

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

OBIEKT:	Termomodernizacja dla budynku wielorodzinnego znajdującego się przy ul. Solidarności 8a w Kępnie
ADRES:	Działka nr ewidencyjny 1004/15, ul. Solidarności 8a, 63-600 Kępno
INWESTOR:	Gmina Kępno ul. Ratuszowa 1 63-600 Kępno
BRANŻA:	INSTALACJE SANITARNE

Ostrów Wielkopolski maj 2020r.

SPIS TREŚCI

Lp.	ST	TYTUŁ	Strona
1.		Strona tytułowa	1
2.		Spis treści	2
3.	ST-IS-01	Przyłącza - wyznaczenie punktów wysokościowych	3
4.	ST-IS-02	Przyłącza - wykopy w gruncie niespoistym	6
5.	ST-IS-03	Przyłącza - zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem	12
6.	ST-IS-04	Sieć ciepłownicza	16
7.	ST-IS-05	Instalacja wody zimnej, ciepłej i kanalizacji sanitarnej	21
8.	ST-IS-06	Instalacja centralnego ogrzewania	29
9.	ST-IS-07	Węzeł cieplny	36

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST - Specyfikacja Techniczna

PZJ - program zapewnienia jakości

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

bhp - bezpieczeństwo i higiena pracy

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-IS-01

PRZYŁĄCZA-WYZNACZANIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wyznaczenia osi trasy przyłączy wod-kan oraz punktów wysokościowych punktów charakterystycznych związanych z projektowanym zamierzeniem budowlanym.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wyznaczenie osi trasy przyłączy wraz punktami wysokościowymi

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) Kierownik budowy dostarczy Wykonawcy materiały geodezyjne do wytyczenia w terenie punktów głównych osi trasy, skrzyżowań oraz punkty wysokościowe (repery robocze). W oparciu o materiały dostarczone przez Kierownika budowy Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiałami stosowanymi do wykonania wyznaczenia osi trasy i punktów wysokościowych są:

- tyczki,
- łąty,
- taśmy.
- inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy i punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

6. TRANSPORT.

Nie dotyczy

7. WYKONANIE ROBÓT.

7.1. Wyznaczenie punktów na osi

Tyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż o 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych projektu.

7.2. Robocze punkty wysokościowe

Należy wyznaczyć dwa robocze punkty wysokościowe.

Punkty wysokościowe należy wykonać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm.

7.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów

Wyznaczenie punktów wysokościowych i konturów wykopów polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopów z terenem oraz określenie wysokościowych rzędnych punktów charakterystycznych sieci. Do wyznaczenia konturów wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy sieci. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

7.4. Kontrola jakości robót

7.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7.4.2. Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na początku i końcu budowanego odcinka,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwość.

7.4.3. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1km trasy sieci.

7.4.4. Odbiór robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi nadzoru.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji,

Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979,

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978,

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979,

Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983,

Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-IS-02

PRZYŁĄCZA - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie kat IV do V-wykonanie wykopów otwartych i wykopów z rozparciem oraz umocnieniem wykopów stalowymi ściankami szczelnymi związanych z projektowanym zamierzeniem budowlanym.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej ,odcinka przyłącza wodociągowego oraz doziemnej instalacji gazowej i obejmują:

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych.
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Kierownika budowy i Inspektora nadzoru.

5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót

Tarcica klasy IV lub wypraski stalowe

Sprzęt

Dowolny, akceptowany przez Inżyniera. Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania..

6. TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi. Transport powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu.

7. WYKONANIE ROBÓT.

7.1. Wykonanie wykopów

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

7.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

- PN-72/8932-01,

- PN-68/B-06050.

7.3. Wykonanie wykopów

7.3.1. Prace wstępne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa winny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca ma obowiązek dokonywać bieżącej kontroli warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich porównywania z danymi zawartymi w dokumentacji technicznej. Niezgodności winny być odnotowane w dzienniku budowy.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych:

- kategoria gruntu wg PN-72/8932-01,
- wyniki badania gruntu odnośnie jego uwarstwienia, poziomu wód gruntowych i powierzchniowych, okresowego wahania poziomu wód,
- stan powierzchni terenu, a w szczególności znaki wysokościowe i repery,
- właściwości gruntu urabianego badane na bieżąco w trakcie wykonywania wykopów.

7.3.2. Wymagania podstawowe:

Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed działaniem wód opadowych.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danym wykopie oraz do warunków miejscowych.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i zasypania ich odpowiednim gruntem.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości najwyżej 2.0m.

Przy wykonywaniu robót ręcznie należy:

- a) używać właściwych znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- b) zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- c) pozostawić pas terenu co najmniej 0,5 m wzdłuż krawędzi wykopu,
- d) środki transportowe do załadunku mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez zabezpieczenia i odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1.0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów konstrukcji elementów przejścia, sposobu ich wykonania, głębokości wykopów, rodzaju gruntów, poziomu wody gruntowej oraz konieczności zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu, a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.80 m. W przypadku przedmiotowego obiektu przewiduje się umocnienie wykopów za pomocą stalowej ścinki szczelnej. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20 cm

powinna bezpośrednio przed wykonaniem podsypek piaskowych.

W przypadku wykonania wykopu głębszego niż przewiduje projekt należy doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna na koszt wykonawcy.

Nie należy wykonywać wykopów przed okresem zimy i pozostawić ich na zimę. W razie nieprzewidzianej konieczności należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę przed wznowieniem robót i uzupełnić ją.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej albo niewybuchy, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Zamawiającego, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na poziomie posadowienia sieci na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia, w porozumieniu z nadzorem autorskim, odpowiednich zabezpieczeń.

7.3.3. Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym:

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego wykonywania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,

roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstania nierówności,

zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,

rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,

robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

7.3.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów wykopu, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu, dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80 m.

7.4. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

7.4.1. Wykopy o ścianach pionowych bez podparcia lub rozdarcia.

Wykopy takie dopuścić można gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędziach wykopu nie jest obciążony na szerokości równej co najmniej głębokości wykopu w gruntach:

skałach litych oraz spękanych i w zwietrzelinach do głębokości 2.0 m,

spoistych (gliny igły) do głębokości 1.5 m,

mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) do głębokości 1.25 m.

Wykopy o głębokościach większych niż podano powyżej, można wykonać bez rozparcia tylko w przypadku gdy ściany wykopu mają bezpieczne nachylenie.

7.4.2. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów:

- w skałach litych - ściany pionowe,
- w skałach spękanych i zwietrzelinach - nachylenie 1:1,
- w gruntach spoistych (gliny i igły) - nachylenie 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych oraz zwietrzelinowych gliniastych - nachylenie 1:1.25.
- W przypadku wykopów ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym Wykonawca powinien zastosować następujące zabezpieczenia:
- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy wykopu, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarp wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarp.

Stan skarp wykopów Wykonawca powinien sprawdzać po każdym wystąpieniu warunków mogących ten stan naruszyć (np.: mróz, opady itp.).

7.4.3. Pompowanie wody z wykopu

Wykopu należy ochronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu. Jeżeli w obrębie dna wykopów występują piaski niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z wykopu. Niedopuszczalne jest naruszanie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu w czasie betonowania dennic studni kanalizacyjnych.

7.5. Kontrola jakości robót

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

7.5.1. Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane przy zachowaniu tolerancji:

- + - 15 cm w planie,
- + - 2 cm dla rzędnych dna wykopów.

7.5.2. Badania przy wykonywaniu

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu z przewidywanym kosztorysie,
- sprawdzenie zabezpieczeń (rozparć).

W czasie wykonywania wykopów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna wykonawcy.

7.5.3. Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m³ gruntu w stanie rodzimym.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-IS-03

PRZYŁĄCZA - ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie związanych z planowanym zamierzeniem budowlanym.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową przyłączy kanalizacji sanitarnej i deszczowej, przyłącza wodnego i obejmują :

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- zasypanie wykopów
- zagęszczenie gruntu zasypki
- oznakowanie rurociągów taśmami sygnalizacyjnymi

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały

Materiały pomocnicze do oznakowania i kontroli robót oraz do utrzymania zabezpieczeń.

Sprzęt

Roboty należy wykonywać ręcznie i za pomocą sprzętu mechanicznego dostosowanego do potrzeb, za zgodą Inżyniera.

6. TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport mas ziemnych pojazdami samochodowymi samowyladowczymi.

7. WYKONANIE ROBÓT.

6.1 Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie wykopów może być prowadzone za zgodą Kierownika budowy przy udziale Inspektora nadzoru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi bezpośrednio po wykonaniu sieci. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopów powinno być oczyszczone z ewentualnych torfów i namulów oraz innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamrznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zasypywanie należy wykonać warstwami o grubości zależnej od sposobu zagęszczenia

6.2 Zagęszczenie gruntu zasypki

Zagęszczenie należy wykonywać po ułożeniu kolejnych warstw gruntu grubości 20 cm ręcznie, lub przy warstwach 30-40 cm przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W okolicach urządzeń podziemnych lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie w pobliżu elementów budowli nie powinno spowodować uszkodzenia konstrukcji i izolacji przeciwwilgociowej.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-68/B-06050.

Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść użytego sprzętu.

Zagęszczenie prowadzić od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku gdy wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy polewać wodą. W przypadku odwrotnym grunt powinien być osuszony. Wilgotność optymalna dla piasków wynosi około 10%.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy:

- PN-72/8932-01.
- PN-68/B-06050.

6.3 Kontrola jakości robót

Musi być zgodna z SST.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.4 Tolerancja wykonania zasypek fundamentowych

0.002 - dla spadków terenu,

0.0005 - dla spadku rowów,

+ 2% - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Materiały (grunty) przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy. W trakcie wykonywania robót należy kontrolować prawidłowość wykonywania zasypek i ich zagęszczenia. Zgodnie z projektem na zasypki przewidziano z pospółki, częściowo pochodzącej z wykopów, a częściowo dowiezionej.

6.5 Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m³ przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaakrobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

6.6 Odbiór robót

Zgodność robót z projektem, Specyfikacją i pisemnymi decyzjami Kierownika budowy.

6.7 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłużone następujące dokumenty:

wyniki wszystkich pomiarów,

protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i SST.

Powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie wykonanych zasypek,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04491 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-IS-04

Sieć ciepłownicza

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji rurociągów preizolowanych.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie przyłącza ciepłowniczego i obejmują:

Ułożenie rurociągów preizolowanych, wykonanie połączeń przewodów.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

5.1. Rury

Rury i kształtki preizolowane systemu heatPEX stanowią konstrukcję tzw. zespoloną, składają się z wewnętrznej rury przewodowej wykonanej z polietylenu sieciowanego PEX-a, warstw izolacyjnych wykonanych z półelastycznej pianki poliuretanowej PUR oraz rury osłonowej wykonanej z polietylenu niskiej lub średniej gęstości HDPE.

Należy zastosować rury PEX-a o właściwościach:

- gęstość - 0,93 g/cm³,
- wytrzymałość na rozciąganie 20°C > - 400%, 80°C > - 400%, 140°C > - 250%,
- współczynnik rozszerzalności cieplnej - 20°C 1,4x10⁻⁴, 100°C 2,0x10⁻⁴. Izolacja termiczna spełnia następujące właściwości:
- czynnik porotwórczy – cyklopentan
- gęstość - > min 50 kg/m³,
- wytrzymałość na ściskanie - min 0,15 N/mm²,
- przewodność cieplna przy max 0,029 W/m*K,
- maksymalna temperatura przy pracy ciągłej - 130°C

5.2. Kompensacja wydłużeń termicznych

System rur preizolowanych nie wymaga stosowania kompensacji.

5.3. Instalacja sygnalizacyjna

Nad rurami z rur preizolowanych należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną. Taśmę należy ułożyć w miarę możliwości w jednym odcinku. Taśmę należy przeprowadzić przez ścianę zewnętrzną budynku.

5.4. Łączenie rur

Rury preizolowane należy zamówić w zwojach o długościach założonych w projekcie (zakres od

70-360m) i układać w jednym kawałku. W przypadku dużych średnic do połączeń rur należy stosować prefabrykowane złączki kołnierzowe. Połączenia w miejscach rozgałęzień należy wykonać za pomocą typowych kształtek do rur preizolowanych oraz złączek Hela do rur PEX-a. Ewentualne połączenia rurociągów oraz odgałęzienia należy izolować odpowiednim zestawem izolacyjnym (trójnikowy lub przelotowy).

6. TRANSPORT.

Transport urządzeń pomocniczych dowolnymi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami. Transport elementów systemu preizolowanego oraz składowanie zgodnie z instrukcjami producenta.

7. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

7.1. Zakres wykonywanych robót

Montaż sieci ciepłowniczej, a w szczególności roboty ziemne należy rozpocząć od geodezyjnego wyznaczenia przebiegu trasy sieci ciepłowniczej.

Wszystkie miejsca przejść przez drogi i chodniki, oraz miejsca kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu w obrębie 10m przed i za kolizją należy wykonać ręcznie. Również wykonanie podsypki piaskowej, oraz obsypki i zasypki należy wykonać zgodnie w 100% ręcznie.

Rury należy ułożyć równolegle względem siebie, przy zachowaniu pokazanych na wymaganych odległości między rurami oraz ścianą wykopu. Na dnie wykopu należy wykonać podsypkę z piasku wolnego od ostrych kamieni i innych ciał stałych, mogących uszkodzić płaszcz ochronny rurociągu; minimalna grubość podsypki -10 [cm]. W sposób analogiczny należy wykonać warstwę zasypki do wysokości 10 [cm] ponad górną krawędź rur osłonowych i 15 [cm] obok bocznych jej krawędzi. W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych przeszkód terenowych, przebieg sieci w obrębie kolizji rozwiązać w sposób zalecany przez producenta, w uzgodnieniu z jednostką projektową lub dostawcą rur.

W trakcie montażu należy b e z w z g l ę d n i e zachować wymiary pomiędzy nitkami rurociągów oraz ścianą istniejącego kanału i ścianą wykopu, celem zapewnienia dostępu dla wykonania prac spawalniczych i montażowych

Wykonawca z o b o w i ą z a n y jest do przestrzegania w trakcie prowadzenia prac ziemnych i montażowych, związanych z wykonawstwem przedmiotowego przyłącza ciepłowniczego, wszelkich obowiązujących przepisów.

Prace ziemne w obrębie ewentualnych kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną należy prowadzić r ę c z n i e.

Grunt rodzimy należy zagęszczać m e c h a n i c z n i e, zaś przy zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym r ę c z n i e.

W pobliżu istniejących obiektów budowlanych wykop należy zasypywać na danym odcinku b e z z w ł o c z n i e po ułożeniu rur, tak, by nie stwarzać niebezpieczeństwa uszkodzeń mechanicznych w strukturze danego obiektu, zawadniania dna wykopu, ob-suwania się wykopu (ściany boczne) itd.

W miejscach gdzie wystąpiły przejścia przez ulice, drogi czy chodniki należy ich na-wierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego z zachowaniem odtworzenia warstw pod-budowy tych ulic.

Nadmiar urobku z wykopu powstały po zamontowaniu rurociągów i wykonaniu podsypki i zasypki należy usunąć z miejsca budowy za pomocą samochodów samowyladowczych.

7.2. Próba szczelności i odbiory częściowe

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku o długości nie przekraczającym 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze w sieci.

Próbę szczelności należy wykonać w temp. Wyższej od 0°C, napełniając sieć wodną na 24 godziny przed próbą. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Przed podaniem czynnika grzewczego należy wykonać płukanie przyłącza ciepłego.

Z przeprowadzenia prób i badań należy sporządzić odpowiednie protokoły i przedłożyć je przy końcowym odbiorze sieci.

Próby szczelności wykonywać należy w obecności Inspektora Nadzoru.

7.3. Uwagi końcowe

Aby zapewnić właściwy przebieg prac wykonawczych i odpowiednią jakość przyłącza ciepłego, Zleceniodawca winien zastosować się do poniższych wskazań:

- wykonawstwo prac instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z zalece-niami producentów poszczególnych systemów, roboty ziemne, spawalnicze, konstruk-cyjne oraz odbiory techniczne realizować zgodnie z "Warunkami technicznymi wykona-nia i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. I i cz. II", ze szczególnym uwzględnie-niem wymogów określonych w instrukcji dostawcy materiałów podstawowych każdego producenta, nadzór nad robotami powierzyć osobie uprawnionej do sprawowania samo-dzielnich funkcji w budownictwie, przeszkolonej w zakresie wskazanych technologii rur preizolowanych, roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia pod- i nad- ziemnego prowadzić ze szczególną uwagą, na najbardziej zagrożonych odcinkach – ręcznie. W celu stwierdzenia prawidłowości wykonanych elementów robót, należy po wykonaniu danego odcinka przewodu dokonać odbioru technicznego częściowego. Czynnościom odbiorowym podlegają w szczególności:

- wykopy: utrzymanie sztywności gruntu rodzimego w obrębie obsypki;
- dno wykopu: zachowanie nienaruszalności gruntu rodzimego, ewentualne wzmocnie-nie podłoża, sprawdzenie wyprofilowania;
- obsypka: zgodność co do wymiarów, materiału oraz stopnia zagęszczenia;
- szczelności przewodów: próby ciśnieniowe;
- zasypki rurociągów: materiał, stopień zagęszczenia;
- deformacja rury: zgodność odkształcenia początkowego z dopuszczalnym dla danego

materiału.

Po zakończeniu budowy całej sieci należy dokonać jej odbioru końcowego.

Na okoliczność odbiorów częściowych i końcowych należy sporządzić stosowne protokoły w obecności komisji złożonej z: Inspektora Nadzoru, Wykonawcy, Przedstawiciela, Właściciela sieci.

Po wykonaniu sieci wykonawca zobowiązany jest do wykonania i przedstawienia inwentaryzacji geodezyjnej.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

PN-74/B-02480 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, opis i podział gruntów”. Wytycznymi wykonywania montażu rurociągów preizolowanych Wytwórcy rur, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci muszą posiadać aktualne Atesty, Dopuszczenia i Certyfikaty do stosowania na terenie RP. Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia w/w w każdej fazie budowy. Na życzenie Inwestora Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia świadectwa dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm, Przepisami Prawa Budowlanego.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

ST-IS-05

INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I KANALIZACJI SANITARNEJ

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacji sanitarnej związanych z planowanym zamierzeniem budowlanym.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji wody zimnej, ciepłej z rury wielowarstwowej typu PE-RT/Al/PE-RT Multi Universal (PN12) lub Alu/Pex oraz z rur stalowych podwójnie ocynkowanych dla instalacji pożarowej oraz kanalizacji sanitarnej z rur PCV lub PP. Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji:

-instalację wodną na cele bytowo gospodarcze budynku wraz z instalacją hydrantową z projektowanego przyłącza wraz z instalacją wody ciepłej i cyrkulacyjnej zasilanej z zas. CWU

-instalację kanalizacji sanitarnej i technologicznej odprowadzoną do przykanalików Ks i Kt z zastosowaniem projektowanych studni oraz separatora tłuszczu w sposób grawitacyjny zachowując minimalne spadki podane na profilach w dokumentacji PW.

4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń

Instalacja wody zimnej i ciepłej – instalacja zasilająca urządzenia w wodę zimną i ciepłą

Instalacja kanalizacji sanitarnej – instalacja odprowadzająca ścieki bytowo – sanitarne z budynku

Instalacja kanalizacji technologicznej – instalacja odprowadzająca ścieki z urządzeń kuchennych, odprowadzających ścieki zawierające tłuszcz, osobnym przykanalikiem do separatora tłuszczu.

5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL, Warszawa 2001 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,

Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

6. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Do wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

6.1. Przewody

Instalacja wodociągowa ppoż. wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Dla wody bytowej zastosować rury i kształtki PP (dla wody ciepłej i cyrkulacyjnej z rury stabilizowanej). Instalacje wodne prowadzone w warstwach podposadzki lub brzdach ściennych wykonać z rury wielowarstwowej typu PE-RT/Al/PE-RT lub Alu/Pex. Przewody kanalizacyjne z rur wykonanych w klasie SN8 (SRD34) wykonane z tworzywa sztucznego PCV, z astolanu - materiału niskosumowego o gęstości min. 1,90g/cm³

6.2. Armatura

Wszystkie zawory, armatura regulująca i odcinająca zabudowana na instalacjach wyłącznie w systemie rozłącznym, np. śrubunki z gwintem wew. Zawory odcinające, kulowe z dopuszczeniem do kontaktu z wodą wyłącznie z dławikami, dodatkowo ręczki, niebieskie dla Zw i czerwone dla Cw i Cyr. Piony kanalizacji sanitarnej odpowietrzyć oraz wyposażyć w czyszczaki. Na końcówka istniejących instalacji Ks i Kt wykonać rewizje poziome dn110, dn160 pokrywowe w kl. obciążenia L15 z bl. nierdzewnej wg lokalizacji podanej na rysunku. Dla instalacji technologicznej kuchni wpusty oraz odwodnienie liniowe wykonane z blachy nierdzewnej AISI 304 lub kwasoodpornej AISI 316. Dla wpustów wytrzymałość do 200 kg oraz wykonaniu pokrywy z blachy 3mm. Muszą spełniać wymogi normy EN 1253:2003 oraz posiadać atest PZH, aprobatę techniczną, oraz atest odporności na poślizg,

6.3. Izolacja termiczna

Przewodów wodnych izolować cieplnie izolacją ciepłochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{xK}$ zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]^{1)})$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury

4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga : dla izolacji zachować klasę reakcji na ogień A lub B wg PN-EN 13501-1

6.4. Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową.
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Dla rur z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

6.5. Próby szczelności

Po zmontowaniu, instalację wodociągową przepłukać i poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,5 ciśnienia roboczego. Utrzymywać podwyższone ciśnienie przez 30 min i przeprowadzać oględziny całego systemu. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie. Należy następnie szybko obniżyć ciśnienie do 0.5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 min. Jeżeli ciśnienie wzrośnie to znaczy, że system jest szczelny. Przed oddaniem do eksploatacji instalację poddać procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu. Dawka chloru nie mniejsza niż 25 g/m³. W czasie dezynfekcji wprowadzać do instalacji podchloryn sodu w postaci 3% roztworu. Po 24 h wodę odprowadzić z instalacji.

Instalację płukać do zaniku zapachu chloru. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić tak jak przy odbiorze instalacji z materiałów tradycyjnych, tj. zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Instalacje ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności wodą zimną, poddaje próbie szczelności w stanie gorącym wodą o temperaturze 60°C, przy ciśnieniu roboczym instalacji. Obserwuje się przy tym szczelność połączeń, zmiany wydłużeń cieplnych, pracę kompensatorów i zachowanie uchwytów na instalacji. Instalacji w czasie próby nie może wykazywać roszczenia. Przed oddaniem do użytku wykonać badania fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody zimnej i ciepłej.

6.6. Składowanie.

6.6.1 Rury

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha. Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej pod wiatą, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni, zagłębień i błota, z podkładach drewnianych. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

6.6.2 Kształtki, armatura

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

6.7. Sprzęt.

Do przygotowania oraz łączenia rur należy stosować podstawowe narzędzia hydrauliczne.

6.8. Transport.

6.8.1 Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

6.8.2 Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia do „białego montażu” powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

6.8.3 Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

6.8.4 Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

7. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane ww. instalacje wodne.

7.1. Roboty przygotowawcze.

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

7.2. Roboty instalacyjno-montażowe.

7.2.1. Wymagania ogólne.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy z Dokumentacją Projektową.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć: $\pm 2\text{cm}$.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° , (tangens kąta skrzyżowania 0.035). Przy montażu wszelkiej armatury należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
- ułożenia przewodów:
- ułożenia przewodu na podłożu,
- odchylenia osi przewodu,
- zmiany kierunków przewodów,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- kontrola połączeń przewodów,
- płukanie sieci,

- badanie jakości wody po wykonaniu sieci,
- układania przewodu w rurach ochronnych
- wykonanie izolacji termicznej rur,
- szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

8.1 Odbiór robót.

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

W stosunku do następujących robót należy przeprowadzić odbiory między operacyjne: przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów), bruzdy w ścianach: – wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,

Dziennik budowy,

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za zakres robót zgodnie z harmonogramem finansowym wykonania zadania uzgodnionym z Inwestorem po dokonaniu odbioru przez Inżyniera oraz dokonaniu sprawdzenia zamontowanych elementów, armatury lub urządzeń i przedłożeniu przez wykonawcę atestów wbudowanych materiałów i urządzeń.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji i miejsca usytuowania urządzeń i armatury,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,

- ułożenie rur wraz z armaturą oraz ich zamocowanie do podłoża,
- montaż armatury, zaworów,
- wykonanie izolacji rur i uzbrojenia,
- przeprowadzenie próby szczelności rurociągu,
- przeprowadzenie płukania instalacji,
- oznaczenie rurociągów,
- oznakowanie uzbrojenia,

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-IS-06

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

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

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji centralnego ogrzewania jako ogrzewania grzejnikowego i wodnego podłogowego, wykonanego z rur PP-R i wielowarstwowych typu Alupex. Oba budynki zasilane będą z kotłowni gazowej.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

5. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

5.1. Przewody

Instalacja centralnego ogrzewania wykonana z polipropylenu typ 3 (PP-R), rury w typosze-
gach PN 10, PN 16, PN 20. Rura stabi o rurze bazowej w klasie PN 20. Kształtki w typosze-
regu PN 25 o obniżonym współczynniku oporów miejscowych, z wygładzonym usko-
kiem na styku kształtki z rurą, powodujące mniejsze zawirowania przepływu. Kolana 90 st.
posiadające przesunięcie osi symetrii na zewnątrz kształtki, co w efekcie kieruje strumień
główny przepływającej masy na łagodniejszy łuk zewnętrzny również obniżając współczyn-
nik oporów miejscowych.

Ogrzewanie podłogowe - rury wielowarstwowe typu Alupex 16x2.0 wykonane z polietylenu
sieciowanego metodą "C - elektronową" PE-Xc/AL/PE-RT z wkładką aluminiową spawaną

doczołowo, kształtki zaciskane wykonane z polifenylosulfonu (PPSU) z jednym O-ringiem i na stałe zamocowanymi tulejami zaciskowymi ze stali nierdzewnej.

5.2. Grzejniki

Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować grzejniki stalowe, płytowe w wykonaniu z podejściem dolnym typ CV z budowaną wkładką zaworową oraz typu C z zaworem termostatycznym.

5.3. Armatura

Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę regulacyjną o podwyższonym standardzie oraz pompy obiegowe wg dokumentacji projektowej.

5.4. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej. Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

5.5. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

6. TRANSPORT.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.
- Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.
- Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.
- Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce

wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

- Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Przy transporcie materiałów branży sanitarnej należy również uwzględniać wymagania narzucone przez producenta lub dystrybutora.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

6.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

6.2. Grzejniki

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione

i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

6.3. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostaticzne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

6.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Przewodów izolować cieplnie izolacją ciepłochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{K}$ zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2)	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga dla izolacji zachować klasę reakcji na ogień A lub B wg PN-EN 13501-1

Przewody instalacji solarnej należy zaizolować za pomocą otuliny kauczukowej odpornej na temperaturę 140°C o grubości 25mm, odpornej na zmiany temperatury, pogody i działanie promieniowania ultrafioletowego.

7. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane ww. instalacje grzewcze.

7.1. Roboty przygotowawcze.

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

7.2. Roboty instalacyjno-montażowe.

7.2.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi rozprowadzające, poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

7.2.2. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.

Kolejność wykonywania robót:

- a. wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- b. wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- c. zawieszenie grzejnika,
- d. podłączenie grzejnika rurami Alupex od rozdzielacza C.O.

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

7.2.3. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- a. sprawdzenie działania zaworu,
- b. nagwintowanie końcówek,
- c. wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- d. skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, np. firmy SPIROTOP lub firmy TACO, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy, np. firmy Naval.

7.2.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zalaniem posadzek i zakryciem bruzd i elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy

ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.

PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.

PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

ST-IS-07

WĘZEŁ CIEPLNY

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji węzła cieplnego związanych z planowym zamierzeniem budowlanym.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie j.w.

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji i urządzeń:

- wykonanie węzła cieplnego jednofunkcyjnego po uprzednim przygotowaniu pomieszczenia

4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń

Węzeł cieplny - zespół urządzeń pozwalających na ogrzewanie budynku ciepłem dostarczonym z miejskiej ciepłowni.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne, ppróbné - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne PN - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Ciśnienie robocze urządzenia - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie w miejscu zainstalowania urządzenia w instalacji (to znaczy z uwzględnieniem wpływu wysokości ciśnienia słupa wody instalacyjnej na poziomie spodu zainstalowanego w instalacji urządzenia), przy ciśnieniu roboczym instalacji.

Średnica nominalna (DN lub dn) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach

5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika budowy i Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych cha-

rakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

6. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

5.1. Wymiennik ciepła

Dopuszcza się możliwość stosowania wyłącznie wymienników płytowych. Wymienniki mogą być wykonane jako rozbielalne lub nierozbielalne (lutowane).

Na wymienniku ciepła powinna być trwale i w widocznym miejscu umocowana tabliczka znamionowa z następującymi danymi:

1. producent
2. typ
3. numer fabryczny i rok produkcji
4. dopuszczalna wielkość ciśnienia (MPa)
5. obliczeniowa moc cieplna (kW)
6. projektowane temperatury (°C)
7. pojemność wodna (dm³)

5.2. Pompy obiegowe c.o.

W węzłach należy stosować pompy bezdławnicowe. Wysokość podnoszenia pompy obiegowej c.o. uwzględnia opory hydrauliczne instalacji c.o. wg PB oraz opory obiegu wtórnego w węźle cieplnym i rurociągach łączących węzeł z rozdzielaczem.

Pompa sterowana będzie poprzez regulator pogodowy węzła

Pompa powinna posiadać trwałe oznaczenia kierunku przepływu oraz kierunku obrotów wirnika.

Wymagane informacje na tabliczce znamionowej pomp:

1. producent
2. typ pompy, średnica wirnika
3. prędkość obrotowa (obr/min), zakres zmienności prędkości obrotowej
4. wydajność (m³/h)
5. ciśnienie podnoszenia (mH₂O)
6. pobór mocy (kW), natężenie prądu (A)
7. dopuszczalna temperatura robocza (°C)

5.3. Przewody

Orurowanie węzła cieplnego należy wykonać po stronie wody sieciowej z rur stalowych czarnych bez szwu a po stronie instalacji c.o. z rur stalowych czarnych ze szwem, łączonych przez spawanie.

Atesty na stosowane materiały należy dołączyć do dokumentacji technicznej węzła. Rurociągi po stronie sieciowej i instalacyjnej należy wymiarować tak, aby jednostkowe opory hydrauliczne przy maksymalnym natężeniu przepływu czynnika nie przekroczyły 100 Pa/m..

5.4. Armatura

Zawory odcinające, zwrotne.

Węzeł cieplny powinien być wyposażony w zawory:

- po stronie wody sieciowej z przyłączami do spawania lub kołnierzowe,
- po stronie instalacji c.o. z przyłączami do spawania, kołnierzowe lub z przyłączami gwintowanymi.

Jako zawory odcinające należy stosować zawory kulowe.

Korpusy zaworów i uszczelnienia powinny wytrzymać ciśnienie próbne wyższe o 30% od ciśnienia roboczego.

Na korpusach zaworów powinny znajdować się następujące oznaczenia:

1. producent,
2. średnica nominalna,
3. ciśnienie nominalne,
4. kierunek przepływu

Filtry siatkowe.

Należy stosować filtry siatkowe:

- po stronie wody sieciowej: z siatką o ilości oczek 300/cm² z przyłączami kołnierzowymi,
- po stronie instalacji c.o. z siatką o ilości oczek 200/cm² z przyłączami kołnierzowymi lub gwintowanymi.

Zawory bezpieczeństwa.

Węzeł cieplny będzie wyposażony w zawór bezpieczeństwa po stronie instalacji c.o. Zawory bezpieczeństwa należy wymiarować zgodnie z wymaganiami normy PN/B-02414:1999 i PN-76/B-02440 oraz przepisów UDT.

Zastosowane zawory bezpieczeństwa powinny posiadać decyzję o dopuszczeniu do obrotu wydaną przez Urząd Dozoru Technicznego.

5.5. Miejscowe urządzenia pomiarowe

Węzły cieplne powinny być wyposażone w następujące miejscowe urządzenia pomiarowe:

1. Termometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm:
 - a) zakres pomiarowy:
 - 00C – 1500C – dla pomiaru temperatur po stronie wody sieciowej,
 - 00C – 1000C – dla pomiaru temperatur po stronie instalacji c.o. i c.w.u., b) klasa dokładności: 1,6 – zgodnie z DIN 12786
2. Manometry tarczowe w obudowie metalowej o średnicy nie mniejszej niż 100 mm, połączone z rurociągiem poprzez kurek dwudrogowy z przyłączami gwintowanymi M 20 x 1,5:
 - a) zakres pomiarowy:
 - 0 – 1,6 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie wody sieciowej,
 - 0 – 1,0 MPa – dla pomiaru ciśnień po stronie instalacji c.o. i c.w.u., b) klasa dokładności: 1,6
 - Manometry powinny być łączone z rurociągiem w węźle przy pomocy rurek impulsowych DN 10.
3. Wodomierz w układzie uzupełniania zładu CO:

5.6. Izolacja termiczna

Przewodów izolować cieplnie izolacją ciepłochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035 \text{ W/m}^2\text{K}$ zgodnie z załącznikiem nr 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i

ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga dla izolacji zachować klasę reakcji na ogień A lub B wg PN-EN 13501-1

5.7. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie podzespoły węzła cieplnego powinny być zabezpieczone przed korozją przez pokrycie ich powierzchni powłokami ochronnymi wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ISO 8501-1.

Przy doborze powłok antykorozyjnych należy brać pod uwagę temperaturę pracy podzespołu oraz mikroklimat występujący w pomieszczeniu węzła cieplnego, gdzie wilgotność względna powietrza może dochodzić do 90%

5.8. Oznakowanie urządzeń, armatury i rurociągów

Wszystkie urządzenia, armatura i rurociągi będące na wyposażeniu węzła cieplnego powinny być oznakowane w sposób wyraźny i trwały. Rurociągi i armaturę należy oznakować podając:

1. rodzaj czynnika
2. kierunek przepływu czynnika

Urządzenia należy oznakować podając nazwę lub symbol zgodny z oznaczeniem występującym na schemacie technologicznym węzła cieplnego'

5.9. Sterowanie

Węzeł cieplny wyposażony będzie w układ automatycznej regulacji temperatury wody w instalacji składający się z elektronicznego regulatora pogodowego, czujników temperatury oraz zaworów regulacyjnych z napędami.

Zadaniem układu automatyki jest:

1. regulacja temperatury wody zasilającej instalację c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej,
2. sterowanie ograniczeniem temperatury powrotu,
3. sterowanie ograniczeniem poboru mocy pobieranej przez węzeł,
4. prowadzenie obniżeń nocnych,
5. zabezpieczenie przed niekontrolowanym wzrostem temperatury medium
6. system automatycznej regulacji temperatury musi w normalnych warunkach charakteryzować się stabilnością, a nastawy powinny gwarantować dobrą jakość regulacji

5.10. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

7. TRANSPORT.

7.1 Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

7.2 Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki

i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

7.3 Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

8. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane ww. instalacje grzewcze.

8.1 Roboty przygotowawcze.

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

8.2 Roboty instalacyjno-montażowe.

8.2.1 Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do

rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

8.2.3 Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.

PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.

PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.

PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.

PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.

PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.

PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.

PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.

PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.