

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Zadanie: *Budowa przyłączy ciepłych wysokoparametrowych dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych w Rypinie przy ul. Nowe Osiedle 2,9,12.*

Adres budowli: Rypin ul. Nowe Osiedle - Obręb 0001 Rypin

KOD CPV

CPV 45100000-8, CPV 45110000-1, CPV 45111100-9 , CPV45111200-0,
CPV45111220-6, CPV45112000-5, CPV45112210-0, CPV45112710-5, CPV45200000-9,
CPV45230000-8, CPV45231000-5, CPV45231100-6, CPV45231110-9, CPV45300000-0,
CPV45312000-7, CPV45320000-6, CPV45321000-3, 45400000-1

Inwestor: Gmina Miasta Rypin
87 – 500 Rypin
ul. Warszawska 40

Opracowanie:

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Budowa przyłączy ciepłych wysokoparametrowych dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych zlokalizowanych w Rypinie przy ul. Nowe Osiedle 2,9,12

1. 2.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (w skrócie ST) są wymagania określające standard oraz jakość wykonywania i odbioru robót związanych z wykonaniem przyłączy ciepłych z rur preizolowanych pojedynczych z izolacją termiczną.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Autor ST może wprowadzić do niniejszego opracowania doprecyzowania, uzupełnienia i uściślenia które będą uwzględniały wymagania Zamawiającego, a które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonywanych robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie przyłączy ciepłych z rur preizolowanych pojedynczych doprowadzającej czynnik grzewczy do budynków mieszkalnych zlokalizowanych przy ulicy Nowe Osiedle

W zakres prac wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- rozkop istniejących nawierzchni dróg , chodników , terenów zielonych,
- podsypki piaskowe,
- roboty montażowe przyłącza ciepłego
- montaż przewodów spinających wewnątrz pomieszczeń planowanych węzłów
- badanie spoin
- próba szczelności,
- zasyp wykopów,
- odtworzenia nawierzchni zielonych
- odtworzenia nawierzchni chodników i jezdni
- kontrola jakości
- montaż systemu alarmowego

1.4. Informacja o terenie budowy.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych.

Prace budowlane prowadzone będą na terenie miasta Rypin przy ul. Nowe Osiedle
Na etapie wykonawstwa, należy uwzględnić warunki zawarte w zgodach wejścia w teren dla poszczególnych działek oraz w uzgodnieniach branżowych zwłaszcza dotyczących warunków odtworzeniowych dróg i chodników .

Za organizację robót budowlanych odpowiada Wykonawca, wszystkie prace powinny być prowadzone tak aby nie były uciążliwe dla lokalnej społeczności. Prace nie powinny być prowadzone w godzinach nocnych chyba że Wykonawca uzyska odpowiednie zezwolenia na prowadzenie takich prac.

1.4.2. Przekazanie placu budowy.

Zamawiający w określonym terminie zapisanym w umowie przekaże Wykonawcy plac budowy wraz z kompletem uzgodnień, dziennik budowy, dokumentację projektową oraz ST.

Na Wykonawcy od chwili przekazania placu budowy spoczywa obowiązek jego ochrony, dbania o jego stan zwłaszcza o znaki geodezyjne, w przypadku ich zniszczenia Wykonawca odtworzy je na koszt własny.

1.4.3. Zabezpieczenie placu budowy.

W trakcie wykonywania prac Wykonawca dostarczy, zainstaluje oraz będzie obsługiwał oraz dbał o wszystkie urządzenia zabezpieczające bezpieczny ruch pojazdów oraz pieszych.

Wykonawca zagwarantuje ich stałą widoczność w dzień jak i w nocy , jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie koszty związane z zabezpieczeniem placu budowy ponosi Wykonawca , koszt ten jest wliczony w cenę realizowanej umowy.

1.4.4. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać oraz stosować w czasie prowadzenia prac wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Materiały które w sposób trwały są szkodliwe dla środowiska nie będą dopuszczone do użytku.

Wszystkie materiały użyte do robót budowlanych muszą posiadać odpowiednią aprobatę techniczną, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

1.4.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji oraz urządzeń na powierzchni ziemi jak również za urządzenia podziemne. Uzyska od właścicieli poszczególnych urządzeń potwierdzenia informacji przekazanych mu przez Zamawiającego w trakcie przekazania placu budowy odnośnie ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznakowanie i zabezpieczenie wszystkich instalacji i urządzeń nad oraz podziemnych tak aby nie doszło do ich uszkodzenia.

Wykonawca zapewni w swoim harmonogramie prac odpowiednią rezerwę czasową na ewentualne przekładki, zabezpieczenie istniejących urządzeń oraz instalacji. Każde uszkodzenie urządzeń lub instalacji zostanie odnotowane oraz zostaną powiadomieni odpowiednio Inspektor nadzoru oraz właściciel uszkodzonego urządzenia lub instalacji. Wykonawca będzie współpracował z odpowiednimi służbami przy usuwaniu potencjalnej awarii.

Wszystkie prace prowadzone w obrębie tych urządzeń i instalacji winny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem odpowiednich służb właściciela danego uzbrojenia, prawidłowość wykonania zabezpieczenia winna wpisana i potwierdzona w dzienniku budowy.

Wszystkie koszty ewentualnych napraw , przekładek ponosi Wykonawca zadania.

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegał przepisów

dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy .

Wykonawca zapewni odpowiednie zaplecze socjalne dla pracowników, sprzęt oraz odzież roboczą.

Wykonawca zadba by pracownicy nie wykonywali prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia.

Wykonawca zadba o odpowiednie przeszkolenia swoich pracowników z zakresu BHP przed podjęciem prac.

Wszystkie koszty związane z zagwarantowaniem prac z zachowaniem wszystkich przepisów BHP ponosi Wykonawca.

1.4.7. Nazwy i kody robót wg wspólnego słownika Zamówień

CPV 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

CPV 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych

CPV 45111100-9 Roboty w zakresie burzenia

CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

CPV 45111220-6 Roboty w zakresie usuwania gruzu

CPV 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

CPV 45112210-0 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby

CPV 45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

CPV 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

CPV 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów , linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych , autostrad , dróg , lotnisk i kolei

CPV 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów , ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

CPV 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

CPV 45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

CPV 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

CPV 45320000-6 Roboty izolacyjne

CPV 45321000-3 Izolacja cieplna

CPV 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

1.5.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

1.5.1. Sieć ciepłownicza (ciepłociąg) - sieć przewodów oraz urządzeń pomocniczych służących do przesyłania ciepła ze źródła ciepła do węzłów ciepłowniczych.

1.5.2. Sieć ciepłownicza magistralna - odcinek sieci ciepłowniczej od źródła ciepła lub sieci tranzytowej do odgałęzień lub sieci osiedlowej.

1.5.3. Odgałęzienie sieci ciepłowniczej - odcinek sieci ciepłowniczej przyłączony do sieci magistralnej, którym przesyłane jest ciepło do więcej niż jednego użytkownika.

1.5.4. Zewnętrzna instalacja odbiorcza (osiedlowa) - sieć ciepłownicza rozprowadzająca ciepło na określonym obszarze (osiedle, dzielnica).

1.5.5. Przyłącze ciepłownicze - odcinek sieci ciepłowniczej, którym przesyłane jest ciepło do węzła ciepłowniczego.

1.5.6. Sieć ciepłownicza kanałowa - sieć ciepłownicza, w której izolowane cieplnie i przeciwwilgociowe rurociągi ułożone są w kanale.

1.5.7. Sieć ciepłownicza preizolowana - sieć ciepłownicza wykonana w technologii preizolowanej.

- 1.5.8. Rurociąg zasilający - rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła ze źródła ciepła do węzła ciepłowniczego.
- 1.5.9. Rurociąg powrotny - rurociąg, którym przesyłany jest nośnik ciepła od węzła ciepłowniczego do źródła ciepła.
- 1.5.10. Nośnik ciepła (czynnik grzewczy) - czynnik za pośrednictwem którego transportowane jest ciepło ze źródła ciepła do użytkowników. Najczęściej nośnikiem ciepła jest woda lub para wodna.
- 1.5.11. Przewód obiegowy - przewód łączący rurociąg zasilający z powrotnym, umożliwiający przepływ nośnika ciepła między nimi i wyposażony w odpowiednią armaturę.
- 1.5.12. Rozstaw rurociągu - odległość między osiami rurociągów.
- 1.5.13. Spadek rurociągu - nachylenie rurociągu w stosunku do poziomu.
- 1.5.14. Komora ciepłownicza (technologiczna) - budowla przeznaczona do zainstalowania elementów sieci ciepłowniczej. Studzienki ciepłownicze zalicza się do komór ciepłowniczych.
- 1.5.15. Odwodnienie sieci ciepłowniczej - układ przewodów i armatury do opróżniania rurociągów z wody.
- 1.5.16. Odpowietrzenie sieci ciepłowniczej - układ przewodów i armatury służący do odpowietrzania i napowietrzania sieci ciepłowniczej.
- 1.5.17. Zespół rurowy - prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej.
- 1.5.18. Rura przewodowa - rura stalowa, w której płynie woda.
- 1.5.19. Materiał izolacyjny - materiał, który zmniejsza straty ciepła.
- 1.5.20. Rura osłonowa - rura chroniąca izolację i rurę przewodową przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- 1.5.21. Rura preizolowana - wg EN 253 - preizolowany zespół rurowy, prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej.
- 1.5.22. Układ zespolony - układ składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej, związany materiałem izolacyjnym.
- 1.5.23. Rury stalowe - wg PN-80/H-74219.
- 1.5.24. Sztywna pianka poliuretanowa PUR - produkt chemicznej reakcji odpowiednich związków. Pianki te posiadają głównie strukturę komórek zamkniętych. Gęstość pianek 80kg/m³.
- 1.5.25. Polietylen wysokiej gęstości [PEHD] - polietylen o gęstości z górnego zakresu dostępnych wartości.
- 1.5.26. Temperatura ciągła - temperatura, w której zaprojektowana sieć pracuje w sposób ciągły.
- 1.5.27. Temperatura szczytowa - najwyższa temperatura, przy której zaprojektowany system może pracować w krótkich okresach.
- 1.5.28. Ciśnienie nominalne - wg PN-81/H-02650.
- 1.5.29. Ciśnienie próbne - wg PN-81/H-02650.
- 1.5.30. Ciśnienie robocze - wg PN-81/H-02650.
- 1.5.31. Ciśnienie dyspozycyjne - różnica ciśnienia w danym punkcie systemu ciepłowniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.
- 1.5.32. Kompensacja - przejmowanie zmian długości przewodu spowodowanych zmianami temperatury i ciśnienia.
- 1.5.33. Samokompensacja-odpowiednie ukształtowanie Rurociągu umożliwiające przejmowanie zmian długości spowodowanych zmianami temperatury i ciśnienia (bez stosowania kompensatorów).

- 1.5.34. System alarmowy - zespół przewodów miedzianych wraz z instrumentami pomiarowymi sygnalizujący zawilgocenie izolacji.
- 1.5.35. Odległość podstawowa - najmniejsza dopuszczalna odległość osi ciepłociągu od przeszkody terenowej.
- 1.5.36. Kąt skrzyżowania - kąt ostry mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią ciepłociągu i osią drogi lub toru w punkcie ich przecięcia.
- 1.5.37. Głębokość ułożenia ciepłociągu - odległość pionowa od górnej tworzącej ciepłociągu do poziomu terenu.
- 1.5.38. Kształtki - elementy sieci cieplnej nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany kierunku sieci cieplnej (rury gięte, łatwo gnące się, kolana łukowe), rozdziału strumienia czynnika grzewczego (złączka odgałęzieniowa 45o i 90o).
- 1.5.39. Armatura - osprzęt wbudowany w sieć cieplną, służący do zamykania lub otwierania, przepływu czynnika grzewczego (zasuw, zawory), odpowietrzania i odwadniania sieci.
- 1.5.40. Próba szczelności - badanie mające na celu sprawdzenie szczelności rurociągu przed oddaniem do eksploatacji.
- 1.5.41. Złącze - kompletna konstrukcja połączenia pomiędzy sąsiednimi odcinkami rur oraz kształtkami.
- 1.5.42. Osłona złącza - element połączenia dwóch rur osłonowych w złączu.
- 1.5.43. Spoina rur stalowych - połączenie pomiędzy rurami stalowymi przewodowymi zgodnie z PN-EN 25817.

2. MATERIAŁY

2.1 Elementy rurociągów preizolowanych stalowych muszą spełniać wymagania dotyczące materiałów, określone w normach PN-EN 253, 448, 488, 489. Należy stosować rury stalowe spełniające wymagania normy PN-EN 10217-2 , PN-EN10217-5 ze stali w gatunku P235GH. Wszystkie rury stalowe i elementy wykorzystywane do budowy systemu rurociągów muszą być dostarczone wraz ze zgodnym z normą PN-EN 10204 certyfikatem 3.1B. Transport, przechowywanie i składowanie materiałów lub wyrobów winien odbywać się zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami oraz instrukcjami producentów. Przechowywanie i składowanie materiałów powinno być tak prowadzone, by zabezpieczyć je przed zniszczeniem, utratą własności budowlanych, nie może stwarzać zagrożeń na placu budowy oraz powinno być zgodne z zasadami BHP i ppoż.

Elementy preizolowane odporne na temperaturę pracy ciągłej 110°C i ciśnieniu robocze 2,5 MPa.

Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej mierzony w temperaturze +50 °C 0,0270 W/mK , pianka spieniana cyklopentanem.

Rury stalowe ze szwem spełniające wymagania normy PN-EN 10217-2 , PN-EN 10217-5 , Łuki preizolowane zgodne z normą PN-EN 448 formowane na zimno z rur prostych

2.2. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać wymaganiom: maksymalna wielkość ziaren < 32 mm maksymalnie 10% wagi < 0,075 mm lub 3% wagi < 0,020 mm , wskaźnik nierównomierności $d_{60}/d_{10} > 1,8$.

2.3. Składowanie materiałów na placu budowy

- Rury preizolowane składować na równym podłożu piaskowym lub na podkładach drewnianych..
- Nie zaizolowane końcówki rur zabezpieczyć przed uszkodzeniami i zanieczyszczeniami rury przewodowej.
- Przy układaniu rur w stos, maksymalna wysokość stosu wynosi 2 m.
- Materiały do połączeń elementów, armaturę, małogabarytowe elementy preizolowane, płynne składniki, pianki, materiały pomocnicze, przechowywać w pomieszczeniach

zamkniętych, kontenerach itp.

2.4.Odbiór materiałów na budowie

- Materiały dostarczane na budowę muszą spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Prawo Budowlane i Ustawę o wyrobach budowlanych. Wszystkie materiały muszą odpowiadać Polskim Normom oraz posiadać wymagane przepisami dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.

W przypadku oględzin rur preizolowanych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- ogólny stan powierzchni rur osłonowych, powinny być gładkie, bez widocznych wad i uszkodzeń, powierzchnie cięcia powinny być gładkie i prostopadłe do osi rury;
- odsłonięte powierzchnie izolacji powinny być suche,
- długość niezaizolowanych końców rury przewodowej stalowej - max. 250 mm min.150 mm,
- występowanie znaków fabrycznych na elementach: znak producenta, data zaizolowania, średnia grubość ścianki, i gatunek stali rury przewodowej, średnica rury
- przygotowanie końców rur przewodowych do spawania,

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy polskie przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

3.SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dźwigowa,
- żuraw samochodowy,
- zestaw do prób ciśnieniowych,
- zestaw narzędzi do montażu instalacji alarmowej,
- spawarka elektryczna,
- spawarka gazowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki),
- koparka

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

4.TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Projektu, oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, których rodzaj i ilość uzależniona jest od rodzaju robót i ich zakresu:

- samochód skrzyniowy

- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury preizolowane transportować ostrożnie zabezpieczając płaszczyzn osłonowy przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dźwigi używane do przenoszenia rur preizolowanych powinny być wyposażone w pasy lub taśmy (min. 10 cm szerokości). Nie wolno podwieszać rur preizolowanych na stalowych linach, sznurach itp., powodując wgniecenia i rowki na powierzchni rury osłonowej. Nie wolno przeciągać rur przy pomocy pojazdów, można je jedynie ostrożnie przetaczać po równym podłożu, lub przenosić ręcznie oraz przy pomocy specjalistycznego sprzętu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Piasek do obsypki rur i zasyпки rur należy przewozić bezpośrednio na budowę.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

Technologia wykonania przyłącza do sieci ciepłej dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika. Wszystkie prace wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zgodnie z normą PN-EN 13941

1.2. Roboty przygotowawcze

-Podstawę wytyczenia trasy przyłącza stanowi Dokumentacja Projektowa i prawna. Rury powinny być prowadzone po trasie w taki sposób, aby były zachowane bezpieczne odległości od obiektów terenowych.

-Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne.

-Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

5.3.

Głębokość ułożenia przyłącza z rur preizolowanych

Minimalne przykrycie przewodów mierzone od wierzchu rur do powierzchni terenu wynosi 40 cm. W obszarze mocno obciążonym (przy przekroczeniach pod jezdnią) przykrycie wg Dokumentacji Projektowej.

1.3. Roboty ziemne

Wykopy pod ciepłociąg należy wykonać zgodnie z normą PN -B-06050 , ręcznie lub mechanicznie . Wydobywaną ziemię na odkład należy składować zgodnie warunkami podanymi w normie PN -B-06050 . Prace w wykopach prowadzić po ich wcześniejszym zabezpieczeniu .

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o

2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Przy wystąpieniu wód gruntowych stosować odwodnienie liniowe.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

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.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomemu terenu, w odległości nie przekraczającej co 10 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Prace montażowe prowadzić w wykopie suchym, na czas robót wykonawca winien zapewnić odwodnienie wykopu, w przypadku zagłębienia większego niż 1m należy zastosować obudowy zabezpieczające.

5.6. Podsypka

Spód wykopu powinien zostać wyrównany za pomocą podsypki o minimalnej grubości 10 cm z piasku bez kamieni, starannie ubitego.

5.7. Roboty montażowe

Na przygotowanym i suchym dnie wykopu należy układać rury ciepłownicze, ze spadkiem i na głębokościach przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

5.7.1. Przygotowanie rur do spawania

Końce rur preizolowanych . powinny być starannie oczyszczone z pianki poliuretanowej (pianka poliuretanowa podgrzana do temperatury powyżej 170°C wydzielą gazy trujące). Gdy rury tnie się i przystosowuje do łączenia, należy usunąć obudowę zewnętrzną i izolację piankową na określonej długości rury.

Dla rur stalowych istotne jest, aby rura była dokładnie oczyszczona na długości 220 mm (normalny koniec rury). Obudowa zewnętrzna cięta jest wzdłuż całego obwodu. Do rur z przewodami alarmowymi używać piły z urządzeniem do nastawiania głębokości. Aby umożliwić usunięcie izolacji, obudowa zewnętrzna cięta jest po przekątnej.

Uwaga: podczas bardzo zimnej pogody obudowa zewnętrzna powinna być ogrzana przed cięciem.

Usunąć etykiety z obudowy zewnętrznej w miejscach, gdzie mają być zainstalowane złączki. Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem, czy nie powstały uszkodzenia izolacji w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

Przygotowanie do spawania zgodnie z PN-92/M/-34031.

5.7.2. Spawanie

5.7.2.1. Spawanie rur przewodowych stalowych

Rury preizolowane połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadle do osi rury nad wykopem umocnionym lub na dnie wykopu na podpórkach drewnianych. Połączenia rurowe należy wykonywać jako spawane gazowe i elektrycznie na styk.

Do spawania rur przewodowych należy stosować materiały spawalnicze o własnościach mechanicznych nie gorszych niż własności mechaniczne materiału rury.

Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość montowanych rur, oraz staranność oczyszczenia końców rur stalowych z pianki poliuretanowej.

Jeżeli spawanie przebiega w niekorzystnych warunkach, należy zastosować tarcze aluminiowe na narażonych powierzchniach pianki.

Spawanie winni wykonywać spawacze z odpowiednimi uprawnieniami. Roboty spawalnicze wykonywać zgodnie z technologią spawania określoną w Dokumentacji Technicznej przyłączy. Kontroli radiograficznej należy poddać 100% długości spoin.

Jakość wykonanych spoin powinna odpowiadać klasie wadliwości złącza B normy PN-EN ISO 5817.

5.7.3. Połączenia mufowe

Montaż muf przeprowadzić ściśle wg instrukcji producenta dla danego systemu.

Połączenia rur preizolowanych stalowych należy wykonać za pomocą złączy izolacyjnych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie podwójnie uszczelnianych zalewanych pianką z

korkami do wtapienia oraz w wyjątkowych przypadkach z korkami uszczelniającymi nie wtapianymi, należy dążyć do stosowania złączy z korkami do wtapienia.

Każda mufa przed zapiankowaniem winna być poddana próbie szczelności przy pomocy powietrza o ciśnieniu 0,2 bara wtłoczonego do wnętrza oraz wody mydlanej którą rozpyła się na mufę. Złącza izolacyjne należy wykonywać przy dobrych bezdeszczowych warunkach pogodowych w przypadku złych warunków należy stosować namioty brezentowe. Złącza izolacyjne mogą być montowane po wykonaniu pozytywnej próby szczelności oraz po przeprowadzeniu pozytywnej kontroli i odbiorze złącza spawanego.

5.7.4. Układanie rur w wykopie

Odwodnienia rowów do układania rurociągów preizolowanych wg wytycznych producenta danego systemu lub wg wymagań dotyczących prac ziemnych. Opuszczanie rur do wykopu należy wykonywać ostrożnie, nie wrzucać rur, nie stosować stalowych lin czy łańcuchów. Przy opuszczaniu do wykopu długich odcinków rur czy całych sekcji łączonych poza wykopem, stosować rozmieszczone odpowiednio gęsto pasy, taśmy podwieszające chroniące przed wyginaniem się rur i wyginaniem rury osłonowej.

Rury układać w wykopie zgodnie z warunkami poszczególniej technologii.

5.7.6. Zasypanie wykopu

Po wykonaniu prac montażowych i prób przewidzianych dla przyłącza ciepłego do zasypu wykopu.

5.7.7. Obsypanie rur piaskiem

Rury powinny zostać pokryte warstwą piasku bez kamieni grubości 10 cm. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, równomiernie i starannie tak aby nie uszkodzić izolacji rur. Obsypkę piaskową należy odpowiednio zgęścić, wskaźnik zagęszczenia $I_s=0,97-0,98$. Po wykonaniu i zagęszczeniu obsypki, na obsypce ułożyć taśmę znacznikową.

5.7.8. Zasypanie ciepłociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym z ubiciem ubijakami mechanicznymi. Pozostały nadmiar ziemi należy rozplanować, lub odwieźć na miejsce składowania.

Odbudowę uszkodzonych nawierzchni dróg i chodników wykonać zgodnie z uzgodnieniami z poszczególnymi właścicielami terenu. Prawidłowość wykonania winna być bezwzględnie potwierdzona odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

5.7.9. Orurowanie w pomieszczeniach obiektów do których doprowadzone są przyłącza

Rurociągi strony sieciowej w pomieszczeniach SWC oraz w pomieszczeniach poszczególnych budynków wykonać jako spawane z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego zastosowania z materiału ST 37.0 lub R 35. Przejścia rur preizolowanych oraz kanalizacji teletechnicznych przez zewnętrzne ściany budynków wykonać jako gazoszczelne. Rurociągi zakończyć i wyprowadzić nad posadzką i zakończyć zaworami odcinającymi.

5.7.10. Ochrona antykorozyjna i izolacje

Ochronę antykorozyjną rurociągów stalowych w pomieszczeniach do których doprowadzone zostaną rury preizolowane wykonać przez nakładanie powłok malarskich po uprzednim oczyszczeniu powierzchni stalowych do drugiego stopnia czystości, odkurzeniu i odtłuszczeniu. Powierzchnie stalowe malować dwukrotnie farbami odpornymi na działanie temperatur 200 °C. Łączna grubość powłok malarskich winna wynosić 100-200 µm. Rurociągi izolować według zasad PN-85/B-02421 oraz zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej.

5.7.11. Instalacja alarmowa

Rury preizolowane stalowe wyposażone są w przewody alarmowe nieizolowane miedziane 1,5mm² wtopione w warstwę izolacyjną.

Podczas montażu rur i kształtek należy dokonywać pomiarów montażowych w celu

sprawdzenia , czy w obwodzie nie występują przerwy lub miejsca styku przewodów z rurą stalową.

Połączenia przewodów alarmowych wykonywać za pomocą złączek zaciskowych i lutowanych . Przewody alarmowe w złączach prowadzić na podtrzymkach mocowanych do rury taśmą papierową stosować po 6 podtrzymek na złącze.

W niniejszym projekcie zastosowano system alarmowy wysokorezystancyjny bez dodatkowych elementów wzmacniających (np. podkładki filcowe w złączach mufowych). Całość instalacji alarmowej przedstawiona została na schemacie alarmowym dokumentacji projektowej .

Po wykonaniu zadania wykonawca przekaże Zamawiającemu powykonawczy schemat alarmowy z zaktualizowanymi wymiarami, oraz przekaże wyniki pomiarów rezystancji pętli oraz izolacji . Oporność prawidłowo wykonanej i suchej izolacji przy pomiarze prądem stałym 24V standardowo winna wynosić nie mniej niż 10 MO/1 km ciepłociągu.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu.

Wykonawca powiadomi pisemnie Kierownika Projektu, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Projektu.

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.2. Badanie materiałów, wyrobów i urządzeń

Sprawdzenie użytych do budowy materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, kontrolę atestów, certyfikatów, licencji oraz przeprowadzenie ogólnej oceny jakości.

6.3. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości hn między zmierzoną rzędną terenu lub rzędną podstawy warstwy drogi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm co ok.10 m.

6.4. Badanie podłoża naturalnego

Sprawdzenie prawidłowości podłoża z gruntu piaszczystego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

6.5. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy

wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych

od siebie co najmniej o 10 m.

6.6. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 10 m z dokładnością 1 cm.

6.7. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 10 m.

6.8. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.8.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na długości swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.8.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla przewodu dopuszczalne odchylenie osi wynosi 2 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 10 m, z dokładnością do 1 cm.

6.8.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur preizolowanych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 2 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 10 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora z tym że muszą zostać zachowane spadki wynikające z dokumentacji projektowej.

6.8.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.9. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie wskaźnika zagęszczenia - wymagany $I_s=0,97-0,98$.

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddległych od siebie o 10 m, z dokładnością do 1 cm.

6.10. Badanie w zakresie szczelności

Przewody przyłącza sieci cieplnej należy poddać próbie szczelności wodną na ciśnieniu próby równe 21 bar. Badanie szczelności przeprowadzić wg PN-92/M-34031.

6.11. Badanie w zakresie szczelności wykonania połączeń mufowanych Połączenia mufowane sprawdzić ściśle wg instrukcji producenta systemu.

6.12. Badanie działania przyłączy

Warunki przeprowadzania ruchu próbnego oraz zasady uruchamiania przyłącza powinny odbywać się zgodnie z instrukcją eksploatacji przyłącza, w uzgodnieniu i pod nadzorem właściciela przyłącza.

6.13. Badanie czystości rurociągów preizolowanych

Każdy odcinek zmontowanego przyłącza przed przekazaniem do eksploatacji powinien być wypukany wodą.

7.WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru

Przedmiar robót winien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót i być opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r.

W oparciu o przedmiar robót oferent sporządzi kosztorys ofertowy. Przewiduje wynagrodzenie w formie ryczałtowej za wykonanie przedmiotu zamówienia.

Obmiar robót winien określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z projektem i

specyfikacją techniczną w jednostkach określonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o terminie i zakresie obmierzanego robót. Wyniki obmiaru wpisany winny być do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robót ulegających zakryciu.

W przypadku wystąpienia robót dodatkowych nie ujętych w projekcie oraz specyfikacji technicznej, rozliczenie tych robót nastąpi kosztorysem powykonawczym na podstawie obmiaru robót i danych wyjściowych do kosztorysowania ujętych w kosztorysie ofertowym.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Odległości pomiędzy poszczególnymi elementami będą obmierzone wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Powierzchnie wyliczyć należy w [m²], objętość w [m³], kształtki, armaturę w [szt.]. Ilości które mają być obmierzone wagowo, będą podawane w [kg].

Obmiary należy przeprowadzać przed zakryciem danego elementu.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie wykonywania obmiarów winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia pomiarowe winny być utrzymywane w stanie dobrym w całym okresie trwania robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Do odbioru powinno być przedstawiona sieć cieplna preizolowana wraz z kanalizacją teletechniczną.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy ciepłociągu.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało

spełnione,

należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Szczegółowe zasady dotyczące zasad płatności zostaną określone w Umowie na realizację robót.

Ofertowa wartość wykonania robót obejmuje m.in.:

- roboty przygotowawcze,
- połączenia projektowanych rur z istniejącą siecią ciepłą,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie ciepłociągu,
- całość prac montażowych związanych z wykonaniem ciepłociągu i jego prawidłowym funkcjonowaniem,
- wykonanie studni kanalizacji teletechnicznych
- zasypanie wykopu,
- rozplantowanie bądź odwiezienie nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odtworzenie uszkodzonych nawierzchni chodników i jezdni
- wykonanie prób przewidzianych dla przyłączy ciepłych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacja projektowa:

Specyfikacja Techniczna

Przedmiar robót.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
7. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
8. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
9. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
10. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
11. PN - EN 729-1:1997. Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.
12. PN-EN 10204:2006 Stal. Rodzaje dokumentów kontrolnych.
13. PN-EN 29692:1997. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
14. PN-ISO 9000.1 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, konstruowaniu, produkcji, instalowaniu i serwisie.
15. PN-EN 729-1 i 2:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
16. PN-EN 287-1+A1:1998 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.

17. PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
18. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
19. PN-EN 473 Klasyfikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
20. PN-EN 1708-1 Spawalnictwo. Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych. Elementy ciśnieniowe.
21. PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
22. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
23. PN-EN 1712:2001(2) Badania nieniszczące złączy spawanych. Kryteria akceptacji badań ultradźwiękowych złączy spawanych
24. PN-EN 1717 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
25. PN-EN 25817 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
26. PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych.
27. PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
28. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. PN-92-M-34031/A1:96 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
30. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
31. BN-72/8973-07 Ciepłownictwo. Odpowietrzanie rurociągów wodnych i podziemnych i w pomieszczeniach rozdzielni cieplnych.
32. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
33. PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania.
34. PN-B-06712/A1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.
35. PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne. Badania, podział, technologia.
36. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
37. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
38. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
39. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
40. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
41. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
42. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
43. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
44. PN-EN 933-1:2000 Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
45. PN-78/B-06714/16 Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
46. PN-78/B-06714/13 Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
47. PN-76/B-06714/12 Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
48. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
49. PN-EN 197-1 Cement. Część I. Skład, wymagania, badania, kryteria zgodności.
50. PN-B-19701:97 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
51. PN-EN196-3:95 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
52. PN-EN196-6:97 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu.

Oznaczenie stopnia zmielenia.

53. PN-B-24003:97 Izolacja przeciwwilgociowa. Asfaltowa emulsja kationowa.

54. PN-92/B-27619 Izolacja przeciwwilgociowa. Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.

55. PN-B-24620:98 Izolacja przeciwwilgociowa. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

56. PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

57. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja - zgodność.

58. PN-EN 253:2005 Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

59. PN-EN 448: 2005 Kształtki - zespoły z rury stalowej i przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.

60. PN-EN 488: 2005 Zespół armatury do rur stalowych przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu z płaszczem osłonowym z polietylenu

61. PN-EN 489: 2005 Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.

62. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i Podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.

Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

63. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane.

64. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienie i temperatury.

65. PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo.

Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.

66. PN-85/B-02412 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

67. PN-75/B-01420 Ciepłownictwo. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia na mapach i planach.

68. PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

69. PN-87/H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.

70. PN-87/H-74051/02 Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.

71. BN-83/8836-02

Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

72. BN-62/8738-03 Beton hydrotechniczny.

Składniki betonu. Wymagania techniczne.

73. PN-88/B-06250 Beton zwykły.

74. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.

75. PN-86/B-01300 Cementy. Terminy i określenia.

76. PN-88/B-30030 Cement. Klasyfikacja.

77. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

78. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

79. PN-EN15632-1:2009 Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur giętkich. Część 1 Przepisy 1. Ustawa z dnia 7.lipca1994 r., Prawo Budowlane - tekst jednolity (Dz. U. Nr 159 z 2006r. poz. 1118z późniejszymi zmianami)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r. poz. 401).

3. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r., Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U.

05.240.2027) - tekst jednolity.

4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 06.80.563).
5. Ustawa z dnia 24.08.1991 r. - tekst jednolity o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 147 poz. 1229 z 2002r.) - z późniejszymi zmianami
6. Instytut Energetyki Warszawa -"Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych", Warszawa, 1989 r.
7. Instytut Energetyki Warszawa -"Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych", Warszawa, 1989 r.
8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 poz. 455)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. Nr 40 poz. 470)
10. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19 z 2004r., poz. 177) z późniejszymi zmianami
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. Nr 120, poz. 1127)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów rejestrów: wniosków o pozwoleniu na budowę oraz decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. Nr 120, poz. 1129)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 120, poz. 1130)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1134)
16. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137)
17. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2006 Nr 129 poz.902 - tekst jednolity).
18. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy -Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o odpadach oraz zmiana niektórych ustaw (Dz. U. nr 100,poz.1085)
19. Ustawa o „Planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym” z dnia 27.03.2003 r.(Dz. U. Nr 80 poz. 717 tekst jednolity)
20. Ustawa z dnia 24.07.1998 r. o zmianie niektórych ustaw określających kompetencje organów administracji publicznej w związku z reformą ustrojową państwa (Dz. U. Nr 106, poz. 668).
21. Ustawa z dnia 21.01.2000 r. o zmianie niektórych ustaw związanych z funkcjonowaniem administracji publicznej (Dz. U. Nr 12, poz. 136).
22. Ustawa „O drogach publicznych” z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. Nr 04.204.2086 tekst jednolity)
23. Ustawa z dnia 27.04.2001 o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz.628 z późniejszymi zmianami)
24. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, z dnia 27.09.2001 r. w sprawie

katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206).

25. Inne dokumenty i instrukcje

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.