

CZĘŚĆ I :	3
WYMAGANIA OGÓLNE	3
CZĘŚĆ II (SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)	12
ST 00 -PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA.....	12
ST 01 - PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ, DESZCZOWEJ,	23
ST 02 - INSTALACJA ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA GAZOWA	33
ST 04 -INSTALACJA GRZEWcza, CHŁODNICZA.....	45
ST 05 - INSTALACJE WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNA	60
ST 06 - INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI	71

UWAGA :

Wszystkie parametry techniczne elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów, technologii i systemów równoważnych.

Pod pojęciem „materiał równoważny” rozumie się produkt: o parametrach i standardach jakościowych nie gorszych, takich samych bądź w stosunku do materiału oryginalnego (wzorcowego), w pełni kompatybilny z proponowaną technologią/systemem.

CZĘŚĆ I: WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru zewnętrznych i wewnętrznych instalacji sanitarnych w zakresie:

- Instalacja zewnętrzna wody
- Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej i deszczowej
- Instalacja zewnętrzna i wewnętrzna gazowa
- instalacja grzewcza i chłodnicza
- instalacje wodociągowe i kanalizacyjne
- instalacje wentylacji i klimatyzacji (VRF, split)

1.1.2. Roboty towarzyszące i specjalne

Na Wykonawcy spoczywa wykonanie świadczeń towarzyszących nawet, jeśli nie są one wymienione w umowie i przedmiarze robót (kosztorysie ofertowym). Należą do nich:

- pomiary do rozliczenia robót wraz z dostarczeniem niezbędnych w tym celu urządzeń,
- działania zgodne z warunkami bhp,
- zapewnienie zaplecza socjalnego dla pracowników,
- bezpieczne składowanie i wywóz materiałów rozbiórkowych i odpadowych,
- ubezpieczenie robót do chwili ich odbioru i ubezpieczenie od odpowiedzialności Cywilnej,
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia bezpiecznej komunikacji w rejonie prowadzenia robót, zarówno dla pracowników zatrudnionych na budowie, jak i osób odwiedzających budowę.

1.1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz wytycznymi i poleceniami wynikającymi z nadzoru autorskiego projektantów. Niniejszą specyfikację należy rozpatrywać razem ze specyfikacją wykonania i odbioru zawartych w pozostałych branżach towarzyszących, a w szczególności z branżą architektoniczną.

1.1.4. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekazuje dziennik budowy oraz egzemplarze dokumentacji projektowej i komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów geodezyjnych pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.3.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek w porozumieniu z autorami opracowania. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być

jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów (w przypadku niemożności ich pozyskania) przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w Dokumentacji Projektowej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Zmiany wymagają akceptacji Inspektora Nadzoru, Zamawiającego i Projektanta.

Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robot. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robot, wygody społeczności i innych.

1.3.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robot

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robot wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robot Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem środowiska pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza, c) możliwością powstania pożaru.

1.3.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robot albo przez personel wykonawcy.

1.3.6. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robot. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru i stosowne służby lokalne. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robot w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru i stosownych służb lokalnych

1.3.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony Życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.3.8. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.3.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz.1650).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

Wykonawca będzie stosował tylko materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami na ten temat. Wykonawca musi posiadać i okazywać Inspektorowi Nadzoru dokumenty potwierdzające autentyczność i legalność stosowanych materiałów. Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby materiały, które są zgodne z w szczególności z: Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 wraz z późniejszym zmianami

- Ustawą z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2015 r. poz. 1165)
 - Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- oraz posiadają:
- aktualne Deklaracje Właściwości Użytkowych
 - pozytywną opinię PZH
 - aktualne terminy ważności
 - pozostałe dokumenty (indywidualne dokumentacje techniczne, rekomendacje, badania, atesty)

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania tych materiałów oraz aktualne: certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Materiały i urządzenia nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się, że nie będzie przyjęty i zostanie usunięty na koszt Wykonawcy oraz niezapłacony.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość i były dostępne do kontroli przez Inspektora, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

3. SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie, przy użyciu elektronarzędzi oraz sprzętu. Sprzęt musi spełniać odpowiednie wymogi BHP. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony

środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Nadzór o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Nadzoru, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ),
- ewentualne propozycje optymalizacji lub zmian do projektu zagospodarowania placu budowy, technologii lub projektu organizacji budowy

5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru oraz wytycznymi nadzoru autorskiego.

5.3. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru

5.4. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

5.5. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

5.6. Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Ewentualne skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca na zasadach umownych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST. Program

zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robot, w tym termin i sposób prowadzenia robot,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robot,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robot,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robot,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów,

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robot i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów oraz robot. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robot z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu oraz pracy personelu. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem robot ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Zamawiający ma prawo każdorazowo dokonać badań próbek materiałów i urządzeń niezależnie od badań prowadzonych przez Wykonawcę.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm i wymagań opisanych w SST dla poszczególnych instalacji. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i projektanta. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru. Zamawiający ma prawo każdorazowo dokonać badań próbek materiałów i urządzeń niezależnie od badań prowadzonych przez Wykonawcę.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robot prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robot z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor

6.7. Dokumenty budowy

6.7.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie

od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

6.7.2. Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót.

6.7.3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych wcześniej, następujące dokumenty:

- a) zezwolenie na rozpoczęcie robót,
- b) pozwolenie na budowę, .
- c) protokoły przekazania terenu budowy,
- d) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- e) protokoły odbioru robót,
- f) protokoły z porad i ustaleń,
- g) operaty geodezyjne,
- h) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- i) inne dokumenty mające związek prowadzonymi pracami budowlanymi, a nie wymienione powyżej.

6.7.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane przez kierownika budowy na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie, w formie przewidzianej prawem. W przypadku zagubienia lub zniszczenia dziennika budowy kierownik budowy powinien niezwłocznie zgłosić do organu nadzoru budowlanego stosowne oświadczenie informujące o fakcie utraty dziennika budowy. Dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w przedmiarach stanowiących odrębne opracowanie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru, na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą umową lub ustalenia mi z Inspektorem Nadzoru. Sposób rozliczeń będzie prowadzony wg szczególnych ustaleń wynikających z umowy bez względu na prowadzoną książkę obmiarów.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, a robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w Księdze Obmiarów.

Poszczególne jednostki obmiarowe i ilości podane są w PRZEDMIARZE ROBÓT,

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji sanitarnych objętych projektem są:

m - dla instalacji rurowych

sztuka, komplet - dla armatury, urządzeń i wyposażenia

m² - dla kanałów wentylacyjnych i ich izolacji

m³ i m² - dla prac ziemnych

inne (tj. studnia, złącze, próba, odcinek)- zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeśli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi instalacji i urządzeń technicznych,
- c) odbiorowi częściowemu,
- d) odbiorowi końcowemu,
- e) odbiorowi po upływie okresu rękojmi
- f) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robot. Odbioru częściowego robot dokonuje się dla zakresu robot określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robot. Odbioru robot dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór końcowy

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robot

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robot w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robot oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbiór ostateczny robot nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robot i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robot dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robot z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robot, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robot uzupełniających i robot poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robot poprawkowych lub robot uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robot w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego.

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru końcowego robot, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robot oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- protokoły odbiorów robot ulegających zakryciu i zanikających,
- protokoły odbiorów częściowych,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- rysunki (dokumentację) na wykonanie robot towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robot właścicielom urządzeń,
- wyniki przeprowadzonych prób
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robot,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robot. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robot poprawkowych i robot uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.5. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robot związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancyjnym. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu i raportów z użytkowania obiektu w okresie rękojmi i gwarancji, z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. "Odbiór końcowy".

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są wystawione faktury w oparciu o protokoły odbioru poszczególnych etapów robót (zgodnie z umową zawartą między Inwestorem i Wykonawcą).

CZĘŚĆ II (SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST))

ST 00 - PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

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

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

CPV 45330000-9 - Hydraulika i roboty sanitarne

CPV 45232150-8 - Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza i instalacji zewnętrznych wody na cele bytowe i pożarowe.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania sieci zewnętrznych, zakres stosowania dotyczy budowy sieci wodociągowych :

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- wcinka do istniejących wodociągów
- montaż zasuwy przyłączeniowej
- montaż przyłącza wodociągowego z rur PE 100RC, Ø160 w rurze osłonowej stalowej DN300, Ø125 PN16
- montaż instalacji zewnętrznej doziemnej PE100RC Ø125, PN16 łączonych przez zgrzewanie elektrooporowe
- montaż studni wodomierzowej wodoszczelnej, żelbetowej
- montaż hydrantu p.poż. nadziemnego DN80

Zakres robót przy wykonywaniu w/w sieci obejmuje:

- zabezpieczenie terenu robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopów w wraz z umocnieniem ścian wykopu; kategoria gruntu I-III,
- przygotowanie podłoża pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, montaż armatury,
- wykonanie próby ciśnieniowej
- płukanie rurociągów
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów
- montaż przewodów, wodomierza i zaworu antyskażeniowego wraz z armaturą,
- montaż hydrantu p.poż. zewnętrznego dn80
- montaż studni wodomierzowej
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Niezależnie od postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST), Wykonawca ma obowiązek znać i stosować normy i przepisy obowiązujące w Polsce.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

2.2. Rury przewodowe

Do wykonania przyłącza i instalacji zewnętrznej wodociągowej stosuje się rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201, PN-EN 13244-1: 2004 i ZAT/97-01-001. Stosować należy rurociągi PE100 SDR11 Ø160mm, Ø125mm łączonych przez zgrzewanie.

2.3. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111, warunków technicznych zarządcy drogi . Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż $Is=0,98$ oraz zgodny z wymaganiami zarządcy drogi.

2.4. Armatura

Wszystkie materiały i armatura stosowane do budowy muszą posiadać :

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
- znak CE świadczący o zgodności materiału z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE,
- znak budowlany B lub CE
- odpowiadać wymaganiom projektowym oraz być zgodne z wymaganiami gestora sieci.

Skrzynka do zasuw należy zabezpieczona przed osiadaniem „krążkami” żelbetowymi. Skrzynka do zasuw o wymiarach zgodnych z DIN 4056.

2.5. Komora wodomierzowa

Komora wodomierzowa żelbetowa o rzucie prostokątnym. W komorze zintegrowane stopnie złączowe kanałowe (klamry) pokryte tworzywem antypoślizgowym w układzie drabinkowym oraz poręcz chwytną. Studnia szczelna i zabezpieczona przed przemarzaniem. Studnia wyposażona w przegłębienie. Wymiary komory 3500x2000x2000mm.

2.6. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- mufy elektrooporowe
- złącza kołnierzone do rur PE,
- łączniki rurowe systemu producenta rur,
- rury osłonowe stalowe
- bloki oporowe
- rury żeliwne
- trójnik żeliwny

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3 Część I : Wymagania ogólne

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- koparkę podsiębierną 0,4 m³ do 0,6 m³,
- koparkę przedsiębierną 0,4 m³ do 0,6 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu; zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- giętarke do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 55 kVA,

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne Zgodnie z pkt. 4. Część I: Wymagania ogólne

4.2. Rury przewodowe i ochronne

Rury można przewozić środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy przeładunku z użyciem żurawi lub dźwigów należy stosować liny miękkie, np. nylonowe, bawełniano-konopne, z tworzyw sztucznych.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

4.3. Armatura przemysłowa

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna (do DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

4.4. Skrzynki uliczne

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.5. Kruszywo

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4.6. Prefabrykaty betonowe

Transport powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Kręgi i komory można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych prefabrykatów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne Zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Kierownikowi budowy.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inspektora Nadzoru.

Rozbiórki i przebudowy wymaga istniejąca instalacja wodociągowa, która przebiega pod projektowanym budynkiem. Wszystkie instalacje wodne na terenie budowy i działki należy zlikwidować.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Bezżyteczne elementy i materiały powinny być utylizowane oraz usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem montażowym Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.4. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów mechanicznie z wywozem przez Wykonawcę na odkład lub ze złożeniem urobku wzdłuż wykopu oraz ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - tom I rozdz. IV -1989 r. - Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie rur wodociągowych wg Dokumentacji Projektowej.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,15 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,15 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

5.5. Przygotowanie podłoża

Należy wykonać podłoże z piasku zagęszczonego o minimum grubości 15 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż $Is=0,98$. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

5.6. Roboty montażowe

5.6.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów, wg PN-81/B-03020 o 0,6m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. I tak przykrycie powinno wynosić minimum 1,4 m.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

5.6.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania złączy.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe,
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w, przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

5.6.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody oraz wydłużalności termicznej przewodów powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, ugałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.6.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.6.5. Próby, płukanie

Projektowany rurociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnieniu 1,0 MPa zgodnie z PN-EN 805:2002

Po próbie należy przeprowadzić płukanie rurociągu, a następnie dezynfekcję wodnym roztworem podchlorynu sodu, czas trwania dezynfekcji 24 h.

Po usunięciu roztworu dezynfekcyjnego rurociąg należy ponownie przepłukać wodą wodociągową.

Po ułożeniu rurociągu i odbiorze należy sporządzić powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

5.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu (do wysokości 30cm ponad wierzch rury materiał zagęszczać ręcznie).

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż $I_s=0,98$ dla rur zagłębionych poniżej 1,40m i $I_s=1,00$ powyżej 1,40m i dla rurociągów prowadzonymi pod drogami dla ruchu kołowego. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

5.8. Odwodnienie wykopów

Przy wykonywaniu instalacji gdzie poziom wód gruntowych w miejscach gdzie jest on wysoki i dochodzi do $h=1,5m$ przewiduje się odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów rozmieszczonych po obu stronach wykopu w rozstawie 0,7-1,5 m przy wydajności jednego igłofiltru ok. 0,2 m³/h. Poziom wody gruntowej należy utrzymywać na poziomie pod projektowanym dnem wykopu przez cały okres realizacji posadawiania rurociągu. Zaprzestanie pompowania może nastąpić dopiero po przykryciu rurociągu. Dla pozostałej sieci odwadnianie wykopów będzie wykonywane lokalnie. W tym wypadku zakłada się pompowanie wody bezpośrednio z wykopu, poprzez specjalne studnie wykonane z kręgów betonowych Ø 600 o głębokości 1,5m poniżej dna wykopu umieszczone w odległości ok. 2.0 m od wykopu lub za pomocą igłofiltrów. Montaż pompowni należy przeprowadzić w szalowanym wykopie o ścianach pionowych

umocnionych.

5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu (do wysokości 30cm ponad wierzch rury materiał zagęszczać ręcznie).

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Wyjątek stanowią zaprojektowany odcinki rurociągów z HDPE100 RC, które można układać bez dodatkowej obsypki (pod warunkiem usunięcia większych kamieni, głazów, gruzu mogących wpływać niekorzystnie na trwałość rur.)

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne”

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 5 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienki wodomierzowej,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,

- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw,
- badanie szczelności odcinków oraz całego przewodu; ciśnienie próbne $p_{\text{prob}} = 1,0 \text{ MPa}$
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- badanie zabudowy zestawu wodomierzowego.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż $0,1 \text{ m}$,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć $\pm 3 \text{ cm}$,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm ,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 5 \text{ cm}$,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm , dla pozostałych przewodów 2 cm ,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 5 \text{ cm}$ i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości przyłącza nie powinien wynosić mniej niż w Dokumentacji Projektowej,
- wymagania dla prób szczelności sieci wodociągowych zgodnie z PN-B-10725, pkt. 8.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

- m - dla montażu instalacji rurowych
- sztuka, komplet - dla armatury, urządzeń i wyposażenia
- $\text{m}^3, \text{m}^2, \text{m}$ - dla prac ziemnych
- inne (tj. odcinek, próba, złącze) - zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wyszczególnione technologiczne czynności związane z wykonaniem sieci wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypianie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300

m dla przewodów z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

Próby ciśnieniowe wykonać wg PN-EN 805: 2002 z zachowaniem następujących zasad:

- luki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i grunt zagęszczony, a próba może się odbyć w 24 godzinach po zasypaniu,
- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na 12 godzin dla ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się ciśnienia próbnego wody w przewodzie należy przez 30 minut sprawdzać jego wielkość,
- rurociąg powinien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany przez normy, nie dłużej niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany. Próby przeprowadzić na ciśnieniu 1,0 MPa. Wynik prób można uznać za pozytywny jeżeli w czasie 30 min nie wystąpi obniżka ciśnienia. Po zakończeniu prób szczelności wykonać płukanie przewodu wodą w ilości przekraczającej 10-ciokrotną objętość płukanego odcinka.
- protokół z przeprowadzenia próby ciśnieniowej przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające m.in. na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach),
- Po przeprowadzeniu dezynfekcji i płukaniu przedstawić próbki wody wodociągowej do kontroli przez właściwą terenowo Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Podstawowe akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy) · Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych. MPWiK w m. st. Warszawa S.A.

10.2. Normy

- PN-87/B-01060:Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-81/B-03020:Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-10736:Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-88/B-06250:Beton zwykły
- PN-86/B-06712:Kruszywa mineralne do betonu
- PN-EN 13043:2004:Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-B-10725:Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-90/B-14501:Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-86/H-74374:Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
- PN-92/M-74001:Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- PN-83/M-74024/00:Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
- PN-85/M-74081:Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- PN-B-01706:1992 Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- Zmiana Az1 - Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem instalacji wodociągowych.
- PN-B-10720:1998:Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.
- Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 12201:Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)
- PN-EN 13244-1:2004. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanie pod ziemią. Polietylen (PE).
- ZAT/97-01-00: Rury i kształtki z polietylenu PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody

10.3. Inne dokumenty

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobre Instal, zeszyt 9 (2003),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

ST01 – PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

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

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

CPV 45330000-9 - Hydraulika i roboty sanitarne

CPV 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza i instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niezależnie od postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST), Wykonawca ma obowiązek znać i stosować normy i przepisy obowiązujące w Polsce.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej:

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- sieć kanałów sanitarnych, grawitacyjnych PVC klasy S, SN8, SDR34
- studnie nie włączkowe PVC/PP d=425mm z włączkami B125 dla kanalizacji deszczowej
- studnie włączkowe betonowe o średnicy wewnętrznej 1,2m ze stopniami żłazowymi oraz włączkami żeliwnymi klasy B125 dla terenów zielonych i włączkami żeliwnymi klasy B400 dla terenów utwardzonych
- zbiornik retencyjny żelbetowy wody deszczowej $V_{uz}=12\text{ m}^3$ z płytą stropową przeznaczoną do ruchu pojazdów + włączy żeliwne klasy B125 dla terenów zielonych oraz włączkami żeliwnymi klasy B400 dla terenów utwardzonych
- studnia betonowa osadnikowa o średnicy wewnętrznej 1,2m ze stopniami żłazowymi + włączy żeliwne klasy B125 dla terenów zielonych oraz włączkami żeliwnymi klasy B400 dla terenów utwardzonych
- system rozsączający wody deszczowej

Zakres prac przy wykonywaniu w/w robót obejmuje:

- zabezpieczenie terenu robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem, kategoria gruntu MII,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni kanalizacyjnej,
- wykonanie i montaż studzienek,
- montaż zbiornika retencyjnego wody deszczowej,
- montaż systemu rozsączania wody deszczowej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

2.2. Przewody rurowe

2.2.1. Rury kanalizacyjne

- sieć kanałów sanitarnych, grawitacyjnych litych PVC160 klasy S, SN8 SDR34, żywotność min. 100 lat

2.3. Studnie kanalizacyjne i wpusty

- studnie nie włazowe PVC/PP d=425mm z włączkami z zamkiem B125 dla kanalizacji deszczowej
- studnie włazowe betonowe o średnicy wewnętrznej 1,2m ze stopniami żłazowymi oraz włączkami żeliwnymi z zamkiem klasy B125 dla terenów zielonych i włączkami żeliwnymi z zamkiem klasy B400 dla terenów utwardzonych
- studnia betonowa osadnikowa o średnicy wewnętrznej 1,2m ze stopniami żłazowymi + włączy żeliwne z zamkiem klasy B125 dla terenów zielonych oraz włączkami żeliwnymi klasy B400 dla terenów utwardzonych
- (z zamkiem)
- studnia wpustowa osadnikowa betonowa DN500 z wpustem ulicznym żeliwnym w klasie D400

2.3.1 Zbiornik retencyjny wody deszczowej

- zbiornik wody deszczowej wodoszczelny, żelbetowy z płytą górną najazdową o pojemności netto 12m³, przelew awaryjny do systemu rozsączania
- włączki żeliwne fi 600 z zamkiem w klasie B125 dla terenu zielonego lub B400 dla terenów utwardzonych
- pompa wody deszczowej do pracy ciągłej 230V, IP68, 6m³/h, 6mH₂O, z wyłącznikiem pływakowym
- studzienka ogrodowa do pobierania wody deszczowej podziemna, armatura napelniająca.

2.3.1 Skrzynki rozsączające z filtrem wstępnym

- Wymiar skrzynek: 800x800x320mm
- Wymiar płyty bazowej (dna skrzynek): 800x800x40mm
- Materiał skrzynek: polipropylen
- Pojemność netto skrzynek 195l
- Pojemność netto płyty bazowej (dna skrzynek): 20l
- Nośność przy naziemiu min. 0,8m (φ≥30°), maks. 2m – 60t
- Możliwość inspekcji kamerą CCTV, możliwość czyszczenia poprzez wprowadzenie sprzętu czyszczącego poprzez studnie rewizyjne
- Studnia startowa z filtrem siatkowym koszowym ze stali nierdzewnej

2.3.2 Separator tłuszczu i skrobi

Separator żelbetowy na bazie betonu C40/50 zgodny z normą PN EN 1825-1 z przyłączami DN160 o średnicy wewn./zewn. 1000/1300, wysokość całkowita H=1850, pojemność czynna 754l, pojemność osadnika 200l, przepływ Q_{nom}=2l/s, przejścia szczelne, deflektor wlotowy i wylotowy ze stali nierdzewnej, otwór rewizyjny 600mm z włączką żeliwną klasy D400 z zamkiem, pokrywa najazdowa D400, zraszacz na wlocie skrobi z zaworem elektromagnetycznym.

Sygnalizator przepełnienia z modułem alarmowym i sondą pomiaru warstwy tłuszczu, 3 wejścia (przepełnienia, poziomu tłuszczu, poziomu osadu), 3 wyjścia (bezpotencjałowe, przekaźnikowe), optyczna i akustyczna sygnalizacja alarmów i wejść (LED, BUZER), diagnostyka czujników/instalacji (zwarcie rozłączenie w obwodzie), wejście do nadzoru włączki zbiornika, zasilanie 230V

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-EN 13043:2004. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż Is=0,98.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- koparkę podsiębierną 0,4 m³ do 0,6 m³,
- koparkę przedsiębierną 0,4 m³ do 0,6 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu; zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

3.3. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej, tłuszczowej i deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów,
- beczkowsów

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

4.2. Rury

4.2.1. Rury przewodowe

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy przeładunku z użyciem żurawi lub dźwigów należy stosować liny miękkie, np. nylonowe, bawełniano-konopne, z tworzyw sztucznych.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość sterty rur PVC nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

4.2.2. Skrzynki rozsączające

Elementy systemu rozsączającego będą pakowane na potrzeby danego projektu. Poszczególne części elementów systemu (modułu i płyty bazowej) umieścić na europaletcie. W takim przypadku te poszczególne części muszą zostać złożone na miejscu. System można transportować do miejsca instalacji wózkiem widłowym albo za pomocą

podobnego sprzętu. W miejscu instalacji skrzynki rozsączające i płyty bazowe można przenosić ręcznie albo lekkim sprzętem.

Do tymczasowego przechowywania należy wykorzystać odpowiednią równą i stabilną powierzchnię. Nie przechowywać na zewnątrz przez okres dłuższy niż jeden rok. Wrażliwość elementów na uderzenia rośnie wraz ze spadkiem temperatury. W szczególności uderzenia w warunkach mrozu mogą spowodować uszkodzenie elementów. Przed montażem należy skontrolować skrzynki rozsączające i płyty bazowe pod kątem uszkodzeń. Nie wolno montować uszkodzonych lub wadliwych elementów!

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

5.2. Roboty przygotowawcze

Analogicznie do. ST-00 - PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY - pkt. 5.2

5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inspektora Nadzoru.

Rozbiórki i przebudowy wymaga istniejąca instalacja kanalizacyjna, która przebiega pod projektowanym budynkiem. Instalacja kanalizacyjna pod budynkiem wymaga likwidacji oraz przebudowy w zakresie przełączenia dla działek istniejących przyłączonych do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być utylizowane oraz usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem montażowym Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.4. Roboty ziemne

Analogicznie do. ST-01 - PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY - pkt. 5.2

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej odcinki o zmniejszonym przykryciu należy na całej długości i szerokości wykopu wzdłuż i po bokach rurociągu izolować termicznie keramzytem minimum 0,5m ponad wierzch rury. Aby ograniczyć zawilgocenie keramzytu wskazane należy przykryć go od góry folią, na której układa się wierzchnią warstwę gruntu

Wymiary dna wykopu pod skrzynki rozsączające: \cdot Długość zbiornika + 1 m przestrzeni roboczej (dookoła) \cdot Szerokość zbiornika + 1 m przestrzeni roboczej (dookoła) Wysokość wykopu zależy od liczby warstw, obciążenia ruchem pojazdów i planowanych wysokości wlotów/wylotów oraz studzienek. Wykop musi być wykonany zgodnie ze sztuką budowlaną. Miąższość gruntu pomiędzy dnem wykopu na zbiornik rozsączający a średnim najwyższym oczekiwanym poziomem wód gruntowych nie może być niższa niż 1,0 m.

5.5. Przygotowanie podłoża

Należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż $Is=0,97$. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

Dno wykopu pod skrzynki rozsączające zawsze należy przygotować jako poziomą, równą i nośną powierzchnię.

Należy usunąć ostre przedmioty, większe kamienie i tego rodzaju ciała obce. Następnie układa się warstwę wyrównawczą ze żwiru (uziarnienie 8mm/16mm) gr. ok. 100 mm, wyrównuje na płasko, aby stanowiła podstawę kolejnych etapów. Na warstwę wyrównawczą układamy geowłókninę jako warstwę ochronną dla skrzynek zapobiegającą przedostawaniu się zanieczyszczeń do systemu. Należy unikać uszkodzenia geowłókniny. Geowłókninę ułożyć wstęgami na warstwie wyrównawczej. Upewnić się, że na stykach jest odpowiedni zakład (300 mm). Jako że cały zbiornik zbudowany ze skrzynek rozsączających zostanie owinięty geowłókniną na późniejszym etapie, należy zapewnić wystarczająco równe rozłożenie i odpowiednie zakłady już na tym etapie!

5.6. Odwodnienie wykopów

Analogenicznie do ST 00 - PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY - pkt. 5.8

Podczas budowy zbiornika ze skrzynek rozsączających należy obowiązkowo zwracać uwagę na poziom wód gruntowych. Nagromadzone wody gruntowe mogą spowodować wypór systemu, a w konsekwencji uszkodzenie jego oraz otoczenia. Montaż w wodach gruntowych należy uprzednio uzgodnić z producentem systemu skrzynek rozsączających. W zależności od właściwości gruntu, przy silnych opadach może dojść do miejscowego wzrostu poziomu występującej wody gruntowej, w szczególności w wypełnieniu wykopu. Podczas montażu zbiornika retencyjnego należy sprawdzić ponownie, czy nie doszło do zagęszczenia podłoża ani zamulenia na etapie budowy. Konieczny może się okazać dodatkowy montaż drenażu.

5.7. Roboty montażowe

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- spadki i trasy kanałów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową,
- głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów, wg PN-81/B- 03020 o 0,2 m; i tak przykrycie to powinno wynosić minimum 1,4 m. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.7.1. Odgałęzienia; przyłącza

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej,
- spadki odgałęzień powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową
- w przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej niż 0,5 m nad dnem studzienki należy stosować kaskady umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.

5.7.2. Skrzynki rozsączające

Montaż skrzynek przeprowadzić zgodnie z DTR systemu skrzynek rozsączających. Zbiornik ze skrzynkami rozsączającymi będzie posadowiony w terenie zielonym gdzie nie może być ruchu pojazdów o masie powyżej 3,5 tony. Minimalny naziom dla takiego zbiornika z obciążeniem ruchem do 3,5 tony to 0,25m nad skrzynkami.

Maksymalny naziom dla obciążenia ruchem kołowym do 3,5 tony to 2,75m nad skrzynkami rozsączającymi.

Maksymalne zagłębienie dolnej krawędzi skrzynek dla klasy obciążenia do 3,5 tony przy kącie tarcia $\phi=20^\circ$ materiału wypełniającego nie może przekroczyć 3m.

Wymiary instalacji zależą od wymiarów zbiornika rozsączającego zbudowanego ze skrzynek rozsączających, z uwzględnieniem przestrzeni roboczej ok. 1 m dookoła. Wymiarowanie zbiornika rozsączającego lub retencyjnego przeprowadza się zwykle zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i sztuką projektową.

Pod zbiornik rozsączający należy ułożyć płyty bazowe zbiornika na przygotowanym podłożu i geowłókninie. Płyty bazowe układa się na uprzednio przygotowanej geowłókninie. Wszystkie styki pomiędzy płytami bazowymi mocowane będą łącznikami. Skrzynki rozsączające mocuje się na płycie bazowej. Łączniki stosuje się również do zamocowania każdej warstwy. Skrzynki najlepiej układać wzdłużnie z kanałem rewizyjnym (strona otwarta).

Następnie montuje się płyty końcowe. Można je po prostu wcisnąć na zatrzask w module inspekcyjnym. Na potrzeby przewodów doprowadzających można wykonać przyłącza DN 100, DN 150 albo DN 200 w płytach końcowych. Przyłącza te można usunąć otwornicą, piłą czy innym podobnym narzędziem. Po ustawieniu wszystkich skrzynek cały

zbiornik należy owinać geowłókniną. Zapobiega ona przedostawaniu się zanieczyszczeń przez materiał wypełniający. Przy wchodzeniu na skrzynki rozsączające w warunkach mrozu i wilgoci występuje podwyższone ryzyko poślizgnięcia. Na powierzchni przeznaczonej do doprowadzania wycina się X w geowłókninie. Przewód doprowadzający wsuwa się ok. 20 cm do wnętrza, a resztę wycięcia X przykleja albo zgrzewa do przewodu. Niezbędne odpowietrzenia wykonuje się w ten sam sposób. Wypionowane odpowietrzenia można przymocować na powierzchni przewiertu poziomego za pomocą 90° łuku z rury kanalizacyjnej. System skrzynek rozsączających musi umożliwić kontrolę i czyszczenie całego zbiornika. W tym celu należy wykorzystać dolne przyłącza na płytach końcowych.

5.7.3. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji. Studzienki betonowe zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym na zimno.

5.7.4. Zbiornik retencyjny wód deszczowych

Prace przygotowawcze :

- przygotowanie placu budowy
- wykonanie wykopu oraz jego odwodnienie i zabezpieczenie
- wzmocnienie podłoża gruntowego - zagęszczenie gruntu, wymiana gruntów nienośnych (jeżeli będzie wymagane)
- wykonanie podsypki zgodnie z wymaganiami producenta
- w przypadku stwierdzenia wyższego poziomu wód, niż wynikających z dokumentacji geologicznej należy po konsultacji z geologiem wykonać zabezpieczenie zbiornika przed wyporem poprzez montaż płyt żelbetowych odciażających oraz pasów poliestrowych spinających zbiornik lub rozwiązanie równoważne
- należy wykonać w/w zabezpieczenie również w przypadku takiego wymogu stawianego przez producenta zbiornika

5.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu (do wysokości 30cm ponad wierzch rury materiał zagęszczać ręcznie).

Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż $I_s=0,98$ dla rur zagłębionych poniżej 1,40m i $I_s=1,00$ powyżej 1,40m i dla rurociągów prowadzonymi pod drogami dla ruchu kołowego. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

Przed zasypaniem wykopu systemu skrzynek rozsączających ze zbiornikiem wszystkie doprowadzenia, odpowietrzenia i studzienki muszą być podłączone. Sprawdzić, czy geowłóknina nie jest rozsunięta. Przy zasypywaniu zakłady muszą być na swoim miejscu. Nie wolno najeżdżać bezpośrednio na zbiornik maszynami budowlanymi. Podczas zasypywania wykopu należy zawsze przestrzegać warunków montażu opisanych w punkcie w DTR montażu systemu skrzynek rozsączających. Jeżeli uwarunkowania montażu nie wymagają szczególnych materiałów na zasypkę, to zbiornik owinięty geowłókniną zasypuje się gruboziarnistym nienośnym luźnym gruntem (żwir, tłuczeń, piasek, itp.) przynajmniej do jego górnej krawędzi. Powyżej zbiornika rozsączającego można użyć dowolnego urobku czy podobnego materiału na zasypkę w razie konieczności. Podczas zasypywania wykopu mogą być wykorzystywane różne maszyny budowlane. Ze względu na dodatkowe obciążenia mechaniczne, zabronione jest bezpośrednie najeżdżanie na zbiornik zbudowany ze skrzynek urządzeniami zagęszczającymi a także najeżdżanie urządzeniami zagęszczającymi z włączonymi silnikami wibracyjnymi. Zagęszczanie wykonać zgodnie z DTR systemu skrzynek rozsączających.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 5 mm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 2 cm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 1 cm.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem,
- badanie szczelności przewodów wykonać zgodnie z PN-EN 1610
- protokoły odbioru technicznego zgodne z Załącznik 1,2 „Zeszyt 9 - COBRTI INSTAL WTWiO sieci kanalizacyjnych”
- zasypany, zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy, zinwentaryzowane przez służby geodezyjne i podpisane przez nadzór techniczny.

7.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- zbadanie zgodności Dokumentacji Projektowej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadanie protokołów odbiorów z prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności przewodów) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować wpisem do dziennika budowy oraz przekazać wraz z kompletną dokumentacją Inwestorowi i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

8. OBMIAR ROBÓT

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

- m - dla montażu instalacji rurowych
- sztuka, komplet - dla armatury, urządzeń i wyposażenia
- m³, m², m - dla prac ziemnych
- inne (tj. odcinek, próba, zbiornik) - zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Podstawowe akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych. MPWiK w m. st. Warszawa S.A.

10.2. Normy

- PN-87/B-01060:Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia
- PN-81/B-03020:Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-10736:Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-88/B-06250:Beton zwykły
- PN-86/B-06712:Kruszywa mineralne do betonu
- PN-EN 13043:2004:Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 1610:Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-81/B-03020:Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-EN-295: Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
- PN-B-1450:Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-H-74051-00:Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-EN 124: Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-H-74051-02:Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
- PN-H-74086:Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- BN-88/6731-08:Cement. Transport i przechowywanie
- BN-62/6738-03,04,07: Beton hydrotechniczny
- PN-B-10729: Kanalizacja - studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1917: Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-B-24620: Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-85/C-89205: Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- BN-84/6366-10: Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego.

10.3. Inne dokumenty

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobot Instal, zeszyt 9 (2003),

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

ST 02 – INSTALACJA ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA GAZOWA

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

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

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

CPV 45330000-9 - Hydraulika i roboty sanitarne

CPV 45231221-0 - Roboty budowlane w zakresie gazowych sieci zasilających

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji doziemnej gazowej. Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i należy ją stosować przy zlecaniu i wykonaniu poszczególnych robót instalacyjnych.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Niezależnie od postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST), Wykonawca ma obowiązek znać i stosować normy i przepisy obowiązujące w Polsce.

1.3. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem służącym do przesyłania i rozdziału paliw gazowych.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodę terenową.

Odległość podstawowa – dopuszczalna odległość osi gazociągu od obiektu terenowego (przeszkody terenowej) bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.

1.4. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji mechanicznych, przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych:

- kotłownia gazowa;
- doprowadzenie instalacji doziemnej gazu i rozprowadzenie instalacji gazu.

Zakres prac przy wykonywaniu w/w robót obejmuje:

- zabezpieczenie terenu robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodu gazowego,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Należy je sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta.

Materiały należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji, w takim okresie czasu przed planowaną realizacją robót, aby w przypadku ich nie zaakceptowania termin rozpoczęcia zaplanowanych robót nie był zagrożony. Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych i opłaconych przez Wykonawcę.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem.

Materiały do budowy instalacji gazowej powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Specyfikację Techniczną (ST), każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.2. Kotłownia gazowa

Kotłownia usytuowana będzie w pomieszczeniu technicznym wydzielonym p.poż na parterze. Moc kotłowni przewidziano na 50kW. W kotłowni należy dostarczyć i zamontować kocioł stojący kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania i niezależnym doprowadzeniem powietrza do komory spalania.

Kubatura pomieszczenia z kotłami z zamkniętą komorą spalania jest wystarczająca przy uwzględnieniu warunków technicznych i technologicznych, a także wymagań eksploatacyjnych. Drzwi do kotłowni muszą zostać wyposażone będą w zamek antypaniczny

W projektowanej kotłowni będzie przygotowany nośnik ciepła wymagany w instalacji ciepła technologicznego, którym będzie glikol o parametrach 45/35° C. Parametry wody grzewczej zasilającej ogrzewanie wynoszą 37/30° C.

Parametry wody grzewczej zasilającej zbiorniki ciepłej wody wynoszą maksymalnie 80/60° C, tak aby zapewnić możliwie dużą ilość ciepłej wody oraz umożliwić okresowy przegrzew wody.

Stosownie do wymaganego nośnika ciepłego należy zamontować/wykonać kotłownię wodną niskoparametrową opalaną gazem GZ50. Kotłownia pracować będzie w oparciu o kondensacyjny kocioł gazowy.

Kotłownia ta pracować będzie w systemie zamkniętym, którego zabezpieczenie zgodnie z PN-B-02414:1999 stanowić będzie urządzenie stabilizujące w postaci przeponowego naczynia wyrównawczego.

Kotły należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa wyliczonymi zgodnie z przepisami UDT.

Obieg wody grzewczej w kotłowni wymuszany zostanie przez pompy na poszczególnych obiegach w instalacjach grzewczych oraz obieg kotłowy z indywidualnymi pompami kotłowymi. Napełnianie zładu grzewczego nastąpi wodą zmiękczoną zgodnie z wymogami normy PN-93/C-04607, natomiast uzupełnienie ubytków wody również wodą zmiękczoną, w tym celu w kotłowni zaprojektowano stację zmiękczenia wody.

Podstawowymi urządzeniami kotłowni:

- kocioł wodny gazowy stojący,
- podgrzewacz wody warstwowy z wymiennikową stacją ładowania,
- pompy obiegowe,
- automatyczna stacja zmiękczenia wody

- naczynia wyrównawcze przeponowe dla instalacji c.o. i c.w.u.
- pompy obiegowe z automatyczną funkcją wyłączenia pompy w przypadku braku przepływu, automatycznym dopasowaniem charakterystyki pracy pomp do krzywej hydraulicznej instalacji oraz z możliwością dynamicznego równoważenia po stronie wtórnej i pierwotnej
- system detekcji gazu ziemnego do kotłowni z zaworem samozamykającym i centralką sygnalizacyjno-alarmową

2.3. Przyłącze instalacji gazowej

Wewnętrzna instalacja gazowa zostanie włączona do sieci gazowej poprzez nowoprojektowane przyłącze gazu, o niskim ciśnieniu. Włączenie instalacji oraz doprowadzenie gazu do skrzynki gazowej na zewnętrznej ścianie budynku – projekt przyłącza gazu oraz punktu pomiarowo-redukcyjnego leży po stronie dostawcy gazu.

Wewnętrzna i zewnętrzna instalacja gazu, która została ujęta w projekcie nie wymaga uzgodnienia, ani umowy z Polską Spółką Gazownictwa Sp. z o.o.

Niezbędne materiały:

- Rur stalowe instalacyjne czarne bez szwu zgodnie z normą PN-80/H-74219 o połączeniach spawanych,
- Zawory kulowe do gazu,
- Szafka gazowa wentylowana 800x600x250 certyfikowana na konstrukcji samonośnej na zawory odcinające i zawory elektromagnetyczne samoodcinające
- Zawór końcowy/główny,
- Przejścia gazoszczelne,
- Łańcuchy uszczelniające,
- Rury gazowe w kręgu do instalacji doziemnej HDPE100 RC, SDR 11, dwuwarstwowe z wkładką detekcyjną w kolorze żółtym o średnicy 63mm,
- Rury gazowe osłonowe HDPE100 RC, SDR 11, w kolorze żółtym o średnicy 125mm + płozy centrujące
- Kolana gazowe stalowe z rury preizolowanej pe63xgwint 2", L=500xH=1500 (przejścia PE100RC certyfikowane / stal L360NB) o ochronie antykorozyjnej na min 50 lat + odporność izolacji na przebicie elektryczne przy 25000V
- Izolacja powłoką poliuretanową WPC-60/HTLP klasa C-50
- Materiały na potrzeby wykopów:
 - Bale iglaste obrzynane nasyczone kl.III gr.50-63mm
 - Drewno na stemple (korowane, nasyczone)
 - Gwoździe budowlane gołe
 - Klamry ciesielskie typ U
 - Pale szalunkowe stalowe
 - Piasek, żwir

2.4. Instalacja gazowa wewnętrzna

Instalację gazową należy prowadzić od szafki gazowej (punkt pomiarowy poza zakresem opracowania) zlokalizowanej w linii ogrodzenia. W szafce gazowej (punkcie pomiarowym) należy zamontować główny zawór odcinający gaz, gazomierz – skrzynka ta jest poza zakresem opracowania.

W drugiej skrzynce, zlokalizowanej na ścianie budynku, główny przewód gazu rozdziela się na dwa obiegi. Każdy z obiegów należy wyposażyć w zawór odcinający dopływ gazu będący elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego, a przed nimi zamontować zawory odcinające.

2.4.1. Obieg gazu do kotła

Na odejściu przewodów instalacji gazowej obiegu do kotła oprócz zwykłych zaworów odcinających należy wykonać montaż zaworu odcinającego, będącego elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno- odcinającego - częścią aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej .

Przewody instalacji gazowej od skrzynki gazowej w linii ogrodzenia należy poprowadzić w gruncie, aż do ściany budynku pasywnego.

Wejście do budynku ponad szafką gazową naścienną. Po wejściu instalacji gazu do pomieszczenia przedszkola, instalację należy poprowadzić natynkowo. Na pionie zlokalizowanym w obrębie pomieszczenia kotłowni, należy zlokalizować zawór kulowy odcinający dopływ gazu o odporności pożarowej 30 minut, umożliwiający odcięcie

dopływu gazu do kotła i kotłowni. Instalację gazu na potrzeby zabudowy zaworu odcinającego należy sprowadzić na poziom dostępny dla użytkownika.

Dodatkowo na podejściu instalacji do kotła za zaworem odcinającym należy zamontować filtr siatkowy do gazu.

Kocioł przyłączyć do instalacji gazowej używając certyfikowanego przewodu elastycznego stalowego przeznaczonego do gazu ziemnego.

2.4.2. Obieg gazu do kuchni gazowej

Na odejściu przewodów instalacji gazowej obiegu do kuchni gazowej oprócz zwykłych zaworów odcinających należy wykonać montaż zaworu odcinającego, będącego elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego - częścią aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

Przewody instalacji gazowej od skrzynki gazowej w linii ogrodzenia należy poprowadzić w gruncie, aż do ściany budynku pasywnego.

Wejście do budynku ponad szafką gazową naścienną. Po wejściu instalacji gazu do pomieszczenia kuchni, instalację należy poprowadzić natynkowo. Na pionie zlokalizowanym w obrębie okapu kuchennego, należy zlokalizować zawór kulowy odcinający dopływ gazu o odporności pożarowej 30 minut, umożliwiający odcięcie dopływu gazu do kuchni gazowej. Instalację gazu na potrzeby zabudowy zaworu odcinającego należy sprowadzić na poziom dostępny dla użytkownika.

Dodatkowo na podejściu instalacji do kuchni gazowej za zaworem odcinającym należy zamontować filtr siatkowy do gazu.

Kuchnię gazową przyłączyć do instalacji gazowej używając certyfikowanego przewodu elastycznego stalowego przeznaczonego do gazu ziemnego.

Pomieszczenie kuchni wyposażać aktywny system detekcji gazu ziemnego do kuchni z zaworem samozamykającym i centralną sygnalizacyjno-alarmową

2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05.

Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01. Poszczególne powłoki powinny mieć zróżnicowaną warstwę.

2.6. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-EN 13043:2004. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie niższy niż $Is=0,98$.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- koparka gąsienicowa do 0,9t,
- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód samowyładowczy 5t,
- samochód skrzyniowy 5-10t,
- ubijak spalinowy 200kg,
- spycharka gąsienicowa 74kW (100KM)

3.3. Sprzęt do wykonania robót instalacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji gazowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów,

- beczkowozów,
- spawarka gazowa,
- przecinarka do cięcia stali, szlifierka

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

4.2. Rury

4.2.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy przeładunku z użyciem żurawi lub dźwigów należy stosować liny miękkie, np. nylonowe, bawełniano-konopne, z tworzyw sztucznych.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość sterty rur PVC nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, obowiązującymi przepisami, harmonogramem robót i projektem organizacji robót oraz poleceniami Kierownika budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w obiekcie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Kierownika robót.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Kierownik budowy, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Kierownika budowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dla instalacji gazowej:

- wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynku,
- lokalizacja urządzeń,
- wykonanie przekuć przez przegrody,
- wytyczenie trasy instalacji doziemnej gazowej.

5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa montażowego resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być utylizowane oraz usuwane zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem montażowym Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.4. Wykonanie instalacji gazowej zewnętrznej

Wykopy pod rurociąg wykonać jako wąskoprzestrzenny. Dno wykopu oczyścić z ostrych kamieni i innych części stałych mogących spowodować uszkodzenie rury PE. Wykonać podsypkę piaskową o grubości warstwy ~0,15m i zagęścić. Następnie ułożyć rurociąg i wykonać obsypkę z piasku o grubości warstwy ~0,20m ponad instalację gazu. Wykop zasypywać wyselekcjonowanym gruntem rodzimym (po usunięciu korzeni i dużych kamieni) zagęszczając go warstwami.

Na wysokości ~0,4m ponad instalacją gazu układać żółtą taśmę ostrzegawczą z drutem identyfikacyjnym.

Po zasypaniu wykopu uzupełnić nakładkę. Drut identyfikacyjny układać w wykopie przy gazociągu LY 1,5mm².

Po wykonaniu prób szczelności instalacją gazu, przed zasypaniem, należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

Rurociąg w miejscu skrzyżowania z innymi przewodami należy prowadzić w rurze ochronnej. Instalacja gazu prowadzona w rurze ochronnej wykonać z jednego elementu bez połączeń. Rura ochronna musi być wykonana z tego samego rodzaju materiału co instalacja gazowa doziemna. Po wykonaniu prób szczelności gazociągu przed zasypaniem należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej. Układanie wykonać na głębokości i ze spadkiem zgodnie z częścią graficzną projektu oraz technologią montażu tych rur.

Parametry próby pneumatycznej wytrzymałości i szczelności:

- medium: powietrze,
- ciśnienie próby: 0,21 MPa,
- czas próby: minimum 1 godzina,

5.5. Metoda przeprowadzenia próby

Rejestracja ciśnienia zgodnie z normą PN- EN 12327:2004, próbę wykonać po oczyszczeniu przyłącza gazu np. za pomocą piankowych tłoków czyszczących.

Po wykonaniu prób szczelności gazociągu, przed zasypaniem, należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

Próbie szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-92/M-34503 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. 2001 Nr 97 poz. 1055 (11wrzesień 2001r.).

5.6. Roboty montażowe instalacji gazowej wewnętrznej

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Mają one nieco większe średnice niż rury i są dłuższe od grubości ścian o 1cm – dla rur stalowych, o 2cm – dla rur z tworzywa. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem elastycznym. W tych miejscach nie należy łączyć rur.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać jako szczelne o odporności ogniowej równej odporności oddzielenia pożarowego poprzez zastosowanie kaset ognioochronnych o odporności ogniowej EI120.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Odległości pomiędzy punktami mocowania rur wg wytycznych dostawców rur. Przewody układać natynkowo stosując uchwyty montażowe. Zawory odcinające należy montować 0.25 - 0.35 m. nad przyborem.

Zakres prac wewnętrznych:

- montaż rurociągów z rur stalowych,
- montaż armatury na przewodach,
- montaż podejść do armatury w pomieszczeniach
- stalowych łączonych poprzez spawanie za pomocą odpowiednich kształtek gwintowanych,
- próby ciśnienia instalacji gazowej,
- malowanie warstwą ochronną.

Po wykonaniu prac montażowych instalację wewnętrzną należy poddać głównej próbie szczelności w obecności Inwestora i dostawcy gazu zgodnie z „Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych określa szczegółowe wytyczne użytkowania i instalacji urządzeń gazowych” na ciśnienie równe 0,1MPa przez okres 1 godz. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 60 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Do próby użyć sprężonego powietrza ze sprężarki lub butli z reduktorem ze sprężonym powietrzem lub azotem. Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji; w protokole z próby szczelności należy wpisać pełne dane użytego przyrządu pomiarowego. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić: 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

5.7. Odwodnienie wykopów

Analogicznie do ST 00 - PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY - pkt. 5.8

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I: Wymagania ogólne

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru w oparciu o normę PN-B-06050, PN-B-10725 i PN-B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności i wilgotności,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża z piasku,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia, – badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczeniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie kanalizacyjnym (w tym: badanie podłoża, izolacji, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie montażu przewodów i armatury),
- badanie szczelności przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 2 cm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm, dla pozostałych przewodów – 2cm, – dopuszczalne odchylenie spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

m	- dla montażu instalacji rurowych
sztuka, komplet	- dla armatury, urządzeń i wyposażenia
m ³ , m ² , m	- dla prac ziemnych
inne (tj. odcinek, próba, zbiornik)	- zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w realnie na terenie budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową gazociągów, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- sprawdzenie czystości wnętrza gazociągów i szczelności połączeń odcinków gazociągów (przed opuszczeniem ich do wykopu)
- próby szczelności lub wytrzymałości
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m i powinna wynosić: około 300m dla przewodów i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur stalowych, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych, zaś dla przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych z rur stalowych około 1000m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z ustalonymi zasadami.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy, zinwentaryzowane przez służby geodezyjne i podpisane przez nadzór techniczny.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- zbadanie zgodności Dokumentacji Projektowej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadanie protokołów odbiorów z prób szczelności całego przewodu gazowego.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności przewodów) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wyniki przeprowadzonych badań należy udokumentować wpisem do dziennika budowy oraz przekazać wraz z kompletną dokumentacją Inwestorowi i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Przy odbiorze instalacji należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza,
- dziennik budowy,
- atesty i deklaracje zgodności,
- protokoły prób szczelności przewodów instalacji,

8.4. Odbiór warunkowy

Odbiorowi warunkowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności Dokumentacji Projektowej do odbioru warunkowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie wytrzymałości lub szczelności gazociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią, zgodnie z zarządzeniem Nr 47).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez Inżyniera oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru warunkowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze warunkowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.2. Podstawowe akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy) · Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

10.1. Normy

- PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania .Poprawki 1 BI 2/93 poz. 10.
- PN-92/M34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-87/H-74731 Złącza kołnierzowe rur stalowych.
- BN-71/8976-36 Gazociągi i instalacje gazownicze - spawane trójniki rurowe.
- BN-74/8976-02 Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi.
- BN-77/8976-06 Powłoki ochronne na kształtkach ,armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi.
- BN-79/8976-07 Sączi węchowe gazociągów ułożonych w ziemi.
- BN-79/8976-79 Króciec kołnierzowy gazociągów niskiego i średniego ciśnienia ułożonych w ziemi.
- BN-80/8975-02.00 Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi - zasady ogólne.
- BN-80/8975-02.02 Znakowanie gazociągów ułożonych w ziemi - tablice informacyjne.
- BN-81/8976-47 Gazociągi ułożone w ziemi - wymagania i badania.
- BN-85/8976-49 Łuki i załamania gazociągów ułożonych w ziemi - wymagania i badania.
- PN-90/M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
- PN-EN 12327:2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.
- PN-EN-10208-2+AC:1999 Rury przewodowe dla mediów palnych o klasie wymagań B ZN-G-4120:2004 System dostawy gazu – Stacje gazowe - Wymagania ogólne.
- ZN-G-4121:2004 System dostawy gazu – Stacje gazowe w przesyłce i dystrybucji – Wymagania ZN-G-4001:2001 Pomiary paliw gazowych – Postanowienia ogólne – Terminologia i symbole graficzne.
- ZN-G-4005:2001 Pomiary paliw gazowych – Gazomierze turbinowe – Wymagania, badania i instalowanie.
- ZN-G-4008:2001 Pomiary paliw gazowych – Gazomierze turbinowe – Budowa zestawów montażowych.
- PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.
- DIN 2605-1 „Rohrbogen zum Einschweiben. Stahlrohre” (Kolana stalowe. Obniżony stopień wykorzystania).
- DIN 2615-2 „Formstucke zum Einschweiben. T-Stucke. Volley Ausnutzungsgrad” (Trójniki. Pełny stopień wykorzystania).
- DIN 2616-2 „Formstucke zum Einschweiben. Reduzierstucke. Volley Ausnutzungsgrad” (Redukcje. Pełny stopień wykorzystania).
- DIN 2617 „Formstucke zum Einschweiben. Kappen. Mabe” (Dna elipsoidalne).
- PN-C-04750:2002 Paliwa gazowe – Klasyfikacja, oznaczenie i wymagania.
- PN-EN 12732:2004 Systemy dostawy gazu - Spawanie stalowych układów rurowych – Wymagania funkcjonalne.
- PN-EN 287-1:2007 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stałe.
- PN-EN ISO 15607:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Zasady ogólne PN-EN ISO 15609-1:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Instrukcja technologiczna spawania – Część 1: Spawanie łukowe
- PN-EN ISO 15614-1:2008 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania – Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe stopów niklu
- PN-EN ISO 15610:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania
- PN-EN ISO 15611:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu
- PN-EN ISO 15612:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Kwalifikowanie przez przyjęcie standardowej technologii spawania PN-EN ISO 15613:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali
- PN-EN ISO 15613:2006 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania

10.2. Inne dokumenty

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- Warunki techniczne eksploatacji stacji gazowych wysokiego ciśnienia, PGNiG S.A. Warszawa, listopad 2001r.
- Warunki Urzędu Dozoru Technicznego „WUDT/UC/2003r, URZĄDZENIA CIŚNIENIOWE”.
- Warunki techniczne wykonania kotłowni na paliwa gazowe i olejowe wyd. 2, PKTSGGIK Warszawa

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

ST 03 -INSTALACJE GRZEWCA-CHŁODNICZA

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45000000-7 Roboty budowlane

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wody lodowej i instalacji w źródle ciepła i chłodu.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji grzewczej i wodnej, c.o., c.t. i wody lodowej

Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- instalacja centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wody lodowej
- montaż agregatu wody lodowej
- montaż podgrzewacza pojemnościowego warstwowego c.w.u.
- montaż wymiennika ciepła woda glikol
- montaż automatyki w dostawie z agregatem wody lodowej i kotła
- montaż agregatu wody lodowej
- montaż izolacji termicznej
- montaż automatyki systemu

1.4. Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- posadowienie urządzeń
- montaż rurociągów stalowych oraz przewidzianej armatury
- wykonanie prób ciśnieniowych
- malowanie rurociągów
- wykonanie izolacji przewodów
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.5. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Instalacja centralnego ogrzewania – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacja ciepła technologicznego – zespół instalacji dostarczający czynnik grzewczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

Instalacja wody lodowej – zespół instalacji dostarczający czynnik chłodniczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

Ciśnienie robocze instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

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

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

Temperatura robocza - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.

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

Mikroklimat pomieszczenia – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

Średnica nominalna - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy wewnętrznej, dla kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Ciśnienie dyspozycyjne - różnica ciśnienia w danym punkcie systemu grzewczego lub chłodniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.

Ciśnienie robocze w instalacji - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Należy je sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy.

Materiały należy przedstawić Inspektorowi nadzoru, w takim okresie czasu przed planowaną realizacją robót, aby w przypadku ich nie zaakceptowania termin rozpoczęcia zaplanowanych robót nie był zagrożony.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Kierownika budowy. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Kierownikiem budowy lub poza Terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Jeśli Inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione rozliczenie zastosowania ich zastąpi w oparciu o uzgodnioną przez strony kalkulację. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem.

2.2. Instalacje grzewcze i wody lodowej

Ogrzewanie pomieszczeń realizowane będzie za pomocą gazowego źródła ciepła. Budynek wyposażony zostanie w wysokosprawny kocioł gazowy, kondensacyjny.

W budynku zaprojektowano ogrzewanie podłogowe. Powietrze wentylacyjne zostanie podgrzane w nagrzewnicach wodnych central wentylacyjnych.

Chłodzenie pomieszczeń realizowane będzie za pomocą agregatu wody lodowej dostarczającego chłód do chłodnic central wentylacyjnych. Budynek wyposażony zostanie w agregat wody lodowej ze sprężarkami inwerterową typu scroll oraz sprężarką scroll. Chłodzenie pomieszczeń biurowych i serwerowni poprzez system VRF i split.

2.2.1. Rury przewodowe

Do instalacji centralnego ogrzewania ciepła technologicznego, wody lodowej w pomieszczeniu maszynowni went. i kotłowni oraz na dachu zastosować rury stalowe spawane czarne ze szwem DN 15-20 wg Normy PN-EN 10224:2006, DN 25-150 wg Normy EN 10217.

Do instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wody lodowej prowadzonych natynkowo lub w przestrzeni sufitów podwieszanych w pozostałej części budynku zastosować rury ze stali węglowej (1.0034), zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym, $T_{max} = 135^{\circ}\text{C}$, $P_{max}=1,6\text{ MPa}$ łączonych poprzez zaprasowywanie promieniowe.

Dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wody lodowej prowadzonych podposadzkowo, podtynkowo lub w warstwie izolacji dachu zastosować rury polipropylenowe zgrzewane PN28 stabilizowane włóknem bazaltowym łączonych poprzez zgrzewanie.

Dla instalacji ogrzewania podłogowego stosować rury z polietylenu sieciowanego (PE-Xa) z barierą antydyfuzyjną oraz zewnętrzną warstwą ochronną z PE o średnicach 17x2mm, 20x2mm.

2.2.2. Rury ochronne

Jako tuleje ochronne zastosować rury ciśnieniowe stalowe.

W miejscach przejść p.poż. zastosować certyfikowane przejścia w odporności p.poż. przegrody dostosowane do rodzaju i wielkości rury oraz typu izolacji.

2.2.3. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy zastosować:

- łączniki i kształtki rurowe systemu producenta rur,
- łączniki i kształtki gwintowane/przejściowe systemu producenta rur,
- uchwyty i zawiesia systemowe lub obejmę uniwersalną do rur z wkładką gumową.
- podkonstrukcje systemowe do montażu kolektorów

Połączenie rurociągów stalowych wykonać jako spawane, systemowe zaciskane i zgrzewane. Natomiast połączenia urządzeń i armatury wykonać jako gwintowane lub kołnierzowe.

2.2.4. Armatura

Jako armaturę przewodową (odcinającą, regulacyjną, pomiarową) zastosować:

- Zawory odcinające kulowe (do DN50) - PN16, temperatura pracy $0+80^{\circ}\text{C}$; obudowa z mosiądzu chromowanego
- Przepustnice bezkołnierzowe (od DN65) - PN16; korpus z żeliwa szarego z uszczelnieniem EPDM z dźwignią ręczną; $t = -15^{\circ}\text{C} + 120^{\circ}\text{C}$
- Filtry gwintowane z osadnikiem (do DN 50) - 300 mikronów (0,3 mm) dla DN1/2"; 500 mikronów (0,5 mm) dla DN3/4" - 2"; korpus: mosiądz, osadnik: stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym; min PN10; temperatura pracy $-10^{\circ}\text{C}-100^{\circ}\text{C}$
- Filtry kołnierzowe z osadnikiem (od DN 65) - 500 mikronów (0,5 mm) dla DN40/DN50; 800 mikronów (0,8 mm) dla DN>65 korpus: mosiądz, osadnik: stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym; min PN10; temperatura pracy $-10^{\circ}\text{C}-100^{\circ}\text{C}$
- Łączniki amortyzacyjne kołnierzowe: min. PN10 - wykonanie z EPDM; temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C}-95^{\circ}\text{C}$
- Manometry wskazówkowe: z kurkami odcinającymi, z gwintami zewnętrznymi %; zakres $0+10\text{ bar}$ z podziałką co max 0,1 bar; średnica korpusu min. 100mm; temperatura pracy $-10^{\circ}\text{C}+100^{\circ}\text{C}$
- Termometry: bimetaliczne; $10^{\circ}+100^{\circ}\text{C}$ z podziałką co $2,5^{\circ}\text{C}$; średnica korpusu min. 100mm do ciepła
- Termometry: bimetaliczne; $-10^{\circ}+30^{\circ}\text{C}$ z podziałką co $2,5^{\circ}\text{C}$; średnica korpusu min. 100mm do ciepła
- Zawory zwrotne grzybkowe gwintowane (do DN50) - PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- Zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe (od DN65) - PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- Zwory regulacji pomiarowe z mechanizmem ręcznym - z żeliwa szarego PN16; wyposażone w końcówki do podłączania kurków do napełniania instalacji lub urządzenia do pomiaru różnicy ciśnień; mechanizm do ustawiania nastawy wstępnej; z funkcją odcięcia; uszczelnienie EPDM
- Zawory równoważące - regulacyjne do odbiorników końcowych (nagrzewnice, chłodnice, rozdzielacze) z regulacją płynną - PN16; temperatura pracy $-20^{\circ}\text{C}+120^{\circ}\text{C}$; żeliwo szare lub stop odporny na odcynkowanie; z pokrętkiem do nastawy wstępnej funkcją odcięcia; z króćcami pomiarowymi do równoważenia instalacji;
- Zawory regulacyjne z siłownikiem dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych (w dostawie z centralami) - wymagania: PN16; żeliwo szare; temperatura pracy $0^{\circ}\text{C}+100^{\circ}\text{C}$; uszczelnienie EPDM O-ring; prędkość 9s/mm - (dla central możliwość pracy z wodą z glikolem min 35%);

- odpowietrzniki automatyczne PN10; $t_{max}=120^{\circ}C$; (glikol do 50%);

Do zastosowanej armatury winny być dołączone certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty higieniczne.

2.2.5. Ogrzewanie podłogowe

System ogrzewania podłogowego wykonać z rur o średnicy 17x2mm i 20x2mm z tlenowo sieciowanego polietylenu (PE-Xa o sieciowaniu powyżej 70%) zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)” z warstwą antydyfuzyjną (barierę tlenową) wykonaną z EVOH zgodnie z normą DIN 4726 zabezpieczoną przed uszkodzeniami dodatkową zewnętrzną powłoką PE.

Rury będą układane na izolacyjnych płytach styropianowych wg projektu architektury. Pod ogrzewaniem podłogowym ułożyć aluminiową folię rastrową z nadrukowaną siatką rastrową z rozstawem 100mm. Rury grzewcze należy montować z rozstawem według części rysunkowej. Do mocowania do podłoża używać spinek typu Tacer.

Wzdłuż ścian każdego z pomieszczeń zastosować taśmę izolacyjną brzegową dylatacyjno-uszczelniającą. Rury grzejne w obrębie szczeliny dylatacyjnej, należy prowadzić w rurach osłonowych. W przypadku płynnego jastrychu trzeba dodatkowo zakleić fartuch foliowy taśmy brzegowej (dylatacyjno-uszczelniającej) z płytą izolacyjną.

Instalację grzewczą do rozdzielaczy wykonać z rur stalowych w systemie łączenia za pomocą zaciskania. Rurociągi przyłączeniowe rozdzielaczy zaizolować termicznie izolacją z wełny mineralnej na folii aluminiowej. Przewody przy przejściu przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. W najwyższym punkcie zamontować odpowietrznik automatyczny.

Na instalacji ogrzewania podłogowego należy zastosować szafki do rozdzielaczy podtynkowe, zamykane na kluczyk lub monetę. Szafkę wyposażać w rozdzielacze mosiężne do ogrzewania płaszczyznowego, 2 uchwyty mocujące, zawory kulowe 1" proste z półrubunkiem (na zasilaniu i powrocie), 2 termometry, 2 zawory odpowietrzające automatyczne, 2 zawory spustowe, zawory regulacyjne z przepływomierzami, zawory pod siłowniki z głowicami termoelektrycznymi przyłączonymi do automatyki pomieszczeniowej i budynkowej. Dla każdego rozdzielacza należy zapewnić możliwość inspekcji podczas eksploatacji.

Rozdzielacze montowane będą w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych wykonanych ze stali ocynkowanej malowanej proszkowo o regulowanych wymiarach na głębokość 110-150mm oraz na wysokość 730-930mm.

System ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w układ przewodowej automatyki pokojowej, która umożliwi połączenie z BMS budynku. Każdy rozdzielacz ogrzewania podłogowego wyposażony będzie w sterownik do którego podpięte zostaną siłowniki 24V montowane na belce powrotnej rozdzielacza. Termostaty pokojowe komunikują się z poszczególnymi sterownikami obsługującymi dane strefy grzewcze za pośrednictwem kabla czterożyłowego podwójnie ekranowanego (przekrój AWG22).

Do każdego termostatu opcjonalnie przewiduje się wpięcie czujnika podłogowego, który umożliwi kontrolę temperatury posadzki.

Temperatura obiegu grzewczego będzie regulowana centralnie na rozdzielaczu z zestawem z zestawem pompowo-mieszającym.

Do regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym służyć będą cyfrowe termostaty przewodowe pokojowe współpracujące z głowicami termoelektrycznymi zamontowanymi na rozdzielaczu.

Siłowniki na poszczególnych obiegach mają za zadanie regulację w zależności od temperatury w pomieszczeniu, i nastawy na termostacie pokojowym ograniczać dopływ czynnika grzewczego do poszczególnych pętli ogrzewania podłogowego w przypadku przekroczenia zadanych nastaw. Termostat z wbudowanym czujnikiem temperatury powietrza, montowany w puszcze podtynkowej dodatkowo współpracujący z podłogowym czujnikiem temperatury. Termostat na wyświetlaczu ma wskazać temperaturę w stopniach Celsjusza. Regulacja temperatury realizowana za pomocą czujnika powietrza oraz czujnika podłogi z dolnym ograniczeniem (np. $18^{\circ}C$, min $5^{\circ}C$).

Lokalizację termostatu wg proj. elektrycznego, termostat należy zamontować 1,5m nad podłogą. Czujniki podłogi umieścić w wylewce betonowej zgodnie z wytycznymi producenta systemu automatyki do ogrzewania podłogowego. Montaż instalacji powinien być wykonywany przez przeszkolonych wykonawców i pod nadzorem dostawcy systemu.

Podstawowe możliwości systemu sterowania ogrzewaniem podłogowym

- do 16 sterowników w jednym systemie – protokół KNX
- do 247 sterowników w jednym systemie – protokół Modbus
- napięcie robocze: 230V
- funkcja autobalance automatycznie optymalizuje zużycie energii i zapewnia komfort

- obsługuje do 6 termostatów pokojowych i 8 siłowników (24V) na sterownik
- przekaźniki pompy i kotła
- kontrola względnej wilgotności
- różne sposoby okablowania (szeregowy, gwiazda, mieszany)
- instalacja 4-przewodowej sieci Bus
- protokół komunikacyjny: magistrala szeregową Bus RS485
- maksymalna moc wejściowa na siłownik: 24 V AC / 0,2 A (szczyt 0,4 A)
- wyświetla informacje i ustawienia kontrolera
- posiada funkcję programowego obniżania temperatury dla każdego kanału
- ograniczenia temperatury minimalnej/maksymalnej
- ustawienia wakacyjne
- automatyczna zmiana lato/zima
- funkcja obejścia pomieszczenia
- funkcja sprawdzenia pokoju
- diagnostyka systemu
- zaawansowane ustawienia chłodzenia
- wizualizacja trendu
- konfiguracja akcesoriów
- obsługa BMS przez interfejs KNX (z R-147)
- Zastosowanie
- przewodowa regulacja temperatury pomieszczenia przy ogrzewaniu/chłodzeniu płaszczyznowym
- zakres wartości: +5°C ... +35°C
- Certyfikaty
- CE / EAC

2.3. Źródło ciepła

Zastosowany kocioł gazowy powinien charakteryzować się :

- moc nominalna dla gazu ziemnego dla $t_z/t_p=80/60$ °C - min 46 kW, max – 50kW
- sprawność przy obciążeniu częściowym 30% (zgodnie z EN 15502) NGV/GCV - 108/97%
- kocioł stojący z automatyką pogodową z możliwością sterowania sterowania trzema obiegami grzewczymi z mieszaczem, obiegiem ładowania zasobnika c.w.u., wentylator z płynną regulacją obrotów sterowany elektronicznie, palnik cylindryczny ze stali żaroodpornej w 5 klasie emisji NOx, panel sterowniczy z wyświetlaczem, kompletny system zabezpieczeń, BMS.
- pojemność wodna - 70l
- klasa efektywności energetycznej ze sterownikiem – 94%
- maksymalna temperatura wody $T_{max}=85$ °C
- min./max ciśnienie robocze, grzewcze - 1/3bar
- ilość kondensatu dla $t_z/t_p=40/30$ °C - 4,4 l/h (pH kondensatu - 4,2)

2.4. Agregat wody lodowej

Zastosowana agregat wody lodowej powinien się charakteryzować:

- Ilość sprężarek: 2 (scroll inverter + scroll)
- Moc chłodnicza dla A35°C/W12-7 - 62kW
- SEER dla A35°C/W12-7 – 4,65
- EER dla A35°C/W12-7 – 2,86
- Moc elektryczna w punkcie pracy – 22kW, zasilanie 400/3N-50Hz, maks. moc-33,9kW, prąd rozruchu – 171,5A
- Czynnik chłodniczy - R32
- Moduł hydrauliczny z pompą obiegową, buforem 100l, zaworami bezpieczeństwa
- Wi-Fi, BMS
- Bardzo niski poziom hałasu Lw_tot=83dB(A), Lp_tot=51 dB(A)
- Wentylatory – 3 szt.
- System pracy nocnej,
- Czujnik wycieku czynnika chłodniczego
- Certyfikat Eurovent
- Siatka ochronna wymiennika z odpornym na grad filtrem metalowym
- Współpraca z centralami wentylacyjnymi
- System zmiennoprzepływowy utrzymujący stałą różnicę ciśnień i temperatury przesyłu wody w instalacji przy zmianie zapotrzebowania. Przepływ i temperatura wody są zmienne, niezależne i niepowiązane bezpośrednio. Starowanie pompą instalacji ma zapewnić niezbędny przepływ mocy użytecznej a sterowanie wydajnością ma zapewnić prawidłową temperaturę. Spadek zapotrzebowania mocy instalacji prowadzi do zwiększenia różnicy ciśnień, która będzie równoważona zmniejszeniem prędkości obrotowej pompy i oszczędności energii.

2.5. Zimna kurtyna powietrza

W ramach projektu przewidziano montaż „zimnych” kurtyn powietrza, zamontowanych w pozycji poziomej dla wejścia do budynku bez przedsionka.

Kurtyna typu Slim w metalowej lakierowanej obudowie o długości 1m i wydajności 800-1400m³/h i zasięgu 3,2m.

Zastosowane dwuwłotowe wentylatory promieniowe napędzane przez silniki z wirującą obudową o niskim poziomie hałasu i przystosowane do regulacji 3-stopniowej. Każda kurtyna zawiera sterowanie Plug & Play. W standardzie dostarczany jest wbudowany w kurtynę czujnik ruchu. Kurtynę należy wpiąć do systemu zarządzania budynkiem BMS.

Parametry techniczne kurtyny:

– wymiar 399x1000x199mm; wolnowisząca, o zasięgu 3,2m, bez nagrzewnicy, o wydajności 800-1400m³/h, zasilanie 230V, pobór mocy elektr.: 0,14 kW, maksymalny poziom ciśnienia akustycznego (3m) 43,5-58 dB(A), masa 15kg; filtr powietrza

2.6. Warstwowy podgrzewacz wody z wymiennikową stacją ładowania

Zasobnik c.w.u. do ładowania warstwowego o pojemności 750l, p_{max}=10 bar, t_{max}=95°C, wlot wody zimnej -2", wlot wody ciepłej -2", wlot wody ciepłej od strony wymiennika -2", spust dolny -1 ¼", cyrkulacja -1 ¼", rewizja zbiornika, 3 tuleje temperatury.

Stacja ładowania warstwowego o mocy 80kW z elektronicznymi pompami obiegowymi, zaworami zwrotnymi dla temp. na zasilaniu i powrocie wodą grzewczą 75/35 °C. Temperatura na wlocie wody zimnej użytkowej -10 °C, temperatura na wylocie wody ciepłej użytkowej -60 °C, przyłącza wymiennika 1". T_{max}=110°C, p_{max}=10bar

2.7. Automatyka

Podstawowe możliwości systemu sterowania kotłem i obiegami grzewczymi

- obiegi bezpośrednie lub z mieszaczem
- regulacja wydatku pomp od 10 do 100%
- regulacja pogodowa (krzywa grzewcza)

- możliwość korekty krzywej grzewczej dla różnych zakresów temperatury
- możliwość definiowania 4 poziomów temperatur wewnętrznych (dzienna, nocna, komfortowa, przeciwzamrozeniowa)
- programator umożliwiający ustawienie dowolnych stref czasowych
- pomiar temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach
- automatyczne przechodzenie w tryb pracy letniej/zimowej
- pomiar energii zużytej przez każdy z obiegów oddzielnie
- generowanie wykresów temperaturowych i energetycznych
- statystyki dzienne i roczne zużycia energii oraz pracy systemu, także w ujęciu kosztowym
- automatyczne powiadamianie o usterkach i zagrożeniach
- regulacja i monitoring wszystkich parametrów przez Internet
- możliwość definiowania wielu użytkowników o różnym poziomie dostępu
- pomiar energii wytworzonej
- regulowana histereza pracy
- pomiar mocy grzewczej urządzenia
- dezynfekcja termiczna zasobnika c.w.u.

Podstawowe możliwości systemu sterowania ładowaniem zasobnika c.w.u. i przygotowania c.w.u.

- zasobniki ładowane bezpośrednio
- zasobniki z węzownicami
- zasobniki typu kombi
- ładowanie warstwowe zasobników
- pomiar temperatury w 3 warstwach zasobnika
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pomocą wszystkich dostępnych źródeł ciepła
- sterowanie czasowe systemem cyrkulacji C.W.U
- pomiar zużycia ciepłej wody
- pomiar zużycia energii do przygotowania C.W.U
- pomiar zużycia energii dla celów cyrkulacji ciepłej wody
- ustawianie wszystkich parametrów przez Internet

Podstawowe możliwości systemu sterowania do wszystkich systemów

- Możliwość pomiaru wielu strumieni energii cieplnej, elektrycznej oraz zużycia wody
- Obliczanie wartości zużytej energii
- Gromadzenie danych dziennych miesięcznych oraz rocznych.
- Sterowanie czasowe
- Generowanie i prezentacja danych przez Internet oraz na monitorach w budynku.
- Obsługa w języku polskim, angielskim
- Tryb pracy ręcznej

2.8. Pompy obiegowe

2.7.1. Pompy na obiegach grzewczych

Wytyczne dla dobieranych pomp grzewczych

Wskaźnik efektywności energetycznej (EEI): $\leq 0,20$

Pompa wysokiej wydajności regulowana elektronicznie,

Konstrukcja silnika : EC

Napięcie znamionowe U= 230 V

Przyłącze : kołnierzowe/gwintowane

Funkcje :

Standardowo wyposażona w moduł obsługi ręcznej za pomocą jednego przycisku do sterowania następującymi funkcjami:

Pompa wł./wył.

Wybór rodzaju regulacji: - dp-c (stała różnica ciśnień), dp-v (zmienna różnica ciśnień) dp-T (różnica ciśnień uzależniona od temperatury)

Tryb regulacji ręcznej (ustawianie stałej prędkości obrotowej)

Wbudowany przetwornik (czujnik pomiarowy) różnicy ciśnień i temperatury

Automatyczna praca w trybie obniżenia nocnego (funkcja samoucząca)

Ustawianie wartości zadanej lub prędkości obrotowej

Możliwość zdalnego sterowania i monitorowania poprzez moduły rozszerzające

Graficzny wyświetlacz pompy z interfejsem użytkownika pokazujący:

Stan roboczy

Tryb regulacji

Wartość zadaną różnicy ciśnień lub prędkości obrotowej

Komunikaty o błędach i komunikaty ostrzegawcze

Licznik energii cieplnej i chłodniczej

Zapis historii pracy

Silnik synchroniczny zgodny z technologią ECM o najwyższym stopniu sprawności i wysokim rozruchowym momencie obrotowym, z automatyczną funkcją zabezpieczenia przed zablokowaniem i wbudowanym pełnym zabezpieczeniem silnika

Świetlna sygnalizacja awarii, bezpotencjałowa zbiorcza sygnalizacja awarii, złącze na podczerwień do komunikacji bezprzewodowej za pomocą urządzenia kontrolno-serwisowego, BMS

2.8. Izolacje

2.8.1 Izolacje antykorozyjne

Dowolne materiały do wykonywania powłok malarskich odpornych na podwyższoną temperaturę do stosowania wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, posiadające niezbędne atesty, certyfikaty i aprobaty. Materiały należy wykorzystać w okresie gwarancji przydatności. Izolacje antykorozyjne wykonujemy dla rur stalowych czarnych spawanych.

2.8.2 Izolacje termiczne

Grubość i rodzaj izolacji termicznej rurociągów należy wykonać zgodnie z projektem technicznym:

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z Dz. U. 75/2002 wraz z późniejszymi zmianami oraz zgodnie z wymaganą w/w rozporządzeniem klasą reakcji na ogień. Jako izolację dla poszczególnych średnic rurociągów należy zastosować prefabrykowane elementy z wełny mineralnej pokrytej płaszczem z folii aluminiowej. W warstwach izolacji podłogi, dachu oraz w ścianach stosować izolacje z pianki polietylenowej o właściwościach NRO wg WT2021. Izolacja przewodów chłodniczych musi być dodatkowo wykonana jako paroszczelna aby nie powodować wykraplania.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Dokumentacji lub projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt musi zostać uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót instalacyjnych, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej (ST) oraz poleceniami Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót instalacyjnych musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Przewiduje się przewóz rur oraz wszystkich elementów instalacji i wyposażenia od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy.

Materiały i urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

Sposób transportu poszczególnych elementów oraz rur podaje producent w swoich wytycznych. Należy ściśle stosować się do jego wytycznych.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i wykonanie ich w terminie przewidzianym w umowie.

Do transportu materiałów i urządzeń można stosować między innymi następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton,

- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton,

Przy za- i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportu należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych: Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Rury przewodowe i ochronne

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. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

4.3. Elementy montażowe

Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.5. Armatura

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach zamkniętych w pojemnikach. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

4.6. Izolacje

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

Materiały do izolacji antykorozyjnej przechowywać w wydzielonych pomieszczeniach zamkniętych z działającą wentylacją (przeznaczonych na magazyn materiałów łatwopalnych) w zamkniętych pojemnikach. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST) oraz obowiązującymi przepisami, harmonogramem robót i projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w obiekcie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie poleceniami/wymaganiami przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru, nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

5.2. Montaż rurociągów

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Rurociągi instalacji ogrzewczej z rur stalowych, łączone będą przez spawanie.

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.

Kompensacja wydłużeń cieplnych naturalna na załamaniach trasy.

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.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wykonywać połączeń przewodów.

Przewody prowadzone pod stropem kondygnacji mocować na podwieszeniach do stropu konstrukcyjnego ze spadkiem min. 0,3%, umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

5.3. Montaż armatury i osprzętu

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

Przed wbudowaniem skontrolować stan, prawidłowość działania i szczelność dostarczonej armatury.

Sposób wbudowania armatury musi zapewniać kierunek czynnika zgodny z kierunkiem oznaczonym na korpusie armatury.

Po zamontowaniu należy wykonać nastawy armatury regulacyjnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed zamontowaniem zaworów regulacyjnych, instalację należy kilkakrotnie przepłukać ustawiając wszystkie zawory na pełny przelot.

5.4. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów musi być poddana próbie szczelności.

zgodnie z „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012). Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.

5.5. Wykonanie izolacji

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.

Grubość izolacji musi być większa o 20% od określonej w Warunkach technicznych „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz ze zmianami z Dz. U. nr 33, poz. 270 z 2003r., Dz. U. nr 109, poz. 1156 z 2004r., z Dz. U. nr 201, poz. 1238 z 2008r., z Dz. U. nr 56, poz. 461 z 2009r)”. Jeżeli zostanie zastosowany materiał o innym współczynniku przenikania ciepła, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

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. Łączenie izolacji wykonać z zastosowaniem folii samoprzylepnych będących integralną częścią systemu izolacji (otulin) oraz poprzez klejenie klejem systemowym. Sposób izolowania kolan, trójników, armatury zgodnie z wymaganiami producenta systemu w technologii jednorodnej z izolacji odcinków prostych.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej i przeciw kondensacyjnej powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów powinien wykluczyć możliwość ich zawilgocenia oraz uszkodzenia. Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

W przypadku przejścia przewodów przez przegrody budowlane w pomieszczeniach z wlotem gazu, między tuleją a rurą należy zastosować masę ognioochronną. Tuleje w stropach wypuścić 3 cm poniżej stropu oraz ponad posadzkę.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy tuleją, a przewodem wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, niepowodującym uszkodzenia przewodu (otwór w przegrodzie należy zamurować).

Przejścia instalacji przez przegrody pożarowe należy realizować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 wraz ze zmianami z Dz. U. nr 33, poz. 270 z 2003r., Dz. U. nr 109, poz. 1156 z 2004r., z Dz. U. nr 201, poz. 1238 z 2008r., z Dz. U. nr 56, poz. 461 z 2009r).

Szczeliny pomiędzy przewodami stalowymi, a przegrodą pożarową, należy dokładnie wypełnić zaprawą ognioochronną, zgodnie z wytycznymi producenta.

Wszystkie przepusty instalacyjne przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych zostaną zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tych elementów.

Kompensację wydłużeń termicznych (wywołanych pracą instalacji) realizować przy pomocy kompensatorów naturalnych. Do wykonania punktów stałych (PS) należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Kompensację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

5.5.1. Izolacje antykorozyjne.

Przewody stalowe oczyścić do III stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A i zabezpieczyć farbami termoodpornymi do 200^o C poprzez pokrycie jedną warstwą farby gruntującej i dwoma warstwami farby kryjącej.

Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

5.5.2. Izolacje termiczne.

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. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania, jeżeli jest wymagane, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Możliwe jest odcinkowe wykonanie izolacji kanałów przed ich montażem z pozostawieniem nieizolowanych połączeń kanałowych, które zostaną zaizolowane po przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności.

Powierzchnia kanału lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych i zimnochronnych powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Całość robót przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania (odbioru międzyoperacyjne) mające na celu:

- umiejscowienie i wymiary otworów pod przejścia przewodów instalacyjnych,
- wymiary i czystość bruzd ściennych, zgodność bruzd z pionem lub założonymi spadkami,
- przy wykonywaniu komór lub studzienek - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścianek, odwodnienie,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie ułożenia przewodu,
- badanie lokalizacji i zachowania układu technologicznego urządzeń,
- badanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni zewnętrznych instalacji,
- badanie oznakowanie instalacji,
- badanie regulacji instalacji ogrzewczej,
- badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację,
- sprawdzenie montażu armatury,
- badanie zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej,
- badanie jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji,
- badanie odpowietrzenia instalacji,
- badanie zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- *badanie szczelności instalacji wodą zimną - wykonane zgodnie z „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012).*
- regulacja instalacji na zimno i gorąco
- badanie poprawności działania i szczelności instalacji na gorąco - wykonane zgodnie z wytycznymi producenta.
- badanie poprawności pracy kotła, agregatu wody lodowej

6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Przewody instalacji należy prowadzić po trasach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno- budowlanych.

Podczas badań, kontroli oraz prób wielkości mierzone powinny zachować dopuszczalne tolerancje i wymagania podane w normach oraz warunkach wykonania i odbioru przedmiotowej instalacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

M - dla montażu instalacji rurowych
sztuka, komplet - dla armatury, urządzeń wyposażenia
m² - dla izolacji rur, malowania rur

m³, m² m - dla prac ziemnych

inne (tj. odcinek, próba, złącze) - zgodnie z przedmiarem robót

Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie przejść przez przegrody, bruzd, kanałów, studzienek, komór,
- roboty montażowe wykonania rurociągów ulegających zakryciu,
- próby szczelności w/w przewodów.
- Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające m.in. na sprawdzeniu zgodności instalacji z projektem powykonawczym),
- sprawdzenie protokołów odbiorów międzyoperacyjnych,
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych,
- sprawdzenie protokołów z wynikami badań odbiorczych,
- uruchomienie instalacji oraz sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów.
- *protokoły odbiorów instalacji zgodnie z Załącznik 1,2,3,4 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012).*

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

8.4. Zawartość dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać w szczególności:

- dokładny opis wszelkich instalacji w budynku wraz z odpowiednimi bilansami,
- szczegółowe specyfikacje zastosowanych materiałów i urządzeń,
- rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i przekrojów) przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych), a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.),
- rzuty instalacji z zaznaczonymi wszystkimi punktami pomiarowymi (w szczególności wszystkimi zaworami regulacyjno-pomiarowymi oraz przepustnicami regulacyjno-pomiarowymi na kanałach wentylacyjnych), z

- podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami czynników,
- listę nastaw wszystkich elementów regulacyjnych (np. zaworów i przepustnic regulacyjnych),
- certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Podstawowe akty prawne

- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994r. (zm. Dz.U. z 2019 r. poz. 730, Dz.U. z 2019 r. poz. 695, Dz.U. z 2019 r. poz. 630, Dz.U. z 2019 r. poz. 51, Dz.U. z 2018 r. poz. 1669, Dz.U. z 2018 r. poz. 1496, Dz.U. z 2018 r. poz. 1276, Dz.U. z 2018 r. poz. 352)
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) tj. z dnia 14 maja 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 883) tj. z dnia 8 września 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1570) ś tj. z dnia 17 stycznia 2019 r. (Dz.U. z 2019 r. poz. 266)
- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (Dz.U. Nr 163, poz. 981) tj. z dnia 5 marca 2014 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 613) tj. z dnia 30 stycznia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 196) tj. z dnia 1 lipca 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 1131) tj. z dnia 16 października 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2126)
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1566) tj. z dnia 9 listopada 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 2268)
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (Dz.U. Nr 81, poz. 351) tj. z dnia 22 lipca 2002 r. (Dz.U. Nr 147, poz. 1229) tj. z dnia 15 października 2009 r. (Dz.U. Nr 178, poz. 1380) tj. z dnia 27 stycznia 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 191) tj. z dnia 21 marca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 736) tj. z dnia 6 marca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 620)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012r. , poz. 462), tekst jednolity z dnia 13 września 2018r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1935)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019r (tj. Dz.U. z 2019r., poz. 1065), w sprawie jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie warunków przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. z 2009r. Nr 124, poz. 1030 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999r. Nr 74, poz. 836. z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010r. Nr 109, poz. 719.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. z 2002r. Nr 120, poz. 1021)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16.08.1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999r. Nr 74 poz. 836)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004 r. (tekst pierwotny: Dz.U. Nr 202 z 2004r. , poz. 2027) (tekst jednolity: Dz.U. z 2013 r. poz. 1129)

10.2. Normy

- PN-90/B-01430: Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- 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 wzbiorczymi 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- 90/M-75009: Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- 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
- PN-ISO 7-1:1995: Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-80/H-74219: Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-75/M-69014: Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.
- PN-70/N-01270.01: Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-01270.14: Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- ZAT/97-01-010: Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu i jego kopolimerów. COBRTI INSTAL 1997
- PN-H-97051:1970: Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

10.3. Inne dokumenty

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”,
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Węzły ciepłownicze” - ITB, zeszyt E1 (2010),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012),
- Karty katalogowe, informacje techniczne, DTR producentów urządzeń.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

04 - INSTALACJE WOD - KAN

(INSTALACJA WODY- KAN, HYDRANTOWA)

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45332400-7 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wody użytkowej zimnej i ciepłej, oraz kanalizacji sanitarnej

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji wody użytkowej zimnej i ciepłej, oraz kanalizacji wewnętrznej dla projektu.

- Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:
- w instalacji ciepłej wody użytkowej – PP Stabi,
- w instalacji zimnej wody użytkowej – PP Stabi ,
- w instalacji zimnej wody użytkowej i hydrantowej - rur stalowych ocynkowanych ,
- montaż kanalizacji nadposadzkowej z rurociągów PP-HT niskosumowych,
- montaż kanalizacji podposadzkowej z rurociągów PVC-u SN8
- Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji wodociągowej obejmuje:
- zabezpieczenie miejsca robót,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, замуrować, przepustów,
- montaż szafki wnękowej wraz z niezbędną zabudową płytami g/k,
- rurociągów z rur stalowych ocynkowanych, PP i PP stabilizowanych wraz z montażem armatury przewodowej,
- wykonanie izolacji przewodów wodociagowych (woda zimna, ciepła, cyrkulacja, hydrantowa) i przewodów kanalizacyjnych ,
- wykonanie niezbędnych obudów i drzwi rewizyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Instalacja wodociągowa – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do zaopatrywania w wodę obiektu budowlanego i jego otoczenia, stanowiących całość techniczno – użytkową.

Instalacja wody zimnej – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody zimnej.

Instalacja wody ciepłej – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze uznanej za użytkową.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa – instalacja wodociągowa nawodniona lub sucha, zasilana ze źródła, zainstalowana wewnątrz budynku, z której za pomocą hydrantów wewnętrznych lub zaworów hydrantowych pobiera się wodę do gaszenia pożaru.

Instalacja kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zew. lub innego odbiornika.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

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 oraz”

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobre Instal, zeszyt 9 (2003),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),

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 co najmniej nie gorszych 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.

2.2. Rury przewodowe

W zależności od instalacji należy stosować:

- w instalacji wody zimnej – rury ocynkowane ze szwem gwintowane średnie wg PN-74/H-74200 (prowadzone natynkowo lub w przestrzeni sufitu podwieszonego) i rury PP stabilizowane włóknem bazaltowym min. PN28
- w instalacji ciepłej wody - rury PP stabilizowane włóknem bazaltowym min. PN28
- dla instalacji wodnej przeciwpożarowej oraz instalacji prowadzonych natynkowo i w przestrzeni sufitu podwieszonego instalacje wody zimnej użytkowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych średnich wg PN-74/H-74200
- dla instalacji kanalizacji sanitarnej podposadzkowej prowadzonej w warstwie posadzki odprowadzającej ścieki sanitarne stosować rury kanalizacyjne lite PVC-U SN 8 dostosowane do prowadzenia w gruncie pod posadzką
- dla instalacji kanalizacji sanitarnej wewnętrznej nadposadzkowej odprowadzającej ścieki sanitarne stosować rury kanalizacyjne PP-HT niskosumowe do zastosowań wewnętrznych łączone na kielichy.
- jako tuleje ochronne zastosować rury ciśnieniowe z polietylenu PE100 wg PN-EN 12201, PN-EN 132441: 2004 i ZAT/97-01-001 lub rurociągi stalowe
- w przegrodach wydzieliń p.poż stosować systemowe i certyfikowane przejścia p.poż. dostosowane do odporności p.poż. przejścia i rodzaju materiału rur oraz rodzaju medium.

2.3. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy zastosować:

- łączniki i kształtki rurowe systemu producenta rur,
- łączniki i kształtki zgrzewane lub zgrzewane elektrooporowo dla przyłączy
- łączniki i kształtki gwintowane/przejściowe,
- uchwyty i zawiesia systemowe lub obejmę uniwersalną do rur z wkładką gumową

Urządzenia i przybory sanitarne. Armatura

WG branży Architektura

2.4. Armatura dodatkowa

Jako armaturę dodatkową należy zastosować:

- zawory kątowe, niklowane do płuczek ustępowych Ø15,
- zawory czerpalne ze złączką do węża Ø15,
- zawory splukujące przy pisuarach, czasowe,
- ze względu na pasywny charakter budynku i zastosowana armatura powinna spełniać po stronie zużycia wody co najmniej : (bezdotykowa, czasowa o min zużyciu wody)
- Wszystkie zawory ze złączką do węża uzbrojone zostaną w zawory antyskażeniowe kl. HA.

2.5. Armatura sekcyjna

Jako armaturę przewodową (odcinającą, regulacyjną, pomiarową) zastosować:

- Zawory odcinające kulowe (do DN50)- PN16, temperatura pracy 0+110°C; obudowa z mosiądzu chromowanego
- Przepustnice bezkołnierzowe (od DN65) - PN16; korpus z żeliwa szarego z uszczelnieniem EPDM z dźwignią ręczną; t= -15°C + 120 °C
- Filtry gwintowane z osadnikiem (do DN 50) - 300 mikronów (0,3 mm) dla DN1/2" ; 500 mikronów (0,5 mm) dla DN3/4" - 2"; korpus : mosiądz, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C+100°C
- Filtry kołnierzowe z osadnikiem (od DN 65) - 500 mikronów (0,5 mm) dla DN40/DN50 ; 800 mikronów (0,8 mm) dla DN>65 korpus : mosiądz, osadnik : stal nierdzewna. Filtr z zaworem upustowym ; min PN10; temperatura pracy -10°C+100°C
- Łączniki amortyzacyjne kołnierzowe : min. PN10 - wykonanie z EPDM; temperatura pracy -20°C+95°C
- Manometry wskazówkowe : z kurkami odcinającymi , z gwintami zewnętrznymi %" ; zakres 0+10 bar z podziałką co max 0,1 bar ; średnica korpusu min. 100mm ; temperatura pracy -10°C+100°C
- Termometry : bimetaliczne ; -10°+100°C z podziałką co 2.5°C ; średnica korpusu min. 100mm
- Zawory zwrotne grzybkowe gwintowane (do DN50) - PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- Zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe (od DN65) - PN16 bar; korpus z żeliwa sferoidalnego; uszczelka EPDM; zespół zamknięcia żeliwo / brąz
- odpowietrzniki automatyczne PN10; t_{max}=100°C;

Do zastosowanej armatury winny być dołączone certyfikaty, aprobaty techniczne i atesty higieniczne do zastosowań w wodzie użytkowej.

2.3. Izolacja termiczna

Izolację instalacji wody zimnej i ciepłej

Do izolacji termicznej rurociągów prowadzonych natynkowo i w przestrzeni sufitu podwieszonego dla przewodów wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji należy zastosować izolację otulinami z wełny mineralnej na folii aluminiowej przeznaczonej do izolacji grzewczych. Izolacja rur wody zimnej otulinami z wełny mineralnej musi być przeznaczona do instalacji chłodniczych i wykonana jako powietrznoszczelna aby zapobiec wykraplaniu.

Do izolacji rur w ściankach i w warstwach izolacji posadzki oraz dachu zastosować otuliny polietylenowe nierozprzestrzeniające ognia wg WT2021 a dla wody zimnej dodatkowo wykonane jako powietrznoszczelne.

Min grubość otulin i izolacji przyjąć zgodnie z Warunkami Technicznymi Dz. U. z 2002 r. Nr 75 Poz. 690 powiększoną o 20% przy uwzględnieniu współczynnika przewodzenia ciepła dla warunków obliczeniowych

Do izolacji termicznej kanalizacji sanitarnej od poziomu izolacji pod płytą fundamentową do poziomu izolacji dachu należy zaizolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości 5cm. Izolacja przewodów kanalizacyjnych musi być wykonana jako powietrznoszczelna.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

4.2. Rury przewodowe i ochronne

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. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, przeciągać po podłożu, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

4.3. Elementy montażowe

Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.4. Urządzenia

Urządzenia powinny być transportowane w samochodach krytych o odpowiedniej nośności i gabarytach w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta dotyczących transportu. Podczas transportu i przeładunku i należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie ustawienie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym przemieszczeniem.

Przechowywanie w magazynach lub innych suchych i krytych pomieszczeniach. Zaleca się składowanie w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta podanych w formie opisu na opakowaniach lub ujętych w dostarczonej dokumentacji techniczno-ruchowej. Elementy małogabarytowe należy przechowywać w pojemnikach.

4.5. Armatura

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

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

4.6. 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 tworzyw sztucznych, ponieważ materiały te nie są odporne na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 5. Część I : Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Działem Inżynieryjnym i Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i przewodów niż tych dobranych w projekcie pod warunkiem przeprowadzenia ponownych obliczeń, dokonania ponownych doborów urządzeń – sprawdzenia czy dane urządzenie nie wpłynie na zmianę w innych instalacjach np. w branży elektrycznej. Zamienniki nie mogą być gorszej klasy niż te użyte w projekcie, muszą być przedstawione karty materiałowe i niezbędne certyfikaty do zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta.

Wszystkie obliczenia dla ewentualnych zamienników należy przedstawić Projektantowi do sprawdzenia i zatwierdzenia, w innym przypadku Wykonawca na własny koszt będzie musiał dokonać demontażu złych urządzeń.

Wszelkie dokumenty, instrukcje, gwarancje itp. powinny być dostarczane w języku polskim, a jeżeli oryginał jest w języku innym niż polski, powinny być przetłumaczone na język polski, przy czym tekst polski będzie brany pod uwagę przy ich interpretacji. Dokumenty przekazane w j. polskim zostaną wzięte pod uwagę jako miarodajne i dlatego ten dokument musi dokładnie oraz w pełni odzwierciedlać treść dokumentu w jego oryginalnym języku.

Wszelkie dokumenty stałe (tzn. przekazywane Zamawiającemu do późniejszego stosowania, np. instrukcje obsługi) powinny być dostarczone jako oryginały w języku polskim.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora przedstawiciela. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem niniejszą specyfikacją. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za koordynację prowadzonych przez siebie prac z innymi branżami.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi i projektantowi do zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy instalacji. Na życzenie Inwestora kontraktor dostarczy próbki wybranych materiałów.

Materiały i urządzenia wymagające dopuszczenia do stosowania w Polsce muszą takie dopuszczenia posiadać.

W przypadku braku dopuszczenia wykonawca zobowiązany jest do uzyskania go na własny koszt.

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji, uwzględniać wymagania przepisów dotyczących BHP, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach oraz być zgodne z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wewnętrznych oraz sieci zewnętrznych wg wymagań technicznych COBRTI INSTAL/ITB.

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być potwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora oraz projektanta. Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przez wykończenia budowlane.

W przypadku niezadowolającej jakości robót lub użytych materiałów wykonawca będzie musiał wykonać niezbędne poprawki.

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb sprawdzić ilości wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak wsporniki, uchwyty montażowe, konstrukcje wsporcze, odpowietrzniki, odwodnienia, przepustnice jednopłaszczyznowe itp.

5.1. Montaż rurociągów

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Rurociągi z rur stalowych, ocynkowanych łączone będą kształtkami gwintowanymi.

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.

Przewody prowadzić ze spadkami umożliwiającymi spust wody w najniższych punktach instalacji oraz odpowietrzenie przez punkty czerpalne zachowując normatywne odległości usytuowanie w stosunku do pozostałych instalacji i wyposażenia budynku.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wykonywać połączeń przewodów.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy prowadzić ze spadkiem w kierunku przyborów i zabezpieczyć otulinami wg pkt 2.6. Po montażu, próbach ciśnieniowych i zaizolowaniu wypełnić bruzdy - grubość warstwy zaprawy nad rurą - min. 3 cm.

Przed układaniem przewodów kanalizacyjnych 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 (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Przewody prowadzić ze spadkami zgodnymi z Dokumentacją Projektową z zachowaniem wymagań normy PN- 92/B-01707. Minimalny spadek podejść kanalizacyjnych powinien wynosić 2%. Przewody prowadzić nad przewodami zimnej i ciepłej wody, gazu, grzewczymi i przewodami elektrycznymi.

Przewody kanalizacyjne łączone będą przez „na wcisk” na złączach kielichowych.

Należy przestrzegać następującego rozstawu podpór, zawieszzeń na instalacji kanalizacyjnej:

- dla przewodów poziomych - 1,0m
- dla przewodów pionowych - co najmniej jeden punkt stały i jeden punkt przesuwany na każdej kondygnacji

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 stanowiące oddzielenie pożarowe należy wykonywać z zastosowaniem wyszczególnionych elementów ochrony p.poż. stosując się do instrukcji montażu producenta.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wykonywać połączeń przewodów.

Główne rurociągi rozprowadzające w.z., w.c. należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą podpór stałych (uchwytów) i podpór przesuwanych (wsporników lub wieszaków). Odstępy mocowania przewodów na podporach nie mogą być większe niż wynika to z wymiaru odpowiedniego dla materiału z którego wykonany jest przewód zgodnie z Warunkami technicznymi wydanymi przez COBRTI INSTAL/ITB. Konstrukcja wsporników ma zapewnić swobodne poziome przesuwanie się rur.

Na odgałęzieniach do poszczególnych węzłów sanitarnych i pomieszczeń technicznych, w punktach podłączeń stosować zawory odcinające. Umywalki, zlewozmywaki dostosowane są do zainstalowania baterii stojących.

5.2. Montaż urządzeń

Montaż urządzeń w miejscach zgodnych z Dokumentacją Projektową z zachowaniem wymagań dokumentacji techniczno-ruchowej i instrukcji montażu producentów.

Wyjścia podposadzkowe instalacji kanalizacyjnej z gruntu oraz wyjścia na dach wykonać jako przejścia powietrzno-szczelne poprzez zastosowanie kołnierzy zgrzanych z izolacją.

5.3. Montaż armatury, osprzętu i przyborów sanitarnych

Umywalki, Sanitariaty, Pisuary należy zamontować na stelażach jako podwieszane zgodnie z projektem architektury.

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

Przed wbudowaniem skontrolować stan, prawidłowość działania i szczelność dostarczonej armatury.

Montaż przyborów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy oraz ze sztuką budowlaną. Przed wbudowaniem skontrolować stan, prawidłowość działania i szczelność dostarczonych elementów. Przy wbudowywaniu zachować szczególną ostrożność.

Każda bateria stojąca musi być wyposażona w indywidualne zawory odcinające.

Wymogiem realizacyjnym zawartym w Dokumentacji Projektowej, jest montaż przez Wykonawcę w budynku, w miejscach wskazanych przez rzeczoznawcę ds. przeciwpożarowych oraz Architektów hydrantów wewnętrznych dn25 na wąż półsztywny o długości 30m z dodatkowym miejscem na gaśnicę 6-12kg.

Hydrant wewnętrzny dn25 powinien być wyposażony w :

- Zawór hydrantowy DN 25 w wykonaniu mosiężnym
- Prądownice PW-25 wg PN-89/M-51028; EN-671
- Zwijadło kompletne wychylne o 180°
- Wąż półsztywny Ø 25 wg EN-694 – 30mb.

Drzwiczki hydrantowe powinny otwierać się pod kontem około 170°, przed zamówieniem hydrantów należy sprawdzić, czy dane hydranty mają możliwość spełnienia tego warunku.

W Dokumentacji Projektowej zastosowano hydranty systemowe, wszystkie wnęki zaprojektowane zostały pod wymiar danych hydrantów, w przypadku zmiany dostawcy hydrantów, należy ponownie sprawdzić, czy dane wnęki są odpowiednie dla hydrantów zamiennych.

Zmiana gabarytów wnęki musi być uzgodniona z branżą konstrukcyjną i architektoniczną. Przed złożeniem zamówienia, należy ustalić kolory skrzynek hydrantowych z Architektem i Inspektorem nadzoru.

5.5. Badania i uruchomienie instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności po uprzednim wypłukaniu instalacji.

Instalację należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Minimalna ilość wody do płukania musi wynosić minimum 5-krotność objętości instalacji.

Po płukaniu instalację należy napełnić i dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności należy przeprowadzić dla każdej instalacji oddzielnie.

Przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 9 bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar.

Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny.

W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5-minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody.

Badaniu należy poddać około 15 % ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji. Dla instalacji ciepłej wody z przewodami cyrkulacyjnymi, pomiar temperatury należy powtórzyć po 4 h.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

Protokół ma zawierać pomiary ciśnienia i wydajności dla hydrantów w budynku. Pomiary mają być wykonane przez specjalistyczną firmę.

Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z:

- „Warunki Techniczne Wykonania Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),

Całość instalacji wodnych poddać należy dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ rozpuszczonego w wodzie w ilości 80-100 mg/m³ wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 % - wg $\text{NaClO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na 1 dm³ wody,

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl_2/dm^3 wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Wykonać badanie bakteriologiczne wody oraz dostarczyć protokół z badań do Inwestor.

5.6. Wykonanie izolacji termicznej

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.

Łączenie izolacji wykonać z zastosowaniem folii samoprzylepnych będących integralną częścią systemu izolacji (otuliny) oraz poprzez klejenie klejem systemowym. Sposób izolowania kolan, trójników, armatury zgodnie z wymaganiami producenta systemu w technologii jednorodnej z izolacji odcinków prostych. Izolacje wykonujemy na

przewodach wody hydrantowej, zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji, przewodach kanalizacyjnych. Izolacje na przewodach wody zimnej i hydrantowej wykonujemy jako szczelną powietrznie zabezpieczając przewody przed kondensacją.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- umiejscowienie i wymiary otworów pod przejścia przewodów instalacyjnych,
- wymiary i czystość bruzd ściennych, zgodność bruzd z pionem lub założonymi spadkami,
- przy wykonywaniu komór lub studzienek - wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścianek, odwodnienie,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie ułożenia przewodu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie lokalizacji i zachowania układu technologicznego urządzeń,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni zewnętrznych instalacji,
- badanie oznakowanie instalacji,
- badanie zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badanie zabezpieczeń przed możliwością pogorszenia jakości wody,
- badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację,
- badanie zabezpieczeń przed możliwością powstania przepływów zwrotnych,
- sprawdzenie montażu armatury,
- badanie szczelności instalacji wodą zimną - wykonane zgodnie z wytycznymi producenta,
- badanie szczelności instalacji wodą ciepłą - dla instalacji c.w.u. - wykonane zgodnie z wytycznymi producenta,

6.2.3. Badanie szczelności

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności instalacji wody ppróby = 1,0 MPa

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji.

dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Próbie przeprowadzić zgodnie z wymaganiami opisanymi w:

- „Warunki Techniczne Wykonania Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),

6.2.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Przewody instalacji należy prowadzić po trasach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej mogą dotyczyć dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno- budowlanych.

Podczas badań, kontroli oraz prób wielkości mierzone powinny zachować dopuszczalne tolerancje i wymagania podane

w normach oraz warunkach wykonania i odbioru przedmiotowej instalacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

- m - dla montażu instalacji rurowych
 - sztuka, komplet - dla armatury, urządzeń i wyposażenia
 - m³, m² m - dla prac ziemnych
 - m² - dla izolacji rur
 - inne (tj. odcinek, próba, złącze) - zgodnie z przedmiarem robót
- Pozostałe wymagania zgodnie z pkt. 7. Część I : Wymagania ogólne

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 8. Część I : Wymagania ogólne

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie przejść przez przegrody, bruzd, kanałów, studzienek, komór,
- roboty montażowe wykonania rurociągów ulegających zakryciu,
- *Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z:*
- „Warunki Techniczne Wykonania Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012)”,
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- Po przeprowadzeniu dezynfekcji i płukaniu przedstawić próbki wody wodociągowej do kontroli przez właściwą terenowo Powiatową Stację Sanitarно-Epidemiologiczną.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające m.in. na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całej instalacji,
- badanie jakości wody,
- protokoły odbiorowe zgodnie z załącznikiem do „Warunki Techniczne Wykonania Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012)”,
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013) Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione. Jeżeli któryś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.
- dokumentacja powykonawcza,
- powykonawcze plany i schematy instalacji
- gwarancje, atesty, dowody zakupu i inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów,
- instrukcję użytkowania instalacji mechanicznych i automatyki,
- protokoły szkoleń personelu Użytkownika,

- instrukcję użytkowania instalacji mechanicznych i automatyki,
- protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- protokoły wykonania płukania
- protokół przeprowadzenia dezynfekcji termicznej zbiornika c.w.u. i instalacji c.w.u. i cyrkulacji
- atesty, deklaracje, zaświadczenia

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Podstawowe akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Wytyczne do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych. MPWiK w m. st. Warszawa S.A.

10.2. Normy

- PN-EN 1333:1998: Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.
- PN-EN ISO 6708 1998: Elementy rurociągów. Definicje i dobór PN.
- PN-ISO 7-1:1995: Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-84/B-0170: Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
- PN-B-01706:1992 +Az1:1999: Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu + Zmiana Az1
- PN-B-01707:1992: Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-87/B-02151.01: Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.

- PN-87/B-02151.02: Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
- PN-76/B-02440: Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.
- PN-71/B-10429: Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700.00: Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700.02: Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-B-10720:1998: Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02865:1997: Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
- PN-EN 671-2: Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne z węzem płasko składanym.
- PN-70/N-01270.14: Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-EN 806-1: Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1717: Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym.
- PN-92/M-74001: Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- ZAT/97-01-010: Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu i jego kopolimerów. COBRTI INSTAL 1997
- PN-88/B-01058: Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych.

10.3. Inne dokumenty

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instalacje sanitarne i przemysłowe - Arkady, Tom 2, (1995),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobrti Instal, zeszyt 9 (2003),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)

ST 05 - INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji dla przedszkola w Sulejowie.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i należy ją stosować przy zlecaniu i wykonaniu poszczególnych robót instalacyjnych.

Niezależnie od postanowień niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST), Wykonawca ma obowiązek znać i stosować normy i przepisy obowiązujące w Polsce.

1.3. Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej ST są zgodne ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

Wentylacja pomieszczenia – wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

Rozprowadzenia powietrza – przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni na ogół z zastosowaniem przewodów.

Rozdział powietrza w pomieszczeniu – rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników w celu zagwarantowania wymaganych warunków – intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu – w strefie przebywania ludzi.

Krotność wymiany powietrza – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

Powietrze zewnętrzne – powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu.

Powietrze wewnętrzne – powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub klimatyzowanej przestrzeni.

Powietrze nawiewane – powietrze wprowadzane przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

Powietrze wywiewane – powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego.

Powietrze wyrzutowe – całość lub część powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery.

Indukcja powietrza – zasysanie części powietrza wewnętrznego w wyniku efekcyjnego działania strumienia powietrza pierwotnego.

Cyrkulacja powietrza – naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu.

Zanieczyszczenie powietrza – zawarta w powietrzu substancja stała, ciekła lub gazowa, która nie występuje w normalnym składzie powietrza atmosferycznego i która ma charakter szkodliwy.

Wentylacja naturalna – wentylacja zachodząca na skutek działania naturalnych sił przyrody tj. sił wyporu termicznego lub/i siły naporu wiatru.

Wentylacja grawitacyjna – wentylacja naturalna spowodowana przez różnicę gęstości powietrza na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia.

Aeracja – wentylacja naturalna z dodatkowym wykorzystaniem elementów wspomagających i otworów o obliczonej i regulowanej powierzchni.

Infiltracja powietrza – napływ powietrza do pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

Eksfiltracja powietrza – wypływ powietrza z pomieszczenia przez otwory i nieszczelności w przegrodach.

Wentylacja mechaniczna – wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprawiających powietrze w ruch.

Wentylacja ogólna – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w całym pomieszczeniu.

Wentylacja miejscowa – wentylacja polegająca na wymianie powietrza w określonej przestrzeni w pomieszczeniu, w obrębie stanowiska pracy lub urządzenia technologicznego.

Wentylacja nawiewna – wentylacja polegająca na doprowadzeniu powietrza do pomieszczenia.

Wentylacja wywiewna – wentylacja polegająca na odprowadzeniu powietrza z pomieszczenia.

Instalacja wentylacji – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.

Instalacja centralnego ogrzewania – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacja ciepła technologicznego – zespół instalacji dostarczający czynnik grzewczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

Mikroklimat pomieszczenia – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza, liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować w danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń

Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, które należy przyjmować – w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń

Uzdatnianie powietrza – procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

Recyrkulacja powietrza z pomieszczenia – skierowanie części powietrza wywiewanego z pomieszczenia do ponownego wykorzystania w powietrzu nawiewnym.

Średnica nominalna – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy wewnętrznej, dla kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Ciśnienie dyspozycyjne – różnica ciśnienia w danym punkcie systemu grzewczego lub chłodniczego pomiędzy ciśnieniem w rurociągu zasilającym i powrotnym podczas pracy pomp obiegowych.

Ciśnienie robocze w instalacji – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

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

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

Temperatura robocza – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

1.4. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej
- montaż instalacji wody lodowej
- montaż instalacji chłodniczej systemu VRF i split

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

- Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:
- montaż instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej
- montaż central wentylacyjnych
- montaż agregatów wody lodowej i agregatów klimatyzacyjnych systemu VRF i split

Zakres robót przy wykonywaniu w/w instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie niezbędnych pomocniczych robót budowlanych; przekuć, bruzd, zamurować, przepustów,
- montaż central nawiewno - wywiewnych
- montaż elementów uzbrojenia instalacji wentylacyjnej; czerpni ściennych, podstaw dachowych, wyrzutni dachowych,
- montaż kanałów okrągłych typu Spiro, typ B gładkich oraz prostokątnych typu A/I
- montaż uzbrojenia instalacji wentylacyjnej; tłumiki, przepustnice,
- montaż automatyki central
- montaż nawiewników, wywiewników, krat wentylacyjnych, wentylatorów łazienkowych i kanałowych
- przeprowadzenie badania szczelności instalacji zgodnie z PN-B-76001 zakończonym protokołem
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- montaż instalacji wody lodowej z podłączeniem chłodzić central wentylacyjnych
- montaż instalacji klimatyzacyjnej systemu VRF i split z podłączeniem jednostek wewnętrznych
- wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin od jednostek wewnętrznych, agregatów chłodniczych, chłodzić i central wentylacyjnych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną (ST), poleceniami Inspektora nadzoru oraz zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane oraz:

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.
- Karty katalogowe, informacje techniczne, DTR producentów urządzeń.3 Dane katalogowe, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów

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 co najmniej nie gorszych 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.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 2. Część I : Wymagania ogólne

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Należy je sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta.

Materiały należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji, w takim okresie czasu przed planowaną realizacją robót, aby w przypadku ich nie zaakceptowania termin rozpoczęcia zaplanowanych robót nie był zagrożony.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych i opłaconych przez Wykonawcę.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem.

2.2. Instalacja wentylacji nawiewno-wywiewnej

W budynku przewidziano montaż wentylacji mechanicznej, nawiewno-wyciągowej.

Instalację wentylacji ze względów higienicznych, wymagań PFU, została podzielona na trzynaście odrębnych układów wentylacyjnych.

Podział wentylacji obiektu:

- System NW1-NW6 dla sal przedszkolnych
- System NW7 dla sali wielofunkcyjnej
- System NW8 dla sanitariatów
- System NW9 dla szatni
- System NW10 dla części biurowej
- System NW11 dla zaplecza kuchni
- System NW12 dla kuchni
- System NW13 dla kotłowni

Przed i za urządzeniami (od strony instalacji po stronie nawiewnej, wywiewnej, czerpni i wyrzutni) zainstalowane zostaną tłumiki kanałowe (o ile wymagane), chroniące pomieszczenia i środowisko zewnętrzne przed hałasem generowanym przez wentylatory nawiewny i wywiewny.

Centrale wyposażone będą w kompletny układ automatycznej regulacji i sterowania. Silniki wentylatorów będą wyposażone w regulatory prędkości obrotowej.

Powietrze wentylacyjne po uzdatnieniu zostanie rozprowadzone siecią kanałów wentylacyjnych do poszczególnych stref obsługiwanych przed odpowiednie centrale wentylacyjne.

Zużyte powietrze będzie usuwane z budynku poprzez sekcje wywiewne central wentylacyjnych ponad dach budynku i oraz na zewnątrz poprzez wyrzutnie ścienne w przypadku central w oddziałach przedszkolnych.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany szachtów instalacyjnych oraz przez pozostałe przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w przeciwpożarowe klapy odcinające o odporności EI120 wyposażone w wyłączniki krańcowe sygnalizujące zamknięcie klapy.

Systemy będą zintegrowane z układem konstrukcyjnym i przestrzennym i będą zapewniać optymalne warunki mikroklimatu wewnętrznego i akustycznego, z uwzględnieniem specyfiki funkcjonalnej i standardu poszczególnych pomieszczeń. Systemy będą zapewniały elastyczność umożliwiającą dostosowanie parametrów do bieżącego użytkowania, w celu zminimalizowania zużycia energii.

Główne kanały rozprowadzające powietrze do pomieszczeń prowadzone zgodnie z wytycznymi Dokumentacji Projektowej (dokumentacja rysunkowa). Do kanałów podłączone będą przewody doprowadzające powietrze do nawiewników i wywiewników zainstalowanych w pomieszczeniach. Czerpnie powietrza oraz wyrzutnie będą zlokalizowane na dachu i ścianie budynku.

Na kanałach doprowadzających powietrze do nawiewników i wywiewników przewiduje się elementy regulacyjne montowane na odgałęzieniach oraz przy każdym nawiewniku lub wywiewniku.

2.2.1. Kanały wentylacyjne

Wszystkie przewody wykonać w klasie szczelności B wg PN-EN-12237: 2005 - w przypadku kanałów i kształtek okrągłych oraz PN-EN-1507:2007 w przypadku kanałów i kształtek prostokątnych. Po zrealizowaniu instalację poddać testowi szczelności zgodnie z PN-B-76001 zakończonym protokołem.

Kanały i kształtki wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z normą: PN-EN 1505: 2001. Połączenia wykonać poprzez kołnierze w przypadku przewodów prostokątnych lub nasuwki łączone na uszczelki w przypadku przewodów okrągłych.

Do łączenia kanałów między sobą i kształtkami używać wyłącznie nitów.

Łączenie poprzez nity ułatwia czyszczenie kanałów.

System przewodów okrągłych ocynkowanych musi gwarantować:

gr. ocynku w zależności od średnicy min. od 200 do 275 g/m² blachy,

kształtki muszą być zawinięte a krawędzie nie ostre,

Instalację wentylacyjną należy wykonać w klasie B wskaźnika nieszczelności przewodów dla przewodów prostokątnych oraz w klasie C wskaźnika nieszczelności przewodów dla przewodów okrągłych łączonych na uszczelki. Zawieszenia i podparcia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25, BN-67/8865-26 oraz PN-EN 12236. Na dachu stosować podpory pod kanały systemowe typu BIGFOOT

Wmontowywane elementy mają być czyste, gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych. Powierzchnie pokryć ochronnych nie mają mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

2.2.2. Tłumiki elastyczne

Tłumiki elastyczne akustyczne muszą być wykonane z przewodu wewnętrznego, z perforowanego aluminium, izolacja akustyczna z wełny szklanej gr. 50mm, długość 0,5 i 1m, posiadać kołnierze przyłączeniowe stalowe z uszczelką EPDM. Zakres temperatur od -30°÷140°C, klasa ogniowa A1, zakres ciśnień: max 2000Pa, prędkość: max 10m/s.

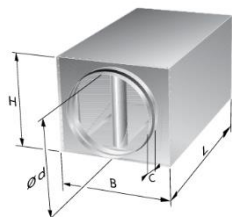
Wymagane tłumienie potwierdzone badaniami co najmniej:

Tłumienie hałasu, L=1,0 m

ØD [mm]	Wartość tłumienia, dB - pasma średniej częstotliwości, Hz								D _i [dB]
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
100	9,5	14,5	28,6	37,4	35,6	39,8	44,3	29,5	36
125	12,4	20,1	33,6	29,8	29,5	33,6	32,1	23,6	32
160	14,6	19,1	31,1	27,0	24,7	32,5	24,0	18,7	29
200	11,1	14,6	29,5	20,7	21,0	30,0	17,7	13,2	23
250	14,2	21,7	23,1	18,9	18,4	25,7	11,4	10,1	20
315	10,8	21,9	17,9	15,5	17,7	16,7	9,2	9,3	17

2.2.3. Tłumiki

Tłumiki akustyczne kołowe o przekroju prostokątnym z dodatkową wewnętrzną kulisą umieszczone na nawiewie dla sal przedszkolnych dla długości L=0,5 i 1m:

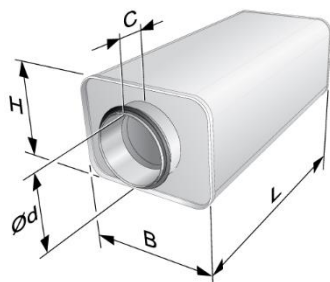


Wielkość	B mm	C mm	Ød mm	H mm	L	
250	394	45	249	302	500	1000
315	462	45	314	367	500	1000

Parametry tłumienia hałasu dla L=1,0m i L=0,5m:

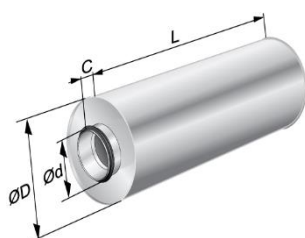
Wielkość	Długość (mm)	Ød (mm)	H (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodnie z ISO 7235								Waga (kg)
				63	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8 K	
250*	500	249	302	5	6	8	14	24	32	20	9	8.4
	1000	249	302	7	12	17	30	43	40	34	16	15.4
315*	500	314	367	4	6	8	14	25	19	14	8	10.7
	1000	314	367	6	10	14	26	45	42	21	12	19.9

Tłumiki akustyczne kołowe o przekroju prostokątnym umieszczone na wywiewie z sal przedszkolnych oraz na nawiewie do sali wielofunkcyjnej za regulatorami VAV dla długości L=0,5 i 1m:



Wielkość	B mm	C mm	Ød mm	H mm	L	
100	208	45	99	152	500	1000
125	236	45	124	177	500	1000
160	274	45	159	212	500	1000
200	321	45	199	252	500	1000
250	394	45	249	302	500	1000
315	462	45	314	367	500	1000
400	553	70	399	458	500	1000

Tłumiki akustyczne kołowe dla długości L=0,5; 0,8; 1,1m:



Wielkość	Długość (mm)	Ø d (mm)	Ø D (mm)	Tłumienie statyczne (dB) zgodnie z ISO 7235							
				63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
100	500	99	205	5	7	12	24	37	45	35	24
	800	99	205	6	10	19	32	45	50	45	27
	1100	99	205	7	12	26	40	50	50	50	38
125	500	124	226	3	6	10	21	30	37	32	17
	800	124	226	4	9	16	30	40	50	38	25
	1100	124	226	5	12	21	39	50	50	44	33
160	500	159	255	3	5	10	17	25	32	17	14
	800	159	255	4	8	15	25	35	42	28	20
	1100	159	255	5	11	20	33	46	50	39	25
200	500	199	288	3	3	8	13	18	22	13	12
	800	199	288	3	5	11	20	30	35	20	17
	1100	199	288	4	7	15	27	42	48	27	19
250	500	249	345	2	2	5	10	16	15	8	6
	800	249	345	2	4	8	15	23	24	12	9
	1100	249	345	3	6	11	20	31	34	17	11
315	500	314	403	1	3	4	7	10	7	6	2
	800	314	403	1	4	7	12	17	14	8	4
	1100	314	403	2	5	9	17	25	21	10	6
400	500	399	479	1	3	3	7	10	7	5	3
	800	399	479	1	3	5	11	15	10	6	3
	1100	399	479	2	4	7	15	20	13	7	3

2.3. Urządzenia

2.3.1. Centrale wentylacyjne

Poniższe parametry urządzeń określono jako wyjściowe, optymalne do zastosowania w obiekcie. Zastosowane docelowo przez wykonawcę urządzenia nie powinny w szczególności przekraczać gabarytów, jak również charakteryzować się nie gorszymi parametrami zapotrzebowania na energię i nie niższymi sprawnościami zastosowanych podzespołów niż podane poniżej.

Centrale wentylacyjne CNW-1÷CNW-6 dla systemu NW1÷6 dla sal przedszkolnych:

- Wydatek central nawiewo-wywiewnych **CNW-1 ÷ CNW-6**

V_n = lato 850 m³/h/ zima 560 m³/h

V_w = lato 850 m³/h/ zima 560 m³/h

- Spręż dyspozycyjny centrali

Δ_{P_n} = 150 Pa

Δ_{P_w} = 150 Pa

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato})$ = 32°C, wilgotność – 45%

$T_z(\text{zima})$ = -20°C, wilgotność – 100%

$t_n(\text{lato})$ = +17°C (rezerwa mocy chłodniczej – 10%)

t_n (zima) = +25°C (rezerwa mocy nagrzewnicy – 10%)

t_{wyw} (lato) = +24°C

t_{wyw} (zima) = +24°C

Dobrano centrale wentylacyjne podwieszane z wymiennikami przeciwprądowymi o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, pompkami i syfonami skroplin, czujnik ciśnienia, czujnik CO2.

Moc właściwa wentylatorów, SFPv (filtr czysty): 1,39 kW/(m³/s), zasilanie 230V,

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranych central wentylacyjnych:

Dane akustyczne - EN3743											
Moc akustyczna Lw	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz		Tot	
Powietrze świeże (w kanale)	59,5	60,1	63,4	57,8	51,1	44,6	43,1	36,3	dB	59,1	dBA
Nawiew (w kanale)	52,0	54,4	56,2	49,9	49,3	47,0	39,0	33,5	dB	54,4	dBA
Wywiew (w kanale)	51,2	53,1	52,4	50,9	46,0	42,1	38,7	32,3	dB	52,1	dBA
Wyrzut (w kanale)	57,6	61,3	65,1	60,9	59,6	57,2	50,7	46,7	dB	64,5	dBA
Do otoczenia	61,1	64,0	63,2	43,4	27,9	20,9	20,9	21,0	dB	55,6	dBA
Ciśnienie akustyczne Lp											
Ciśnienie akustyczne dla krzywej korekcji A urządzenia z podłączonymi kanałami dla swobodne pole (d=3m) ($R_F=600000000/DF=1/(ZF=20,40)$)-(dB re. 20 µPa)										30,4	dBA

Centrala wentylacyjna CNW-7 dla systemu NW7, dla sali wielofunkcyjnej:

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-7**

$V_n = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta p_n = 150 \text{ Pa}$

$\Delta p_w = 150 \text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}$, wilgotność – 45%

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność – 100%

$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy chłodnicy – 15%)

$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy nagrzewnicy – 50%)

$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$

$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem obrotowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,76 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv : 0,51 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,27 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, Certyfikat PassivHaus, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	72	69	68	64	65	64	57	53	dB	70	dB(A)
Do kanału z czerpni	73	70	67	57	48	46	41	42	dB	61	dB(A)
To kanału wywiewanego	69	66	64	53	44	43	41	42	dB	58	dB(A)
To kanału wyrzutowego	74	69	69	67	68	68	63	60	dB	73	dB(A)
Do otoczenia	68	60	51	51	40	40	34	34	dB	52	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-8 dla systemu NW8, dla sanitariatów części ogólnej:

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-8**

V_n = 560 m³/h

V_w = 560 m³/h

- Spręż dyspozycyjny centrali

Δ_{p_n} = 200 Pa

Δ_{p_w} = 200 Pa

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

T_z(lato) = 32°C, wilgotność – 45%

T_z(zima) = -20°C, wilgotność – 100%

t_n (lato) = +17°C (rezerwa mocy chłodniczej - 10%)

t_n (zima) = +22°C (rezerwa mocy nagrzewniczej - 15%)

t_{wyw} (lato) = +24°C

t_{wyw} (zima) = +20°C

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracującą na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracującą na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonami kulowymi skroplin, czujnik ciśnienia,

Moc właściwa wentylatorów, SFPv (filtr czysty): 1,52 kW/(m³/s), zasilanie 230V,

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+(2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Dane akustyczne - EN3743

Moc akustyczna Lw	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz		Tot	
Powietrze świeże (w kanale)	68,5	66,5	60,6	56,9	50,3	44,4	42,5	34,3	dB	58,3	dBA
Nawiew (w kanale)	59,0	59,9	54,8	49,2	48,5	47,3	38,5	31,8	dB	54,1	dBA
Wywiew (w kanale)	60,3	60,4	52,5	50,1	46,0	42,5	38,6	30,9	dB	52,5	dBA
Wyrzut (w kanale)	68,0	69,1	66,0	60,5	59,7	58,0	50,8	45,4	dB	65,1	dBA
Do otoczenia	70,3	71,0	62,1	42,7	27,5	21,4	20,9	21,0	dB	57,6	dBA
Cisnienie akustyczne Lp											
Cisnienie akustyczne dla krzywej korekcji A urządzenia z podłączonymi kanałami dla swobodne pole (d=3m) (RF=600000000/DF=1/2F=20,40)-(dB re. 20 µPa)										30,5	dBA

Centrala wentylacyjna CNW-9 dla systemu NW9, dla szatni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-9**

$V_n = 900 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 900 \text{ m}^3/\text{h}$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta_{P_n} = 150 \text{ Pa}$

$\Delta_{P_w} = 150 \text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}$, wilgotność – 45%

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność – 100%

$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy chłodnicy – 45%)

$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy nagrzewnicy – 50%)

$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$

$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem obrotowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik jakości powietrza.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,74 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv : 0,54 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,32 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, Certyfikat PassivHaus, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
 Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
 Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Paśmo częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	69	67	63	61	62	59	53	49	dB	66	dB(A)
Do kanału z czerpni	69	66	59	58	47	45	39	38	dB	58	dB(A)
To kanału wywiewanego	63	60	58	47	38	37	35	36	dB	52	dB(A)
To kanału wyrzutowego	68	63	63	61	62	62	57	54	dB	68	dB(A)
Do otoczenia	64	57	46	47	36	35	29	29	dB	48	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-10 dla systemu NW10, dla administracji

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-10**

$V_n = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta_{P_n} = 220 \text{ Pa}$

$\Delta_{P_w} = 220 \text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}$, wilgotność - 45%

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność - 100%

$t_n(\text{lato}) = +17^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy chłodnicy – 10%)

$t_n(\text{zima}) = +22^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy nagrzewnicy – 50%)

$t_{wyw}(\text{lato}) = +24^\circ\text{C}$

$t_{wyw}(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem obrotowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, chłodnicą wodną o parametrach $7/12^\circ\text{C}$ pracująca na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach $45/35^\circ\text{C}$ pracująca na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): $0,68 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv: $0,57 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): $1,35 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, Certyfikat PassivHaus, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	70	66	61	60	61	58	54	51	dB	65	dB(A)
Do kanału z czerpni	66	63	56	55	44	42	36	35	dB	55	dB(A)
To kanału wywiewanego	66	63	57	55	44	43	40	39	dB	55	dB(A)
To kanału wyrzutowego	72	68	65	65	66	64	60	57	dB	70	dB(A)
Do otoczenia	64	57	45	47	36	34	29	29	dB	47	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-11 dla systemu NW11, dla zaplecza kuchni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-11**

$V_n = 1155 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 1155 \text{ m}^3/\text{h}$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta p_n = 250 \text{ Pa}$

$\Delta p_w = 250 \text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}$, wilgotność - 45%

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność - 100%

$t_n(\text{lato}) = +18^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy chłodnicy – 20%)

$t_n(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy nagrzewnicy – 15%)

$t_{wyw}(\text{lato}) = +25^\circ\text{C}$

$t_{wyw}(\text{zima}) = +18^\circ\text{C}$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, filtrem wstępnym metalowym na wywiewie, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracującą na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracującą na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): $0,73 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv: $0,66 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): $1,40 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$,

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	All	
Do kanału nawiewnego	70	66	61	60	61	58	54	51	dB	66 dB(A)
Do kanału z czerpni	64	57	52	49	40	37	34	34	dB	50 dB(A)
To kanału wywiewanego	63	56	52	48	39	37	37	37	dB	50 dB(A)
To kanału wyrzutowego	71	67	64	64	65	63	59	56	dB	70 dB(A)
Do otoczenia	64	57	45	47	36	34	29	29	dB	47 dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-12 dla systemu NW12, dla kuchni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-12**

$V_n = 4070 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 4015 \text{ m}^3/\text{h}$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta_{p_n} = 250 \text{ Pa}$

$\Delta_{p_w} = 250 \text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{lato}) = 32^\circ\text{C}$, wilgotność - 45%

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność - 100%

$t_n(\text{lato}) = +18^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy chłodnicy – 2%)

$t_n(\text{zima}) = +20^\circ\text{C}$ (rezerwa mocy nagrzewnicy – 40%)

$t_{wyw}(\text{lato}) = +25^\circ\text{C}$

$t_{wyw}(\text{zima}) = +18^\circ\text{C}$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, filtrem wstępnym metalowym na wywiewie, chłodnicą wodną o parametrach 7/12°C pracującą na glikolu propylenowym 42%, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracującą na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 0,74 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora wywiewnego, SFPv: 0,65 kW/(m³/s),

Moc właściwa wentylatora (przeciek przez sektor czyszczący, czyste filtry): 1,4 kW/(m³/s),

zasilanie 400V, 5 żył, 3 fazy

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Pomiar mocy akustycznej w kanale wentylacyjnym zgodnie z ISO 5136
Tłumienie sekcji funkcyjnej uwzględnione w obliczeniach
Pomiar mocy akustycznej emitowanej do otoczenia zgodnie z ISO 3741

Pasma częstotliwości	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		All	
Do kanału nawiewnego	73	68	68	69	66	64	62	62	dB	72	dB(A)
Do kanału z czerpni	68	63	65	52	46	42	41	45	dB	58	dB(A)
To kanału wywiewanego	66	61	64	50	44	41	43	47	dB	58	dB(A)
To kanału wyrzutowego	73	68	70	72	69	68	66	66	dB	76	dB(A)
Do otoczenia	66	58	51	55	40	39	36	39	dB	54	dB(A)

Centrala wentylacyjna CNW-13 dla systemu NW13, dla kotłowni

- Wydatek centrali nawiewno-wywiewnej **CNW-13**

$V_n = 80 \text{ m}^3/\text{h}$

$V_w = 80 \text{ m}^3/\text{h}$

- Spręż dyspozycyjny centrali

$\Delta_{Pn} = 150 \text{ Pa}$

$\Delta_{Pw} = 150 \text{ Pa}$

- Parametry powietrza dla strefy klimatycznej (Sulejów)

$T_z(\text{zima}) = -20^\circ\text{C}$, wilgotność - 100%

$t_{wyw}(\text{zima}) = +18^\circ\text{C}$

Dobrano centralę wentylacyjną stojącą z wymiennikiem przeciwprądowym o sprawności min. 85 %, filtrem klasy F7, nagrzewnicą wodną o parametrach 45/35°C pracującą na glikolu propylenowym 42% wentylatorami EC, zaworami regulacyjnymi trójdrogowymi z siłownikami, syfonem kulowym skroplin, czujnik ciśnienia, bypass do odszraniania.

Moc właściwa wentylatora nawiewnego, SFPv (filtr czysty): 1,73 kW/(m³/s),

zasilanie 230V,

Certyfikat Eurovent, klasa efektywności energetycznej A+ (2016), zgodność z Rozp. Komisji UE nr 1253/2014 /ERP2018/

Dane akustyczne dobranej centrali wentylacyjnej :

Dane akustyczne - EN3743

Moc akustyczna Lw	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz		Tot	
Powietrze świeże (w kanale)	66,3	65,6	66,4	58,0	52,4	47,1	41,7	34,0	dB	61,0	dBA
Nawiew (w kanale)	54,9	57,7	55,8	49,1	47,7	48,1	39,8	30,6	dB	54,2	dBA
Wywiew (w kanale)	59,7	60,3	58,9	52,1	49,1	46,0	38,9	31,6	dB	55,5	dBA
Wyrzut (w kanale)	64,6	67,1	68,8	61,4	59,6	60,1	53,8	45,0	dB	66,5	dBA
Do otoczenia	67,6	69,4	65,5	43,5	27,7	23,2	20,9	21,0	dB	58,7	dBA
Ciśnienie akustyczne Lp											
Ciśnienie akustyczne dla krzywej korekcji A urządzenia z podłączonymi kanałami dla swobodne pole (d=3m) (RF=600000000, IDf=1, ZF=20,40)-(dB re. 20 µPa)										32,8	dBA

Wymagania podstawowe dla central wentylacyjnych:

Dla poszczególnych central należy przedłożyć (w zależności od wyposażenia):

- Atest higieniczny PZH
- Deklaracja zgodności z dyrektywami: 2006/42/EC, 2006/95/EC, 2004/108/EC i wynikające z tego oznaczenie CE
- Certyfikat jakości ISO 9001 w zakresie produkcji central klimatyzacyjnych, wystawiony dla producenta central
- Dobór i parametry centrali certyfikowane przez EUROVENT (bądź inny równoważny akredytowany instytut badawczy, certyfikacja przeprowadzona zgodnie z procedurą OM-5-2017 „Operational Manual for the Certification of Air Handling Units” lub równoważną zawartą na stronie www.eurovent-certification.com), wybrany model centrali musi widnieć na liście certyfikowanych produktów na stronie internetowej certyfikatora. Dobór

powinien zawierać informację odnośnie typów podstawowych podzespołów central (wymyenniki, wentylatory), w celu umożliwienia ich weryfikacji w trakcie odbioru końcowego.

- Certyfikat Eurovent (bądź innej akredytowanej jednostki badawczej) określający parametry obudowy centrali, zgodnie z normą EN 1886
- Certyfikat potwierdzający zgodność z zasadami wiedzy technicznej algorytmu zastosowanego programu do doboru oferowanych central, wystawiony przez akredytowaną jednostkę badawczą (na przykład certyfikat TÜV SÜD zgodnie z procedurą RLT-TÜV-01 lub inny równoważny). W ramach certyfikacji program do doboru powinien być zbadany w następującym zakresie: sprawdzenia wiarygodności straty ciśnienia wbudowanych podzespołów, sprawdzenia wiarygodności całkowitego sprężu wentylatorów, sprawdzenia prędkości przepływu powietrza (poziom odniesienia: komora wentylatora) oraz wynikającej z tego klasy prędkości powietrza, sprawdzenia wiarygodności stopnia odzysku ciepła, sprawdzenia wiarygodności poboru mocy elektrycznej oraz sprawdzenia, czy parametry dobranych wentylatorów i wymienników ciepła są potwierdzone na drodze badań - Certyfikat notyfikowanej jednostki badawczej odnośnie zgodności z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych (PED) 97/23/EC (kategoria I-IV, moduł B+D - dotyczy central wentylacyjnych wyposażonych w sprężarkowe obiegi chłodnicze) przedstawiony dla danego typoszerzgu central.
- Klasyfikacja energetyczna central: Eurovent (2018): A+
- Zastosowane centrale wentylacyjne powinny mieć parametry techniczne takie, że: - pobory energii elektrycznej przez wentylatory nawiewne i wywiewne w poszczególnych trybach pracy są nie większe niż podane w projekcie,
- Pobór ciepła przez nagrzewnicę wodną w poszczególnych trybach pracy jest nie większy niż podany w projekcie,
- Sprawność odzysku ciepła wymiennika ciepła w poszczególnych trybach pracy jest nie mniejsza niż podana w projekcie,
- Opory przepływu powietrza przez podzespoły centrali są nie większe niż podane w projekcie.
- Właściwości materiałowe mają być zgodne z wymogami projektu

Wymagania do układu sterowania i automatyki central:

Szronienie central

Aby zapobiec zjawisku szronienia centrale muszą być wyposażone w system antyzamrozeniowy. Aktywacja systemu następuje w chwili, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń po przejściu przez wymiennik spada do 1°C. W okresach, gdy temperatura powietrza zewnętrznego spada poniżej -15°C zaleca się pracę centrali na I lub II biegu. Pozwala to na obniżenie zużycia energii elektrycznej przy zachowaniu ciągłego dopływu świeżego powietrza. Centrale wyposażone są w automatyczny Bypass. Służy on do zatrzymania procesu odzysku ciepła przez wymiennik (rekuperator). Działaniem Bypass'u steruje mikroprocesor, który na podstawie temperatur odczytanych z czujników umieszczonych w centrali ustala okresy, w których odzysk ciepła z powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest niepożądany.

Sterownik - wymagania minimalne

W skład wyposażenia sterownika wchodzi: dotykowy panel dla użytkownika, 5 uniwersalnych wejść analogowych, 3 uniwersalne wejścia cyfrowe, 5 wyjść binarnych, 3 wyjścia analogowe (0-10 V) programowo, Sygnalizacja działania LED, Sygnalizacja kody błędów LED, Port komunikacyjny Magistrala NET1 RS-485.

Podstawowe funkcje sterownia:

kontrola wydatku powietrza systemu wentylacyjnego w trybie ręcznym (3 biegi - dowolnie ustawiane wartości wydatku maksymalnego, minimalnego oraz nominalnego) lub automatycznym (praca według nastaw użytkownika)

kontrola temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń

tygodniowy program nastaw użytkownika (cztery strefy czasowe na każdy dzień tygodnia)

współpraca z zewnętrzną nagrzewnicą kanałową (wodną)

funkcja blokady klawiszy funkcyjnych

funkcja szybkiego przewietrzenia

alarm informujący o zabrudzeniu filtrów

funkcja zegara

pamięć wszystkich nastaw i szybki wake-up kontrolera po wystąpieniu zaniku zasilania

wyświetlacz LCD z panelem dotykowym

Blokada klawiatury - centrale w oddziałach przedszkolnych

Sterownik musi posiadać możliwość blokady klawiatury, w celu zabezpieczenie przed przypadkową zmianą ustawień

np. przez dzieci.

Ustawienie zegara

Sterownik posiada zegar czasu rzeczywistego, pracujący w trybie 24-godzinny

Kontrola prędkości obrotowej wentylatorów

Sterownik umożliwia szybką zmianę prędkości obrotowej wentylatorów (wydatku powietrza urządzenia).

Posiada on trzy biegi w trybie ręcznym: 1 - , odpowiadający 30% obrotów maksymalnych, 2-(60%) oraz 3 -(prędkość maksymalna).

Przełączania pomiędzy kolejnymi poziomami prędkości dokonuje się za pomocą przycisku. Kolejne użycie klawisza powoduje przejście sterownika w tryb automatyczny i pracę centrali według nastaw użytkownika. Na ekranie LCD prezentowana jest również wartość procentowa prędkości maksymalnej. Dla biegu pierwszego 30, dla biegu drugiego 60 oraz FS (Full Speed) dla prędkości maksymalnej. W przypadku zaniku napięcia sieciowego, sterownik zapamiętuje ustawienia i funkcje sprzed momentu wystąpienia przerwy w zasilaniu. Jeżeli był on w stanie czuwania, nie nastąpi jego włączenie, natomiast, jeśli centrala znajdowała się w stanie normalnej pracy, centrala uruchomi się automatycznie.

Funkcja szybkiego przewietrzania

Funkcja szybkiego przewietrzania służy szybkiemu przewietrzeniu pomieszczeń. Dotknięcie odpowiedniego przycisku na panelu sterowniczym powoduje włączenie się wentylatorów na maksymalne obroty i pracę urządzenia w tym stanie przez 20 minut. Informacja o pracy urządzenia w trybie przewietrzania jest sygnalizowana na panelu sterowniczym.

Tygodniowy program nastaw użytkownika - tryb auto

Sterownik umożliwia zdefiniowanie własnych nastaw temperatury oraz prędkości obrotowej dla czterech stref czasowych, przypadających na każdy dzień tygodnia.

Wszelkie nastawy użytkownika są przechowywane w pamięci sterownika i nie ulegają skasowaniu po wystąpieniu zaniku napięcia zasilającego.

Alarm informujący o zabrudzeniu filtrów

Ponieważ filtry centrali wentylacyjnej ulegają zabrudzeniu podczas eksploatacji, co trzy miesiące pojawia się na ekranie komunikat informujący użytkownika o konieczności sprawdzenia ich stanu, bądź też wymiany na nowe. Podświetlenie LCD jest wówczas aktywne, a na ekranie pojawia się komunikat. Stopień zabrudzenia filtrów jest zależny od środowiska, w jakim pracuje centrala wentylacyjna, dlatego zaleca się dokonywanie częstszych inspekcji filtrów, zwłaszcza w okresie zimowym. Po dokonaniu inspekcji filtrów alarm należy zresetować.

Korekcja wskazań temperatury

Możliwość ręcznego skorygowania wskazań temperatur.

Sterowanie pracą wentylatorów centrali

Centrala wentylacyjna wyposażona w zaawansowane technicznie wentylatory z elektronicznie komutowanym silnikiem (EC) oraz wirnikiem typu Radical. Sterownik Centrali cały czas dostosowuje pracę wentylatorów do aktualnych potrzeb systemu wentylacji. Wentylatory nawiewu i wyciągu są sterowane niezależnie przy pomocy sygnałów analogowych. Daje to doskonałą kontrolę nad pracą i działaniem systemu wentylacji oraz pozwala szybko reagować na zmianę parametrów. Wentylatory są wyposażone dodatkowo w czujnik obrotów, co pozwala na wysyłanie sygnału zwrotnego do sterownika i stwierdzenie awarii wentylatora. Sterowanie pracą aktywnego regulatora strumienia powietrza wentylacyjnego. Sterownik centrali może współpracować z aktywnym regulatorem strumienia powietrza wentylacyjnego

2.3.2. Okapy kuchenne

Okap kuchenny przyścienny

Okap kuchenny przyścienny wyciągowo-nawiewny ze stali nierdzewnej AISI 304 z wiązką wychwytyjącą o wymiarach 1500x1300x540 (+80)mm, króciec nawiewny fi250, króciec wywiewny fi 315, filtr cyklonowo-cylindryczny wraz z filtrem siatkowym wyciągowo-nawiewny, wyposażony w filtry cyklonowo-cylindryczne oraz progresywny filtr siatkowy. Sprawność ekstrakcji tłuszczu dwustopniowego filtra wynosi 95% dla cząsteczek o wielkości 8 µm oraz 80% dla cząsteczek o wielkości 5 µm, przy stałych oporach przepływu powietrza na poziomie 80-85 Pa. Oświetlenie LED, 230V, 45W, IP65, 4000K (Vw=700m3/h, Vn=550m3/h)

Okap kuchenny wyspowy

Okap kuchenny wyspowy wyciągowo-nawiewny ze stali nierdzewnej AISI 304 z wiązką wychwytyjącą o wymiarach 3400x2300x540 (+80)mm , 8 króćców nawiewnych fi250, 3 króćce wywiewne fi 315, 3 kasety filtracyjne, filtr cyklonowo-cylindryczny wraz z filtrem siatkowym (filtracja dwustopniowa), wyciągowo-nawiewny, wyposażony w filtry

cyklonowo-cylindryczne oraz progresywny filtr siatkowy. Sprawność ekstrakcji tłuszczu dwustopniowego filtra wynosi 95% dla cząsteczek o wielkości 8 µm oraz 80% dla cząsteczek o wielkości 5 µm, przy stałych oporach przepływu powietrza na poziomie 80-85 Pa. Oświetlenie LED, 230V, 4x60W, IP65, 4000K (Vw=3000m³/h, Vn=2700m³/h)

Okap kuchenny kondensacyjny dla zmywalni

Okap kuchenny kondensacyjny przyścienny wyciągowo-nawiewny ze stali nierdzewnej AISI 304 o wymiarach: 1000x1100x540 (+80)mm, króciec nawiewny fi250, króciec wywiewny i nawiewny fi 250, oświetlenie LED, 230V, 18W, IP65, 4000K, Vw=500m³/h, Vn=450m³/h

Nawiewnik wyporowy z deflektorem dla kuchni

Nawiewnik wyporowy sufitowy z deflektorem 600x600 ze skrzynką rozprężną wytłumioną, króciec fi200, 450m³/h, dp=20Pa, 33dB(A)

2.4. Uzbrojenie kanałów wentylacyjnych

2.4.1. Czerpnie i wyrzutnie.

Czerpnia ścienna typ A ze stali ocynkowanej.

Wyrzutnie dachowe ze stali ocynkowanej zakończone osiatkowaniem + zabudowa grupowa wyrzutni wg branży architektura

2.4.2. Kratki, nawiewniki, dysze i anemostaty.

- Nawiewniki wielodyszowe z przepustnicą demontowalną i wytłumioną skrzynką rozprężną pomiarowo-regulacyjną dla sal przedszkolnych i sali wielofunkcyjnej. (skrzynki rozprężne izolowane termicznie i dodatkowo akustycznie $L_{dB(A)} < 33$ dB(A))
- Anemostaty wywiewne 4-ro stronne ze skrzynką rozprężną i przepustnicą oraz bez przepustnicy dla anemostatów wywiewnych i nawiewnych transferowych (skrzynki rozprężne izolowane termicznie i dodatkowo akustycznie $L_{dB(A)} < 33$ dB(A)).
- Anemostaty okrągłe ze skrzynką rozprężną oraz bez
- Zawory wywiewne / nawiewne typowe Ø100-200mm

Zestawienie kratek, nawiewników i anemostatów zgodnie z zestawieniem materiałów i opisem technicznym.

Wszystkie elementy nawiewne i wywiewne stalowe w kolorystyce zgodnej z wymaganiami branży architektonicznej.

Zastosowane elementy rozdziału powietrza nie powinny powodować przekroczenia dopuszczalnych ciśnień akustycznych w poszczególnych pomieszczeniach.

Moc akustyczna generowana na elementach nawiewnych i wywiewnych nie może przekraczać :

Sale, biura
pozostałe

$L_{max} = 35$ dB(A)
zgodnie z PN-87/B-02151/02

Zastosowane elementy rozdziału powietrza nawiewne nie powinny powodować przekroczenia dopuszczalnych prędkości w strefie przebywania ludzi

Biura
Pozostałe

$w_{max} = 0,20$ m/s
zgodnie z PN-78/B-03421

2.4.3. Elementy regulacyjne

Przepustnice soczewkowe z króćcami pomiarowymi (temperatura pracy: -20 do +80°C), przepustnice przy skrzynkach rozprężnych w dostawie z nawiewnikami i wywiewnikami, zawory nawiewne i wywiewne z regulacją

2.4.4. Regulatory VAV i CAV

Regulatory VAV oraz CAV wraz z siłownikami 0.10 V przystosowanie do regulacji sygnałem zewnętrznym oraz z nastawą ręczną zgodnie z listą elementów wentylacji. Regulatory VAV przystosowane do pracy z niskimi prędkościami $w > 0,5$ m/s.

2.5. Zabezpieczenie akustyczne i przeciwdrganiowe.

Tłumiki akustyczne, okrągłe i prostokątne o skuteczności tłumienia $dL_{dB(A)} > 35dB(A)$ przy spadku ciśnienia $dp=30Pa$ powietrza. Króćce elastyczne przy centralach wentylacyjnych o wymiarach wg specyfikacji elementów wentylacji. Króćce elastyczne na wodzie lodowej przy agregacie wody lodowej.

2.4.4 Odprowadzenie skroplin z wymienników i central wentylacyjnych, jednostek wewnętrznych

Dla chłodziw wodnych i wymienników ciepła w centralach zaprojektowano instalację skroplin. Zaprojektowano instalację z rurociągów CPVC łączonych przez klejenie. Instalację należy montować na szynie systemowej a nie na pojedynczych zawieszach. Spust kondensatu wykonać nad syfon zlewowy lub umywalkowy z kształtką systemową lub do pionu kanalizacji sanitarnej poprzez lejek systemowy z kulką i blokadą antyzapachową.

2.6. Izolacja termiczna

2.6.1. Izolacje kanałów wentylacyjnych

Izolacje

Izolacja cieplna i przeciw kondensacyjna niepalna o grubościach nie gorszych niż zgodnie z ZAŁĄCZNIKIEM Nr 2 (Dz.U. 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002) w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie powiększona o 20%.

- Układy nawiewno-wywiewne: wełna mineralna pod płaszczem aluminiowym gr. 50mm
- Odcinki czerpne i wyrzutowe kanałów z central wentylacyjnych prowadzone wewnątrz budynku izolowane warstwowo matami z wełny gr. 150mm

Zaprojektowano izolację z wełny mineralnej z jednostronną okładziną z folii aluminiowej lub równoważną o parametrach nie gorszych niż :

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| • Reakcja na ogień : | A1 |
| • Przepuszczalność pary wodnej : | MV2 |
| • Temperatura [C] | 20 |
| • A [W/mK] | 0,038 |
| • gęstość objętościowa | 37 kg/m ³ |

Izolację kanałów o przekroju prostokątnym wykonuje na stosowaniu szpilek mocujących w ilości 8 szt./m² (zgrzewanych, spawanych), talerzyków zaciskowych, kapturków oraz taśm, obejm lub opasek.

Izolację kanałów o przekroju okrągłym wykonuje się poprzez owinięcie kanału odpowiednio zwymiarowaną matą, a następnie wszystkie połączenia skleja się aluminiową taśmą samoprzylepną. Połączenia klejone należy wzmocnić obejmą mocującą. taśmami lub drutem stalowym .

2.7. System klimatyzacyjny VRF i split dla serwerowni

Na potrzeby schładzania pomieszczeń biurowych przedszkola, sali wielofunkcyjnej należy zamontować układ klimatyzacji oparty na systemie o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego o ogólnie przyjętej nazwie „VRF” z opcją pracy całorocznej.

Na potrzeby schładzania pomieszczenia serwerowni zamontować system klimatyzacyjny typu Split na czynniku R32 z zestawem do pracy całorocznej.

System klimatyzacyjny VRF działa na zasadzie bezpośredniego odparowania zmiennej ilości czynnika chłodniczego, pracujący na czynniku chłodniczym R410 A. System klimatyzacji VRF umożliwia precyzyjną regulację temperatury pomieszczeń poprzez ciągłą regulację przepływu czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia chłodniczego jednostek wewnętrznych.

System VRF posiada funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak i utrzymania komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczeń system VRF powinien ustawiać temperaturę odparowania w zakresie 6-17°C w sposób manualny lub automatyczny w zależności od temperatury wewnętrznej pomieszczenia. Funkcja zmiennej temperatury czynnika chłodniczego pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez system.

Zadaniem instalacji klimatyzacyjnej jest odprowadzenie zysków ciepła pochodzących od promieniowania słonecznego oraz tych powstających w pomieszczeniu. Największy udział w sumie zysków mają zyski pochodzące od promieniowania słonecznego przenikającego przez powierzchnie przeszklone (okna), od osób przebywających w pomieszczeniu oraz ciepło wydzielane przez urządzenia elektroniczne takie jak komputery, monitory, drukarki, urządzenia ksero, a także ciepło będące efektem ubocznym oświetlenia pomieszczeń.

2.7.1. Jednostki wewnętrzne













Dla chłodzonych pomieszczeń przewidziano montaż jednostek wewnętrznych ściennych oraz dwie jednostki podsufitowe w pomieszczeniu sali wielofunkcyjnej.

Parametry zaprojektowanych jednostek wewnętrznych podano na rysunkach i w opisie technicznym.

Lokalizację jednostek wewnętrznych oraz zewnętrznych pokazano na rzutach zamieszczonych w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Jednostki wewnętrzne dla biur i Sali wielofunkcyjnej muszą być wyposażone w czujniki obecności.


System VRF

Nazwa	Model	Wydajność powietrza (m ³ /h)	ESP (Pa)	Dźwięk (dB)	Rated (A)	MCA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Obraz
Indr8	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr3	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr4	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr5	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr6	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr7	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr9	007	Środek 470		30	0.16	0,2	268x840x203	8,50	
Indr10	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr12	007	Środek 470		30	0.16	0,2	268x840x203	8,50	
Indr11	004	Środek 400		28	0.12	0,15	268x840x203	8,00	
Indr1	018	Środek 830		42	0.57	0,69	199x990x655	26,00	
Indr2	018	Środek 830		42	0.57	0,69	199x990x655	26,00	

Nazwa	Model	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. C (C/%)	Rq TC (kW)	TC (kW)	Rq SC (kW)	SC (kW)	Temp. G (C)	Rq HC (kW)	HC (kW)
Indr8	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr3	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr4	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr5	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr6	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr7	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr9	007	2,2	2,8	27,0/43,4	0,5	1,9	0,5	1,4	20,0	0,5	2,2
Indr10	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr12	007	2,2	2,8	27,0/43,4	0,5	1,9	0,5	1,4	20,0	0,5	2,2
Indr11	004	1,1	1,3	27,0/43,4	0,5	1,0	0,5	0,8	20,0	0,5	1,1
Indr1	018	5,6	6,3	27,0/43,4	0,5	5,3	0,5	4,2	20,0	0,5	5,4
Indr2	018	5,6	6,3	27,0/43,4	0,5	5,3	0,5	4,2	20,0	0,5	5,4

System split dla serwerowni

Nazwa	Model	RC C (kW)	RC H (kW)	Temp. C (C/%)	Rq TC (kW)	TC (kW)	Rq SC (kW)	SC (kW)	Temp. G (C)	Rq HC (kW)	HC (kW)
Indr1	12	3,40	4,00	27,0/43,4	0,50	3,25	0,50	2,10	20,0	0,50	5,17

Nazwa	Model	Wydajność powietrza (m ³ /h)	ESP (Pa)	Dźwięk (dB)	Rated (A)	MCA (A)	WxSxG (mm)	Masa (kg)	Obraz
Indr1	12	270		30-40			270x834x222	12,50	

2.7.2. Jednostki zewnętrzne

System VRF o mocy chłodniczej 22,4kW

AGREGAT INWERTEROWY VRF o mocy $Q_{ch}=22,40$ kW

- praca na czynniku chłodniczym R410A
- nominalna moc chłodnicza układu VRF $Q_{ch}=22,40$ kW
- nominalna moc grzewcza układu VRF $Q_g=22,40$ kW
- pobór mocy elektr. dla chłodzenia – 6,3kW
- temperatura zewnętrzna +35°C
- Wskaźniki EER nie gorsze niż 3,56
- Wskaźniki COP nie gorsze niż 4,82
- poziom mocy akustycznej nie większy niż 66 dB(A)
- miękki start urządzenia
- regulacja wydajności (płynna regulacja wydajności)
- sprężarka inwerterowa
- odsranianie z ciągłością dostarczania ciepła do pomieszczeń i funkcją wygrzewania pomieszczenia (podniesienie temperatury przed odsranianiem w celu uniknięcia dużego spadku temperatury pomieszczenia)
- zasilanie: 400 V
- zakres pracy (chłodzenie/grzanie): -15°C – 46°C/-20°C – 21°C
- waga: 170 kg
- 5 letnia gwarancja producenta
- Eurovent

AGREGAT o mocy $Q_{ch}=3,40$ kW dla serwerowni

- praca na czynniku chłodniczym R32
- nominalna moc chłodnicza układu $Q_{ch}=3,60$ kW
- nominalna moc grzewcza układu $Q_g=4,10$ kW
- Pobór mocy dla chłodzenia nie większy niż 0,94 kW

- Wskaźniki EER/SEER nie gorsze niż 3,65/7,3
- Wskaźniki COP nie gorsze niż 4,17
- poziom mocy akustycznej nie większy niż 65 dB(A)
- zasilanie: 230 V
- waga: 25 kg
- 5 letnia gwarancja producenta

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 3. Część I : Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej (ST) „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Dokumentacji lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej wskazaniach Kierownika budowy w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji wentylacyjnej.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- samochodów krytych; skrzyniowych o ładowności do 5-10, lub dostawczych o ładowności do 0,9t,
- wciągarek mechanicznych lub elektrycznych,
- rusztowań,
- podnośników podestowych

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu i składowania.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 4. Część I : Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.3. Urządzenia wentylacyjne, kanały.

Urządzenia wentylacyjne powinny być transportowane w samochodach krytych o odpowiedniej nośności i gabarytach w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta dotyczących transportu. Podczas transportu i przeładunku i należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie ustawienie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym przemieszczeniem.

Urządzenia wentylacyjne powinny być przechowywane w magazynach lub innych suchych i krytych pomieszczeniach.

Zaleca się składowanie w oryginalnych opakowaniach z zachowaniem wszystkich instrukcji producenta podanych w

formie opisu na opakowaniach lub ujętych w dostarczonej dokumentacji techniczno- ruchowej.

Kanały można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Kanały powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Kanały w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych kanałów nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku kanałów z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0oC i niższej. Transport kanałów i przewodów środkami transportu dostosowanymi do rozmiarów rur i przewodów, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Przewóz przewodów w pozycji poziomej, ułożonej wzdłuż środka transportu.

Przy wielowarstwowym układaniu przewodów górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu powyżej 1/3 średnicy zewnętrznej przekroju kanału transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.

Instalacje powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto instalacje powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę zapewnienia prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów techniczno -budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych. Kierownik robót instalacyjnych powinien posiadać uprawnienia do wykonywania instalacji wentylacyjnych. Rozruch urządzeń powinien być wykonywany przez autoryzowany serwis lub firmę posiadającą autoryzację producenta urządzeń (na zasadach określonych w warunkach gwarancji).

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonywania robót.

5.2.1. Przewody wentylacyjne

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach (np. pianką poliuretanową)
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.
- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być w oparciu o zawiesia systemowe. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości

przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji. (zgodnie z wytycznymi *Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” - 2002 r.*)

- Elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszów i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszów i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezalane ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

5.2.2. Możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki, zaślepki kanałów, trójników oraz otwory rewizyjne wskazane w dokumentacji rysunkowej.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Kanały okrągłe łączymy na nity, należy stosować wewnątrz dołączenia przewodów śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych. Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym a pokrywy powinny łatwo się otwierać i być niepalne.

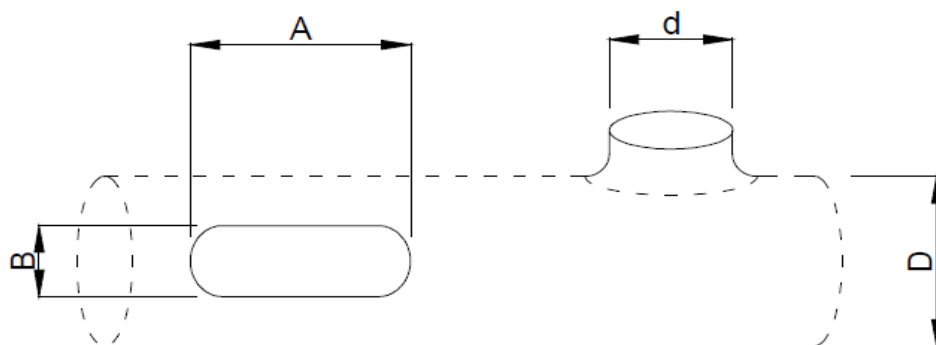
W sztywnych przewodach o przekroju kołowym należy zapewnić otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkościach podanych w tabeli 1 i na rysunku 1 albo za pomocą trójników z demontowalnymi zaślepkami o minimalnych średnicach nominalnych zgodnych z tabelą 1 i z rysunkiem 1 wg PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów.

Tabela 1. Pokrywy rewizyjne w przewodach o przekroju kołowym, wymiary minimalne wg PN-EN 12097:2007

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie / trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
Średnica nominalna przewodu (mm) D	minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	Średnica nominalna przewodu (mm) D *	wymiar nominalny zakończenia wsuwane go wg EN1506 lub minimalny otwór (mm) d
100 ≤ D < 200	180 x 80	100	100
200 ≤ D ≤ 315	200 x 100	125	100
315 < D ≤ 500	300 x 200	160	125
500 < D	400 x 300	200	160
		250	200
		315	250
		400	315

500	400
≥ 630	500
* W przypadku dodatkowych wielkości stosuje się wymaganie najbliższej większej wielkości nominalnej.	

Rysunek 2. Otwory w sztywnych przewodach kołowych



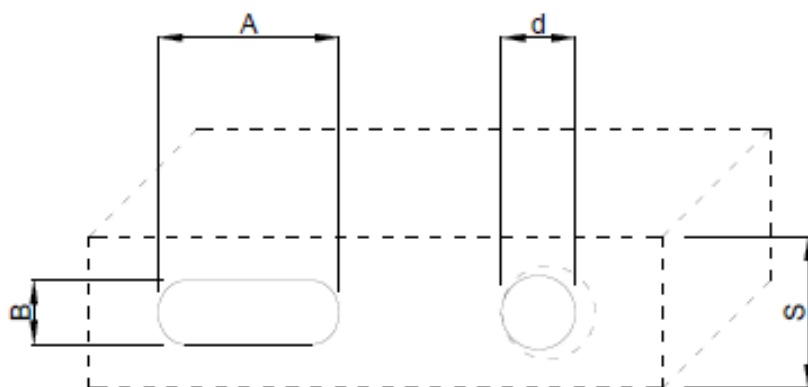
Przewody giętkie powinny być czyszczone na miejscu przez sztywne elementy dostępu albo być zdejmowane do kontroli i czyszczenia, jeżeli nie można ich wyczyścić na miejscu.

W przewodach o przekroju prostokątnym należy zapewnić otwory rewizyjne w postaci otworów o wielkościach podanych w tabeli 2 i na rysunku 2 albo za pomocą trójników z demontowalnymi zaślepkami o minimalnych średnicach nominalnych zgodnych z tabelą 2 i rysunkiem 2 wg PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów.

Tabela 2. Pokrywy rewizyjne w przewodach o przekroju prostokątnym, wymiary minimalne wg PN-EN 12097:2007

Otwór prostokątny lub owalny		Odgałęzienie / trójnik + zaślepka o minimalnej średnicy	
szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	minimalne wymiary otworów w ściankach przewodów (mm) A x B	szerokość S boku przewodu, w którym zainstalowano pokrywę rewizyjną (mm)	wymiar nominalny zakończenia wsuwanego wg EN1506 lub minimalny otwór (mm) d
$S \leq 200$	300 x 100	≤ 200	125
$200 < S \leq 500$	400 x 200	≤ 250	160
$500 < S$	500 x 400	≤ 300	200
		≤ 350	250
		≤ 450	315
		≤ 630	400
		> 630	500

Rysunek 2. Otwory w przewodach prostokątnych



Instalacja wentylacyjna musi mieć taką ilość rewizji aby zapewnić, że żadna część instalacji wentylacyjnej nie zawiera więcej niż:

Jedną zmianę średnicy, licząc od pokrywy rewizyjnej,

Jedną zmianę kierunku, większą niż 45°, licząc od pokrywy rewizyjnej,

7,7m przewodu, licząc od pokrywy rewizyjnej.

W odcinkach poziomych prostych sieci przewodów maksymalny odstęp między pokrywami rewizyjnymi nie powinien przekraczać 10m.

Górną i dolną część pionu wentylacyjnego wyposażyć w pokrywy rewizyjne.

Do czyszczenia i konserwacji urządzeń zamontowanych na przewodach takich jak:

Przepustnice regulacyjne i odcinające,

Regulatory VAV, CAV

Przeciwpowietrzne kłapy odcinające,

Nagrzewnice i chłodnice,

Nawilżacze,

Tłumiki hałasu z wewnętrznymi płytami,

Sekcje filtracji,

Wentylatory przewodowe,

Urządzenia do odzyskiwania ciepła,

Urządzenia do regulacji strumienia powietrza,

Kierownice powietrza

należy zapewnić dostęp z obu stron lub umożliwić możliwość wymontowania w przypadku kiedy te urządzenia nie mogą być czyszczone bezpośrednio bez utrudnień.

Jeżeli mamy przewody z rewizjami nad sufitem podwieszonym to należy zapewnić dostęp do wszystkich otworów rewizyjnych.

5.2.3. Centrale wentylacyjne

5.2.3.1. Podłączenia

a) Podłączenia przewodów wentylacyjnych z centralą

Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych zapobiegających przenoszeniu się drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i okna wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skrócić za pomocą śrub w narożnikach. W przypadku większych przekrojów należy zastosować dodatkowe zapinki na profilach kołnierzy niewchodzące w zakres dostawy.

Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długości ok. 110 mm. Połączenia elastyczne wyposażone są w przewody uziemiające, łączące masę budowy centrali z masą sieci wentylacyjnej. Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszone na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej.

b) Podłączenia elektryczne

Podłączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy

napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

c) Automatyka

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji wentylacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, Automatyczna regulacja sterowania i zabezpieczeń w zakresie obróbki powietrza, które spełniają zestawy funkcjonalne central są realizowane poprzez systemy automatyki, Cała automatyka funkcjonalna central montowana jest fabrycznie. Szczegółowe wytyczne pracy automatyki zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.3.2. Przygotowanie do rozruchu

Rozruch central przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo -rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej,
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane,

a) instalacja elektryczna

Na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zainstalowanych elementów i podzespołów należy sprawdzić prawidłowość podłączenia instalacji elektrycznej i zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej.

b) filtry

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego

c) zespół wentylatorowy

Przed uruchomieniem centrali sekcja wentylatorowa wymaga dokładnych oględzin. Po usunięciu zabezpieczeń transportowych należy sprawdzić, czy w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu.

Należy sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy. Po wykonaniu podłączenia elektrycznego należy sprawdzić:

- podłączenie silnika (napięcie sieci powinno odpowiadać napięciu na tabliczce znamionowej silnika),
- sprawdzić prawidłowość podłączenia przewodu uziemiającego,
- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej powinny być oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwytami do przewodów elektrycznych,
- sprawdzić kierunek obrotów wentylatora -musi być zgodny z kierunkiem wskazań strzałki umieszczonej na obudowie wentylatora.

Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy zamknąć wszystkie płyty rewizyjne urządzenia.

d) wymienniki

Należy sprawdzić kompletność podłączenia wymienników ciepła (nagrzewnica, chłodnica, układ odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym) wraz z kompletem armatury sterującej

5.2.3.3. Rozruch centrali wentylacyjnej

Czynności rozruchowe może przeprowadzić jedynie autoryzowany serwis central wentylacyjnych. Po uruchomieniu należy zwrócić uwagę, czy nie słychać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków lub czy nieodczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże. Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie należy ją wyłączyć i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na filtry (czy nie uległy uszkodzeniu) oraz na zespół wentylatorowy.

Centrale muszą być uruchomione w trybie symulacji różnych stanów pracy (ogrzewanie, przewietrzanie, chłodzenie). Należy sprawdzić poprawność działania centrali w tych trybach.

Należy dokonać regulacji przepływu powietrza na centrali i wprowadzić wartości zadane wydajności powietrza. Serwis powinien wykonać kalibrację i sprawdzenia czujników temperatury. Po wyregulowaniu sieci w trakcie następnych czynności rozruchowych należy sprawdzić skuteczność działania amortyzatorów.

Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne.

5.2.4. Filtry powietrza

- Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.
- Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące w klasie docelowej należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

5.2.5. Nawiewniki i wywiewniki

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.
- Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.2.6. Czerpnie i wyrzutnie

- Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.
- Otwory wlotowe czerpni i wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach oraz szczelność powietrzną dla czerpni/wyrzutni dachowych i ściennych.

5.2.7. Przepustnice

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym.
- Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie B wg klasyfikacji podanej w PN-EN1751.

5.2.8. Klapy odcinające przeciwpożarowe

- Klapy pożarowe powinny być montowane w przegrodach budowlanych oddzielenia pożarowego tak, aby był dostęp do napędu i otworów rewizyjnych.
- Klapy pożarowe powinny być łączone z przewodami wentylacyjnymi w sposób trwały i zapewniający szczelność
- Mechanizmy napędu klap nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

5.3. Wykonywanie izolacji

5.3.1. Instalacja wentylacji

Pałne izolacje cieplne przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia (NRO).

Przewody izolowane cieplnie powinny mieć tą izolację wykonywaną ze szczelnymi poprzecznymi i wzdłużnymi połączeniami. Przewody izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo oprócz szczelnych połączeń poprzecznych i wzdłużnych mają mieć na całej powierzchni izolacji zachowaną jej odpowiednią odporność na przenikanie wilgoci.

Dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku izolację termiczną/przeciwpowozarową narażonych na działanie czynników atmosferycznych należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni (np. płaszcz ochronny z blachy stalowej ocynkowanej lub blachy aluminiowej).

Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz pomieszczeń pomiędzy wyrzutnią a centralą oraz czerpnią, a centralą wentylacyjną powinny być zaizolowane termicznie.

Izolacja cieplna i przeciw kondensacyjna niepalna o grubościach nie gorszych niż zgodnie z ZAŁĄCZNIKIEM Nr 2 (Dz.U. 75, poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002) w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie powiększona o 20%.

- Układy nawiewno-wywiewne: wełna mineralna pod płaszczem aluminiowym gr. 50mm
- Odcinki czerpne i wyrzutowe kanałów z central wentylacyjnych prowadzone wewnątrz budynku izolowane warstwowo matami z wełny gr. 150mm pod płaszczem aluminiowym

Zaprojektowano izolację z wełny mineralnej z jednostronną okładziną z folii aluminiowej lub równoważną o parametrach nie gorszych niż :

- | | |
|----------------------------------|----------|
| • Reakcja na ogień : | A1 |
| • Przepuszczalność pary wodnej : | MV2 |
| • Temperatura [C] | 20 |
| • A [W/mK] | 0,038 |
| • gęstość objętościowa | 37 kg/m3 |

5.3.2. Instalacja chłodnicza i wody lodowej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót.

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 6. Część I : Wymagania ogólne

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

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

6.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbnny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c)Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem założeń projektowych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e)Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- h) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji hydraulicznej;
- i) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

6.2.2. Procedura prac

Kontrola działania central wentylacyjnych i wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji klap p.poż.

- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych i regulatorów VAV

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników i poprawności kierunku montażu regulatorów

Kontrola działania klap pożarowych

- a) Badanie urządzenia wyzwającego i sygnału wyzwającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

Kontrola działania sieci przewodów

- a) Dostępność do sieci przewodów.
- b) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą PN-B-76001

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;

6.3. Pomiary kontrolne

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Do protokołu pomiarowego należy przedłożyć aktualne homologacje sprzętu pomiarowego.

6.4. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w *Wymaganiach Technicznych*

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017),

6.5. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w *Wymaganiach Technicznych*

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017),

6.6. Dopuszczalne tolerancje i odchyłki.

Wartości wielkości badanych i kontrolowanych powinny zawierać się w granicach tolerancji i odchyłek podanych w PN-EN 12599.

6.7. Próba ciśnieniowa instalacji VRF i split

Próby ciśnieniowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta systemu split i VRF.

Do wykonania próby ciśnieniowej należy stosować wyłącznie azot, nigdy nie używać czynnika chłodniczego, tlenu, gazów łatwopalnych lub trujących. (Zastosowanie tlenu grozi wybuchem).

Jednostki wewnętrzne wyposażone są we wbudowany elektroniczny zawór rozprężny (całkowicie otwarty fabrycznie). Nie należy

złączać zasilania jednostek wewnętrznych ponieważ zawór rozprężny całkowicie się zamyka po dopływie zasilania elektrycznego. Do próby ciśnieniowej należy stosować manometr ze skalą obejmującą 1.25 do 2-krotności ciśnienia projektowego. (Dla R410A – manometr ze skalą do 7 MPa.) Po zakończeniu próby ciśnieniowej, spuść azot przed przystąpieniem do kolejnych czynności. Przed wykonaniem próby ciśnieniowej upewnić się, że trzpienie obrotowe zaworu 3-drogowego w jednostkach zewnętrznych są zakrecone.

Przed napełnieniem instalacji azotem wykonać próżniowanie instalacji i odczekać 30 minut. Jeżeli ciśnienie w układzie rośnie może to oznaczać nieszczelność zaworu 3-drogowego. W takim przypadku nie napełniać instalacji azotem w próbie ciśnieniowej! Upewnij się, że azot nie przedostanie się do jednostki zewnętrznej!

Po podłączeniu rurek, wykonaj próbę ciśnieniową. Napełnij sprężony azot przez przyłącze serwisowe rurki cieczowej lub gazowej. Zastosować reduktor na butli z azotem. Wykonać próbę ciśnieniową stopniowo zgodnie

z poniższymi krokami:

KROK 1

Kiedy ciśnienie osiągnie 0.5 MPa (wskazanie manometru) zatrzymać dopływ azotu, odczekać co najmniej 5 minut i sprawdzić czy ciśnienie nie spadło.

KROK 2

Napełnić układ pod ciśnieniem 1.5 MPa (wskazanie manometru), odczekać co najmniej 5 minut i sprawdzić czy ciśnienie nie spadło.

KROK 3

Napełnić układ pod określonym ciśnieniem (ciśnienie projektowe dla R410A, maksymalne ciśnienie próby szczelności = 4.15 MPa), zanotować wartość temperatury otoczenia i ciśnienia. Następnie, zamknąć zawór aby odciąć butlę z azotem od układu.

Pozostawić układ w tym stanie na 24 godziny. Po upływie doby sprawdzić czy ciśnienie nie spadło.

Pozostawić układ pod ciśnieniem na około 1 dzień. Jeśli ciśnienie nie spadnie, układ jest szczelny.

Jeżeli temperatura otoczenia zmieni się o 1°C, ciśnienie zmieni się o około 0.01 MPa (wskazania manometru). W tym przypadku, skorygować wysokość ciśnienia uwzględniając różnicę temperatury.

Spadek ciśnienia zaobserwowany w KROKACH od 1 do 3, wskazuje na obecność co najmniej jednego wycieku w układzie. Należy zlokalizuj źródła wycieków i usunąć je a próbę powtórzyć.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi są:

- m² - dla montażu kanałów wentylacyjnych wraz z izolacją
- sztuka, komplet - dla urządzeń (wentylatory, centrale wentylacyjnej, klimatyzatory) i wyposażenia
- m³ - dla prac ziemnych
- inne - zgodnie z PRZEDMIAREM ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania lub lokalizowania nad sufitem podwieszonym, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych wszystkich układów
- centrale wentylacyjne, wentylatory itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne itp.,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe, - przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na

celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

8.2. Szczegółowe sprawdzenie kompletności wykonanych 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 z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a. Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie
- b. materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- c. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- d. Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- e. Sprawdzenie czystości instalacji;
- f. Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- g. Stwierdzenie braku uszkodzeń w izolacji kanałów

8.2.1 Badania podstawowe

- a. Dostępności dla obsługi;
- b. Stanu czystości urządzeń, central wentylacyjnych, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c. Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d. Kompletności znakowania;
- e. Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f. Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g. Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h. Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- i. Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2 Badanie central wentylacyjnych, wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a. Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b. Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c. Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. grubość obudowy centrali, gabaryty);
- d. Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e. Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f. Sprawdzenie zamocowania silników;
- g. Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h. Sprawdzenia poprawności połączenia wirnika z napędem.
- i. Sprawdzenie zgodności przepływu wentylatora z danymi na tabliczce znamionowej.

8.2.3 Badanie filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (jeśli przewiduje to umowa);
- e) Sprawdzenie czystości filtra.

8.2.4 Badanie czerpni powietrza

- a. Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.
- b. Sprawdzenie izolacji otworu montażowego

8.2.5 Badanie przepustnic

- a. Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia
- b. Sprawdzenie poprawności zainstalowania zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza oznaczonym na urządzeniu
- c. Sprawdzenie poprawności nastaw brzegowych (min - max)
- d. Sprawdzenie dostępności serwisowej do urządzenia

8.2.6 Badanie klap pożarowych

- a. Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b. Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

8.2.7 Badanie sieci przewodów

- a. Badanie szczelności połączeń przewodów (niezależnie od otrzymanych protokołów z prób szczelności) przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b. Sprawdzenie, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

8.2.8 Badanie nawiewników i wywiewników

- a. Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

8.2.9 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a. Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b. Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c. Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d. Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemienia;
 - schematów połączeń w obudowach.

8.2.10 Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a. Rysunki powykonawcze, pokolorowane i podpisane przez kierowników robót ;
- b. Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c. Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- d. Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- e. Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym
- f. certyfikaty bezpieczeństwa);
- g. Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem

8.2.11 Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a. Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b. Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c. Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d. Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e. Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące,
- f. regulatory, styczniki, wyłączniki);
- g. Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne zgodnie z pkt. 9. Część I : Wymagania ogólne

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Podstawowe akty prawne

10.2. Podstawowe akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 listopada 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane - Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 poz. 881 z 2004r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. nr 169 poz. 1386 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. nr 204 poz. 2087 z 1998 r. wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz.U. nr 21 poz. 94 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami dotyczącymi szczegółowych przepisów BHP wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz.U. nr 115 poz. 1229 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. nr 72 poz. 747 z 2001 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz.U. nr 147 poz. 1229 z 2002 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z 2000 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. nr 204 poz. 2068 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. nr 153 poz. 1504 z 2003 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880 z 2004 r. z późniejszymi zmianami wraz z rozporządzeniami wydanymi z delegacji w/w ustawy)

10.3. Normy

- PN-B-01411: 1999: Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-EN 1505:2001: Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
- PN-EN 1505:2001: Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
- PN-B-76001: Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności przewodów
- PN-B-76002:1976: Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych
- PN-B-03434:1999: Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-EN 12236: Wentylacja budynków. Podwieszenie i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-EN 12599+AC:2002: Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-B-03431:1973: Wentylacja mechaniczna w budownictwie - Wymagania.
- PN-87/B-02151/02: Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN 12599: Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PN-EN-12237: Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

10.4. Inne dokumenty

- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Węzły ciepłownicze” - ITB, zeszyt E1 (2010),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” - ITB, zeszyt E2 (2017),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje ogrzewcze” - ITB, zeszyt E3 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje wodociągowe” - ITB, zeszyt E4 (2012),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty instalacyjne sanitarne, Instalacje kanalizacyjne” - ITB, zeszyt E6 (2013),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Cobre Instal, zeszyt 9 (2003),
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 1- Roboty ziemne” - ITB, (2018),
- Karty katalogowe, informacje techniczne, DTR producentów urządzeń.3 Dane katalogowe, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.