

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

OBIEKT: BUDOWA SALI WIEJSKEJ W MIEJSCOWOŚCI KARMIN

ADRES: Działki nr ewidencyjny 3/1, 3/2 j.e.: 302003_5 Dobrzyca
obszar wiejski, o.e.: 0008 Karmin Karmin,
63-330 Karmin

INWESTOR: GMINA DOBRZYCA
Rynek 14, 63-330 Dobrzyca

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

**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 i sieci preizolowanej 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. - Osnowy 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 sieci ciepłowniczej 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 umocnienia 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 powstawania 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 ściany 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 rozdarcia 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 oraz sieci ciepłowniczą i obejmują :

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- zasypanie wykopów
- zagęszczenie gruntu zasyпки
- 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 zасыpywania 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 zасыpywania powinien być użyty grunt niespoisty, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, koźreni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Zасыpywanie 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 dowiezioną.

6.5 Obmiar robót

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m³ przestrzeni wypełnienia na podstawie danych wynikających z projektu, z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora nadzru 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 przedłożone 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

**PRZYŁĄCZE - UKŁADANIE I MONTAŻ
RUROCIĄGÓW KANALIZACJI**

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na układaniu i montażu rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej 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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z budową przyłącza kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej i obejmują poniższy zakres robót:

- wykonanie przyłącza kanalizacji sanitarnej ks160 z budynku do istniejącej studni na sieci kanalizacyjnej

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.

- systemy kanalizacji zewnętrznej PVC posiadane aprobaty techniczne; rury i kształtki kanalizacyjne z PCV lub PP wyroby zgodne z PN-EN 1401-01:1999. w klasie SN8. Rury kanalizacyjne z PVC do f630 mm są dostarczane w oryginalnie zapakowanych paletach, aby zapewnić odpowiednie zabezpieczenie w czasie transportu i magazynowania. Rury są dostarczane z fabryki wraz z gumowymi pierścieniami uszczelniającymi (uszczelkami), które nie są wstępnie smarowane.
- studzienki przeLOTowe/połączeniowe systemowe PVC lub PP o średnicy Ø425 z włączkami w klasie B125, studzienki Ø600 oraz studzienki Ø1000 z kręgów betonowych - włączy kl. D400 z wentylacją oraz wkładką tłumiącą – odlew żeliwny bez wypełnienia betonowego, z zabezpieczeniem przed obrotem. Wszystkie studzienki spełniają również rolę studzienek rewizyjnych

6. TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu. Studnie betonowe oraz elementy sieci przeprowadzić należy składować we wskazane przez Inspektora nadzoru wydzielone miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.
- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.

- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawiesiach i trawersie.

7. WYKONANIE ROBÓT.

7.1. Montaż rur i kształtek PVC-u

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych.

Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Prawidłową technologię wykonywania połączeń kielichowych przedstawiono poniżej:

- Usunąć korek ochronny z kielicha i bosego końca łączonych rur (jeżeli występuje).
- Montowane fabrycznie uszczelki wargowe należy posmarować smarem silikonowym ułatwiającym poślizg.
- Ustaw współosiowo łączone elementy. W trakcie łączenia nie powinno być odchyień od osi. Jeżeli rura była skracana, wióry i zadziory należy usunąć nożem lub skrobakiem. Fazowanie, (ukosowanie) końca rury jest konieczne, ułatwia wykonanie połączenia i zabezpiecza przed wysunięciem.
- Włożyć koniec bosi do kielicha i wsunąć do oznaczonego miejsca. Czynność tą należy wykonać ręcznie, ewentualnie można posłużyć się dźwignią (w tym przypadku należy koniec rury zabezpieczyć drewnianym kołkiem).
- W niektórych przypadkach do montażu należy użyć sprzętu pomocniczego (pasy, bloki itd).

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone. Po przeprowadzeniu próby szczelności wypełnić wykop w obszarze połączeń ręcznie do poziomu odrobinę wyższego niż górna powierzchnia rury, uważając żeby ziemia stosowana do zasypki nie zawierała kamieni. Udeptać zasypkę. Dalsze prace ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.

7.2. Kontrola jakości robót

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu prac objętych niniejszą SST powinny być prowadzone w sposób ciągły.

Odbiorowi i kontroli muszą podlegać poszczególne etapy prac.

Inspektor nadzoru potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy po zgłoszeniu przez Kierownika budowy.

7.3. Próba szczelności

Obowiązująca do tej pory polska norma PN-92/B-10735 "Przewody kanalizacyjne. wymagania i badania przy odbiorze" określała procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z materiałów tradycyjnych - kamionka, żeliwo, beton i stal z uwzględnieniem studni betonowych. Norma ta nie podawała wymagań dla rurociągów z tworzyw sztucznych. Próby szczelności były podzielone na badania na infiltrację i eksfiltrację. Wprowadzało to bardzo często konieczność przeprowadzenia prób szczelności dwoma metodami - należy pamiętać o tym, że rurociąg musi być szczelny niezależnie od źródła pojawienia się nieszczelności. Medium używanym do testowania była wyłącznie woda.

Norma nie przewidywała zróżnicowania wymagań w zależności od średnicy rurociągu oraz uznawała za wynik negatywny każdy, w którym nastąpił nawet nieznaczny spadek ciśnienia, czy ubytek wody.

Obecnie obowiązująca Polska Norma PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych" w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej i deszczowej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni, a wreszcie prób odbiorczych rurociągów. Mimo, że norma w sposób tabelaryczny określa jedynie wymagania dla rurociągów o średnicach do 1000mm włącznie, to podane wzory pozwalają na obliczenie wymagań zarówno dla rurociągów o średnicach większych jak i mniejszych niż 1000mm. Norma PN-EN 1610 w § 13 "Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych" opisuje dwie metody przeprowadzania prób szczelności:

Próbie powietrzną, gdzie medium testującym jest powietrze (metoda "L"),

Próbie wodną, gdzie medium testującym jest woda (metoda "W").

Próba powietrzna (metoda "L") jest rekomendowana jako ta, którą należy wykonać na wstępie. Wiąże się to przede wszystkim z niskimi kosztami, prostotą wykonania oraz krótkim czasem trwania próby. Ponadto w przypadku negatywnego wyniku próby, można ją powtarzać wielokrotnie aż do uzyskania wyniku pozytywnego. W przypadku wyniku pozytywnego należy traktować próbę jako ostateczną. Jeśli kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. Ze względu na różnorodne doświadczenia krajowe w stosowaniu podstawowych parametrów próby, tj. ciśnienia próbnego p_0 oraz czasu trwania próby t , wprowadzono metody: LA głównie stosowana w Wielkiej Brytanii, LB we Francji, LC w krajach skandynawskich oraz wielu innych, LD głównie w Austrii. Zaleca się metodę LC.

Próba wodna (metoda "W") pozwala na poddanie próbie szczelności zarówno rurociągi jak i studnie kanalizacyjne. Ponadto, poprzez kontrolę pojedynczych połączeń można przeprowadzać próby szczelności całych rurociągów, zazwyczaj średnicy powyżej 1000mm. Tę próbę można także wykonywać próbą powietrzną (metodą "L"). Próby szczelności kanalizacyjnych rurociągów tłocznych (ciśnieniowych) zaleca się przeprowadzać zgodnie z normą prEN 805 (fragmenty tej normy są przytoczone w firmowym katalogu "Systemy ciśnieniowe. Informacje techniczne", wydanie z 2000 roku). Poniżej przytaczamy fragmenty normy dotyczące przeprowadzania prób szczelności pochodzące z nieoficjalnego tłumaczenia EN 1610 publikowanego w 2000 roku w krajowej prasie branżowej: Norma "Budowa i odbiór techniczny sieci kanalizacyjnych" EN 1610.

Procedury i wymagania w odniesieniu do rurociągów grawitacyjnych

Kontrolę szczelności rurociągów, studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych przeprowadza się za pomocą powietrza (metoda "L"), lub za pomocą wody (metoda "W"), jak podano na rysunku 6 i 7. Można również przeprowadzić indywidualną kontrolę dla rur, armatury, elementów studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych, a więc na przykład dla rur stosować metodę powietrzną, a dla studni metodę wodną. Przy stosowaniu metody powietrznej liczba korekt w przypadku niepowodzenia i powtórnych testów jest dowolna. Jeśli dana, lub kolejne próby powietrzne są nieudane, zezwala się na zmianę metody na wodną, która w tej sytuacji jest decydująca. W przypadku, gdy poziom wód grun-

towych znajduje się powyżej korony rurociągu, możliwe jest przeprowadzenie osobnego testu na infiltrację wg indywidualnych wymagań. Dopuszcza się przeprowadzenie wstępnej kontroli przed zasypaniem. Ostateczne dopuszczenie rurociągu jest możliwe po usunięciu deskowań i całkowitym zasypaniu; wybór metody kontroli powinien być określony przez kontrolującego.

Próba powietrzna (metoda "L").

W tabelicy zamieszczono czasy testów dla rurociągów (wyluczając studnie kanalizacyjne i komory inspekcyjne) w zależności od wymiarów rury i metody badania (LA, LB, LC, LD). Metodę określa inspektor nadzoru. W celu uniknięcia błędów pomiaru związanych z osprzętem, należy stosować właściwe króćce powietrzne. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy badaniu rur o dużych wymiarach DN. Praktyczne przeprowadzenie testów powietrznych dla studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych jest trudne.

UWAGA 1:

Przy dostatecznym doświadczeniu można w przypadku studni kanalizacyjnych i komór inspekcyjnych stosować czasy badań o połowę krótsze niż dla rurociągów o odpowiadających średnicach. Na wstępnym etapie próby, przez około 5 minut należy zastosować cienienie przekraczające o 10% wymaganą wartość p_0 . W następnym etapie cienienie należy wyregulować odpowiednio do zalecanego w tabelicy 3, stosownie do metody LA, LB, LC lub LD. Rurociąg spełnia wymagania jeżeli zmierzony spadek ciśnienia po czasie pomiaru jest mniejszy niż wartość dp podana w tabelicy.

UWAGA 2:

Normy europejskie nie podają wymagań odnośnie testów podciśnieniowych, ze względu na niedostateczne jeszcze doświadczenia w tym zakresie. Przyrządy użyte do pomiaru spadku ciśnienia muszą zapewniać dokładność do 10% dp . Czas pomiaru musi być mierzony z dokładnością do 5 s.

Ciśnienie próbne, spadek ciśnienia i czas próby powietrznej (metoda L)

Materiał	Metoda	p_0^* mbar	dp [kPa]	Materiał						
				dn100	dn200	dn300	dn400	dn600	dn800	dn1000
Nasączone rury betonowe i inne (m.in. z tworzyw sztucznych)	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
Wartości K_p **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

* - nadciśnienie

** -

*** - fragment tabelicy dotyczy rur z tworzyw termoplastycznych

Dla nasączonych rur betonowych i innych materiałów $K_p=12/DN$, - maksymalnie 0,058.

Dla czasu t do 5 minut jego wartość zaokrąglamy do 0,5 min. a dla czasów powyżej 5 minut zaokrąglamy do pełnej

minuty.

Ciśnienie próbne

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka rurociągu do poziomu terenu, odpowiednio: w studni dolnej lub górnej przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa.

Dla rurociągów zaprojektowanych do pracy w warunkach przeciążeniowych mogą być wymagane wyższe ciśnienia próbne.

Czas sezonowania

Po zakończeniu procesu napełniania rurociągów lub studni kanalizacyjnych i przeprowadzeniu operacji kontrolnych,

niezbędne może okazać się ich sezonowanie.

UWAGA:

Zazwyczaj wystarczającym okresem sezonowania jest 1 godzina.

Czas próby

Czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min.

Wymagania dotyczące przeprowadzenia próby

Poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości określonych wyżej. Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m² w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

UWAGA:

m² odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Kontrola pojedynczych połączeń

Jeśli nie określono inaczej, kontrola pojedynczych połączeń może zastępować kontrolę całych rurociągów, zazwyczaj większych niż DN 1000. Jeśli nie określono inaczej, przyjmuje się, że w przypadku testu "W" dla pojedynczych połączeń, długość powierzchni odpowiada długości 1 m rury.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Przepisy BHP

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST-IS-05

**PRZYŁĄCZE - UKŁADANIE I MONTAŻ
RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH**

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na układaniu i montażu rurociągów wodociągowych 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.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane budową przyłącza wodociągowego Wa 90 i Wa63 i obejmują poniższe prace:

- wykonanie dla hydrantu zewnętrznego przyłącza wodociągowego z rur o średnicy $\varnothing 90$
- wykonanie dla budynku przyłącza wodociągowego z rur o średnicy $\varnothing 63$.

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

Rury:

- Rury do wody PE100 SDR17
- Kształtki czołowe i elektrooporowe
- Kształtki segmentowe
- Kształtki zaciskowe

Sprzęt

- Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Kierownika budowy i Inspektora nadzoru

6. TRANSPORT.

Transport sprzętu i urządzeń pomocniczych przeprowadzić można dowolnymi środkami transportu i składować we wskazane przez Inspektora nadzoru miejsce.

Transport rurociągów zgodnie z zasadami :

- Rury powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.
- Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów winna uwzględnić maksymalną średnicę kielicha. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. Niedopuszczalne jest np. zrzucanie rur z samochodu.
- Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym podłożu. Przy układaniu wiązek w sterty, ramy

wiązki wyższej powinny spoczywać na ramach wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać na przemienne. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

- Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu.
- Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami.
- Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego.
- W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie pasów (lin).
- W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura winna być zawieszona na elastycznych zawieszach i trawersie.

7. WYKONANIE ROBÓT.

7.1. Wykopy pod rurociągi

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych.

Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci ciepłych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 - 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 - 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone.

Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

7.2. Przekrój poprzeczny wykopu

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża muszą być określone w projekcie i zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian
- wymiarów i typów rur
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu
- warunków gruntowych
- występowania i poziomu wód gruntowych
- rodzaju nawierzchni
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wyko-

pie

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu. Jeżeli podłoże nie jest wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.

Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą

przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wykop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

7.3. Wzmacnianie podłoża

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko. Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

7.4. Układanie rurociągów

Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami. Nasion nie może być mniejszy niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociągowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725.

7.5. Układanie i podpieranie rur

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Dzięki podsypce i obsypce podparcie rury jest wystarczające. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma wierszą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

7.6. Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na

nim. Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

7.7. Obsypka rurociągu

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne wypełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jaki inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Metody ubijania gruntu.

Sprzęt	Ilość cykli	Maks. grubość warstwy po ubiciu [m]
		Żwir, piasek Iły
Zagęszczanie ręczne	3	0.15 0.10
Wibrator płaszczyznowy		
50 - 100 kg	4	0.15 -----
100 - 200 kg	4	0.20 -----
Ubijak wibracyjny		0.30
70 kg	3	0.25

Dla spoiстого materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Poza tymi terenami, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, boczna obsypka rury powinna być zagęszczona do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

7.8. Zasypka wykopu

Zasypka musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i je.li maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 300 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

7.9. Łączenie rur

7.9.1. Zgrzewanie czołowe

Pamiętaj, zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

7.9.2. Metody łączenia

Rury z PE produkowane mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach nie większych niż 63 mm
- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm
- połączenia zaciskowe
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

Instrukcja zgrzewania czołowego

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonanego zgrzewu.

2. Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20-25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmy mocujące rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.

Uwaga!: Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.

3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę

grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z siłą określoną w tabeli. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żądaną wartość (patrz tabela), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.

4. Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym

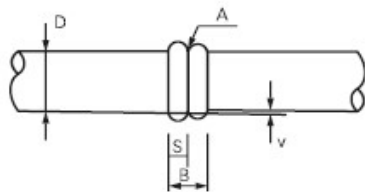
wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.

5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania .

6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójkątów są analogiczne do zgrzewania

odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Kontrola Zgrzewania Czołowego



Zgrzewanie czołowe rury z rurą

Punkt A nie może znaleźć się poniżej poziomu powierzchni rury, a przesunięcie V między ściankami łączonych elementów

nie może przekroczyć następujących wartości:

1. Połączenie: rura - rura; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
2. Połączenie: rura - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury
3. Połączenie: kształtka - kształtka; max. przemieszczenie 10% nominalnej grubości ścianki rury

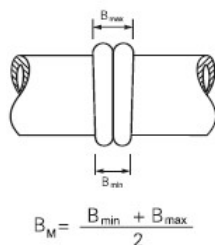
Szerokość wypływki B, jak i różnice między pojedynczymi wałeczkami wypływki X określone są następująco: (wszystkie końcówki w pomiarach należy zaokrąglić do 0,5 mm)

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B} \times 100\%$$

i powinno spełniać poniższe warunki:

- Połączenie rura - rura $x \leq 10\%$
- Połączenie rura - kształtka $x \leq 30\%$
- Połączenie kształtka - kształtka $x \leq 20\%$

Min. grubość ścianki	Szerokość wypływki B (mm)
2	3 - 5
3	4 - 6
4	4 - 7
5	5 - 8
6	6 - 9
8	7 - 10
9	8 - 11
11	9 - 12
13	10 - 14
16	11 - 15
18	12 - 16
19	12 - 18
22	13 - 18
24	14 - 19
27	15 - 20
30	16 - 21
34	17 - 22
40	18 - 23
45	20 - 25
50	22 - 27
55	24 - 30
60	26 - 32
65	28 - 36



B_M powinno mieścić się w tolerancji -10% do + 10% w stosunku do B_{min} i B_{max} .

Zgrzewanie elektrooporowe

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest - generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli to konieczne - oczyścić rurę wewnętrzną.
3. Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych), a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokości ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza muf systemu Monoline

Wymiar mufy	Głębokość wsunięcia
Ø 20	26,5 mm
Ø 25	26,5 mm
Ø 32	29,0 mm
Ø 40	31,5 mm
Ø 50	37,5 mm
Ø 63	40,0 mm
Ø 75	45,0 mm
Ø 90	50,0 mm
Ø 110	55,0 mm
Ø 125	60,0 mm
Ø 160	70,0 mm
Ø 180	75,0 mm
Ø 200	80,0 mm
Ø 225	85,0 mm

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. Oczyszczyć obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tą wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć płynem czyszczącym.
3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
5. Unieruchomić kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów .cisnąć górną część kształtki z dolną półobojmą. W przypadku kształtek siodłowych systemu zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

! UWAGA: Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyty mocującego - można go zdemontować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

Przewiercanie

Przewiercanie można przeprowadzić po upływie co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

1. Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
2. Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
3. Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.

4. Wykręcić frez do krawędzi gwintu.

5. Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

7.10. Zginanie na zimno

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia:

Temperatura otoczenia (°C)	Min. promień gięcia rur (m)
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

rury wodociągowe PN 1,0 MPa (SDR 11)

Parametr	Średnica rury													Jednostka
	63	90	110	125	160	180	200	225	250	280	315	355	400	mm
Temperatura zgrzewania	210 + 20/-10													°C
Miara strat wywołanych tarciem	Siła przesuwu potrzebna do dosunięcia rur													
Względna siła docisku przy ogrzewaniu wstępnym (*)	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3194	4046	5149	6538	N
Czas ogrzewania wstępnego	Az do momentu uzyskania wypływki o szerokości 2 mm													
Dogrzewanie	Zgrzewane końce muszą dokładnie przylegać do powierzchni płyty grzejnej - bez docisku (bez przykładania siły)													
Czas dogrzewania	57	84	104	120	140	155	170	173	189	209	213	250	291	s
Max. czas na usunięcie płyty grzejnej	5	6	6	6	7	8	8	10	10	10	12	12	14	s
Siła docisku przy zgrzewaniu	164	331	494	640	1049	1325	1634	2071	2549	3291	4046	5149	6538	N
Czas zgrzewania i chłodzenia	8	12	14	16	17	18	19	20	21	23	24	26	28	min.

(*) Siła maksymalna odpowiadająca dociskowi przy ogrzewaniu wstępnym i zgrzewaniu rury. Wartość 0,15 N/mm² jest podana jako siła docisku przekroju zgrzewanej rury. W innych krajach 0,12 N/mm² (Francja). Siłę docisku należy przeliczyć na aktualne ciśnienie odczytywane z manometru maszyny zgrzewającej. Dopuszczalna tolerancja: 0,15 N/mm² + 0/-0,03 N/mm².

8. Kontrola jakości robót

8.1. Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać w oparciu następujące normy:

Przewody wodociągowe PN-B-10725:1997

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach

300 do 500 m

- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczane, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu
- maksymalna temperatura wodociągu lub gazociągu nie może być wyższa niż 200C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzro-

kowym sprawdzeniu połączeń

- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany
uwaga: poniższe dotyczy jedynie rur

PE wodociągowych lub kanalizacji ciśnieniowej • miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich

najwyższych miejscach sieci

- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej ST według zasad podanych w normach

9. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Przepisy BHP

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-IS-06

INSTALACJA WODY PPOŻ

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody ppoż

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 ppoż zasilającej hydranty wewnętrzne z rur stalowych ocynkowanych

4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Instalacja wodociągowa ppoż wewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujących się wewnątrz budynków, zaopatrujący w wodę stałe urządzenia gaśnicze.

Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

5. 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 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.

6.2. Armatura

Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą oraz armaturę wypływową o podwyższonym standardzie zgodną z normami dla celów ppoż.

6.3. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej grub. 19 mm,

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

6.4. Składowanie.

6.4.1. 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.

6.4.2. Kształtki, armatura.

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

6.5. Sprzęt.

Do przygotowania oraz łączenia rur należy stosować podstawowe narzędzia hydrauliczne.

6.6. Transport.

6.6.1. 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.

6.6.2. 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.

6.6.3. Armatura

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

6.6.4. 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.

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.

7.2.2. Montaż przewodów

Instalacje wody zimnej z rur stalowych. Rury prowadzić po ścianach stosując uchwyty do rur. Do kompensacji przewodów wykorzystać naturalną zmianę trasy ułożenia rur. Stosować połączenia rur gwintowane dla rur stalowych, połączenia z armaturą poprzez króćce z nagwintowanymi końcówkami.

Trasa ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, 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 (zie-

mia, 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.

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 od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody pionowe 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.

Wykonaną instalację należy zaizolować akustycznie wełną mineralną grub. 50 mm.

Na przewodach kanalizacyjnych przed załamaniem pionów wykonać rewizje.

7.2.3. Izolacja termiczna rur.

Rurociągi wody zimnej po zmontowaniu otulić pianką polietylenową Thermaflex, w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem się wilgoci. Minimalna grubość izolacji 13mm.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

7.2.4. Próba szczelności instalacji.

Instalację wody zimnej należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i profilu. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć jako 1,5 najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego.

Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobatą techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie

hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

7.2.5. Podłączenie instalacji – źródło wody.

Zaprojektowaną instalację wody zimnej na cele ppoż. należy zasilić z projektowanego przyłącza wody zimnej przez zestaw hydroforowy. Na odejściu wody bytowej zamontować zawór elektromagnetyczny zgodnie z Dz. U. Nr 80, poz. 563, rozdz. 5, § 21, ustęp 5, 6, 7 i 8 z dnia 11 maja 2006r

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 (świadczenia 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, manometrów itp.,

wykonanie izolacji rur i uzbrojenia,

przeprowadzenie próby szczelności rurociągu,

przeprowadzenie płukania instalacji,

oznaczenie rurociągów,

włączenie instalacji c.o. do źródeł zasilania,

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-07

**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 Wa63 wraz z instalacją wody ciepłej i cyrkulacyjnej zasilanej z kotłowni gazowej

-instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzoną przez przykanaliki ks160 do istniejącej studni ks

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 podposadzkowych lub bruzdach 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 niskoszumowego 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 instalacji Ks wykonać rewizje poziome dn110, dn160 pokrywowe w kl. obciążenia L15 z bl. nierdzewnej wg lokalizacji podanej na rysunku. 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 wzdlużne 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 ciśnieniu 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. Próbie szczelności instalacji należy przeprowadzić tak jak przy odbiorze instalacji z materiałów tradycyjnych ,tj. zgodnie z normą PN-81/B-10700. Próbie 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 woda 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 roszenia. 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 cieplochronnej 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 (świadczenia 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-08

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO, KOTŁOWNIA GAZOWA

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania 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 ogrzewania podłogowego, wykonanego w technologii mokrej z rur typu Al/Pex ø16

- wykonaniu układu technologicznego do nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych rurą precyzyjnej ze szwem, ze stali węglowej nr 1.0034-E195, produkowanej zgodnie z normą EN10305-3, ocynkowaną po stronie zewnętrznej. Złączki wyposażone są fabrycznie w uszczelkę typu o-ring, wykonaną z EPDM koloru czarnego (klauzula KTW, spełnienie wymagań higienicznych zgodnie z nakazem W270 DVGW).

-wykonanie kotłowni gazowej wraz z montażem urządzeń, kominów oraz wmykaniem instalacji gazu i detekcji

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 centralnego ogrzewania – układ przewodów napełnionych wodą wraz z grzejnikami

Instalacja ciepła technologicznego – układ przewodów napełnionych wodą wraz z nagrzewnicami układów wentylacyjnych

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 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 C.O., CT i gazu mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszelkie 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 C.O. i CT będzie wykonana z rury precyzyjnej ze szwem, ze stali węglowej nr 1.0034-E195, produkowanej zgodnie z normą EN10305-3, ocynkowana po stronie zewnętrznej. Złączki wyposażone są fabrycznie w uszczelkę typu o-ring, wykonaną z EPDM koloru czarnego (klauzula KTW, spełnienie wymagań higienicznych zgodnie z nakazem W270 DVGW). Dla ogrzewania podłogowego zastosować rury typu Al/Pex $\varnothing 16$. Dla gazu zastosować rury stalowe bezszwowe łączone przez spawanie. Instalację pomiędzy kolektorami a zasobnikiem c.w.u. wykonać z rur miedzianych twardych łączonych lutem twardym.

5.2. Pętle grzewcze

Wykonać ogrzewanie podłogowe w technologii mokrej rurą Al/Pex 16x2,0. W technologii tej rury są układane na warstwie izolacji cieplnej. Jako materiału do izolacji cieplnej używać styropianu. Prowadzenie przewodów w układzie węzownicy. Płyty należy tak układać, aby ich łączenia wypadały naprzemianlegle. Styropian powinien spełniać wymagania wytrzymałości na ściskanie 30 kg/m² i klasy jakości „normalnie trudno zapalny.” Płytę podłogową należy zdylać od wszystkich ścian. Dookoła pomieszczenia muszą być ułożone paski z materiału elastycznego umożliwiające rozszerzalność płyty podłogowej, co najmniej 5 mm. Przy przejściach przez dylatacje rury powinny być wzmocnione tulejami z tworzyw sztucznych. Grubość betonu nad rurą powinna wynosić około 5 cm. Grubość wylewki betonowej liczona od powierzchni styropianu powinna wynosić 6,5 cm. Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności trwającą 24 godz. Przy ciśnieniu min. 6 bar. Podczas betonowania rury powinny pozostać pod ciśnieniem 3 bar. Regulacji pętli ogrzewań wykonać wg nastaw dołączonych do dok. PW. W pomieszczeniach zastosować indywidualne regulatory temp. pomieszczenia i sterowanie temp. pętli grzewczych.

5.3. Armatura

Wszystkie zawory, armatura regulująca wyłącznie w systemie rozłącznym, np. śrubunki z gwintem wew. Zawory odcinające, kulowe wyłącznie z dławikami. Do regulacji wydajności nagrzewnicy układu CT należy zastosować zawory trójdrogowe dostarczone wraz z centralami wentylacyjnymi. Układy przeciwwymrożeń wykonać wg. załączonego w dok. PW rysunku. Zastosować pompy bezdłwicowe PN10 z żeliwa szarego, izolowane o połączeniu gwintowanym i regulacji elektronicznej. Zestaw pompowy instalacji solarnej zabezpieczono, wraz z układem, zaworem bezpieczeństwa 6 bar 1/2" oraz naczyniem przeponowym o pojemności 35dm³. W celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem cieczy w układzie glikolowym zastosować schładzacz inst. solarnej glikolu z poziomym przepływem powietrza o mocy 24kW (przy 90/70°C i tz=30°C). Dla projektowanego zadania wykonać szafkę gazową z zaworem odcinającym dn80 oraz dawać zaworami pełoprzelotowymi, klapowymi dn50 (jako element wykonawczy inst. ASBiG) dla instalacji kuchennej i oddzielenie dla kotłowni gazowej.

5.4. Izolacja termiczna

Przewodów izolować cieplnie izolacją ciepłochronną o wsp. nie większym niż $U=0.035$ W/m²·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 $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$)
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.

5.5. Prowadzenie

Instalacje wykonane z StOS wyposażyć w kompensatory naturalne (wykorzystanie prowadzenia instalacji). Podstawową zasadą przy wbudowaniu kompensatorów jest to, aby był umieszczony pomiędzy punktami stałymi lub dwoma odgałęzieniami, w osi, kompensator był mocowany punktem stałym. Wydłużenia liniowe należy kompensować przez odpowiednie prowadzenie przewodów. Lokalizacje punktów stałych i przesuwnych podano na rysunku. Do mocowania przewodów należy stosować uchwyty systemowe łącznie kołkami rozporowymi minimum M6. Można również stosować uchwyty z blachy stalowej lub płaskownika, lecz wtedy na całym obwodzie obejmowy powinna być podkładka ochronna z gumy. Rozstaw uchwytów mocujących (przesuwnych) dla przewodów StOS powinien wynosić odpowiednio:

dla średnicy dn 15 mm	-	1,25 m
dla średnicy dn 18 mm	-	1,50 m
dla średnicy dn 22 mm	-	2,00 m
dla średnicy dn 28 mm	-	2,25 m
dla średnicy dn 35 mm	-	2,75 m
dla średnicy \geq dn 50 mm	-	3,00 m

Wszelkie przejścia przewodów centralnego ogrzewania przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne, stropy itp.) wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z normami branżowymi: BN-82/89760-50,-51,-53,-5 z zachowaniem przepisów p.poż.

5.6. Próby szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzić 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. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II ". Próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 razy większym od ciśnienia roboczego (minimum 4,5 bara). Rury można napełnić wodą po 2 godz. od wykonania ostatniego połączenia. Pierwsza próbę należy przeprowadzić po 24 h od napełnienia rur wodą. Po tej czynności należy Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności na zimno można przystąpić do poprawności działania i szczelności instalacji ogrzewczej na gorąco. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić: po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno, po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nic wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nic stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiórczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań. Dopiero po zakończeniu wszystkich prób można przystąpić do zakrycia bruzd i kanałów oraz do wylewania posadzki przy napełnionej instalacji dla prowadzeń podposadzkowych.

5.7. 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 cieplnochronnej 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 ma-

teriałem 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”.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST-IS-09

**INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I
KLIMATYZACJI**

1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji mechanicznej związanych z realizacją przedmiotowego zadania.

2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych jw. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianego projektem zadania, obiektu lub robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki ich realizacji, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki.

3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

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

- wentylacji mechanicznej i klimatyzacji z zastosowaniem centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła dla Sali głównej
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną w pomieszczeniach zaplecza
- wentylacji mechanicznej nawiewnej w pomieszczeniach zaplecza kuchennego
- wentylacja wywiewnej z okapu i zmywalni
- wentylacja wywiewnej z sanitariatów
- zasilania w chłód centrali wentylacyjnej

Zakres robót:

- montaż nowych kanałów wentylacyjnych z uzbrojeniem,
- montaż central wentylacyjnych
- montaż czerpni i wyrzutni
- montaż wentylatorów dachowych
- posadowienie agregatu chłodniczego
- montaż urządzeń wentylacji wspomagającej,
- montaż klimatyzacji

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 wentylacji – układ kanałów nawiewnych i wywiewnych wraz z osprzętem wymuszającym przepływ powietrza

Instalacja chłodnicza – układ przewodów wraz z urządzeniami dostarczającymi chłód do centrali wentylacyjnej

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 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 niemożności 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.

Uwaga: klimatyzator jest urządzeniem fabrycznie napełnionym czynnikiem chłodniczym będącym fluorowanym gazem cieplarnianym (FGC). Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517 z dnia 16-tego kwietnia 2014r. (Rozdział III Artykuł 11 pkt. 5) w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006; sprzedaż urządzeń zawierających FGC użytkownikom końcowym (nieposiadającym certyfikatów F-GAZ) może odbyć się tylko po uprzednim przesłaniu deklaracji, że instalację zakupionego klimatyzatora wykona firma instalacyjna posiadająca stosowny certyfikat, wraz z podaniem numeru certyfikatu F-GAZ. Złożenie zamówienia poprzez koszyk bez przekazania ww deklaracji nie skutkuje brakiem możliwości zakupu samego urządzenia, którego fabryczny ładunek czynnika chłodniczego zostanie odzyskany przed wysyłką - przez co należy rozumieć, że urządzenie które klient otrzyma nie będzie zawierało czynnika chłodniczego

6. MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Materiały użyte do budowy instalacji wentylacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobate techniczną. Szczegółowe zestawienie materiałowe znajduje się w przedmiarze robót do PB. Zastosowane materiały powinny być zgodne z Polskimi Normami lub posiadać Aprobaty techniczne.

6.1 Centrale wentylacyjne

Do wentylacji i klimatyzacji zastosować centrale wentylacyjne z odzyskiem ciepła, z pełną automatyką fabryczną o parametrach technicznych określonych w dokumentacji projektowej.

6.2 Wentylatory dachowe

Do wywiewu powietrze z pom. hig-sanitarnych zastosować wentylatory o danych podanych na rysunku.

6.3 Agregat chłodniczy

Dla układu Sali sportowej przewidziano chłodzenie centralne za pomocą chłodnicy freonowej zamontowanej w centrali wentylacyjnej. Do zasilania w chłód chłodnicę freonową centrali zastosowano układ chłodniczy o wydajności łącznej 85kW.

6.4 Przewody wentylacyjne

Transportowane powietrze nie zawiera czynników agresywnych i ścierających dlatego zasto-

sowano kanały prostokątne A/I i okrągłe B/I dla wentylacji wg BN-70/8865-04 stalowe StOS ocynkowane 275 g/m² (przewody flex aluminiowe- tylko do dł. 150cm przed nawiewnikiem lub wywiewnikiem). Blachy o grubości 0.7-1.5mm (grubsze dla większych średnic). Przewody łączone na zamki blacharskie falc wg technologii producenta. Łączenia są uszczelniane kitem nie zawierającym silikonu. Do podwieszania przewodów zastosowano szyny z blachy ocynkowanej wykonanej w kształcie litery U oraz pręty gwintowane na całej długości lub szyny systemowe. Przy podwieszeniach przewodów stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Wszystkie elementy niewykonane z blach ocynkowanych zabezpieczyć antykorozyjnie. Całość instalacji prowadzonej w szlachtach i zabudowie zaizolować zgodnie z załącznikiem nr 2 do Dz.U.02.75.690 z późn. zm.; ostatnia zm. Dz.U.08.201.1238. Kanały wykonać w klasie szczelności B i C wg PN-B-76001:1996. Należy zapewnić dostęp do urządzeń zamontowanych w przewodach, takich jak: przepustnice, kłapy, nagrzewnice, tłumiki akustyczne, filtry, wentylatory, urządzenia do odzyskiwania energii, urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu. Przewody powinny mieć przekrój poprzeczny wynikający z obliczeń dla przewidywanych przepływów powietrza. Materiały przewodów lub sposób zabezpieczenia ich powierzchni powinny być dobrane odpowiednio do właściwości mającego nimi przepływać powietrza oraz do warunków występujących w miejscu ich zamontowania. Przewody wykonane z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości, oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne. Ponadto przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo. Instalacje wentylacji mechanicznej i powinny być wyposażone w przepustnice zlokalizowane w miejscach umożliwiających regulację instalacji, a także odcięcia dopływu powietrza zewnętrznego i wypływu powietrza wewnętrznego. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. Przejścia przewodów przez przegrody budynku wykonywać w otworach, które wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu mocowania.

6.5 Wymienniki ciepła

Sposób przyłączania przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewod zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, natomiast w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączania przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji. Należy przy tym pamiętać, że w przypadku zamontowania przewodów instalacji grzewczej do nagrzewnic wodnych w centralach wentylacyjnych, należy zapewnić przeciwpływ wody względem kierunku przepływu powietrza. Połączenie wentylatorów z przewodami wentylacyjnymi powinno być wykonane za pomocą elastycznych elementów łączących.

6.6 Tłumiki akustyczne

W celu zabezpieczenia instalacji przed przenoszeniem hałasu central i wentylatorów zastosowano kanałowe tłumiki szumu

6.7 Urządzenia do odzyskiwania ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Ponieważ czystość wymienników do odzysku ciepła jest istotna głównie z powodu konieczności utrzymywania możliwie wysokiej sprawności odzysku ciepła, stąd też urządzenia te należy chronić stosując filtry powietrza o klasie czystości nie niższej niż G4.

6.8 Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji. Wkłady filtrujące należy

montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem. Wymagana klasa filtrów dla pomieszczeń musi być zgodna z §154.6 Warunków Technicznych. Dla wywiewy z kuchni zastosować w centrali filtry tłuszczowe.

6.9 Elementy końcowe instalacji

W celu zapewnienia żądanego i określonego w dokumentacji projektowej komfortu cieplnego w pomieszczeniach należy zastosować podane elementy naw./wyw. lub inne o podobnych parametrach technicznych (zasięg krytyczny, wsp. indukcji oraz redukcji temperatury, prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi, opór, gabaryty). W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą, przewodów elastycznych nie należy: zgniatać tych przewodów, stosować przewodów dłuższych niż 1.5m. Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej (przed regulacją).

Do nawiewu powietrza zastosowano:

- zawory wentylacyjne,
- nawiewniki wirowe,
- kratki dyszowe z siłownikiem termicznym

Do wywiewu powietrza zastosowano:

- zawory wywiewne,
- anemostaty wywiewne
- kratki z przepustnicą

6.10 Przepustnice

Do regulacji instalacji i odcinania przepływu powietrza na centralach wentylacyjnych przewidziano przepustnice wielopłaszczyznowe i jednopłaszczyznowe na kanałach okrągłych i przy skrzynkach rozprężnych.

6.11 Wentylatory wyciągowe

Sposób zamocowania lub posadowienia wentylatorów powinien zabezpieczać przed przeniesieniem drgań na konstrukcję budynku oraz na instalacje poprzez stosowanie łączników elastycznych. Zastosować wentylatory podane w dokumentacji projektowej lub inne o zbliżonych parametrach technicznych.

6.12 Kłapy przeciwpożarowe

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród. W obrębie wentylatorowi zamontować kłapy p.poż. typ EIS 120 . Kłapy p.poż. montować zgodnie z zaleceniami producenta.

6.13 Kłapy rewizyjne

W kanałach wentylacyjnych wykonać otwory rewizyjne do czyszczenia przewodów zgodnie z § 153.5 Warunków Technicznych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach:

wymiar boku przewodu	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	mm
≤200	300	100
200<s≤500	400	200

W przypadku wykonania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

6.14 Montaż urządzeń wentylacyjnych

Sposób mocowania urządzeń powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację, oraz wymian urządzenia bez uszkodzenia elementów przegrody budowlanej. Centrale wentylacyjne, wentylatory montować zgodnie z zaleceniami producentów podanych w dok. DTR.

Podczas montażu należy zapewnić:

- właściwy, zgodnie z wytycznymi producenta montaż urządzenia,
- odpowiednie (poziome i pionowe) ustawienie,
- zasilenie elektryczne zgodnie z DTR urządzenia,
- zabezpieczenie przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku.

7. TRANSPORT.

Kształtki, kratki, anemostaty i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przejazdu. Kanały wentylacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości i być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek kanałów i kształtek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Elementów sieci wentylacyjnej nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub ręcznie. Przy transporcie central wentylacyjnych i innych urządzeń wielkogabarytowych należy zachować szczególną ostrożność a podczas załadunku transportu oraz wyładunku należy ściśle przestrzegać wymagań producenta.

8. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja wentylacji.

8.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia elementów wentylacyjnych należy wyznaczyć na elementach budynku w sposób widoczny. Sprawdzić trasę układanych przewodów pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

8.2. Roboty instalacyjno-montażowe.

8.2.1. Wymagania ogólne

Przewody wentylacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. CZ. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz COBRTI INSTAL 5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek wykonanych wg norm PN-EN 1506:2001 i PN-EN 1505:2001

8.2.2. Montaż przewodów rozprowadzających

Wykonać montaż instalacji powietrznych zapewniając ich szczelność odpowiednią dla klasy. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wraz z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia. Przejścia przez ściany kanałów wykonać min 5-10cm szersze od wymiaru kanału. Po montażu wypełnić niepalną masą elastyczną (np. wełną) i zabezpieczyć kołnierzem ochronnym

8.2.3. Izolacja termiczna kanałów.

Przewody wentylacyjne 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 od-

powiadać budynki i ich usytuowanie. Minimalne grubości izolacji podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]^{1)}$)
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

8.2.4. Oznakowanie przewodów w maszynowni

Wszystkie kanały w pomieszczeniach należy czytelnie oznaczyć. Oznaczenie powinno polegać na opisie kanałów np. N – nawiew, Wk – wywiew kuchni, Wc- wywiew itd. a także naklejeniu lub pomalowaniu paska czerwonego lub niebieskiego dla odróżnienia nawiewu i wywiewu z oznaczeniem kierunków przepływu powietrza.

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

9.1 Roboty montażowe.

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaga-

niami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
- c) ułożenia przewodów:
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
 - kontrola połączeń przewodów,
- d) wykonanie izolacji termicznej kanałów,
- e) 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.

9.2 Odbiór robót

Sprawdzenie kompletności wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) sprawdzić czystość instalacji;
- e) sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, nawilżacze itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

mierzony parametr	wg PN-78/B-10440		wg PN-EN 12599
	zgodność z projektem	dokładność pomiaru, przyrządu	niepewność pomiaru (zawiera dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych oraz wszystkie błędy pomiarowe)
strumień powietrza	±10%	±10%	w pomieszczeniu ±20% w całej instalacji ±15%
temperatura powietrza nawiewanego	-1÷+2°C	±0,5°C	±2°C
wilgotność względna	±10%	±5%	±15% wartości mierzonej
prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	$v < 0,3 \text{ m/s}$	0,1 m/s	±0,05 m/s

Uwaga:

Należy wykonać pomiar temperatury powietrza nawiewanego, temperatur w pomieszczeniu oraz hałasu wewnątrz oraz na zewnątrz budynku i na dachu.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- f) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- g) Dziennik Budowy
- h) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- i) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- j) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze itp.)
- k) protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- l) protokoły przeprowadzonych płukań przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych
- m) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

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 realizację postanowień dotyczącą usunięcia
- usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły z przeprowadzonej regulacji wydajności wentylacji

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1 Ogólne wymagania rozliczenia robót

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót podano w ST MT-453.00 „Wymagania Ogólne”, pkt 9.

10.2. Szczegółowe wymagania rozliczenia robót

Oferent jest zobowiązany do zasięgnięcia w trakcie opracowywania swojej oferty koniecznych informacji odnośnie wszelkich dokumentów będących podstawą przetargu. Obowiązkiem oferenta jest złożenie ryczałtowej oferty uwzględniającej wszelkie dostawy i prace konieczne do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania inwestora i reprezentowały wymagany standard. Oferent jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych w Dokumentacji Przetargowej i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. W wypadku jakichkolwiek niejasności należy się skontaktować z projektantem

II. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-EN 814-3:2000

Klimatyzatory i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja ziębienia. Wymagania

PN-EN 1505:2001

Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary

PN-EN 1506:2001

Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary

PN-EN 1751:2002

Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1886:2001

Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne

PN-EN 12220:2001

Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej

PN-EN 12236:2003

Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe

PN-EN 12238:2002 (U)

Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza

PN-EN 12589:2002 (U)

Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza

PN-EN 12599:2002

Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 13182:2002 (U)

Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

PN-ISO 5221:1994

Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

PN-ISO 6242-2:1999

Budownictwo. Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania dotyczące czystości powietrza

PN-B-01411:1999

Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia

PN-76/B-03420

Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

PN-83/B-03430

Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania

PN-83/B-03430/Az3:2000

Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)

PN-73/B-03431

Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania

PN-B-03434:1999

Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania

PN-B-76001:1996

Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania

PN-B-76002:1996

Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

PN-92/M-52030

Urządzenia do oczyszczania powietrza i innych gazów. Terminologia

Dz.U. Nr 75

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. Nr 109, poz. 1156

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 7 kwietnia 2004r . zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. z 2003 r. Nr 207

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

Dz.U.Nr 13 z 10.04.1972 r.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia

23.03.1972 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych

INSTAL wrzesień 2002

COBRTI INSTAL 5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

