz uszczelniania (hermetyzacji) zespołu złącza, zgodnie z instrukcją Producenta wyrobu.

W przypadku konieczności przycięcia rury preizolowanej należy usunąć część rury osłonowej i izolację termiczną. Minimalna długość odsłoniętego końca rury stalowej powinna wynosić 150 mm. Cięcie rury osłonowej wykonać pod kątem prostym do osi rury na całym obwodzie (uwzględniając na przewody instalacji sygnalizacyjnej, o ile są wbudowane). Przecięcia rury stalowej dokonać przy użyciu tarcz ciernych.

Należy poddać badaniom 100% doczołowych połączeń spawanych zgodnie z instrukcjami Producenta. W przypadku gdy doczołowe połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu (np. przejścia pod drogą) – wtedy badaniom należy poddać 100% połączeń.

5.4.2. Kształtki.

W sytuacji wyjątkowej dopuszcza się wykonywanie kształtek na placu. W sytuacji braku prefabrykowanych, preizolowanych kształtek, wykonanie kształtek na placu budowy należy realizować ściśle wg instrukcji Producenta rur. Dostawca rur preizolowanych zobowiązany jest do dostarczenia kompletnego zestawu elementów do wykonania kształtki tj. elementów do wykonania rury przewodowej, izolacji cieplnej oraz płaszcza osłonowego. Kształtki wykonane na placu budowy powinny odpowiadać wszystkim wymaganiom stawianym kształtkom produkowanym w warunkach przemysłowych.

5.4.3. Strefy kompensacyjne.

W miejscu montażu kolan o kącie 45° do 90° , odgałęzień i zwężeń należy wykonać strefy kompensacyjne. Strefy te zabezpieczają rurociąg przed uszkodzeniem. W strefie kompensacji wykonuje się dylatacje wypełnione jedną lub kilku warstwami materiału miękkiego np. przez owinięcie rurociągu wełną mineralną, miękką pianką PUR itp. albo przez obłożenie płytami z pianki poliuretanowej. Przed obsypaniem rurociągu należy zabezpieczyć warstwy dylatacyjne przed przemieszczeniem, np. przez zamocowanie miękkim drutem o przekroju 1 mm lub wcześniejsze obłożenie piaskiem. Długość strefy kompensacyjnej i grubość warstwy dylatacyjnej określa projekt.

5.4.4. Zespół złącza.

Złącza należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta rur. Procedury wykonywania zespołu złącza powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonania sieci. Do wykonywania złączy należy używać materiałów i narzędzi określonych przez producenta rur.

Całość prac montażowych mogą wykonywać tylko osoby po odpowiednim przeszkoleniu przez dostawcę rur. Konstrukcja zespołu złącza preizolowanego powinna zapewniać spełnienie wymagań PN-EN 489.

Montaż zespołu złącza powinien być wykonywany przy bezdeszczowej pogodzie, ewentualnie pod namiotem. Do wykonania zespołu złącza można przystąpić po wykonaniu próby szczelności i sprawdzeniu poprawności połączeń spawanych i połączeń alarmowych. W przypadku zawilgocenia izolacji cieplnej należy ją usunąć. Prace montażowe zespołu złącza korzystnie jest wykonywać w temperaturze powyżej 10 °C. Przy niższych temperaturach elementy zespołu złącza wykonane z tworzyw sztucznych zaleca się przed montażem odpowiednio podgrzać. Elementy zespołu złącza należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych aż do ostatniej chwili przed montażem.

Dozowanie pianki poliuretanowej do zespołu złącza z agregatu.

5.4.5. Zakończenie izolacji termicznej.

Do wykonania zakończenia izolacji na rurociągach preizolowanych stosuje się rękawy termokurczliwe. Obkurczenie rękawa termokurczliwego należy wykonać zgodnie z instrukcjami Producenta.

5.5. Próby szczelności.

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze w sieci. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochładzania w czasie próby.

Po upływie czasu na próbę, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z trzonkiem nie dłuższym niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i za spawać na nowo, a następnie ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

Płukanie sieci wodnej należy wykonać mieszanką wodno-powietrzną wg technologii COBRTI „INSTAL” - 568/NS/72, Informator 2-3/76. Rurociągi zasilający i powrotny należy połączyć do płukania:

- dla Ø323.9x5.6 - Ø219.1x4.5 - rurą Ø114.3x3.6 – Ø 88,9x3.2
- dla Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0 - rurą Ø 88,9x3.6 - Ø114.3x3.6
- dla Ø33.7x2.6 – Ø88.9x3.2 - rurą Ø 26.9x2.0 – Ø42.4x2.6

Zainstalować tymczasowe odpowietrzenia, odwodnienie oraz króćce do napełniania wodą i powietrzem o średnicy:

- dla Ø323.9x5.6 - Ø219.1x4.5 - rurą Ø33.7x2.3
- dla Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0 - rurą Ø26.9x2.0
- dla Ø33.7x2.6 – Ø88.9x3.2 – rurą Ø26.9x2.0

Przewód wyrzutowy

- dla Ø323.9x5.6 - Ø219.1x4.5 - rurą Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0
- dla Ø114.3x3.6 – Ø168.3x4.0 - rurą Ø60.3x2.9 - Ø88.9x3.2
- dla Ø33.7x2.6 – Ø88.9x3.2 - rurą Ø26.9x2.0 – Ø48.3x2.6.

Rurociągi: zasilający i powrotny należy napełnić – jeden rurociąg wodą, a drugi sprężonym do ciśnienia próby wodnej powietrzem. Po napełnieniu otworzyć przewód wyrzutowy a mieszankę wodno-powietrzną odprowadzić do rury osłonowej. Czas płukania od kilku do kilkunastu minut, procedurę należy powtarzać aż do uzyskania czystej wody na wypływie.

Pobór wody do płukania z hydrantu p.poz. Zrzut wody po płukaniu powierzchniowo do najbliższej studzienki lub wpustu.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci. Sposób płukania powinien być określony w projekcie budowlanym.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii;
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia;
- określenie stanu terenu;
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- ustalenie metod wykonywania wykopów, ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy;

6.2. Wymagania ogólne.

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, szczelności sieci i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

6.3. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN-83/8836-02. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm;
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów;
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę;
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą, szalowanie wykopu przy głębokości $h > 1,0$ m;
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża;
- badanie ewentualnego drenażu;
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami;
- badanie głębokości ułożenia przewodów, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia;
- badanie ułożenia przewodów na podłożu;
- badanie odchylenia osi przewodów i spadku;
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne;
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem;;
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770;
- badanie czystości wnętrza rurociągów;
- badanie wytrzymałości i szczelności rurociągów;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu;
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw;
- sprawdzić zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego;

- sprawdzić odległość od budowli sąsiadujących;
- sprawdzić przewody ułożone nad terenem;
- sprawdzić przewody ułożone w rurze ochronnej – przejścia przez przegrody i pod drogami;
- zabezpieczenie przewodu przed korozją;

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru / Inwestorowi / Zamawiającemu wyniki wszystkich próby i sprawdzenia, oraz dokumenty producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm;
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm;
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm;
- odchylenie sieci w planie, odchylenie odległości osi ułożonej sieci od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 10 cm;
- odchylenie spadku ułożonej sieci od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku), zmiany nie mogą powodować zmiany kierunku spadku;
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z BN-8836-02.

7. Obiór robót.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg. pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie .
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegać będą następujące etapy prac:

- wprowadzenie na budowę;
- odbiór materiałów;
- sprawdzenie niwelacji dna wykopu z podsypką;
- odwodnienie wykopów;
- sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych (potwierdzone prześwietleniami połączeń spawanych);
- wykonanie zespołu złączy i ich hermetyzacji;

- wykonanie stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, zabezpieczenie odsłoniętych powierzchni czołowych pianki;
- montaż armatury zaporowej sekcyjnej i odcinającej;
- wykonanie izolacji;
- płukanie sieci, próby szczelności wykonanie zasypki;
- uruchomienie sieci;
- odtworzenie nawierzchni zajętego terenu pod realizację robót i jej odbiór przez poszczególnych użytkowników;
- odbiór końcowy;

Odbiory częściowe i końcowe powinny być przeprowadzone w obecności Inwestora / Zamawiającego, Inspektora Nadzoru (o ile został on powołany) oraz potwierdzone odpowiednimi protokołami i wpisami do dziennika budowy.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Próby wytrzymałości lub szczelności rurociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do jej zainstalowania oraz połączenia odcinków rurociągów ze sprawdzoną szczelnością i połączenia kołnierzowe powinny być pozostawione odkryte.

Próby wytrzymałości elementów prefabrykowanych przed ich wmontowaniem lub po zamontowaniu w rurociąg można nie przeprowadzać pod warunkiem, że producent tych urządzeń w pisemnym zaświadczeniu stwierdzi, że zostały one poddane próbom.

7.3 Odbiór końcowy.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych);
- badanie wytrzymałości lub szczelności rurociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią);
- sprawdzenie dokumentacji technicznej i wprowadzonych zmian;
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac;

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

8. Obmiar robót.

8.1. Wymagania ogólne.

Na wykonanie robót zostanie zawarty kontrakt. Czynności obmiarowe będą prowadzone w wyjątkowych przypadkach, na wniosek Inspektora, w celach kontrolnych.

8.2. Jednostka obmiaru.

- 1) jednostką obmiaru robót demontażowych infrastruktury w tym podziemnej jest: *1 metr [m]*;
- 2) jednostką obmiaru robót demontażowych elementów jest: *1 komplet [kpl]*;
- 3) jednostką obmiaru robót montażowych przyłącza ciepłego preizolowanego wraz z kształtkami, prowadzonej w wykopie, w zakresie każdej średnicy jest: *1 metr [m]* ułożonej sieci;
- 4) jednostką obmiaru dla prac montażowych armatury, w zakresie każdej średnicy jest: *1 komplet [kpl]* zamontowanego elementu;
- 5) jednostką obmiaru dla robót montażowych armatury, rurociągów i urządzeń przyłącza ciepłowniczego ciepłej jest: *1 komplet [kpl]*;
- 6) jednostką obmiaru dla robót montażowych dla rury ochronnej, jest: *1 metr [m]*;
- 7) jednostką obmiaru dla prac montażowych studni jest: *1 komplet [kpl]* wykonanej studni.
- 8) jednostką obmiaru robót przygotowawczych w terenie jest: 1 kilometr [km] długości trasy sieci ciepłej;
- 9) jednostką obmiaru robót ziemnych jest: 1 metr sześcienny [m^3] wykonanych wykopów.
- 10) jednostką obmiaru robót montażowych przyłącza ciepłowniczego preizolowanego, w zakresie każdej średnicy jest: 1 metr [m] ułożonej sieci;

9. Podstawa płatności.

Sposób ustalenia cen jednostkowych wybudowanie 1 metra przyłącza ciepłowniczego preizolowanego ułożonego w gruncie:

- ✓ wytyczenie miejsca montażu;
- ✓ oznakowanie robót;
- ✓ wytyczenie trasy przyłącza ciepłowniczego;
- ✓ roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- ✓ dostarczenie i koszt materiałów;
- ✓ wykonanie i zasypywanie wykopów kontrolnych;
- ✓ koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- ✓ wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualne odwodnienie;
- ✓ transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;

- ✓ wyłączenie istniejącej sieci ciepłowniczej (instalacji grzewczych istniejących), spust wody z rurociągów w uzgodnieniu z gestorem;
- ✓ wykonanie podłoża pod rurociągi zgodnie z rysunkiem;
- ✓ ułożenie przewodu przyłącza ciepłowniczego wraz z kształtkami;
- ✓ włączenie wykonanego przyłącza do instalacji grzewczej zasilającej (kotłownia) oraz odbioru instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania w budynku remizy OSP wraz z kształtkami;
- ✓ badania jakości połączeń spawanych rurociągów;
- ✓ przejścia przewodu sieci ciepłowniczej przez przegrody z montażem rur ochronnych oraz pierścieni uszczelnienia;
- ✓ montaż przewodów sygnalizacyjnych, puszek przyłączeniowych w komorach lub terenowych słupków z puszkami przyłączeniowymi (w przypadku gdy pętla pomiarowa nie kończy się w komorze c.o.);
- ✓ sprawdzenie instalacji sygnalizacyjnej;
- ✓ płukanie sieci i następnie badanie szczelności;
- ✓ montaż złącz mufowych o konstrukcji otwartej na połączeniach rur i kształtek preizolowanych; mufy PE zgrzewane elektrycznie, dozowanie pianki poliuretanowej z agregatu;
- ✓ montaż złącz mufowych - mufy termokurczliwe z polietylenu sieciowanego radiacyjnie z podwójnym uszczelnieniem
- ✓ próba szczelności złączy mufowych na ciśnienie $p=0,2$ bara, zalanie złączy pianką poliuretanową dozowaną z agregatu
- ✓ zasypanie wykopu warstwami i ułożenie taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- ✓ doprowadzenie terenu do stanu wymaganego dla wykonania nawierzchni;
- ✓ transport i utylizacja nadmiaru gruntu;
- ✓ przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- ✓ koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- ✓ koszt uzgodnienie włączenia z Inwestorem jako zarządzającym kotłownią wbudowaną w budynku Szkoły Podstawowej w Krzywczy;
- ✓ wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów sieci ciepłowniczej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej i wniesieniem sieci do zasobów geodezyjnych;
- ✓ wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Sposób ustalenia cen jednostkowych za zamontowanie rury ochronnej stalowej lub z tworzywa sztucznego:

- ✓ roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy zabezpieczanej sieci;
- ✓ wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych;
- ✓ wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualne odwodnienie;
- ✓ zabezpieczenie urządzeń podziemnych i sieci ciepłowniczej w wykopie;
- ✓ transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę rurociągów;
- ✓ dostarczenie i koszt materiałów;
- ✓ zabezpieczenie antykorozyjne rury ochronnej stalowej (tylko przy montażu w otwartym wykopie);
- ✓ montaż płóz polietylenowych na sieci ciepłowniczej;
- ✓ przygotowanie podłoża naturalnego lub wzmocnionego;
- ✓ ułożenie rury ochronnej – montaż w otwartym wykopie lub metodą przecisku;
- ✓ obetonowanie rury ochronnej montowanej w otwartym wykopie, w przejściu pod jezdniami, w/g projektu konstrukcyjnego;
- ✓ przeciągnięcie rury przewodowej na płozach polietylenowych;
- ✓ zasypanie wykopu warstwami i ułożenie taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- ✓ transport i utylizacja nadmiaru gruntu;
- ✓ koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- ✓ wykonanie inspekcji telewizyjnej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w przypadku zbliżenia sieci wykonanej metodą przecisku do istniejących sieci kanalizacyjnych;
- ✓ wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu rury ochronnej z aktualizacją mapy zasadniczej i wniesieniem zmian do zasobów geodezyjnych;
- ✓ wykonanie dokumentacji powykonawczej;

Sposób ustalenia cen jednostkowych za zamontowanie kompletu armatury preizolowanej:

- ✓ wytyczenie miejsca montażu;
- ✓ oznakowanie Robót;
- ✓ wytyczenie trasy przyłącza ciepłowniczego;
- ✓ roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- ✓ dostarczenie i koszt materiałów;
- ✓ wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- ✓ koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- ✓ wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualne odwodnienie;
- ✓ transport gruntu na wymianę, podsypkę i obsypkę;
- ✓ wykonanie podłoża pod armaturę zgodnie z rysunkiem;
- ✓ montaż armatury wraz z elementami towarzyszącymi zgodnie z projektem;
- ✓ badania jakości połączeń spawanych rurociągów;

- ✓ płukanie sieci i następnie badanie szczelności;
- ✓ połączenie przewodów instalacji kontroli szczelności w złączach mufowych;
- ✓ montaż złącz mufowych o konstrukcji otwartej na połączeniach rur i kształtek preizolowanych; mufy PE zgrzewane elektrycznie, dozowanie pianki poliuretanowej z agregatu;
- ✓ montaż złącz mufowych - mufy termokurczliwe z polietylenu sieciowanego radiacyjnie z podwójnym uszczelnieniem
- ✓ próba szczelności złączy mufowych na ciśnienie $p=0,2$ bara, zalanie złączy pianką poliuretanową dozowaną z agregatu;
- ✓ zasypanie wykopu warstwami i ułożenie taśmy sygnalizacyjno-ostrzegawczej, zagęszczenie gruntu w wykopach zgodnie z ST i projektem łącznie z badaniem stopnia zagęszczenia gruntu;
- ✓ doprowadzenie terenu do stanu wymaganego dla wykonania nawierzchni;
- ✓ transport i utylizacja nadmiaru gruntu;
- ✓ przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- ✓ koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- ✓ uzgodnienie włączenia z Wykonawcą sieci ciepłowniczej;
- ✓ wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów sieci ciepłowniczej i lokalizacji obiektów wraz z aktualizacją mapy zasadniczej i wniesieniem zmian do zasobów geodezyjnych;
- ✓ wykonanie dokumentacji powykonawczej;

10. Normy i przepisy związane.

- 1) PN-EN 253:2005/A2:2007 – "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 448:2015-12 – „Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. Kształtki – zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza z polietylenu.";
- 3) 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.";
- 4) PN-90/B-02421:2000 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.";

- 5) PN-B-10405:1999 - „Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”;
- 6) PN-EN 13941+A1:2010 - „Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.”;
- 7) PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 – „Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.”;
- 8) PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 – „Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.”;
- 9) 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.”;
- 10) PN-EN 10216-1:2014-02 – „Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.”;
- 11) PN ISO 4200:1998 - „Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.”;
- 12) PN-EN 10224:2006 - „Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy.”
- 13) PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe -- Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania;
- 14) PN-EN 13480-1:2017-10 – „Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.”;
- 15) PN-EN 10088-1:2014-12 – „Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.”;
- 16) PN-EN 10204:2006 – „Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli”
- 17) PN-EN ISO 15611:2006 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu.”;
- 18) PN-EN ISO 15614-1:2017-08 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.”;
- 19) PN-EN ISO 15609-1:2007 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe.”;

- 20) PN-EN ISO 5817:2014-05 – „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.”;
- 21) PN-EN ISO 15607:2007 – „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne.”;
- 22) PN-89/M-70055.01 – „Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.”;
- 23) PN-EN ISO 11666:2011 – „Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji.”;
- 24) PN-EN ISO 17637:2017-02 - „Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych.”;
- 25) PN-EN ISO 10893-6:2011– „Badania nieniszczące rur stalowych -- Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości.”;
- 26) PN-EN ISO 10675-1:2017-02 – „Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy.”;
- 27) PN-EN ISO 17636-1:2013-06 – „Badania nieniszczące spoin -- Badanie radiograficzne -- Część 1: Techniki promieniowania X i gamma z błoną.”;
- 28) PN-EN ISO 8501-4:2008 - „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”;
- 29) PN-B-02481:1998- " Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- 30) PN-EN 1997-1:2008 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.”;
- 31) PN-S-02205:1998 – „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- 32) PN-EN 771-1+A1:2015-10 – „Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 1: Elementy murowe ceramiczne.”;
- 33) PN-EN 998-1:2016-12 – „Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego.”;
- 34) PN-EN 12620+A1:2010 – „Kruszywa do betonu.”;
- 35) BN-83/8836-02 – „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”;
- 36) BN-86/8971-08 - "Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.”;
- 37) PN-EN 1917:2004 - Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe;

- 38) PN-EN 124-1:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności;
- 39) BN-84/6774-02 – „Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych”;
- 40) BN-66/6774-01 – „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka”;
- 41) „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r (Dz. U. nr 89 poz.414 z 2003r.) Tekst jednolity z dnia 12 listopada 2010 r. (Dz. U. Nr 243, poz. 1623) z późn. zmianami;
- 42) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późn. zmianami;
- 43) "Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych, zeszyt 4" - Cobrti Instal, W-wa 2002 r. ;
- 44) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych – Dz. U. Nr 80/1999 poz. 912. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. Nr 129/1997 poz. 844.;
- 45) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie; Ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 169/2003 poz. 1650.;
- 46) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401.;
- 47) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz. U. Nr 121/2003 poz. 1137 z późniejszymi zmianami;
- 48) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. Nr 109/2010 poz. 719.;
- 49) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych– Dz. U. Nr 124/2009 poz. 1030;

- 50) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120/2003 poz. 1126.;
- 51) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012 r.;

9159
mgr inż. Andrzej Głód
Uprawniony do kierowania i nadzoru
robót instalacji sieci i urządzeń ciepłowniczych
Dop. Nr UAM-III-20020002