

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Budowa osiedlowej sieci ciepłej w ulicy Kościuszki w Krakowie na
działkach nr 508, 323/4, 355, 340, 502, 501, 344, 394 obręb 14
jednostka ewidencyjna Krowodrza**

1.	Wstęp	3
1.1.	Przedmiot ST	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe.	3
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.	3
1.4.	Określenia podstawowe.	7
1.5.	Wymagania dotyczące robót dodatkowych	8
2.	Materiały	8
2.1.	Materiały w zakresie budowy rurociągów	10
2.2.	Materiały w zakresie robót ziemnych i nawierzchni dróg	10
2.3.	Materiały do instalowania systemu alarmowego	10
2.4.	Materiały w zakresie izolacji cieplnej	11
3.	Sprzęt wykonawcy	11
4.	Transport	12
5.	Wykonanie robót	12
5.1.	Warunki szczegółowe realizacji robót - przyłącz cieplny	12
5.2.	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne	13
5.3.	Roboty w zakresie usuwania gleby, roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych	14
5.4.	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów	15
5.4.1.	Sieć cieplna preizolowana z systemem alarmowym 2x168,3/250mm, TWIN 168,3/450mm, 2x114,3/200mm, TWIN 114,3/315mm, TWIN 88,9/250mm, 2x48,3/110mm oraz przyłącza o średnicach TWIN 48,3/160 – 76,1/225mm na podsypce i w obsypce piaskowej z zagęszczeniem, płukaniem i uruchomieniem	16
5.5.	Roboty w zakresie wykonywania nawierzchni dróg	16
5.6.	Instalowanie systemu alarmowego	17
6.	Kontrola jakości robót	17
6.1.	Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów	17
6.2.	Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych	20
7.	Dokumenty odniesienia	20
7.1.	Elementy dokumentacji projektowej	20
7.2.	Normy	21
7.3.	Inne dokumenty	23

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące budowy osiedlowej sieci ciepłej w ulicy Kościuszki w Krakowie.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.

Należy wykonać następujący zakres robót:

- roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne
- roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów
- roboty w zakresie wykonywania nawierzchni dróg
- instalowanie systemu alarmowego
- izolacja cieplna

W zakres Robót wchodzi przekazanie wymienionej sieci do eksploatacji.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

W zakresie prac towarzyszących Wykonawca zobowiązany jest do wykonania:

a) Geodezyjnej Inwentaryzacji Powykonawczej wykonanej zgodnie z ustawą Prawo Geodezyjne i Kartograficzne, zawierającej co najmniej:

- Stronę tytułową.
- Schemat powykonawczy sieci z naniesionymi i ponumerowanymi wszelkimi punktami charakterystycznymi rurociągów.
- Zestawienie charakterystycznych punktów sieci (mufy, kolana, zawory, itp.) ułożonych zgodnie z kolejnością występowania w terenie z podaniem numeru, współrzędnych kartograficznych, odległości narastająco, średnica, nazwa.
- Profil podłużny sieci.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z przebiegiem trasy, zakluczulowana przez Wydział Geodezji UMK.

b) Dokumentację powykonawczą instalacji alarmowej, która powinna zawierać:

- Inwentaryzację geodezyjną poszczególnych elementów alarmowych, powykonawcze schematy instalacji alarmowych poszczególnych obwodów z naniesionymi wynikami pomiarów elektronicznych, powykonawcze schematy zasilania detektorów w energię elektryczną, uzgodnienie właściwych służb MPEC S.A.

c) Wykonawca będzie odpowiedzialny za przechowywanie na budowie kompletu dokumentacji projektowej przekazanej przez zamawiającego i aktualizację poprzez umożliwienie projektantowi (działającemu na zlecenie zamawiającego) w ramach nadzoru autorskiego w razie zaistniałych konieczności wprowadzania zmian. Po zakończeniu zadania Wykonawca prześle zamawiającemu dokumentację powykonawczą. W zakresie robót tymczasowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania:

- a) Zabezpieczenie wykopów w przypadku wystąpienia zagrożenia obsunięciem się ścian wykopu.
- b) Zapewnienie, jeżeli jest to wymagane nadzoru archeologicznego podczas prowadzenia prac ziemnych.

Ponadto należy wykonać następujące roboty tymczasowe

a) wspólne dla wszystkich robót:

- prace pomiarowe i pomocnicze;
- wykonanie kładek dla pieszych i pomostów typu ciężkiego;
- ułożenie pryzm piasku;
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów barierkami ochronnymi;
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia);
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych;
- wygrozdzenie terenu;
- zabezpieczenie terenu budowy;

b) dla robót w zakresie burzenia i rozbiórki, robót ziemnych:

- oczyszczenie demontowanych elementów;
- przecinanie zbrojenia elementów rozbiórkowych;
- rozbiórka nisz kompensacyjnych i załamań (płyty prefabrykowane, ściany żelbetowe);
- cięcie nawierzchni utwardzonej;
- przecinanie elementów metalowych wraz z obsługą sprzętu do przecinania;
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;

- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniające bezpieczne warunki realizacji robót;
 - przymowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę;
 - niwelacja dna wykopu, oczyszczenie z kamieni, przygotowanie podłoża i wykonanie robót ziemnych pomocniczych w wykopie i na odkładzie;
 - ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
 - wyrównanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu;
 - poszerzenia i pogłębienia wykopów w miejscach połączeń, stref kompensacyjnych;
 - drogi montażowe - montaż i demontaż
- c) dla robót budowlanych w zakresie budowy rurociągów
- wykonanie zadaszenia niezbędnego do prac montażowych;
- d) dla robót w zakresie wykonywania nawierzchni dróg
- montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych);

oraz prace towarzyszące

a) wspólne dla wszystkich robót:

- prace pomiarowe i przygotowawcze;
- geodezyjne wytyczanie;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót;

b) dla robót w zakresie burzenia i rozbiórki, robót ziemnych:

zabezpieczenie drzew (systemy korzeniowe, pnie i korony drzew) na czas robót;

- wykonanie wykopów kontrolnych w celu odkrycia istniejącego uzbrojenia;
- wyznaczenie krawędzi wykopów;
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki, gruzu, złomu, ziemi odpowiednio na miejsce składowania lub do utylizacji, wyładunek;
- rozbiórka podsypek;
- przy wykonaniu zasypki - zagęszczenie gruntu;
- przy wymianie gruntu - koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego;
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych - załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania;
- przewóz ziemi samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu wbudowania;
- montaż i demontaż podwieszenia istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi;

- montaż rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu podziemnym w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi; ułożenie folii na kablach nn;

c) dla robót budowlanych w zakresie budowy rurociągów:

- przy wykonywaniu zasypki rurociągów - przygotowanie gruntu do wykonania warstwy ochronnej wokół przewodu (wymiana gruntu);
 - wykonanie podsypki i obsypki rurociągów z zagęszczeniem;
 - ułożenie taśmy ostrzegawczej;
 - kontrola rur pod względem poprawności działania systemu alarmowego;
 - ułożenie rurociągów z rur i elementów preizolowanych;
 - wbudowanie na montowanych rurociągach potrzebnej ilości kształtek, redukcji, odgałęzień, muf, armatury;
 - montaż rurociągów z rur i kształtek stalowych;
 - montaż odpowietrzeń w węzłach;
 - wypełnienie złączy (muf) pianką;
 - montaż końcówek termokurczliwych;
 - wykonanie kompletnych studzienek;
 - cięcie, fazowanie rur stalowych;
 - czyszczenie, suszenie końcówek rur stalowych;
 - osuszanie muf;
 - oczyszczanie materiałów;
 - wykonanie połączeń spawanych;
 - badanie defektoskopowe (RTG lub ultradźwiękowe) złączy rur stalowych;
 - wykonanie przejść przez ściany i montaż pierścieni uszczelniających;
 - wykonanie podłączeń do istniejącej sieci co; płukanie sieci; oznakowanie uzbrojenia;
 - napełnienie rurociągów wodą sieciową (uzdatnioną);
 - uruchomienie odcinków sieci;
 - przekucia i przebicia;
- d) dla robót w zakresie wykonywania nawierzchni dróg:
- profilowanie, zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych;
 - wykonanie ławy pod krawężniki;
 - wykonanie podsypek i podbudów pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni;
 - wykonanie warstwy wiążącej i ścieralnej;
 - wypełnienie spoin piaskiem, zaprawą cementowo- piaskową;
 - pielęgnacja wykonanej nawierzchni;

- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni;
- e) dla instalowania systemu alarmowego:
 - wyprostowanie drutów i czyszczenie końcówek papierem ściernym;
 - łączenie przewodów alarmowych przez zaciśnięcie i lutowanie;
 - zamontowanie kompletnego systemu alarmowego (połączenia przewodów alarmowych, montaż skrzynki izolacyjnej, sygnalizatora usterek, końcówek zerujących, puszek przyłączeniowych, uziemienia, kabli itp.);
 - testowanie instalacji alarmowej i jej rozruch;
 - wykonanie dokumentacji powykonawczej instalacji alarmowej;
- f) izolacji cieplnej:
 - całość robót związana z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego;
 - całość robót związana z wykonaniem izolacji cieplnej;

1.4. Określenia podstawowe.

Definicje podstawowych terminów:

Sieć ciepłownicza - Układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno-pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych itp.).

Preizolowana sieć ciepłownicza - układ rurociągów j.w. lecz wykonany z rur, kształtek i elementów preizolowanych, zgodnie z założeniami technicznymi producenta systemu preizolacji.

System preizolacji - Kompletny zespół rur, kształtek i elementów służących wykonaniu preizolowanych sieci ciepłowniczych, zaprojektowany, wyprodukowany i oferowany przez jednego producenta. Umożliwiający realizowanie w pełni funkcjonalnej sieci ciepłowniczej.

Rura preizolowana - prefabrykat składający się z rury przewodowej, izolacji piankowej i rury osłonowej. Rura preizolowana posiada niezaizolowane końcówki rury przewodowej służące do łączenia z innymi rurami, kształtkami, lub elementami sieci preizolowanej.

Kształtka preizolowana - prefabrykat składający się z kształtki przewodowej (kolano, zwężka, odgałęzienie, kompensator, zawór itp.), izolacji piankowej i płaszcza osłonowego. Kształtka preizolowana posiada niezaizolowane końcówki służące do łączenia z rurami lub innymi kształtkami i elementami sieci preizolowanej.

Element preizolowany - prefabrykat składający się na system preizolacji niebędący rurą ani kształtką preizolowaną.

Rura przewodowa - rura służąca przesyłaniu czynnika grzewczego.

Pianka izolacyjna - pianka o strukturze zamkniętych komórek będąca efektem reakcji odpowiednich związków chemicznych, służąca izolacji termicznej rury przewodowej i będąca na trwałe z nią związana.

Rura osłonowa - zewnętrzna rura wykonana z twardego polietylenu HDPE (za wyjątkiem rur SPIRO) na stałe połączona poprzez piankę izolacyjną z rurą przewodową i służąca ochronie ich przed wpływem czynników zewnętrznych. Jak również przejmująca na cały układ siłę tarcia gruntu w przypadku sieci podziemnej.

Łuszczyk osłonowy - zewnętrzny łuszczyk wykonany z twardego polietylenu HDPE (za wyjątkiem rur spiro) na stałe połączony poprzez piankę izolacyjną z kształtką przewodową i służący ochronie ich przed wpływem czynników zewnętrznych. Jak również przejmująca na cały układ tarcie lub opór gruntu w przypadku sieci podziemnej.

Zespół łącza, mufa - jest to komplet elementów służących połączeniu rury osłonowej lub łuszczyka osłonowego i wypełnienia pianką izolacyjną przestrzeni między rurą przewodową a osłonową, w miejscu łączenia (spawania, lutowania, zgrzewania) rury lub kształtki przewodowej.

Instalacja alarmowa - elektroniczna instalacja wykrywania i lokalizacji zawilgocenia i uszkodzenia pianki izolacyjnej. Składająca się z drutów alarmowych zatopionych w piance izolacyjnej, elementów łączących, oraz urządzeń wykrywających i lokalizujących uszkodzenia i zawilgocenia.

1.5. Wymagania dotyczące robót dodatkowych

W przypadku wystąpienia robót dodatkowych:

- Wykonawca powiadomi Zamawiającego o wystąpieniu konieczności wykonania robót dodatkowych natychmiast po zaistnieniu takiej konieczności.
- Zamawiający decyduje o kwalifikacji robót, jako dodatkowe.
- Zamawiający w przypadku uznania konieczności wykonania robót dodatkowych zleci je wykonawcy, lub innemu wykonawcy, lub wykona je sam.

2. MATERIAŁY.

a) Materiały podstawowe:

Transport materiałów na plac budowy musi odbywać się z zachowaniem następujących zasad:

- rury należy przewozić samochodami dłuźycowymi ułożone płasko na dnie ładowni, w stosach nie wyżej niż krawędź burty, w przypadku przewożenia rur o różnych długościach dłuższe pod krótszymi,

- rury nie mogą leżeć ani opierać się na kantach i krawędziach środków transportowych mogących uszkodzić lub wgnieść płaszczyznę lub rurę osłonową,
- przy załadunku i rozładunku rur i kształtek preizolowanych nie wolno stosować lin czy łańcuchów metalowych mogących uszkodzić lub wgnieść płaszczyznę lub rurę osłonową, do podnoszenia należy stosować taśmy parciane o szerokości min. 100 mm.

W przypadku składowania rur preizolowanych na budowie należy:

- przechowywać i magazynować je w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem,
- należy je układać na płaskiej, równej powierzchni, w przypadku stosowania podkładów należy je układać nie rzadziej, niż co 5 m i nie dalej niż 40 cm od końców,
- stosy rur nie mogą być wyższe niż 2 m i należy je zabezpieczyć przed „rozjechaniem się” poprzez klinowanie, klinami o szerokości min. 10 cm,
- pomiędzy warstwami rur nie należy stosować przekładek,
- rur przy składowaniu nie wolno krzyżować,
- zaleca się układać rury tak, aby nalepki na rurach znajdowały się po jednej stronie.

b) Materiały pozostałe:

- materiały dostarczone przez wykonawcę muszą posiadać wszelkie atesty i aprobaty wymagane odrębnymi przepisami,
- powyższe atesty i aprobaty wykonawca dostarczy zamawiającemu przed odbiorem robót, w których materiały te zostały użyte,
- materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami producenta,
- w razie wbudowania lub użycia materiałów niedopuszczonych do stosowania w budownictwie lub wadliwych wykonawca na własny koszt dokona ich wymiany na właściwe,
- wykonawca ma obowiązek informować Zamawiającego o odkrytych wadach zastosowanych materiałów i ich wymiany, nawet w przypadku, gdy zostały już odebrane przez Zamawiającego.
- materiały zastosowane do odtworzenia terenu lub majątku osób trzecich w zakresie realizowanego zadania lub naprawy szkód wyrządzonych przez wykonawcę nie mogą być gorszej jakości ani stanu niż istniejące wcześniej,
- stosowane materiały muszą odpowiadać właściwym Polskim i Europejskim Normom oraz przepisom ochrony środowiska.

2.1 Materiały w zakresie budowy rurociągów

Materiały zgodnie z Zestawieniem materiałów zawartym w Projekcie Budowlanym. Dostarczane zespoły rurowe powinny być rurami montowanymi z rur stalowych, poliuretanowej pianki izolacji termicznej i zewnętrznego płaszcza z wysoko szczelnego polietylenu, posiadać przewody do systemu alarmowego i być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną normą PN-EN 253.

Kształtki powinny być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną normą PN-EN 448.

Zespoły złącza powinny być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną normą PN-EN 489.

2.2 Materiały w zakresie robót ziemnych i nawierzchni dróg

W odniesieniu do zasypki w strefie rurociągu (tarcia) powinny być spełnione następujące wymagania:

- wielkość ziaren: < 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości $< 0,02$ mm,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić płaszcz rurociągu lub złącza,
- tarcie: zaleca się stosować takie materiały zasypki, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym: zużyciu energii,
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasypki pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką samą nośność, jaką ma grunt poza wykopem.

Ponadto materiałami dla robót są:

- krawężniki betonowe
- kostka betonowa
- płyty betonowe
- tłuczeń
- piasek
- mieszanka mineralno-bitumiczna

2.3 Materiały do instalowania systemu alarmowego

Instalację systemu alarmowego wykonać wg opracowania MPEC S.A w Krakowie.

2.4 Materiały w zakresie izolacji cieplnej

Materiały termoizolacyjne stosowane na izolacje cieplne sieci ciepłowniczych powinny być: - wytrzymałe na działanie temperatury 150° C bez zmian ich własności użytkowych, w czasie nie krótszym od założonej trwałości elementu izolowanego,

- chemicznie obojętne w stosunku do materiału, z którego jest wykonany element izolowany,
- odporne na chemiczne działanie wody, oraz na destrukcyjne czynniki biologiczne,
- nietoksyczne i łatwe w użyciu.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury i urządzeń powinny ponad to spełniać wymagania ochrony p.poż., nie powinny być łatwo zapalne i szybko rozprzestrzeniające ogień.

Potwierdzeniem spełnienia przez określony materiał termoizolacyjny wymienionych powyżej wymagań powinno być świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez upoważnioną instytucję.

Izolacji i okładzin izolacji nie wolno wykonywać z materiałów organicznych, ze względu na możliwość zawilgocenia.

Materiały izolacyjne nie powinny zawierać siarki ogólnej powyżej 4 g/kg.

3. SPRZĘT WYKONAWCY.

Sprzęt i maszyny, oraz środki transportu nazywane dalej sprzętem stosowane w trakcie realizacji zadania muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- używany sprzęt musi posiadać wymagane stosownymi przepisami rejestracje i dopuszczenia,
- sprzęt musi być sprawny technicznie i nie stwarzać zagrożenia dla jego operatorów, oraz ludzi przy nim pracujących, a także wykorzystywany zgodnie z jego przeznaczeniem,
- sprzęt musi być obsługiwany przez operatorów posiadających odpowiednie uprawnienia i przeszkolenia.
- gabaryty, tonaż, udźwig i inne parametry stosowanego sprzętu muszą być dostosowane do specyfiki prowadzonych robót.
- wykonawca jest odpowiedzialny za właściwy dobór i sposób użycia sprzętu, oraz organizację czasu jego pracy.
- wykonawca ponosi wszelkie ewentualne konsekwencje wynikłe z użycia niewłaściwego, lub w niewłaściwy sposób użytego sprzętu, a także brak jego użycia oraz pokrywa z własnych środków powstałe w ten sposób roszczenia Zamawiającego i osób trzecich.

Zgodnie z założoną technologią do wykonania robót modernizacyjnych sieci ciepłowniczej proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparka
- spycharka
- sprężarka powietrza
- walec samojezdny
- ubijak spalinowy
- spawarka

Sprzęt powinien być sprawny technicznie.

4. TRANSPORT

Zgodnie z założoną technologią do wykonania robót modernizacyjnych sieci ciepłowniczej proponuje się użyć następujących środków transportowych:

- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy

Sprzęt powinien być sprawny technicznie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki szczegółowe realizacji robót - przyłącz ciepły

Zakres Robót objęty niniejszą ST jest określony w przynależnym Projekcie Budowlanym (Opis techniczny + Rysunki).

Przedmiotowy projekt obejmuje budowę osiedlowej sieci ciepłowniczej w ulicy Kościuszki w Krakowie.

Sieć ciepłą wykonać w technologii rur preizolowanych z alarmem.

Trasę sieci ciepłej poprowadzić jak przedstawiono na załączonych rysunkach w Projekcie Budowlanym.

Na czas realizacji robót wykonać oznakowanie miejsca robót.

Roboty prowadzić przy następujących założeniach:

- dojazd do placu budowy zgodnie z istniejącym oznakowaniem
- prace wykonywane w obrębie wejść i wjazdów do posesji należy wcześniej uzgodnić z właścicielami tych posesji.
- Wykonawca na czas robót zapewni dojścia oraz całodobowy dojazd awaryjny do posesji.

W czasie prowadzenia robót należy zapewnić stałą kontrolę ustawienia zabezpieczenia i oznakowania zastępczego, a stwierdzone usterki niezwłocznie likwidować. Za oznakowanie na terenie budowy odpowiada Wykonawca.

Po zakończeniu robót należy przywrócić teren do stanu pierwotnego i przekazać właścicielowi terenu.

Całość robót wykonywać zgodnie z Projektem Budowlanym, wytycznymi technologii wybranego systemu preizolacji oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a także z nowoczesną sztuką budowlaną.

5.2. Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki, roboty ziemne

Roboty obejmują wykonanie rozbiórki nawierzchni oraz roboty ziemne.

Rozbiórkę nawierzchni należy wykonywać w zakresie niezbędnym do wykonania przyłącza.

Po zakończeniu robót należy nawierzchnie odbudować.

Materiały pochodzące z rozbiórek, jak np. gruz wywieźć. Materiały z rozbiórki przeznaczone do utylizacji wywieźć i utylizować.

Odległość odwozu gruzu i materiału przeznaczonego do utylizacji Wykonawca ustali we własnym zakresie.

Roboty ziemne w pobliżu drzew i krzewów należy wykonywać sposobem ręcznym. Należy unikać składowania materiałów budowlanych w zasięgu systemów korzeniowych drzew i krzewów. Ewentualne drogi montażowe wytyczyć w taki sposób, aby możliwy był wzrost i rozwój drzew zlokalizowanych w obrębie budowy. Wszystkie prace wykonywać w bezpiecznej odległości od istniejących drzew, aby nie narażać je na uszkodzenia typu: łamanie gałęzi, nieprawidłowe cięcia, odarcia i okaleczenia kory, przysypania pnia, odsłonięcia korzeni. Maksymalnie skrócić czas otwartych wykopów wokół drzew i nie narażać korzeni na przesuszenie.

Na trasie przyłącza należy wykonać wykopy na odkład i z odwozem gruntu.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć sieć cieplną. Wykopy prowadzić zgodnie z tyczeniem i według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót. Przed przystąpieniem do wykopów należy wykonać przekopy kontrolne, celem dokładnego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego.

Roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Przed zasypaniem wykopu zabezpieczenia zdemontować. W miejscu skrzyżowania z siecią c.o. na kablach energetycznych nn należy zamontować (pod nadzorem użytkownika) rury osłonowe. Długość rury osłonowej powinna być taka, aby chroniła kabel min. 0,5m licząc od bocznej krawędzi ciepłociągu z każdej strony. Nad kablami należy ułożyć folię.

Istnieje możliwość występowania kolizji niezinwentaryzowanych i niewystępujących na planach, przez co niewykazanych w Projekcie Budowlanym lub niezgodność w ich posadowieniu wysokościowym. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność podczas robót ziemnych. Ewentualne kolizje wymagające zmian będą rozwiązywane.

Wykonać niwelację dna wykopu, oczyszczenie z kamieni i przygotowanie podłoża. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę.

Po zmontowaniu rur oraz sprawdzeniu, jakości połączeń i ich szczelności oraz wykonaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej należy je przysypać warstwą piasku, a następnie zasypać gruntem do poziomu istniejącego terenu. Zasypkę wykopów wykonać gruntem z odkładu. Zasypkę zagęścić.

Należy rozebrać istniejące nawierzchnie dróg i chodników. Materiał nadający się do ponownego wbudowania składać na uboczu, gruz wywieźć.

Po zamontowaniu rur preizolowanych, sprawdzeniu, jakości i szczelności połączeń oraz po wykonaniu obsypki wykonać zasypkę wykopów z zagęszczeniem.

5.3. Roboty w zakresie usuwania gleby, roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

Drzewa i krzewy sąsiadujące z terenem budowy należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

5.4. Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów

Sieć wykonać z rur i kształtek preizolowanych ze standardową grubością izolacji termicznej wyposażonych w przewody impulsowego systemu alarmowego o parametrach jak opisano w Projekcie Budowlanym. Rury chronić przed uszkodzeniem.

Trasę sieci i usytuowanie wysokościowe rurociągów przedstawiono na załączonych rysunkach w Projekcie Budowlanym. Rurociągi sieci cieplnej wykonać z elementów wg załączonego schematu montażowego w Projekcie Budowlanym. Zmianę kierunków sieci cieplnej zapewnić poprzez zastosowanie kolan prefabrykowanych.

We wskazanych miejscach na załączonym schemacie montażowym i profilu podłużnym w Projekcie Budowlanym zamontować zawory preizolowane. Zawory preizolowane zamontować w studniach betonowych.

Rury układać w wykopie na podsypce z piasku o grubości min.10cm nie zawierającego gliny, grudek mułu, resztek roślin oraz wielkich ziaren z ostrymi krawędziami oraz innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną lub złącza. Materiał podsypki piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom materiału zasyпки. Granulacja piasku powinna wynosić 0,8mm (dopuszczalna jest zawartość do 15% ziaren <16mm). Podsypkę należy zagęścić.

Po zmontowaniu rur oraz sprawdzeniu, jakości połączeń i ich szczelności oraz wykonaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej należy je przysypać warstwą piasku o wysokości min.20cm ponad górną powierzchnią rury zewnętrznej i zagęścić. Na warstwie piasku nad każdą z rur ułożyć taśmę ostrzegawczą.

Rury preizolowane układać w wykopie, tak, aby na każde złącze przypadała jedna etykieta (nalepka na złącze) oraz aby druty były w górnej części rury. Drut miedziany powinien znaleźć się naprzeciw miedzianego, a drut ocynkowany naprzeciw ocynkowanego. Drut ocynkowany winien być usytuowany po prawej stronie patrząc w kierunku odbiorcy c.o. Podczas montażu rur druty należy chronić przed temperaturą spawania poprzez odgięcie ich do tyłu.

Przy zaistnieniu konieczności skracania sztang rur preizolowanych, cięcie płaszcza zewnętrznego wykonać piłą zębatą ręczną lub mechaniczną. Zabronione jest używanie do tego celu szlifierek tarczowych, chyba, że płaszcz wcześniej został przecięty piłą ręczną, a szlifierką wycinamy płaszcz pomiędzy nacięć. Cięcie należy wykonywać w temperaturze nie

niższej niż 10°C. Po przecięciu i zerwaniu płaszcza HDPE z rury stalowej należy usunąć piankę w taki sposób, aby nie zerwać drutów alarmowych. Rurę oczyścić z pianki całkowicie na długości w każdą stronę po 220mm. Przeciętą rurę stalową należy przygotować do spawania poprzez wyrównanie i sfazowanie krawędzi. Rurociągi sieci ciepłej łączyć przez spawanie. Spoiny powinny odpowiadać „Kategorii oceny B” wg PN-EN 25817.

Po wykonaniu robót spawalniczych należy dokonać sprawdzenia ich jakości poprzez wykonanie próby radiologicznej zgodnie z wymogami MPEC S.A. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności spawów można przystąpić do zakładania muf.

Przed uruchomieniem sieci należy przeprowadzić płukanie rurociągów. Płukanie rurociągów wykonać zgodnie z wytycznymi użytkownika.

Montaż rur preizolowanych należy wykonać zgodnie z instrukcją wybranego producenta rur.

Prace montażowe prowadzić pod kontrolą osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane do wykonawstwa oraz certyfikat do prowadzenia i odbioru robót w danej technologii systemu preizolowanej sieci.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić napełnienie ciepłociągu wodą sieciową (uzdatnioną) oraz rozruch sieci.

5.4.1. Sieć ciepła preizolowana z systemem alarmowym 2x168,3/250mm, TWIN 168,3/450mm, 2x114,3/200mm, TWIN 114,3/315mm, TWIN 88,9/250mm, 2x48,3/110mm oraz przyłącza o średnicach TWIN 48,3/160 – 76,1/225mm na podsypce i w obsypce piaskowej z zagęszczeniem, płukaniem i uruchomieniem.

Należy wykonać sieć ciepłą 2x168,3/250mm, TWIN 168,3/450mm, 2x114,3/200mm, TWIN 114,3/315mm, TWIN 88,9/250mm, 2x48,3/110mm oraz przyłącza o średnicach TWIN 48,3/160 – 76,1/225mm z rur i kształtek preizolowanych wraz z armaturą preizolowaną.

Rury układać w wykopie na podsypce i w obsypce piaskowej z zagęszczeniem. Na warstwie piasku nad każdą rurą ułożyć taśmę ostrzegawczą. Wykonać płukanie rurociągów i uruchomienie sieci.

5.5. Roboty w zakresie wykonywania nawierzchni dróg

Po zakończonych robotach należy odtworzyć uprzednio rozebrane nawierzchnie. Do odtworzenia użyć materiał nowy i z odzysku.

Materiały zastosowane do odtworzenia terenu lub majątku osób trzecich w zakresie realizowanego zadania lub naprawy szkód wyrządzonych przez wykonawcę nie mogą być gorszej jakości ani stanu niż istniejące wcześniej. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi

przepisami i normami oraz wymogami właściciela terenu. Prace w ulicach Komorowskiego oraz Dojazdowej zgodnie z projektem odbudowy. Nawierzchnie w ciągu ul. Kościuszki zostaną wykonane w ramach przebudowy ulicy.

5.6. Instalowanie systemu alarmowego

Wykonać instalację alarmową sieci ciepłej wg załączonego schematu instalacji alarmowej w Projekcie Budowlanym.

Przed montażem instalacji alarmowej oraz muf, obszar złącza powinien być wyczyszczony, a pianka na końcach rur sucha i czysta. Druty należy wyprostować, wyczyścić końcówki papierem ściernym i sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu. Prawidłowość połączenia sprawdzić podczas dwóch testów przeprowadzonych przyrządem testującym. Podczas pierwszego testu sprawdzić poprawność montażu drutów. Podczas drugiego testu sprawdzić czy w izolacji piankowej nie ma wilgoci. Testy przeprowadzić w każdym następnym złączu, po połączeniu drutów we wcześniejszej mufie.

Podczas deszczu lub mgły system alarmowy łączyć pod przykryciem. Nie można dopuścić do zamknięcia elementów systemu.

UWAGA! Jeżeli do systemu alarmowego podłączony jest lokalizator lub detektor usterek, nigdy nie należy przeprowadzać testów przyrządem testującym, ani nie podłączać innych przyrządów pomiarowych. Nie należy również spawać elektrycznie, gdyż spowoduje to awarię lokalizatora lub detektora. Przed rozpoczęciem prac należy zgłosić do MPEC SA konieczność odłączenia istniejącego lokalizatora lub detektora, dotyczy przypadków, gdy realizowana sieć łączy się z istniejącą siecią preizolowaną.

Wszystkie zmiany technologiczne powodujące zmiany w instalacji nadzoru elektronicznego winny być uzgodnione i zatwierdzone przez MPEC S.A.

Instalacja alarmowa podlega odbiorowi, a następnie włączeniu w system alarmowy MPEC S.A.

Włączenie i uruchomienie prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb MPEC S.A.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania w zakresie wykonawstwa wykopów, podpór, ułożenia i łączenia odcinków rurociągów:

a) Badanie przez oględziny oznakowania i zabezpieczenia wykonywanych wykopów przed dostępem osób niepowołanych.

b) Badania w zakresie wykonawstwa wykopów zgodnie z PN-B-06050 z uwzględnieniem:

- sprawdzenia przy użyciu taśmy mierniczej głębokości i szerokości wykopów, właściwego rozmieszczenia i wymiarów poszerzeń wykopów dla wykonania studzienek oraz złączy elementów rurowych,
- sprawdzenia przez oględziny podłoża (podsypki) i jego zagęszczenia, zgodności z dokumentacją materiałów-użytych do wykonania podłoża, sprawdzenia grubości podłoża, jeśli jest ono wykonywane przed ułożeniem rurociągów,
- sprawdzenie zgodności kierunków i wielkości spadków dna wykopów przygotowanych do ułożenia rurociągów,

c) Badanie przez oględziny zewnętrzne stanu izolacji przeciwwilgociowej konstrukcji budowlanych (podpór stałych, komór - studzienek, fundamentowania podpór nadziemnych itp.).

d) Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) będą obejmować:

- kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,
- kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
- kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,
- kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
- kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu, preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).

e) Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie będą obejmować:

- kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych.
- sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczepnych i ich wymiarów,
- kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,

- sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność itp.),
- sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane, zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami,
- bieżącą kontrolę procesu łączenia rurociągów przez spawanie, w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,
- w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
- badania gotowych spoin będą obejmować wszystkie spoiny i będą wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
- badania radiograficzne połączeń spawanych będą prowadzone zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określana w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN 25817),
- zakres badań radiograficznych spoin rur i elementów będzie obejmować: 100 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych, 100 % spoin w miejscach trudnodostępnych, 100 % spoin w złączach naprawianych,
- do kontroli spoin rur i elementów o grubości > 8 mm, jako równoważne badaniom radiograficznym dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3),
- spoiny niespełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

f) Badania obejmować również będą:

- kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek łączonych rurociągów z wymaganiami technologii wykonania połączeń,
- kontrolę wykonania poszczególnych faz połączenia oraz zgodność i kompletność zastosowanych akcesoriów do połączenia z wymaganiami szczegółowej instrukcji wykonania połączenia,
- badania kompletnego połączenia rurociągu wykonywane będą zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm lub szczegółowych instrukcji opracowanych przez producenta rur preizolowanych.

- g) Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych będzie obejmować:
- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem budowlanym stref kompensacyjnych,
 - sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
 - sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypania ze wszelkiego rodzaju pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeń mogących powodować zagrożenie awaryjne sieci preizolowanej,
 - sprawdzenie przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
 - kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

6.2. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych:

- a) Badania odwodnień i odpowietrzeń powinny obejmować:
- sprawdzenie drożności oraz obserwację wypływu wody lub powietrza,
 - sprawdzenie szczelności oraz łatwości obsługi armatury zaporowej zainstalowanej na przewodach odwadniających i odpowietrzających.
- b) Badanie czystości rurociągów będzie obejmować:
- kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,
 - sprawdzenie skuteczności płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrzykowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek.

7. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

7.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej: Projekt Budowlany.

7.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody. Warunki techniczne wykonania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-74/B-04452 Zastąpiona częściowo przez PN-88/B-04481 w zakresie p.6.1, 6.2, 6.3.	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-83/R-04150 Zmiany BI 7/88 poz. 83.	Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia.
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
PN - EN 253	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 płaszczu osłonowego z polietylenu
PN - EN 448	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu
PN - EN 489	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
PN-ISO 4200	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10216-2:2002 (U)	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z wymaganymi własnościami w temperaturach podwyższonych
PN-EN 10217-2:2002 (U)	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z wymaganymi własnościami w temperaturach podwyższonych
PN-EN 10217-5:2002 (U)	Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawanych łukiem krytym z wymaganymi własnościami w temperaturach

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
	podwyższonych
PN-EN 10220:2003 (U)	Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości
PN-EN 10204+A1:1997	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
B 31.1	Standardy kodów ANSI dla rur ciśnieniowych. Rurociągi energetyczne.
PN-EN 13941:2004 (U)	Projektowanie i montaż systemów preizolowanych rur zespolonych w płaszczu osłonowym dla ciepłownictwa
DIN 1626	Spawane rury okrągłe
PN-M-34031	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-34033	Rurociągi pary i wody. Obliczenia grubości i ścianek rur.
PN-B-10405	Ciepłownictwo. Sieci Ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 25817	Złącza materiałów stalowych wykonane spawaniem łukowym. Wskazówki dotyczące poziomu jakości oraz nieprawidłowości.
PN-M - 69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-M - 69775	Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-M - 69777	Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie badań ultradźwiękowych
PN-M - 70055	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-63/B-06251 Zmiany BI 6/67 poz. 87	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-86/B-06712 Poprawki BI 6/87 poz. 52. Zmiany PN-B-06712/A1:1997	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-86/B-06712 Poprawki BI 6/87 poz. 52. Zmiany PN-B-06712/A 1:1997	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

7.3. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
2. USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. (Dz. U.01.62.628 z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 27 czerwca 1997r. o odpadach (Dz. U. Nr 96. poz. 592)
4. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. prawo o ruchu drogowym (Dz. U. nr 68 poz. 62 z późniejszymi zmianami)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U.03.169.1650)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.03.47.401)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r. z późniejszymi zmianami)
8. Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. nr 170 poz. 1393 z późniejszymi zmianami)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych zarządzenia ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. nr 177 poz. 1729)
10. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
11. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych t.I Wydawnictwo Arkady 1990.
12. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych - COBRTI INSTAL
13. Instrukcja Badania Podłoża Gruntowego GDDP: 1998