

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJE SANITARNE

- ETAP 2 -

CENTRUM INNOWACJI TECHNOLOGICZNYCH W PIŁE
przebudowa i rozbudowa Powiatowego Centrum Edukacji w Piłie
w celu rozwoju kształcenia zawodowego w Powiecie Piłskim i regionie
ETAP II - ROZBUDOWA POWIATOWEGO CENTRUM EDUKACJI

LOKALIZACJA:

**Piła, ul. Ceglana 2, działka nr 1284/1, jednostka ewidencyjna 301901_1
obręb 0019 Piła**

INWESTOR:

POWIATOWE CENTRUM EDUKACJI, 64-920 Piła, ul. Ceglana 2

KODY CPV:

CPV-42332200-5 - Roboty instalacyjne hydrauliczne

CPV-45332300-6 – Roboty instalacyjne kanalizacyjne

CPV-45332400-7 – Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

CPV-45331200-8 – Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

CPV-45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

CPV-45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

CPV-42123610-6 – Układy sprężonego powietrza

CPV-45232400-6 – Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

WSTĘP

do Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót związanych z projektem wykonawczym dla II Etapu zamierzenia, polegającego na przebudowie i rozbudowie Powiatowego Centrum Edukacji w Pile, pod nazwą Centrum Innowacji Technologicznych w Pile, zlokalizowanego na działce nr 1284/1, jednostka ewidencyjna 301901_1, obręb 0019 Piła.

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych (wodno-kanalizacyjnych, wentylacji mechanicznej, ogrzewczych, sprężonego powietrza) dla II Etapu zamierzenia, polegającego na przebudowie i rozbudowie Powiatowego Centrum Edukacji w Pile, pod nazwą Centrum Innowacji Technologicznych w Pile, zlokalizowanego na działce nr 1284/1, jednostka ewidencyjna 301901_1, obręb 0019 Piła.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w pkt. 1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- instalacją ogrzewania wodnego,
- instalację wentylacji mechanicznej,
- instalację wodociągową
- instalację kanalizacji sanitarnej
- instalację sprężonego powietrza

4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z:

- dokumentacją projektową,
- specyfikacją techniczną,
- poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego,
- Prawem Budowlanym,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z późniejszymi zmianami,
- Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i przepisami technicznymi, BHP, ppoż. – aktualnie obowiązującymi oraz wytycznymi montażu producenta urządzeń i materiałów,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe – COBRTI „INSTAL”,

5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE I DEFINICJE

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Znak zgodności – zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, że dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Prace przewidziane w ramach kontraktu mogą być wykonywane wyłącznie w terminach ustalonych przez Zamawiającego.

Prace należy wykonywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków:

- obowiązujących Polskich Norm i norm branżowych,
- ustawy o ochronie osób i mienia (z dnia 26 września 1997r. Dz. U. 97.114.740),
- ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r, nr 207, poz. 2016),
- właściwych przepisów bhp i ppoż.

7. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego zapoznania się z instalacjami i urządzeniami zainstalowanymi w obiekcie, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeśli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach powstałe w trakcie wykonywania robót.

8. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA NA BUDOWIE

Wykonawca podczas realizacji robót będzie przestrzegał warunków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności wykluczy pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy.

9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały przeznaczone do robót powinny odpowiadać odpowiednim standardom lub odpowiadać wymogom Aprobaty Technicznej potwierdzonej Certyfikatem Zgodności wydanym przez Instytut

Techniki Budowlanej lub inną jednostkę uprawnioną do wydawania certyfikatów materiałowych w Polsce. Materiały zastosowane powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Do wykonania robót, należy stosować materiały zgodne z odpowiednimi normami lub posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Normalizacyjną i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu w obiekcie budowlanym.

9.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

9.2.1. URZĄDZENIA

- Grzejniki płytowe zaworowe,
- Centrale wentylacyjne,
- Agregat zewnętrzny,
- Sprężarka śrubowa,
- Stoły spawalnicze z odciągami górnym oraz urządzeniem filtracyjno-wentylacyjnym
- Regulator przepływu ścieków deszczowych $q_{max} = 24\text{l/s}$
- Kłapa burzowa dn200 zabezpieczająca przed przepływem zwrotnym ścieków

9.2.2. OSPRZĘT INSTALACYJNY

- szafki rozdzielaczowe, podtynkowe,
- rozdzielacze c.o.,
- zawory odcinające,
- zawory kątowe
- głowice termostatyczne,
- nawiewniki i wywiewniki
- tłumiki akustyczne
- wentylatory kanałowe
- regulatory przepływu powietrza
- szybkozłączki do sprężonego powietrza

9.2.3. PRZEWODY

- przewody do ogrzewania z rur polietylenowych wielowarstwowych

- przewody do ogrzewania z rur stalowych czarnych ze szwem
- przewody do instalacji freonowej z rur miedzianych bez szwu typu Cu zgodnie z ISO 1337
- przewody do wody zimnej z rur PP PN16
- przewody do wody ciepłej i cyrkulacji z rur PP stabi PN20
- przewody do kanalizacji sanitarnej typu HT Plus (SN4)
- przewody do kanalizacji sanitarnej podposadzkowej z rur litych PCV-U SN-8
- przewody do sprężonego powietrza z rur stalowych obustronnie ocynkowanych łączonych przez zaciskanie
- przewody do zewnętrznych instalacji kanalizacji z rur litych PCV-U SN-8
- przewody do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej wykonać z rur z niespionionego PVC-U o litej ścianie „S” prod. np. Wavin.

9.3. WARUNKI PRZYJĘCIA NA BUDOWĘ MATERIAŁÓW DO ROBÓT MONTAŻOWYCH

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

9.4. WARUNKI PRZECHOWYWANIA MATERIAŁÓW

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperaturą nie wyższą niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur polietylenowych wielowarstwowych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane odrębnie. Należy je składować na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy powodując ich deformacje.

Armaturę, urządzenia z tworzyw sztucznych, osprzęt do instalacji wentylacji mechanicznej należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej -5°C. Wszystkie materiały pakowane, powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

9.5. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu instalacji. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń. W czasie transportu i wyładunku oraz składowania rur instalacyjnych oraz armatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy a w szczególności:

- Transportowane materiały zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się w ładowni.
- Przewóz rur powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi.
- Rury można przewozić wyłącznie w położeniu poziomym.
- Materiały w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.
- Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie; rur nie należy rzucać a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze bliskiej 0°C i niższej.
- Transport rur i przewodów powinien się odbywać środkami transportu dostosowanymi do rozmiarów rur i przewodów, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.
- Transport armatury, urządzeń z tworzyw sztucznych, grzejników stalowych powinien odbywać się krytymi środkami transportu.
- Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub paczki.

- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.
- Materiały izolacyjne powinny być przewożone krytymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami ST oraz poleceniami inspektora nadzoru. Uwagi ogólne:

- Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w PN i zgodnie z instrukcją Producenta.
- Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, posiadające uprawnienia budowlane do kierowania robotami, określające rodzaj robót w danej specjalności budowlanej, są członkami Izby Inżynierów Budownictwa, posiadają aktualne ubezpieczenie OC oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.
- Kierownik robót powinien wpisać w dziennik budowy oświadczenie o podjęciu swej funkcji.
- Pracownicy wykonujący prace muszą legitymować się aktualnymi uprawnieniami do wykonywania robót w określonym zakresie oraz posiadać aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia BHP.
- Wykonawca robót instalacyjnych powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub inwestora:
 - zasilanie placu budowy w energię elektryczną,
 - łączność techniczną,
 - dokumentację prawną robót tj. uzgodniony i zatwierdzony projekt wraz z kosztorysem oraz zezwolenia na budowę, umowę na zlecony zakres robót.
- Przy wykonywaniu instalacji należy prowadzić następujące roboty podstawowe:
 - wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla przewodów instalacyjnych,
 - wykonać konstrukcje wsporcze
 - wykonać pomosty techniczne,
 - wykonać trasowanie przewodów,
 - montaż sprzętu i osprzętu,
 - łączenie przewodów,
 - ochrona antykorozyjna.
- Trasy instalacji powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, również pozostałych branż, powinny być przejrzyste, proste i dostępne do prawidłowej konserwacji. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach prostych, poziomych i pionowych.

10.1. ROBOTY DOTYCZĄCE INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

- Centrala wentylacyjna oraz agregat skraplający należy zamontować zgodnie z wymaganiami producenta na konstrukcji wsporczej, a następnie wypoziomować.
- Wyrzutnie dachowe należy wypoziomować na podstawie dachowej i postawić na cokole montowanym w konstrukcji dachu zachowując minimalną odległość 0,5 m od powierzchni dachu do dolnej krawędzi otworu urządzenia. Pozostałe elementy instalacji na dachu należy prowadzić zachowując minimalną odległość 0,5 m od powierzchni dachu.
- Otwory wlotowe czerpni i wyrzutni powinny być zabezpieczone siatką ochronną.
- Instalację wykonać z kanałów o przekroju prostokątnym oraz kanałów typu Spiro z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,5÷0,8mm, łączonych na fabrycznie montowaną uszczelkę.
- Brakujące elementy wykonać warsztatowo z blachy stalowej ocynkowanej o gr. 0,5÷0,8 mm.
- Kanały i kształtki powinny spełniać klasę szczelności B zgodnie z normą PN-EN 12237.
- Kanały wentylacyjne przechodzące przez przegrody budowlane obłożyć podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach.
- Skrzynki rozprężne oraz zawory wentylacyjne i anemostaty montowane w suficie podwieszanym łączyć z siecią powietrzną za pomocą izolowanych termicznie kanałów elastycznych typu flex wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej.
- Kratki nawiewne i wywiewne należy montować na kanałach zgodnie z wytycznymi producenta.
- Odcinki instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzone na dachu zaizolować termicznie matami z wełny mineralnej typu KLIMAFIX o grubości 80 mm w płaszczyźnie z blachy aluminiowej.

- Podparcia i podwieszenia kanałów wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.
- Po montażu dokonać prób rozruchowych, pomiarów skuteczności ochrony działania zabezpieczeń elektrycznych.
- Prace rozruchowe wykonać wg PN-79/B-10440 “Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- Przed przystąpieniem do uruchomienia centrali wentylacyjnej wszystkie obiegi systemowe powinny być napełnione i odpowietrzone.
- Po wykonaniu rozruchu dokonać regulacji w celu uzyskania przepływów powietrza zgodnych z projektem.
- Po wykonaniu instalacji należy przystąpić do szczegółowego przeglądu i prób działania zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” t. II 1988 r. i należy:
 - sprawdzić działanie każdego urządzenia, a zauważone usterki i nieprawidłowości usunąć;
 - przeprowadzenie czynności należy potwierdzić odpowiednimi dokumentami.

10.2. ROBOTY DOTYCZĄCE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

- Wykonanie i próby instalacji muszą być zgodne z wytycznymi producenta.
- Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować rury ochronne.

10.3. ROBOTY DOTYCZĄCE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

- Wykonanie i próby instalacji muszą być zgodne z wytycznymi producenta.
- Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować rury ochronne.

10.4. ROBOTY DOTYCZĄCE INSTALACJI SPRĘŻONEGO POWIETRZA

- Wykonanie i próby instalacji muszą być zgodne z wytycznymi producenta.
- Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować rury ochronne.
- Sprężarkę należy zamontować zgodnie z wymaganiami producenta, na podłożu płaskim, a następnie wypoziomować.
- Przewody instalacji sprężonego powietrza prowadzić ze spadkiem 0,3%.

10.5. ROBOTY DOTYCZĄCE INSTALACJI FREONOWEJ

- Wykonanie i próby instalacji muszą być zgodne z wytycznymi producenta.
- Jednostkę zewnętrzną należy przymocować na dachu budynku za pomocą konsoli systemowej, a następnie wypoziomować i zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań.
- Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować rury ochronne.
- Po zakończeniu montażu przewodów i podłączeniu urządzenia zewnętrznego do chłodnicy freonowej należy przeprowadzić sprawdzenie szczelności instalacji – sprawdzenia wymagają jedynie przewody rurowe. Zawory odcinające po stronie ssawnej i cieczowej agregatu skraplającego przed przystąpieniem do próby powinny pozostawać fabrycznie zamknięte. Czynność wykonywać wg wytycznych producenta.
- Po wykonaniu próby szczelności należy przeprowadzić usunięcie wilgoci z instalacji metodą próżniową za pomocą pompy próżniowej ustawionej na ciśnienie -0,1 MPa i pracującej, przez co najmniej 15 minut.
- Napełnienie instalacji czynnikiem chłodniczym wykonać wg wskazówek zawartych w instrukcji montażowej systemu.

10.6. ROBOTY DOTYCZĄCE ZEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI SANITARNEJ

- Przykanalik kanalizacji sanitarnej włączyć do studzienek kanalizacyjnych
- Przewody przykanalika kanalizacji sanitarnej wykonać z rur z niespionionego PVC-U o litej ścianie „S” prod. np. Wavin.
- Przewody należy łączyć na uszczelkę gumową.
- Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejście szczelne systemowe dla rur PVC.
- Przewody kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC ułożonych w wykopie na podsypce piaskowej, a po ułożeniu rur wykonać obsypkę z piasku (20 cm ponad wierzch rury) i gruntu

rodzimego z dokładnym ubiciem warstwami.

10.7. ROBOTY DOTYCZĄCE ZEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- Przykanalik kanalizacji deszczowej włączyć do kanału deszczowego kdD200.
- Przewody przykanalika kanalizacji deszczowej wykonać z rur z niespionego PVC-U o litej ścianie „S” prod. np. Wavin.
- Przewody należy łączyć na uszczelkę gumową.
- Włączenie do kanału deszczowego wykonać poprzez systemowe przyłącze siodłowe 300/200.
- Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejście szczelne systemowe dla rur PVC.
- Ścieki deszczowe z projektowanych powierzchni dachowych odprowadzić poprzez rurę spustową DN125, którą należy podłączyć do przykanalika PVC160 za pomocą osadników-czyszczaaków kanalizacyjnych systemu np. Gamrat.
- W studni Rdp zamontować regulator przepływu ścieków deszczowych $q_{max}=24$ l/s np. RRK-B 02400-50 prod. Retencja PL Sp. z o.o.
- W studni SD5 wykonać klapę rewizyjną burzową dn200 zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym ścieków
- Przykanalik kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur PVC ułożonych w wykopie na podsypce piaskowej, a po ułożeniu rur wykonać obsypkę z piasku (20 cm ponad wierzch rury) i gruntu rodzimego z dokładnym ubiciem warstwami.

10.8. ROBOTY DOTYCZĄCE INSTALACJI OGRZEWANIA WODNEGO

- Wszelkie urządzenia oraz elementy instalacji montować zgodnie z wytycznymi producenta.
- Instalację ogrzewania wodnego zasilającą grzejniki konwekcyjne wykonać z rur tworzywowych z wkładką aluminiową.
- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być zabezpieczone tuleją osłonową z rur z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między tuleją, a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziaływującym na materiał rury.
- Odcinki poziome instalacji prowadzić w podłodze. Odcinki pionowe (podejścia do grzejników prowadzić podtynkowo w bruzdach wykutych w ścianie.
- Przewody ułożyć ze spadkiem pozwalającym na odpowietrzenie instalacji.
- Każdy odcinek rury od rozdzielacza do grzejnika wykonać z jednego fragmentu rury.
- W pomieszczeniach instalować grzejniki np. typu VentilCompact firmy Purmo
- Fragmenty instalacji łączące pion z rozdzielaczami ogrzewania wodnego wykonać z rur stalowych.
- Rozdzielacze ogrzewania wodnego zainstalować w szafkach podtynkowych.
- Instalację zasilic z istniejącego budynku.
- Po wykonaniu instalacji należy wykonać płukanie, a następnie próbę szczelności poszczególnych odcinków instalacji zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.

10.9. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

- Do robót ziemnych można przystąpić po uzyskaniu zgody właściciela oraz po geodezyjnym wytyczeniu tras i lokalizacji obiektów.
- Z tyczenia geodezyjnego należy wykonać szkic tyczenia.
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać uaktualnienia istniejącego uzbrojenia podziemnego, a następnie wykonać przekopy kontrolne.
- Roboty ziemne w miejscach występujących kolizji należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- Odkryte uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w razie potrzeby podparć liniowo na całej długości.
- Należy stosować tradycyjne metody podparcia lub podwieszenia.
- Na skrzyżowaniu z kablem energetycznym należy na kablach założyć rury ochronne typu „Arot” długości 1,5 m dla każdej kolizji.
- Zastosowanie w danym przekroju rury ochronnej dostosować do rzeczywistej średnicy przewodu, stwierdzonej po jego odkopaniu.
- W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem zmiany lub przebudowę należy dokonać w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

- Kanały kanalizacyjne należy układać od najniższego punktu w suchym odwodnionym wykopie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta rur.
- W przypadku występowania wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów.
- Minimalną szerokość strefy roboczej wewnątrz wykopu dostosować do średnicy projektowanego przykanalika.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zwracać szczególną uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne.
- Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z trasą wykopów należy zabezpieczyć poprzez obudowania i podwieszenia.
- Wszystkie odkryte kable elektryczne zabezpieczyć osłonami typu AROT. W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie należy wstrzymać roboty i zawiadomić użytkownika uzbrojenia i ustalić z nim dalszy tryb postępowania.
- Pod kanały kanalizacji sanitarnej i deszczowej należy wykonać 20cm podsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego.
- Współczynnik różnoziarnistości zastosowanej zasypki musi wynosić $U \geq 5$ (równe i większe od 5).
- Warstwa podsypki powinna zostać wyprofilowana zgodnie z projektowanym spadkiem i zagłębieniem na połączenia kielichowe kanalizacji deszczowej.
- Podłoże przygotować tak, aby poszczególne rury spoczywały równomiernie na dnie.
- W podłożu pod kanały nie może występować gruz i kamienie.
- Po ułożeniu i montażu rury obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym.
- Obsypkę wykonać z piasku drobno lub średnioziarnistego. Zagęszczenie tych warstw oraz zasypki wstępnej do wysokości 30cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż 3/4 jego średnicy powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30 cm grubości) – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego.
- Normalnych ciężkich narzędzi zagęszczających można używać na wysokości powyżej 1 m od krawędzi rury.
- Połączenia rur należy pozostawić odkryte do wykonania pozytywnej próby szczelności.
- Wymianę gruntu wykonać na piasek drobno lub średnioziarnisty. Współczynnik różnoziarnistości zastosowanej zasypki musi wynosić $U \geq 5$ (równe i większe od 5). Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Grubość warstw nie powinna przekraczać 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 20–30 cm przy mechanicznym.
- Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym.
- Do zagęszczania warstw leżących do 1,0 m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.
- Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy.
- Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s , którego wartość minimalna wynosi dla warstw do głębokości 0,2 m p.p.t $I_s = 1,00$, dla warstw poniżej 0,2 m poziomu terenu $I_s = 0,98$.
- Za poziom terenu uważa się górną powierzchnię robót ziemnych.
- Grunty nienadające się do ponownego wykorzystania (podlegające wymianie) oraz niewykorzystane do zasypki należy traktować jako odpad i zagospodarować go zgodnie z ustawą o odpadach.

10.10. ROBOTY DOTYCZĄCE ODWODNIANIA WYKOPÓW

- W przypadku zmiany warunków gruntowo-wodnych należy zastosować odwodnienie w postaci drenażu ułożonego na dnie wykopu lub odprowadzić wodę za pomocą igłofiltrów.
- Przed wyłączeniem odwodnienia ułożone kanały należy zabezpieczyć przed wypłynięciem.

11. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji branży sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm

i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- pomiary i badanie szczelności instalacji,
- podczas sprawdzania jakości technologii:
 - wykonanie i próby instalacji muszą być zgodne z wytycznymi producenta,
 - przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować rury ochronne,
 - przed przystąpieniem do obsługi instalacji ogrzewania wodnego wszystkie obiegi systemowe powinny być napełnione i odpowietrzone,
 - wykonać płukanie, a następnie próbę szczelności poszczególnych odcinków instalacji
 - przeprowadzić wodną próbę hydrauliczną,
 - po wykonaniu próby szczelności, instalację wypełnić wodą instalacyjną uzdatnioną spełniającą wymagania normy PN-C-04607,
 - wykonać oznaczenia przewodów, armatury i urządzeń, po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji.

12. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera, a także obowiązującymi normami i przepisami.

12.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót oraz których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami, ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 11. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości użytych materiałów,
- protokoły odbiorów.

12.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokoły przeprowadzonych badań szczelności instalacji,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów z wymaganiami oznaczenia wyrobów znakiem CE.

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 dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności instalacji,
- dokumentację powykonawczą przebiegu instalacji zanikających i/lub podposadzkowych.

13. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Rozliczenie robót montażowych instalacji grzewczej może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub,
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego.

14. DOKUMENTY I ODNIESIENIA

Normy:

- PN-EN ISO 6946: 1999 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13370:200 - Ciepłota właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13789:200 - Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683:2000 - Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-ISO 7-1:1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 228-1: 1995 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-90/B-01430-Ogrzewnictwo.Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-B-02025:2001 - Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.
- PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-02414: 1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/8-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-04607: 1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- PN-H-74200.-1998-Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-80/H-7421 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-IS06761: 1996 - Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-ISO 7005-1: 2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-90/B-01421 -Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-70/N-01270.03 – Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

- PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne.
- PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania.

Ustawy:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Inne:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” COBRTI „INSTAL”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe – COBRTI „INSTAL”,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” – COBRTI „INSTAL” Zeszyt 6,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – COBRTI „INSTAL” Zeszyt 7,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI „INSTAL” Zeszyt 9,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacji” – COBRTI „INSTAL” Zeszyt 5.

opracował: mgr inż. Michał Borodin