

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI
MECHANICZNEJ, MODERNIZACJI INSTALACJI C.O.,
MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ
Z PRÓBAMI SZCZELNOŚCI ORAZ WPROWADZENIE
SYSTEMU ZARZĄDZANIA ENERGIĄ W BUDYNKU
WYDZIAŁU NAUK EKONOMICZNYCH I PRAWNYCH
UTH RADOM
RADOM, UL. CHROBREGO 31**

Nazwy i kody robót według WSZ- kod CPV:

45331100-7, 45231110-9, 45232141-2, 45331210-1, 45331000-6, 45331110-0.

Roboty budowlane w zakresie wykonania : instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, wentylacji mechanicznej oraz technologii węzła cieplnego.

**Inwestor: UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNO-HUMANISTYCZNY
UL. MALCZEWSKIEGO 29
26-600 RADOM**

	Opracował: - imię i nazwisko	Data	podpis
Część sanitarna	Dariusz Kopyt	06.2021 r.	

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Podstawa opracowania:

- PT budowlane budynku,
- Obowiązujące przepisy i normy.

2. Dane ogólne.

Budynek Wydziału Ekonomicznego i Nauk Prawnych UTH zlokalizowany jest przy ul. Chrobrego 31 w Radomiu. Jest to obiekt na planie zbliżonym do kwadratu, z dużym wewnętrznym dziedzińcem, dwukondygnacyjny, w części z hallem wejściowym (segment B) – trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony (segment A i B) oraz segment D jednokondygnacyjny w poziomie pierwszego piętra. Układ kondygnacyjny budynku tworzy ciąg korytarzowy, obiegający cały budynek od strony dziedzińca (na obu kondygnacjach). W narożnikach budynku znajdują się strefy wejściowe z komunikacją pionową, toaletami i szatniami.

3. Zakres opracowania .

Projekt obejmuje :

WYKONANIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Źródłem ciepła będzie projektowany kompaktowy węzeł cieplny.

Instalacja c.o. - zasilana z istniejącego węzła znajdującego się w piwnicy budynku. Czynnik grzewczy: woda.

Rurociągi wykonane z rur stalowych. Poziomy prowadzone w suficie podwieszonym na parterze oraz pod stropem piwnicy, natomiast piony po wierzchu ścian. W pomieszczeniach zamontowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem bocznym. Na gałęzkach zasilających zawory termostaticzne, na powrotnych zawory odcinające – spustowe.

Istniejące piony i poziomy pozostają bez zmian. W pomieszczeniach, w których wystąpił deficyt mocy grzewczej istniejących grzejników (spowodowany zmianą temp. zasilania instalacji) zaprojektowano dodatkowe grzejniki. Projektowane odcinki poziomów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego. Piony prowadzić po wierzchu ścian. Rurociągi wykonać z rur ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi. Projektuje się izolację termiczną (poziomych odcinków instalacji) w klasie NRO zgodnie z wymaganiami przepisów.

Przy grzejnikach projektowanych należy zamontować zawory termostaticzne, na gałęzkach powrotnych zawory odcinające – spustowe.

Przy grzejnikach istniejących (w pomieszczeniach objętych opracowaniem jak i poza nimi) należy zdemonstować istniejącą armaturę oraz zamontować zawory termostaticzne, na gałęzkach powrotnych zawory odcinające – spustowe.

Po montażu zaworów termostaticznych całą instalację należy zrównoważyć hydraulicznie.

Instalacja c.t. zasila klimakonwektory stojące, ściennie z pobieraniem powietrza zewnętrznego przez czerpnię w ścianie zewnętrznej. Połączenie urządzenia z czerpnią przez kanał typ AI. Poziomy instalacji prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego na parterze. Poziomy wykonane z rur stalowych. Piony i podejścia do urządzeń wykonane z rur klejonych. Piony na parterze prowadzone po wierzchu ścian, podejścia ukryte w bruzdach ściennych lub w posadzce.

W pomieszczeniach objętych opracowaniem należy zdemonstować klimakonwektory, wraz z kanałem wentylacyjnym oraz usunąć widoczne przewody zasilające urządzenia. Czerpnia ścienna pozostaje na elewacji budynku. Należy wykonać uzupełnienie ubytków w ścianach (po demontażu kanału wentylacyjnego) .

Instalacja c.t. po modernizacji zasilać będzie nagrzewnice w centralach wentylacyjnych znajdujących się na dachu budynku. Nagrzewnice stanowią element centrali wentylacyjnej. Wraz z centralami dostarczone zostaną moduły pompowe dla nagrzewnic.

Rurociągi wykonać z rur ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi. Projektowane odcinki poziomów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz na dachu budynku. Piony po wierzchu ścian. Do przejścia przez stropy należy wykorzystywać istniejące kanały wentylacji grawitacyjnej. Projektuje się izolację termiczną (poziomych odcinków instalacji) w klasie NRO. Instalację izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu folii aluminiowej. Izolację rurociągów prowadzonych na dachu budynku zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych płaszczami z blachy aluminiowej.

WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACJI

Zgodnie z założeniami przekazanymi przez Inwestora, należy wyminić obecny układ wentylacji w 38 salach wykładowych z hybrydowego (grawitacyjno-wyciągowego) na mechaniczny z odzyskiem ciepła. W poszczególnych układach dobrano centrale nawiewno-wywiewne z przeciwprądowymi wymiennikami ciepła.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centrale nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia

Montaż instalacji wentylacji mechanicznej odbywać się będzie w istniejącym budynku.

Założono, że zostaną wykorzystane istniejące piony wentylacji grawitacyjnej. Piony wykonane są z kształtek stalowych ocynkowanych o przekroju 270x270mm oraz piony z istniejących układów wyciągowych..

Projekt przewiduje rozbudowę istniejących kanałów o poziome kanały nawiewne i wywiewne, które będą zlokalizowane pod czapkami i będą wychodzić z kominów. Montaż dodatkowych kanałów nawiewnych i wywiewnych będzie wymagał demontażu istniejących żaluzji i powiększenia otworów w kominach (rozkucie dołem). Należy również przewidzieć tymczasowe zdjęcie czapek kominowych w celu podłączenia dodatkowych kanałów do istniejących pionów.

Po podłączeniu dodatkowych kanałów, czapki należy zamontować ponownie i wyrównać tynkiem rozkucia kominów. Przestrzenie wokół kanałów, które będą wychodzić z kominów, należy obudować blachą stalową ocynkowaną. W przypadku występowania w istniejących kominach kanałów grawitacyjnych i projektowanych kanałów wentylacji mechanicznej, należy kanały grawitacyjne wyposażyć w kratki, umożliwiającą wentylację. Prowadząc nowe kanały wentylacyjne, należy wykorzystać istniejące otwory.

Należy wykorzystać istniejące cokoły dachowe, ale należy wymienić podstawy wentylacyjne. Podstawy dobrać pod wymiary istniejących cokołów.

Zaprojektowano kanały wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe. Przewody okrągłe typu spiro łączone w systemie nypel - mufa z zastosowaniem uszczelkek EPDM. Przewody elastyczne aluminiowe izolowane akustycznie o długości nie większej niż 4m.. Przewody elastyczne należy łączyć z króćcem blaszanym za pomocą obejm zaciskowych ślimakowych metalowych. Przewody AI oraz BI zgodnie z PN.

Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach. Na dachu centrale wentylacyjne montować na podkonstrukcji zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Przewody wentylacyjne na dachu montować na systemowej podkonstrukcji opartej na dachu na BIG FOOT-ach. .

WYKONANIE WĘZŁA CIEPLNEGO

Instalacja technologiczna zasila instalację c.o i c.t. i c.w.u. w budynku Wydziału Ekonomicznego i Nauk Prawnych oraz instalację c.o. i c.t. dla budynku Auli Głównej. Istniejący węzeł cieplny oparty na wymiennikach typu JAD należy zdemontować.

Projektuje się wykonanie nowego węzła cieplnego opartego o wymienniki płytowe z płyt ze stali nierdzewnej AISI 316, o mocy 1013 kW. Węzeł spełniać będzie trzy funkcje: podgrzew wody na cele c.o. o mocy 640 kW, podgrzew wody na cele c.t. o mocy 223 kW, podgrzew c.wu. o mocy 150 kW.

Węzeł należy wykonać jako kompaktowy (transport do pomieszczenia w członach) lub w układzie tradycyjnym z montażem na miejscu.

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się ze: sterownika pogodowego, zaworu regulacyjnego c.o. z siłownikiem ze sprężyną powrotną, zaworu regulacyjnego c.t. z siłownikiem ze sprężyną powrotną, zaworu regulacyjnego z siłownikiem ze sprężyną powrotną, czujników zanurzeniowych temperatury wody c.o.. czujników zanurzeniowych temperatury wody c.w.u.

oraz czujnika temperatury zewnętrznej..

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej stanowić będzie zgodnie z normą PN-B-02414:1999 układ zamknięty z naczyniem wzbiorczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa.

Należy stosować pompy bezdławnicowe lub dławnicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Dla węzłów zainstalowanych w budynkach mieszkalnych, maksymalny poziom hałasu pomp wraz z tłem innych urządzeń węzła nie powinien przekraczać 65 dB.

Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem przy pomocy presostatu wpiętego w układ sterowania.

Rurociągi wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu lub rur stalowych ze szwem przewodowych.

Rurociągi po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu lub rur stalowych ze szwem przewodowych lub rur miedzianych.

Rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych, rur ze stali odpornych na korozję lub rur miedzianych.

Po zamontowaniu węzła zgodnie ze schematem technologicznym należy przeprowadzić próbę ciśnieniową:

po stronie wody sieciowej	-	1,5 ciśnienia roboczego,
po stronie wody instalacyjnej	-	1,5 ciśnienia roboczego

Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiorcze. Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji węzła instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą.

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie wg instrukcji KOR-3A.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierosprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A.

ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 1350C dla WP i 1100C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed rośnieniem.

II. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego, wentylacji mechanicznej oraz technologii węzła cieplnego dla modernizacji systemu wentylacji mechanicznej, modernizacji instalacji c.o., modernizacji węzła cieplnego wraz z próbami szczelności w wybranych pomieszczeniach w budynku Wydziału Nauk Ekonomicznych i Prawnych UTH w Radomiu przy ul. Chrobrego 31.

1.2. Zakres stosowania OST

Specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt, 1.1.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST).

- Instalowanie centralnego ogrzewania	KOD	CPV	45331100-7
- Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów	KOD	CPV	45231110-9
- Roboty grzewcze	KOD	CPV	45232141-2
(Nr specyfikacji - SST.III.1)			
- Instalowanie wentylacji	KOD	CPV	45331210-1
Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	KOD	CPV	45331000-6
(Nr specyfikacji - SST.III.2)			
- Roboty budowlane w zakresie stacji przesyłu ciepła	KOD	CPV	45331110-0
(Nr specyfikacji - SST.III.3)			

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

1.5.3. 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. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

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 przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

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 budowlanych muszą być jednolite 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.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
b) 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 zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i 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 robót albo przez personel wykonawcy.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. 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.

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 robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.9. 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 nie spełniających 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.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

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

1.5.11. 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, póź. 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 póź. 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

2.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót. Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

2.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz zaproponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

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 materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie

przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych 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.

4.2. Wymagania dotyczące przewożenia 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- projekt 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, projektu projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

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

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

5.2.3. 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.

5.2.4. Polecenia Inspektora nadzoru dotycząc realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

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 robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót, organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne, wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót, system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót, wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań), sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru, wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne, rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp. sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie we wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót 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 mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót 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. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. 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.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora Nadzoru. 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.

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 później jednak 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 robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99). W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do

robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

[1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany 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.

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 zajęcia stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się.

Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót,

[2] Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

[3] Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

[4] Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [1]-[3] następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

[5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru 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 kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek 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 częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach.

Jednostki obmiaru powinny zgodnie z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej i przedmiarze 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. Jeżeli 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.

7.4. Wagi i zasady wdrażania

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

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 przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- c) odbiorowi częściowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu (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 robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2..

Odbioru ostatecznego robót 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 robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót 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 robót 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 robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

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

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,

2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. recepty i ustalenia technologiczne,
6. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót 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 robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancyjnym i rękojmi. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót(końcowy) robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

9.2.1. Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z inspektorami nadzoru i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcje tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

9.2.2. Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

9.2.3. Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.2.4. Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Wykonawca lub Zamawiający.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. — Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, póź. 177).
- Ustawa z dnia 6 kwietnia 2004 r. - o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, póź. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. — o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, póź. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, póź. J 321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, póź. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, póź. 2086).

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, póź. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, póź. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, póź. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, póź. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, póź. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, póź. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, póź. 204!).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, póź. 2042).

10.3. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, instytut Techniki Budowlanej,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczy - Rozwojowy Warszawa 2003.

III. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

KOD CPV 45331100-7

(INSTALOWANIE CENTRALNEGO OGRZEWANIA)

KOD CPV 45231110-9

(ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE KŁADZENIA RUROCIĄGÓW)

KOD CPV 45232141-2

(ROBOTY GRZEWcze)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego dla modernizacji systemu wentylacji mechanicznej, modernizacji instalacji c.o., modernizacji węzła cieplnego wraz z próbami szczelności w wybranych pomieszczeniach w budynku Wydziału Nauk Ekonomicznych i Prawnych UTH w Radomiu przy ul. Chrobrego 31.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie modernizacji instalacji c.o./c.t.. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż armatury grzejnikowej
- demontaż klimakonwektorów wraz z rurociągami i armaturą
- montaż rurociągów instalacji c.o./c.t.
 - montaż armatury c.o.
 - montaż armatury c.t.
- montaż grzejników wraz z armaturą
- próby szczelności i badania instalacji
- wykonanie izolacji termicznej
- regulacja działania instalacji.

1.3.1. Przyjęte rozwiązania projektowe wewnętrznej instalacji c.o.

INSTALACJA C.O.

Opis stanu istniejącego instalacji c.o.

Instalacja c.o. zasilana z istniejącego węzła znajdującego się w piwnicy budynku. Parametry istniejącej instalacji c.o. $T_z/T_p = 95/70^{\circ}\text{C}$ ($\Delta t = 25\text{K}$). Czynnik grzewczy: woda.

Piony i poziomy wykonane z rur stalowych. Poziomy instalacji prowadzone w suficie podwieszonym na parterze oraz pod stropem piwnicy. Piony prowadzone po wierzchu ścian. W pomieszczeniach zamontowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem bocznym. Regulacja instalacji poprzez zamontowane na gałkach zasilających zawory termostacyjne. Na gałkach powrotnych

zamontowano zawory odcinająco – spustowe.

Opis stanu po modernizacji c.o.

Instalacja c.o. zasilana będzie z nowoprojektowanego węzła kompaktowego c.o./c.t./c.w.u.. Parametry instalacji po modernizacji c.o. $T_z/T_p = 90/65^{\circ}\text{C}$ ($\Delta t = 25\text{K}$).

Czynnik grzewczy: woda. Temperaturę zasilania dostosowano do obowiązujących przepisów.

Istniejącej pion i poziomy pozostają bez zmian. W pomieszczeniach, w których wystąpił deficyt mocy grzewczej istniejących grzejników (spowodowany zmianą temp. zasilania instalacji) zaprojektowano dodatkowe grzejniki...

Podłączenie grzejników z istniejących bądź z projektowanych pionów, zgodnie ze schematem zamieszczonym w części rysunkowej. W miejscach połączeń istniejących pionów z projektowanymi gałkami grzejnikowymi, pion należy oczyścić i pomalować.

Rurociągi

Projektowane odcinki poziomów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego. Piony prowadzić po wierzchu ścian. Rurociągi wykonać z rur ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi. W prowadzeniu przewodów należy wykorzystać zjawisko samokompensacji. Przy połączeniach projektowanych pionów z poziomami, wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0,3 m. Podwieszenia rurociągów do elementów konstrukcji.

Poziomy instalacji prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku istn. rurociągów. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji.

Projektuje się izolację termiczną (poziomych odcinków instalacji) w klasie NRO zgodnie z wymaganiami przepisów. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. oraz późniejsze zmiany z 6 listopada 2008 r.- załącznik nr 2). Instalacje izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu folii aluminiowej.

Piony prowadzone po ścianie – nieizolowane.

Armatura

Przy grzejnikach projektowanych należy zamontować zawory termostaticzne, na gałkach powrotnych należy zamontować zawory odcinająco – spustowe w wykonaniu prostym.

Przy grzejnikach istniejących (w pomieszczeniach objętych opracowaniem jak i poza nimi) należy zdemonstować istniejącą armaturę (na gałkach zasilających i powrotnych) oraz zamontować zawory termostaticzne na gałkach powrotnych należy zamontować zawory odcinająco – spustowe w wykonaniu prostym. Przy montażu nowej armatury, na istniejących gałkach grzejnikowych, należy zdemonstować aktualną armaturę, gałki oczyścić, przystosować do montażu armatury i zamontować nowoprojektowane zawory. W przypadku odprysków farby lub zabrudzenia istniejących gałek należy je przywrócić do stanu pierwotnego (oczyścić i odmalować).

Po montażu zaworów termostaticznych całą instalację należy zrównoważyć hydraulicznie.

Regulacja miejscowa i centralna temperatury

W pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano regulację miejscową i centralną temperaturą w pomieszczeniu.

Grzejniki projektowane - na zaworach termostaticznych należy zamontować siłowniki elektrotermiczne. Grzejniki istniejące – należy zdemonstować istniejące zawory przy grzejnikach, zamontować zawory a następnie zamontować siłowniki elektrotermiczne.

W każdym pomieszczeniu zaprojektowano pomieszczeniowy panel regulacyjny. Panel umożliwia ręczną regulację temperatury w pomieszczeniu. Każdy panel podłączony będzie do systemu BMS budynku, dla umożliwienia kontroli i sterowania centralną temperaturą w salach dydaktycznych objętych opracowaniem.

Siłowniki wraz z okablowaniem oraz panele pomieszczeniowe wraz z podłączeniem do systemu BMS wg. projektu automatyki.

Odpowietrzenie

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, a więc za pośrednictwem automatycznych

odpowietrzników z zaworem stopowym montowanych w najwyższych punktach instalacji, Na zakończeniu projektowanych pionów (przewód zasilający i powrotny) należy zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym DN15.

Próby szczelności

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. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Próba na zimno

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji. Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem zbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- a).zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nic oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
- b).nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania:

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- a). 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b). 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Badanie wstępne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach 10-cio minutowych. Następuje obserwacja instalacji w ciągu 30 minut – obserwacja ewentualnych przecieków, nieszczelności na instalacji. Po 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bara. Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej na 2 godziny (dla ogrzewania podłogowego – 24 godzin), a spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bara.

Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Próba na gorąco

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a). po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b). po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c). po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów (jeśli są zamontowane). Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania szczelności na gorąco instalacji z naczyniem zbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- a). pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- b). pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
- c). pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających

dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

d). pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiarów należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m.

e). pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

a) ± 1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,

b) ± 2 K w pozostałych przypadkach. 3.2 Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika

W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników. Obliczyć je można również według dodatku B do niniejszych WTWiO. Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

a). woda zasilająca instalację ogrzewczą: - przy wiatrach o prędkości do 5 m/s, odchyłka temperatury ± 1 K, - przy wiatrach o prędkości ponad 5 m/s, temperatura wyższa o 1 K do 2 K,

b). woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

W przypadku etapowania prac wykonawczych (poszczególnymi segmentami) należy za każdym razem wykonać opróżnienie, płukanie całej instalacji c.o. a następnie wykonać próby szczelności.

INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Opis stanu istniejącego instalacji c.t.

Instalacja c.t. zasilana z istniejącego węzła znajdującego się w piwnicy. Parametry istniejącej instalacji c.t. $T_z/T_p = 90/70^\circ\text{C}$ ($\Delta t = 20\text{K}$). Czynnik grzewczy: woda

Instalacja c.t. zasila klimakonwektory stojące, ściennie z pobieraniem powietrza zewnętrznego przez czerpnię o wymiarach 870x100mm w ścianie zewnętrznej. Połączenie urządzenia z czerpnią przez kanał typ AI o wymiarach 870x100mm i długości 500mm. Poziomy instalacji prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego na parterze. Poziomy wykonane z rur stalowych. Piony i podejścia do urządzeń wykonane z rur klejonych.. Piony na parterze prowadzone po wierzchu ścian, podejścia na I i II piętrze ukryte w bruzdach ściennych lub w posadzce.

Opis stanu po modernizacji c.t.

Parametry zmodernizowanej instalacji c.t. $T_z/T_p = 70/50^\circ\text{C}$ ($\Delta t = 20\text{K}$).

Czynnik grzewczy: roztwór glikolu propylenowego o stężeniu 35%.

W pomieszczeniach objętych opracowaniem należy zdemontować klimakonwektory, wraz z kanałem wentylacyjnym oraz usunąć widoczne przewody zasilające urządzenia. Czerpnia ścienna pozostaje na elewacji budynku. Należy wykonać uzupełnienie ubytków w ścianach (po demontażu kanału wentylacyjnego) zgodnie z warstwami budowy ścian (cegła kratówka 25cm, styropian 6cm, cegła kratówka 12cm) oraz uzupełnić tynk w miejscu kanału wentylacyjnego. Ścianę w miejscu demontażu klimakonwektora należy odmalować farbą. Kolor do akceptacji przez Inwestora.

Instalacja c.t. po modernizacji zasilac będzie nagrzewnice w centralach wentylacyjnych znajdujących się na dachu budynku. Nagrzewnice stanowią element centrali wentylacyjnej. Wraz z centralami

dostarczone zostaną moduły pompowe dla nagrzewnic.

Rurociągi

Projektowane odcinki poziomów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego oraz na dachu budynku. Piony prowadzić po wierzchu ścian. Do przejścia przez stropy należy wykorzystywać istniejące kanały wentylacji grawitacyjnej (kanał blaszany 27x27cm, nie wykorzystywane do wentylacji pomieszczeń) lub przebicia (miejsca przejść) istniejących pionów (podłączeń klimakonwektorów). Do przejścia na dach instalacją należy wykorzystać istniejące kanały blaszane (o wymiarze 27x27cm) wentylacji grawitacyjnej (nie wykorzystywane do wentylacji pomieszczeń). Przejścia przez kominy wentylacji grawitacyjnej trzeba zabezpieczyć przed dostaniem się wód opadowych do środka kanału. Rurociągi wykonać z rur ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi. W prowadzeniu przewodów należy wykorzystać zjawisko samokompensacji. Przy połączeniach projektowanych pionów z poziomami, wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0,3 m. Podwieszenia rurociągów do elementów konstrukcji. Dla przewodów prowadzonych na dachu należy zastosować podpory systemowe BIG - FOOT lub równoważne.

Poziomy instalacji prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku istn. rurociągów. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji.

Projektuje się izolację termiczną (poziomych odcinków instalacji) w klasie NRO zgodnie z wymaganiami przepisów. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. oraz późniejsze zmiany z 6 listopada 2008 r.- załącznik nr 2). Instalacje izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu folii aluminiowej

Izolację rurociągów prowadzonych na dachu budynku zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych płaszczami z blachy aluminiowej.

Armatura

Moduły pompowe dostarczane wraz z centralami wentylacyjnymi – zgodnie z częścią opracowania dotyczącą instalacji wentylacji mechanicznej.

Przed modułami pompowymi należy zamontować: na zasileniu - zawory odcinające a na powrocie zawory regulacyjne. Przy nagrzewnicach należy zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym DN15 oraz zawory odcinające DN15.

Odpowietrzenie

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, a więc:

za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników z zaworem stopowym montowanych w najwyższych punktach instalacji oraz przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych

Na zakończeniu projektowanych pionów (przewód zasilający i powrotny) należy zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym DN15.

Odwodnienie

W najniższych punktach instalacji oraz przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych należy zamontować zawory odwadniające DN15.

Próby szczelności

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. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Próba na zimno

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji. Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem zbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- a). zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
- b). nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania:

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- a). 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- b). 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i me wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Badanie wstępne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach 10-cio minutowych. Następuje obserwacja instalacji w ciągu 30 minut – obserwacja ewentualnych przecieków, nieszczelności na instalacji. Po 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bara. Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej na 2 godziny (dla ogrzewania podłogowego – 24 godzin), a spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bara.

Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania,

temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Próba na gorąco

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a). po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b). po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c). po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów (jeśli są zamontowane). Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy doby obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem zbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- a). pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- b). pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
- c). pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
- d). pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m.
- e). pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalanej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

a) ± 1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
b) ± 2 K w pozostałych przypadkach. 3.2 Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika

W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników. Obliczyć je można również według dodatku B do niniejszych WTWiO. Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

- a). woda zasilająca instalację ogrzewczą: - przy wiatrach o prędkości do 5 m/s, odchyłka temperatury ± 1 K, - przy wiatrach o prędkości ponad 5 m/s, temperatura wyższa o 1 K do 2 K,
- b). woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

W przypadku etapowania prac wykonawczych (poszczególnymi segmentami) należy za każdym razem wykonać opróżnienie, płukanie całej instalacji c.t. a następnie wykonać próby szczelności.

Zdemontowaną istniejącą instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy usunąć z budynku oraz wywieźć i zutylizować.

1.4. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Przewody

- Przewody instalacji centralnego ogrzewania - należy wykonać z rur z rur cienkościennych, ocynkowanych ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi.
- Przewody instalacji ciepła technologicznego - należy wykonać z rur z rur cienkościennych, ocynkowanych ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi
- Włączenia do istniejących poziomów i pionów instalacji c.o. oraz c.t. należy wykonać z przewodów stalowych ze szwem z usuniętym wpływem szwu wg PN-74/H-74244 z atestem ZETOM. Przewody stalowe łączone są przez spawanie.

- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami mechanicznymi.

2.2. Grzejniki

- Jako elementy grzejne instalacji zastosowano grzejniki stalowe płytowe zasilane z boku.
- Dobór nowych grzejników w/g poniższego zestawienia:

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Projektowany grzejnik	Ilość
Segment A			
219	Sala wykładowa	KMP 33-60 L=1,40m	1
220	Sala wykładowa	KMP 33-60 L=1,40m	1
Segment B			
210	BOS	KMP 22-60 L=0,8m	1
308	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,8m	1
312	Sala wykładowa	brak	
313	Sala rady wydziału	KMP 22-60 L=1,10m	1
Segment C			
104	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
108	Sala audiowizualna	KMP 22-60 L=1,8m	1
109	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
110	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
201	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,5m	1
202	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
208	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=1,6m	1
209	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=1,8m	1
Segment D			
244	Sala dydaktyczna	brak	
245	Sala dydaktyczna	brak	
246	Sala dydaktyczna	brak	
255	Czytelnia	KMP 33-60 L=1,0m	2
257	Sala dydaktyczna	brak	
258	Sala dydaktyczna	KMP 22-60 L=0,9m	1
Segment E			
148	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
154	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
158	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,8m	1
161	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
261	Sala wykładowa	brak	
262	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
263	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
267	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,4m	1
272	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
275	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
Segment F			
124	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
125	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
126	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,3m	1
129	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,8m	1
221	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=0,4m	1

222	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=0,4m	1
223	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=1,1m	1
225	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,9m	1

2.3. Armatura

- Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego należy wyposażyć w zawory odcinające kulowe.
- W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi.
- Na podejściach do grzejników istniejących – gałazki zasilające zamontować zawory grzejnikowe termostatyczne do których zamontowane będą siłowniki elektrotermiczne natomiast na gałazkach powrotnych - zawory odcinająco-spustowe. Armatura w wykonaniu prostym.
- Na podejściach do grzejników projektowanych – gałazki zasilające zamontować zawory grzejnikowe termostatyczne do których zamontowane będą siłowniki elektrotermiczne natomiast na gałazkach powrotnych - zawory odcinająco-spustowe. Armatura w wykonaniu prostym.
- Instalację c.t. – nagrzewnice central wentylacyjnych, wyposażyć w moduły pompowe (dostarczane w zestawach z centralami wentylacyjnymi).
- Przed modułami pompowymi należy zamontować: na zasileniu - zawory odcinające a na powrocie zawory regulacyjne oraz zawory odpowietrzające z zaworami stopowymi Dn15.
- W najniższych punktach instalacji oraz przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych należy zamontować zawory odwadniające Dn15.

2.4. Izolacja termiczna

- Instalacje c.o. i c.t. izolować otulinami z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (np. z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej).
- Izolację przewodów c.t. do nagrzewnic central wentylacyjnych, prowadzonych po dachu budynku należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.
- Na zakończeniach izolacji np. przy połączeniach z armaturą stosować mankiety aluminiowe o szerokości 20 mm.
- Przewody ciepłe należy izolować w klasie NRO zgodnie z wymaganiami przepisów. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 z 06.11.2008 - Załącznik nr 2) tj.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz.: 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.: 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz.: 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.: 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

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

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

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

4.2. Grzejniki

- Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.3. Armatura

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

4.4. Izolacja termiczna

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów

- Rurociągi łączone będą przy pomocy kształtek zaciskowych. Wymagania ogólne dla połączeń gwintowanych, zaprasowywanych i zgrzewanych określone są w tomie II „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót”.

Przy montaż rur z tworzyw sztucznych należy uwzględnić wytyczne zawarte w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” opracowane przez PKTSGG W-Wa. i w odpowiednich normach przedmiotowych.

Prace instalacyjne wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz przepisami zawartymi w tomie „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom IV Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.
- Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

5.3. Montaż grzejników

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
 - zawieszenie grzejnika,
 - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.
- Gałazki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.4. Montaż armatury i osprzętu

- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.
- Kolejność wykonywania robót:
 - sprawdzenie działania zaworu,
 - nagwintowanie końcówek,
 - wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
 - skręcenie połączenia.

- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

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.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Zmontowaną instalację można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji po pozytywnej próbie szczelności na gorąco uzupełnienie wody w zładzie nie będzie potrzebne przy całkowitym odpowietrzeniu instalacji grzewczej.

5.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- 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 wykonania 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.

- Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

- Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
 - przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
 - ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
 - bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
- Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
- Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
 - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
 - Dziennik budowy,
 - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
 - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
 - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
 - protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

oprac. PKTSGG W-wa

- „Poradnik projektanta” oprac. KAN, wyd. październik 2001 r.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-82/B-02402 „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- PN-B-02421 „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń”
- PN-91/B-02415 „Uzupełnienie instalacji w wodę”.

2. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

KOD CPV 45331210-1

(INSTALOWANIE WENTYLACJI)

KOD CPV 45331000-6

(INSTALOWANIE URZĄDZEŃ GRZEWczyCH, WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH)

1. WSTĘP

1.1. Specyfikacja techniczna instalacji wentylacji podstawowej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji mechanicznej dla modernizacji systemu wentylacji mechanicznej, modernizacji instalacji c.o., modernizacji węzła cieplnego wraz z próbami szczelności w wybranych pomieszczeniach w budynku Wydziału Nauk Ekonomicznych i Prawnych UTH w Radomiu przy ul. Chrobrego 31.

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem opracowania jest projekt przetargowy na wykonanie n/w instalacji.

Zakres opracowania obejmuje następujące roboty instalacyjne:

- wykonanie instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej
- montaż urządzeń wentylacyjnych i grzewczo-wentylacyjnych

1.2.1 Przyjęte rozwiązania projektowe instalacji wentylacji

Opis ogólny systemów wentylacji.

Zgodnie z założeniami przekazanymi przez Inwestora, należy wymienić obecny układ wentylacji w 38 salach wykładowych z hybrydowego (grawitacyjno-wyciągowego) na mechaniczny z odzyskiem ciepła. Modernizację wentylacji mechanicznej projektuje się w następujących pomieszczeniach i podzielona jest na poszczególne segmenty, którym odpowiadają poszczególne układy wentylacyjne.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Projektowany układ wentylacyjny	Ilość	Parametry pomieszczeń
Segment A				
219	Sala wykładowa	N3W3	1	2000m3/h
220	Sala wykładowa			2000m3/h
Segment B				
210	BOS	N4W4	1	600m3/h
308	Sala wykładowa			600m3/h
312	Sala wykładowa			600m3/h
313	Sala rady wydziału			600m3/h
113	Audytorium	N5W5	1	2000m3/h
Segment C				
108	Sala audiowizualna	N6W6	1	600m3/h
109	Sala wykładowa			2000m3/h
110	Sala wykładowa			600m3/h
208	Sala wykładowa			2000m3/h
209	Sala wykładowa			2000m3/h
104	Sala wykładowa	N7W7		600m3/h
201	Sala wykładowa			600m3/h
202	Sala wykładowa			600m3/h

Segment D				
244	Sala dydaktyczna	N8W8	1	1200m3/h
245	Sala dydaktyczna			600m3/h
246	Sala dydaktyczna			1200m3/h
255	Czytelnia	N9W9	1	1200m3/h
257	Sala dydaktyczna			600m3/h
258	Sala dydaktyczna			600m3/h
Segment E				
148	Sala wykładowa	N10W10	1	600m3/h
261	Sala wykładowa			600m3/h
262	Sala wykładowa			600m3/h
263	Sala wykładowa			600m3/h
153	Sala wykładowa	N11W11	1	600m3/h
157	Sala wykładowa			600m3/h
161	Sala wykładowa			600m3/h
267	Sala wykładowa			600m3/h
271	Sala wykładowa			600m3/h
275	Sala wykładowa			600m3/h
Segment F				
126	Sala wykładowa	N1W1	1	2000m3/h
124	Sala wykładowa	N2W2	1	600m3/h
125	Sala wykładowa			600m3/h
129	Sala wykładowa			600m3/h
221	Sala wykładowa			600m3/h
222	Sala wykładowa			600m3/h
223aib	Sala wykładowa			2x2000m3/h
225	Sala wykładowa			600m3/h

Opis układów wentylacyjnych.

• Układy wentylacji mechanicznej N1W1 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 126

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczenia 126 zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła przeciwprądowy

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy (moduły pompowe).

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

- **Układy wentylacji mechanicznej N2W2 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 124, 125, 129, 221, 223, 225**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=5600\text{m}^3/\text{h}$ i

$V_w=5600\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym.

W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

- **Układy wentylacji mechanicznej N3W3 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 219, 220**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=4000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=4000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

- **Układy wentylacji mechanicznej N4W4 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 210, 308, 312, 313**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
króćce elastyczne,
zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np.prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

• **Układy wentylacji mechanicznej N5W5 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 113**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

pompa ciepła typu powietrze-powietrze

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza

zewnątrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami . Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

- **Układy wentylacji mechanicznej N6W6 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 108, 109, 110, 208, 209**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=7200\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=7200\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami . Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu

pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

• **Układy wentylacji mechanicznej N6W6 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 104, 201, 202**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=1800\text{m}^3/\text{h}$ i

$V_w=1800\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

• **Układy wentylacji mechanicznej N7W7 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 104, 201, 202**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=1800\text{m}^3/\text{h}$ i

$V_w=1800\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej
odzysk ciepła rotor
nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
króćce elastyczne,
zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np.prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

• **Układy wentylacji mechanicznej N8W8 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 243, 245, 246**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=3000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej
odzysk ciepła rotor
nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
króćce elastyczne,
pompa ciepła typu powietrze-powietrze
zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych

pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

• **Układy wentylacji mechanicznej N9W9 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 255, 257, 258**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

pompa ciepła typu powietrze-powietrze

zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki

rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

- **Układy wentylacji mechanicznej N10W10 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 148,261,262,263**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i

$V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

- **Układy wentylacji mechanicznej N11W11 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 153, 157, 161, 267, 271, 275**

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=3600\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3600\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

filtr F7 po stronie nawiewnej

odzysk ciepła rotor

nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),

wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)

przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)

króćce elastyczne,

Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy

(tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).

Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

Warunki wykonania instalacji wentylacji mechanicznej.

Montaż instalacji wentylacji mechanicznej odbywać się będzie w istniejącym budynku.

Żałozono, że zostaną wykorzystane istniejące piony wentylacji grawitacyjnej. Piony wykonane są z kształtek stalowych ocynkowanych o przekroju 270x270mm oraz piony z istniejących układów wyciągowych o średnicach Dn400, 315 i 250.

Projekt przewiduje rozbudowę istniejących kanałów o poziome kanały nawiewne i wywiewne, które będą zlokalizowane pod czapkami i będą wychodzić z kominów. Montaż dodatkowych kanałów nawiewnych i wywiewnych będzie wymagał demontażu istniejących żaluzji i powiększenia otworów w kominach (rozkucie dołem). Należy również przewidzieć tymczasowe zdjęcie czapek kominowych w celu

podłączenia dodatkowych kanałów do istniejących pionów.

Po podłączeniu dodatkowych kanałów, czapki należy zamontować ponownie i wyrównać tynkiem rozkucia kominów. Przestrzenie wokół kanałów, które będą wychodzić z kominów, należy obudować blachą stalową ocynkowaną. Istniejące w kominach grawitacyjnych przewody stalowe należy zaizolować matami z wełny mineralnej. W przypadku występowania w istniejących kominach kanałów grawitacyjnych i projektowanych kanałów wentylacji mechanicznej, należy kanały grawitacyjne wyposażyć w kratki, umożliwiające wentylację.

W pomieszczeniach 108, 208 i 209 znajdują się podciągi w których wykonane są otwory. Prowadząc nowe kanały wentylacyjne, należy wykorzystać istniejące otwory.

Ze względu na brak miejsca (podciągi) w pomieszczeniach 219 i 220, kanały wentylacyjne nawiewne należy wyprowadzić na korytarz i omijając podciąg z powrotem wejść do pomieszczeń.

Należy miejscowo obniżyć sufit podwieszany.

Należy wykorzystać istniejące cokoły dachowe, ale należy wymienić podstawy wentylacyjne. Podstawy dobrać pod wymiary istniejących cokołów.

Do pomieszczeń 113, 245, 246 i 255 należy wykonać nowe otwory w stropach, zamontować cokoły izolowane oraz podstawy dachowe typu BII.

Kanały wentylacyjne.

Zaprojektowano kanały wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe. Przewody okrągłe typu spiro łączone w systemie nypel - mufa z zastosowaniem uszczeltek EPDM. Przewody elastyczne aluminiowe izolowane akustycznie o długości nie większej niż 4m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego i przegrody budowlane. Przewody elastyczne należy łączyć z króćcem blaszanym za pomocą obejm zaciskowych ślimakowych metalowych. Przewody AI oraz BI zgodnie z PN. Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach. Na dachu centrale wentylacyjne montować na podkonstrukcji zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Przewody wentylacyjne na dachu montować na systemowej podkonstrukcji opartej na dachu na BIG FOOT-ach. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Na kanałach wentylacyjnych należy umieścić rewizje umożliwiające czyszczenie. Kanały prostokątne czyszczone poprzez częściowy demontaż. Montaż kanałów wentylacyjnych wykonać w klasie B.

Uzbrojenie przewodów wentylacyjnych.

Jako uzbrojenie kanałów wentylacyjnych projektuje się :

nawiewniki z przepustnicą i skrzynką rozprężną,

wywiewniki z przepustnicą i skrzynką rozprężną,

przepustnice strefowe ,

tłumiki akustyczne prostokątne i okrągłe,

podstawy dachowe typ B II,

regulatory zmiennego przepływu VAV,

Kłapy rewizyjne umożliwiające czyszczenie wentylacji rozmieszczone zgodnie z przepisami.

Kolor i umiejscowienie poszczególnych elementów nawiewnych i wyciągowych należy potwierdzić przed zamówieniem i montażem w celu dostosowania ich do architektury wnętrza.

Izolacja termiczna i akustyczna.

W celu zapobiegania przenoszenia drgań na podłączeniu central wentylacyjnych oraz wentylatorów z kanałami wentylacyjnymi należy zastosować króćce elastyczne tłumiące drgania o długości nie przekraczającej 20 cm. Montaż przewodów wentylacyjnych powinien być przeprowadzony w sposób eliminujący przenoszenie drgań na konstrukcję budynku przez stosowanie podkładek gumowych, izolację akustyczną przejść przez ściany i stropy, pewne łączenie kształtek. Kanały typu spiro montować za pomocą obejm z przekładką gumową. Centrale wentylacyjne i wentylatory montować na wibroizolatorach na przygotowanych konstrukcjach wsporczych.

Kanały wentylacyjne wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją np. LamellaMat gr.30mm . Do podłączenia urządzeń i elementów nawiewnych i wywiewnych należy stosować flex-y izolowane oraz

tłumiki akustyczne aluminiowe.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną gr. 8cm i zabezpieczyć blacha ocynkową gr. 0,7mm.

Zastosowane urządzenia wentylacyjne pracują w sposób nie przekraczający dopuszczalnych poziomów hałasu.

Montaż, rozruch i odbiór.

Montaż urządzeń i rozruch technologiczny powinna wykonać firma z doświadczeniem w branży wentylacji i klimatyzacji zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami zawartymi w instrukcjach, dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń oraz wymaganymi normami.

Centrale wentylacyjne dachowe posadowić na dachu budynku na odpowiednich konstrukcjach wsporczych (wg. Projektu Konstrukcyjnego).

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych sprawdzić działanie przepustnic oraz automatyki. Próbną rozruch prowadzić bez przerw przez 72 godziny sprawdzając poprawność działania wentylacji, regulując wydajność na poszczególnych odgałęzieniach. Całość robót wykonać zachowując stosowne przepisy BHP.

Całość robót (w tym sprawdzenia i badania instalacji) wykonać zgodnie z WTWiO instalacji wentylacyjnych, Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5 z następującymi zmianami: w pkt.

5.3.2.4. dopuszczalne niepewności mierzonych parametrów zawarte w tablicy 7 zmniejsza się do wartości: strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu: +/- 10%

strumień objętości powietrza w całej instalacji: +/- 5%

Całość robót wykonać zachowując stosowne przepisy BHP.

Wytyczne branżowe.

Branża budowlana.

Należy wykonać otwory w stropach w miejscach projektowanych pionów wentylacyjnych, wykonać otwory w ścianach konstrukcyjnych i działowych w miejscach przejść kanałów wentylacyjnych, we wskazanych miejscach obudować kanały wentylacyjne, płytami G-K lub obniżyć sufit podwieszany wykonany z kaset.

Demontaż i montaż sufitów podwieszanych oraz przebudowa kominów.

Branża sanitarna.

Należy wykonać instalacje zasilania central ciepłem technologicznym,

Demontaż i powtórny montaż jednostek zewnętrznych klimatyzatorów na dachu segmentu A, B, C,

Zmiana lokalizacji istniejących jednostek klimatyzatorów na dachu segmentu D, F,

Demontaż wentylatorów dachowych i kanałowych,

Demontaż kanałów wentylacyjnych.

Branża elektryczna.

Wykonać zasilanie sterownic central wentylacyjnych,

Automatyka.

W projekcie sterownic central wentylacyjnych przewidzieć możliwość zablokowania parami centrali nawiewnej i wentylatora wywiewnego, z pulpitu pomieszczeniowego modułu sterującego przewidzieć możliwość zmiany nastaw parametrów powietrza nawiewanego i wyboru wariantu pracy układu zgodnie z wytycznymi Użytkownika. należy wyposażyć wszystkie urządzenia w elementy pozwalające podpiąć je do BMS-u w moduły ModBus.

Uwagi ogólne.

Usytuowanie głównych urządzeń, elementów oraz trasy kanałów wentylacyjnych przedstawiono na załączonych rysunkach. Wszystkie główne urządzenia (centrale wentylacyjne i urządzenia ziębnicze) zostały zlokalizowane na dachu budynku oraz w części podpiwniczonej.

Indywidualne zespoły nawiewne należy podwiesić do stropów w rejonie obsługiwanych pomieszczeń.

Kanały wentylacyjne oraz rurociągi wodne należy odpowiednio izolować termicznie zgodnie z warunkami zawartymi w niniejszej dokumentacji.

Elementy i kanały wentylacyjne oraz rurociągi wodne winny być mocowane za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji i ścian budynku. Odległości między podparciami uzależnione są od wielkości kanałów wentylacyjnych i średnic rurociągów.

Każdy element nawiewny lub wywiewny (za wyjątkiem zaworów wentylacyjnych) winien być wyposażony w urządzenie do regulacji przepływu powietrza.

Każdy element nawiewny i wywiewny (za wyjątkiem krutek wentylacyjnych) należy podłączyć kanałem elastycznym izolowanym akustycznie.

W przypadku montażu sufitów podwieszanych należy zapewnić otwory rewizyjne, umożliwiające dostęp do fan-coili, przepustnic regulacyjnych, klap ppoż i otworów rewizyjnych w kanałach.

W kanałach wentylacyjnych należy zamontować odpowiednią ilość otworów rewizyjnych umożliwiających czyszczenie instalacji.

Przed i za urządzeniami wytwarzającymi drgania należy instalować króćce elastyczne.

Przy przejściach przez dylatacje stosować połączenia elastyczne kanałów

Automatyka i sterowanie winno być wykonane zgodnie z wytycznymi Inwestora i według wytycznych projektu automatyki. Układ automatycznej regulacji ma za zadanie utrzymywanie odpowiedniej temperatury, utrzymywanie wymaganych ilości powietrza oraz spełniać funkcje zabezpieczające i alarmowe.

Stosowane materiały winny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, (certyfikaty zgodności z normą lub aprobatą wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne).

Wyroby i inne materiały budowlane użyte przez Wykonawcę do budowy zgodnie z niniejszą dokumentacją powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub ocenę / deklarację zgodności.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do obrotu na terenie III RP i stosowania w budownictwie.

Elementy, których typ nie został określony muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania.

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami i dokumentami wskazanymi w Projekcie Wykonawczym, a także zgodnie ze sztuką budowlaną.

Podstawę do wykonania instalacji mogą stanowić jedynie Projekty Wykonawcze, opracowane zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę, oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w projekcie budowlanym.

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.

Wszystkie zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty ITB oraz atesty higieny PZH. Urządzenia powinny być zainstalowane zgodnie z DTR i użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi.

Roboty wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego i BHP.

1.2.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi .

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST .

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

W skład instalacji wentylacji mechanicznej budynku wchodzi:

- Centrale wentylacyjne

1. Układy wentylacji mechanicznej N1W1 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 126:

wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczenia 126 zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

2. Układy wentylacji mechanicznej N2W2 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 124, 125, 129, 221, 223, 225

wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=5600\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=5600\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

3. Układy wentylacji mechanicznej N3W3 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 219, 220 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=4000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=4000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

4. Układy wentylacji mechanicznej N4W4 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 210, 308, 312, 313 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

5. Układy wentylacji mechanicznej N5W5 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 113 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona w pompę ciepła typu powietrze-powietrze.

6. Układy wentylacji mechanicznej N6W6 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 104, 201, 202 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=1800\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=1800\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

7. Układy wentylacji mechanicznej N7W7 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 104, 201, 202 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=1800\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=1800\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

8. Układy wentylacji mechanicznej N8W8 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 243, 245, 246 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=3000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona w pompę ciepła typu powietrze-powietrze.

9. Układy wentylacji mechanicznej N9W9 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 255, 257, 258 wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona w pompę ciepła typu powietrze-powietrze.

10. Układy wentylacji mechanicznej N10W10 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 148, 261, 262, 263

wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa.

11. Układy wentylacji mechanicznej N11W11 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 153, 157, 161, 267, 271, 275

wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę o wydajności powietrza $V_n=3600\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3600\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa

Centrale wentylacyjne wyposażone będą w następujące elementy:

- zestawy automatyki sterującej
- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor

- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- czujniki ciśnienia.

Dodatkowo centrale wentylacyjne N5/W5, N8/W8, N9/W9 wyposażone w pompy ciepła typu powietrze-powietrze.

- Elementy wentylacyjne pozostałe

- nawiewniki z przepustnicą i skrzynką rozprężną,
- wywiewniki z przepustnicą i skrzynką rozprężną,
- przepustnice strefowe ,
- tłumiki akustyczne prostokątne i okrągłe,
- podstawy dachowe typ B II,
- cokoły stalowe ocynkowane
- regulatory zmiennego przepływu VAV,

2.3 Kanały wentylacyjne

Zaprojektowano kanały wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe. Przewody okrągłe typu spiro łączone w systemie nypel - mufa z zastosowaniem uszczeltek EPDM.

Do podłączenia urządzeń i elementów nawiewnych i wywiewnych należy stosować flex-y izolowane oraz tłumiki akustyczne aluminiowe. Przewody elastyczne aluminiowe izolowane akustycznie o długości nie większej niż 4m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego i przegrody budowlane.

Przewody elastyczne należy łączyć z króćcem blaszanym za pomocą obejm zaciskowych ślimakowych metalowych. Przewody AI oraz BI zgodnie z PN.

Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach. Przewody wentylacyjne na dachu montować na systemowej podkonstrukcji opartej na dachu na BIG FOOT-ach. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Na kanałach wentylacyjnych należy umieścić rewizje umożliwiające czyszczenie. Kanały prostokątne czyszczone poprzez częściowy demontaż. Montaż kanałów wentylacyjnych wykonać w klasie B

2.4 Izolacje

Izolacja kanałów wentylacyjnych wewnątrz budynku samoprzylepnymi matami z waty szklanej o grub. 30 mm z wierzchnią warstwą folii aluminiowej. .

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną gr. 80 mm i zabezpieczyć blacha ocynkowaną gr. 0,7 mm. .

Wykonawca zobowiązany jest w Projekcie Przetargowym do zachowania określonych materiałów, producentów, typów urządzeń oraz rozwiązań projektowych.

Centrale wentylacyjne dachowe posadowić na dachu budynku na konstrukcjach wsporczych (wg. Projektu Konstrukcyjnego) i zlecić uruchomienie przez autoryzowany serwis dostawcy sprzętu. Montaż urządzeń i rozruch technologiczny powinna wykonać firma z doświadczeniem w branży wentylacji i klimatyzacji zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami zawartymi w instrukcjach, dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń oraz wymaganymi normami.

Wentylatory wyciągowe należy montować na podkładkach uszczelniających i tłumiących przenoszone wibracje.

Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami, dokumentami wskazanymi w Projekcie

Budowlanym i Projekcie Przetargowym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. tom II, warunkami odnoszącymi się do poszczególnych robót oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami. Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty, dopuszczenia, etc. i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w Projekcie Przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia. Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do Projektu Przetargowego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora i projektanta. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. rury stalowe, kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji (przewody rurowe, kanały wentylacyjne, etc.) podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót instalacyjnych

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST .

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót instalacyjnych

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jak tego wymagają przepisy, posiadające uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania bhp i p.poż.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST .

4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące środków transportu

Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym. Podczas rozładunku elementów instalacji, takich jak: wentylatory, centrale wentylacyjne, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Transport powyższych urządzeń powinien odbywać się w opakowaniach fabrycznych w sposób zabezpieczony przed samoczynnym przemieszczeniem lub upadkiem.

Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny, w części wspomagany urządzeniami mechanicznymi stanowiącymi wyposażenie placu budowy. Transport na terenie budowy musi spełniać wymagania zawarte w części ogólnej specyfikacji technicznej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST .

5.2. Szczegółowe wymagania wykonania robót budowlanych

Podstawę do wykonania instalacji mogą stanowić jedynie Projekty Wykonawcze, opracowane przez wykonawców instalacji zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę, Projektem Przetargowym oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w Projekcie Budowlanym, Projekcie Przetargowym, Kontrakcie lub w innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. Projekty Wykonawcze muszą posiadać komplet uzgodnień właściwych rzeczoznawców (do spraw sanitarnohigienicznych, do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz do spraw BHP

i ergonomii), potwierdzających ich zgodność z Projektem Budowlanym i obowiązującymi przepisami. Projekty Wykonawcze poszczególnych instalacji i ich części składowych, w stosunku do których wymagane są dodatkowe uzgodnienia odpowiednich władz, instytucji (w tym dostawców mediów) lub odrębne pozwolenia na budowę, muszą być opatrzone takimi uzgodnieniami oraz posiadać wymagane pozwolenia na budowę.

Przed rozpoczęciem robót Projekty Wykonawcze muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora.

W zakres prac wykonawcy instalacji wchodzi wykonanie wszystkich instalacji wymienionych w Projekcie Przetargowym oraz prac związanych z ich realizacją, zgodnie z aktualnymi wydaniem obowiązujących lub wskazanych w przekazanych wykonawcy dokumentach, normami, przepisami, wymaganiami Projektu Budowlanego oraz sztuką budowlaną.

Instalacje należy wykonać w taki sposób, aby ich działanie spełniało wszelkie wymagania zawarte w niniejszym opracowaniu oraz innych przekazanych dokumentach. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać wszelkich zaleceń oraz wykorzystywać wszystkie informacje podane w przekazanych wykonawcy dokumentach. Wszelkie wymagania szczegółowe mają za zadanie ułatwienie określenia niezbędnych prac i w żadnym wypadku nie ograniczają wymagań ogólnych.

W zakres prac wykonawcy wchodzi w szczególności

- a) inwentaryzacja i komisyjne przejęcie wszelkich istniejących części składowych instalacji wchodzących w zakres instalacji sanitarnych oraz tych, które zostały wykonane przez innych wykonawców przed wejściem wykonawcy instalacji sanitarnych na budowę,
 - b) dostawa na miejsce wbudowania wszelkich materiałów i urządzeń, niezbędnych do wykonania instalacji oraz przeprowadzenia wszelkich prac towarzyszących (w tym dostawa wszelkich materiałów eksploatacyjnych potrzebnych do rozruchu instalacji),
 - c) zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń,
 - d) podłączenie do wszelkich urządzeń zasilania w energię elektryczną, sterowania i automatycznej regulacji, poza pracami wchodzącymi w zakres instalacji elektrycznych i AKPiA, wyłączonymi z zakresu robót,
 - e) przeprowadzenie wymaganych prób instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników (protokoły odbiorów, wpisy do dziennika budowy),
 - f) przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji (doprowadzenie instalacji do osiągnięcia wymaganych parametrów pracy),
 - g) wykonanie wszelkich wymaganych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi (w szczególności pomiarów przepływów, wydatków, ciśnień, temperatur, wilgotności, poziomów głośności, wielkości elektrycznych),
 - h) przeprowadzenie niezbędnych prób, analiz i ekspertyz wymaganych przez odpowiednie władze lub instytucje – wraz z udokumentowaniem ich wyników,
 - i) przeprowadzenie odbiorów instalacji przez Inwestora oraz odpowiednie władze i instytucje,
 - j) dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, etc. wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.
- W wypadku, gdy zaprojektowane materiały lub urządzenia nie posiadają aktualnych certyfikatów (atestów, dopuszczeń, etc.), wykonawca zobowiązany jest do uzyskania ich własnym kosztem i staraniem bądź do wystąpienia o akceptację innego materiału lub urządzenia, posiadającego wymagany certyfikat lub atest, dopuszczenie, etc. Proponowane materiały lub urządzenia muszą być równoważne z zastosowanymi w projekcie pod względem technicznym, jakościowym, estetycznym oraz kosztowym.
- k) odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót,
 - l) wykonanie przejść i przepustów instalacyjnych przez elementy konstrukcyjne niewymagające dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych, oraz ich zabezpieczenie i uszczelnienie (np. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy, przejść szczelnych przez ściany pożarowe, przejść przez fundamenty, etc.).
 - m) jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje, a w szczególności fundamentów i konstrukcji pod wszelkie wentylatory i inne

urządzenia mechaniczne zlokalizowane w pomieszczeniach lub na dachu budynku, opartych na głównej konstrukcji budynku, wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych przez dach, etc. (poza elementami wyspecyfikowanymi w części budowlano-konstrukcyjnej projektu). Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym oraz wykonawcami poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych,

n) wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną,

o) wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść (np. odpowiedni sposób montażu klap ppoż. na kanałach wentylacyjnych, zainstalowanie specjalnych, atestowanych przejść przewodów (rur) instalacji grzewczych, chłodniczych, wodnych, kanalizacyjnych, etc.),

p) montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji, takich jak: obudowy i osłony tłumiące, tłumiki dźwięku, podstawy amortyzacyjne, wibroizolatory, podkładki tłumiące, łączniki elastyczne przewodów rurowych i kanałów wentylacyjnych, odpowiednie elementy izolacyjne, antywibracyjne i tłumiące w miejscach styku instalacji z elementami budynku, zapewnienie odpowiedniej konstrukcji urządzeń i elementów instalacji – wentylatory, etc.) oraz zastosowanie odpowiednich rozwiązań ograniczających rozprzestrzenianie drgań i hałasu,

q) замуrowanie, zabetonowanie, etc. wszelkich otworów pozostałych w związku z prowadzeniem instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane, w tym oddzielenia pożarowe, o ile prace te w konkretnym wypadku nie zostały wyraźnie (w odpowiednich projektach branżowych) włączone do zakresu robót wykonawcy robót innej branży (np. robót ogólnobudowlanych),

r) kontrola istniejących linii rzędnych wysokościowych oraz kontrola wymiarów podawanych na rysunkach z wymiarami występującymi w naturze,

s) udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych,

t) uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceńbiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy,

u) sporządzenie Projektu Wykonawczego wszystkich instalacji uwzględniającego wymagania Projektu Budowlanego, Projektu Przetargowego, Załącznika do Kontraktu, etc. Instalacji Sanitarnych oraz uzyskanie dla Projektu Wykonawczego pozytywnych opinii rzeczoznawców: do spraw ochrony przeciwpożarowej, do spraw sanitarnohigienicznych oraz do spraw BHP i ergonomii, potwierdzających jego zgodność z Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę oraz aktualnymi wydaniem obowiązujących norm i przepisami, uzyskanie wymaganych pozwoleń na budowę i uzgodnień, a także zatwierdzenie Projektu Wykonawczego lub jego elementów przez właściwe władze, instytucje oraz dostawców mediów,

v) Projekt Wykonawczy musi uwzględniać wszelkie zmiany w pozostałych branżach (architektura, konstrukcja, etc.) w stosunku do stanu, który stanowił podstawę do opracowania Projektu Przetargowego instalacji sanitarnych – zarówno w zakresie ewentualnych aranżacji pomieszczeń jak i prowadzenia głównych przewodów instalacji oraz lokalizacji głównych urządzeń,

w) Przedstawienie Projektu Wykonawczego do zatwierdzenia przez Inwestora,

x) dokumentowanie na bieżąco na 1 egzemplarzu Projektu Wykonawczego znajdującego się stale w biurze budowy wszelkich odstępstw od projektu i uzupełniających informacji dotyczących instalacji oraz stanu zaawansowania robót,

y) wykonanie i przekazanie Inwestorowi Dokumentacji Powykonawczej,

z) przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie,

ż) opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i wszystkich dostarczonych urządzeń wraz z planem przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani

zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń bądź ciał obcych.

Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.

Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów (należy zastosować odpowiednie przejścia instalacyjne).

Wszelkie punkty styku instalacji z budynkiem muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań z instalacji na budynek. Wszystkie urządzenia mechaniczne należy odseparować od budynku oraz od instalacji w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu oraz przenoszenie drgań.

Elementy instalacji wymagające obsługi należy w miarę możliwości lokalizować poza pomieszczeniami, w obszarach ogólnie dostępnych.

Wszelkie domiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze.

Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Inwestora (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji. Wytyczne określające, w których obszarach należy zastosować dodatkowe powłoki malarskie, na których elementach instalacji oraz typ i kolor powłok zostaną przekazane na etapie wykonywania instalacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w OST .

6.2. Szczegółowe wymagania – odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli wykonania robót poprzedzających zasadnicze roboty instalacyjne wykonywane przez inne brygady lub przedsiębiorstwa. Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- Przejścia dla przewodów przez ściany i stropy.
- Fundamenty pod urządzenia.
- Konstrukcje pod urządzenia.
- Konstrukcje wsporcze
- Kraty i kanały nawiewno-wywiewne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru podano w OST .

7.2. Szczegółowe wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są: szt. – dla urządzeń; m² – dla blachy; mb – dla rur; kpl. – dla zestawów; kg – dla materiałów masowych.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym wszelkiego rodzaju zamocowania, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki malarskie i zabezpieczające, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, tłumiki dźwięku i drgań, klapy przeciwpożarowe, atestowane

przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne, materiały eksploatacyjne potrzebne do napełnienia i rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

8. ODBIÓR ROBÓT INSTALACYJNYCH

8.1. Ogólne wymagania odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST .

8.2. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji i technologiczne, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

8.2.1. Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- Wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

8.2.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania

poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1 Ogólne wymagania rozliczenia robót

Ogólne wymagania dotyczące rozliczenia robót podano w OST .

9.2. Szczegółowe wymagania rozliczenia robót

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

W wypadku jakichkolwiek niejasności należy się skontaktować z projektantem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1.Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian)

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal – zeszyt 5

10.2 Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

10.3 Polskie Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania:

- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

10.4 Inne normy:

- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

3. WĘZŁ CIEPLNY WYMIENNIKOWY

KOD CPV 45232142-9

(ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE STACJI PRZESYŁU CIEPŁA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wymiennikowego kompaktowego węzła cieplnego dla modernizacji systemu wentylacji mechanicznej, modernizacji instalacji c.o., modernizacji węzła cieplnego wraz z próbami szczelności w wybranych pomieszczeniach w budynku Wydziału Nauk Ekonomicznych i Prawnych UTH w Radomiu przy ul. Chrobrego 31.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wymiennikowego węzła cieplnego. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejącego węzła cieplnego
- montaż rurociągów,
- montaż armatury odcinającej,
- montaż wymiennikowych węzłów kompaktowych,
- oprzewodowanie i montaż aparatury AKP
- badania i prób instalacji,
- wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.4. Zakres opracowania

Opis stanu istniejącego

Węzeł zlokalizowany jest w piwnicy - segment B. Wejście do pomieszczenia z dziedzińca. Instalacja technologiczna zasila instalację c.o i c.t. i c.w.u. w budynku Wydziału Ekonomicznego i Nauk Prawnych oraz instalację c.o. i c.t. dla budynku Auli Głównej.

Obecnie budynek zasilany jest z miejskiej sieci ciepłowniczej. W skład przyłącza wchodzi: licznik ciepła, zawór regulacyjny przepływu i ciśnienia, odmulacze, zawór bezpieczeństwa, armatura odcinająca, aparatura kontrolno – pomiarowa (termometry, manometry), odwodnienia, odpowietrzenia, instalacja uzupełnienia wody.

Dla instalacji c.o. i c.t. budynku UTH zamontowane są 3 wymienniki JAD 6/50 pracujące szeregowo. Zabezpieczenie instalacji stanowi naczynie zbiorcze o pojemności 1000l oraz zawór bezpieczeństwa kołnierzykowy DN 32x50. Dla instalacji zamontowana została podwójna pompa obiegowa. Obiegi dla poszczególnych części instalacji podłączone do rozdzielacza Dn150 L=200cm. Ponadto w instalacji zainstalowana jest armatura odcinająca, odpowietrzająca, kontrolno – pomiarowa.

Instalację c.o. i c.t. w budynku Auli Głównej zasilane są z wymiennika JAD 5/36 zlokalizowanego w pobliżu szeregowo ustawionych wymienników c.o i c.t. budynku UTH. Instalacja w budynku AG zabezpieczona jest naczyniem zbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa DN25. Na przewodzie powrotnym zamontowano odmulacz DN80. Na przewodzie zasilającym zamontowano pompę obiegową. Ponadto w instalacji zainstalowana jest armatura odcinająca, odpowietrzająca, kontrolno – pomiarowa. Ciepła woda przygotowywana jest w 2 stopniowym układzie wymienników JAD 6/50 (po 2 szt na każdy

stopień) pracującym równolegle. Na cele c.w.u. zamontowany jest zasobnik o pojemności $V=3000l$. W układzie zainstalowana jest podwójna pompa cyrkulacyjno - ładująca . Układ zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa DN 32x50. Ponad to w instalacji zainstalowana jest armatura odcinająca, odpowietrzająca, kontrolno – pomiarowa.

Demontaż istniejącego węzła

Przed demontażem urządzeń należy opróżnić zład instalacji technologicznej.

W pomieszczeniu węzła należy zdemontować:

- wymienniki JAD 6/50 – obieg c.o. dla budynku UTH – 3 szt
- wymiennik JAD 5/36 – instalacja budynku Auli Głównej (AG) – 1 szt
- wymiennik JAD 6/50 – instalacja c.w.u. UTH – 4 szt
- zasobnik c.w.u. $V=3000l$ – 1 szt
- naczynie zbiorcze instalacji c.o. UTH prod. Reflex typ GG1000-750-ST $V=1000l$ – 1 szt
- rozdzielacz instalacji c.o. UTH DN150, $L=200$ – 2 szt
- podwójna pompa obiegowa instalacji c.o. – 1 szt
- pompa obiegowa instalacji c.o. AG – 1 szt
- pompa cyrkulacyjna podwójna – 1 szt
- manometry
- termometry
- zawory odcinające DN15-100
- zawory zwrotne
- odpowietrzenia i odwodnienia
- zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u.
- zawór bezpieczeństwa instalacji c.o. UTH
- zawór bezpieczeństwa po stronie wysokich parametrów
- rurociągi DN25-DN100
- sterownik wraz z czujnikami
- licznik ciepła na przyłączy (zmiana armatury)
- regulator różnicy ciśnienia i przepływu na przyłączy (zmiana armatury)

Wykonawca po demontażu urządzeń węzła zutylizuje je we własnym zakresie.

Przed demontażem urządzeń należy opróżnić zład instalacji technologicznej. Zgodnie z wytycznymi Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego w Radomiu do kanalizacji sanitarnej mogą być wprowadzane ścieki o temperaturze poniżej $35^{\circ}C$. W przypadku wyższej temperatury zładu należy ją ochłodzić przed wprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej.

Po demontażu pompy obiegowej instalacji c.o. AG (dla budynku Auli Głównej) wraz z armaturą towarzyszącą (zawory odcinające , zwrotne) należy uzupełnić brakujący rurociąg DN80.

Na odcinku instalacji c.o. AG (Auli Głównej) należy pozostawić na przewodzie powrotnym istniejący odmulacz i naczynie zbiorcze N250. Zostanie zmienione miejsce włączenia ww. naczynia zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Zmiana elementów przyłącza

Na przyłączy, ze względu na zły stan techniczny zostaną wymienione: główny licznik ciepła oraz regulator różnicy ciśnień i przepływu. Dla pomiaru ciepła zaprojektowano licznik ciepła $q_n=15m^3/h$, $Kvs=40m^3/h$, Dn50. Licznik ciepła z zasilaniem sieciowym i komunikacją MODBUS.

Na przewodzie powrotnym należy zamontować regulator różnicy ciśnień i przepływu o zakresie nastaw $0,2 - 1bar$, $Kvs=40m^3/h$, Dn40, regulator Dp 6mm.

Pozostałe elementy przyłącza c.o. do pozostawienia.

Opis stanu projektowanego

Projektuje się kompaktowy wymiennikowy węzeł ciepłowniczy o mocy 1013 kW o trzech funkcjach:

podgrzew wody na cele c.o.– 640 kW (wymiennik woda-woda)

podgrzew wody na cele c.t. – 223kW (wymiennik woda-glikol propylenowy 35%)

podgrzew c.w.u. – 150 kW (wymiennik woda-woda)

Parametry instalacji:

parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym: $T_z/T_p = 130/70$ [°C].

parametry czynnika grzewczego w okresie letnim: $T_z/T_p = 70/40$ [°C].

parametry instalacji centralnego ogrzewania: $t_z/t_p = 90/65$ [°C].

parametry instalacji ciepła technologicznego: $t_z/t_p = 70/60$ [°C].

parametry instalacji ciepłej wody użytkowej: $t_z/t_p = 60/10$ [°C].

ciśnienia nominalne dla sieci – PN16, Ciśnienie nominalne dla instalacji – PN6.

ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy dla zimy $p_z=0,15$ MPa, dla lata $p_L=0,1$ MPa.

Węzeł wykonać jako kompaktowy (transport do pomieszczenia w członach) lub w układzie tradycyjnym z montażem na miejscu..

Wymienniki ciepła.

W węźle zaprojektowano wymienniki typu płytowego Wymienniki płytowe dla potrzeb c.o. - lutowane miedzią lub materiałem rodzimym bądź skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju.

Wymienniki płytowe dla potrzeb dla potrzeb c.w.u. – lutowane miedzią lub łączone materiałem rodzimym lub skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju. Wymagany materiał płyt i króćców stal nierdzewna AISI 316.

Armatura odcinająca.

- po stronie wysokich parametrów stosować zawory kulowe z końcówkami do wspawania, lub kołnierzowe o korpusach jednolitych (dla parametrów: ciśnienie 1,6 MPa i temperatura 135 °C – spełniane jednocześnie),

- po stronie niskich parametrów c.o. stosować zawory kulowe kołnierzowe o korpusach jednolitych lub z końcówkami do wspawania (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 110 °C - spełniane jednocześnie),

- po stronie c.w.u. należy stosować zawory kulowe kołnierzowe lub gwintowane (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 90 °C - spełniane jednocześnie), z możliwością demontażu (śrubunki).

Filtry i odmulacze.

- po stronie wysokich parametrów (na zasilaniu) filtry siatkowe magnetyczne, a w przypadku włączenia przyłącza ciepłowniczego do sieci przyłączeniowej bocznego lub dolnego – dodatkowo odmulacze. Filtry i odmulacze w wykonaniu korpusu PN16, kołnierzowe z możliwością szybkiego dostępu do siatek filtrujących

po stronie niskich parametrów filtry siatkowe magnetyczne (na powrocie z instalacji przed wymiennikiem). Wykonanie korpusu PN6.

Armatura regulacyjna.

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- sterownika pogodowego,
- zaworu regulacyjnego c.o. z siłownikiem ze sprężyną powrotną,
- zaworu regulacyjnego c.t. z siłownikiem ze sprężyną powrotną,
- zaworu regulacyjnego c.w.u. z siłownikiem ze sprężyną powrotną,
- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.o. ,
- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.w.u. ,
- czujnika temperatury zewnętrznej .

Należy stosować czujniki temperatury zanurzeniowe o krótkiej stałej czasowej.

W przypadku montażu czujników temperatury w prostych odcinkach rur należy je montować pod kątem 60° przeciwnie do kierunku przepływu, w przypadku montażu w kształtkach rurowych stosować czujnik o długości $L \geq 2 \times$ promień gięcia i montować go w osi rury.

Temperatura wody instalacyjnej dla potrzeb c.o. będzie regulowana w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na wysokości minimum 3 m, na ścianie północnej lub północno-wschodniej w minimalnej odległości 50 cm od okien i instalacji ogrodowej. Czujnik musi być oddalony od ściany minimum 3 cm i zabezpieczony osłoną umożliwiającą swobodną cyrkulację powietrza. Przewód łączeniowy w pomieszczeniach poza węzłem ma być chroniony metalową rurką

zabezpieczoną antykorozyjnie lub rurką PCV. Na zewnątrz budynku wymagana jest ochrona przewodu rurką metalową ocynkowaną, trwale przytwierdzona do ściany i pomalowaną w kolorze uzgodnionym z właścicielem budynku.

Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych

Czujnik temperatury zewnętrznej

Minimalny zakres pracy $-30 \div +50^{\circ}\text{C}$

Czujniki temperatury wody

Długość zanurzeniowa dostosowana do średnicy rury, czujnik bezpośrednio wkręcany w rurociąg bez osłon pośredniczących. Obudowa czujnika ze stali nierdzewnej. Ciśnienie nominalne: PN16.

Minimalny zakres temperatur $0 \div 110^{\circ}\text{C}$

Zawory regulacyjne

Ciśnienie nominalne: PN16. Temperatura medium: 130°C . Prędkość przepływu max 3 m/s

Przy doborze zaworów nie stosować współczynników nadmiarowych. Materiał grzyba i gniazda: stal nierdzewna lub materiał odporny na odcynkowanie Zawór odciążony ciśnieniowo. Położenie normalnie otwarte

Siłowniki elektryczne

Dla obiegu ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania (w przypadku konieczności zastosowania zabezpieczenia przed przegrzaniem), siłownik z mechanizmem zwrotnym zamykającym zawór,

Presostat

Mieszek wykonany ze stali nierdzewnej, histereza: 0,4 – 1,0 bar, temperatura medium: 90°C

Armatura zabezpieczająca.

Zabezpieczenie zamkniętych instalacji c.o. oraz c.w.u. zasilanych bezpośrednio z miejskiej sieci wodociągowej o stabilnym ciśnieniu $<0,6\text{Mpa}$

- :zawory membranowe z możliwością odprowadzenia całej mocy cieplnej instalacji w postaci pary nasyconej.

- możliwość doboru i montażu większej ilości zaworów dla pojedynczego wymiennika;

temperatura pracy - 130°C , korpus PN 16, ciśnienie otwarcia 0,6 MPa, dopuszczalna tolerancja powinna wynosić max + 10% i -20 %..

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa ustawiony na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

Dla zabezpieczenia wymienników c.w.u. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowe zawór bezpieczeństwa ustawiony na ciśnienie zadziałania 6,0 [bar].

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej stanowić będzie zgodnie z normą PN-B-02414:1999 układ zamknięty z naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła cieplnego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Naczynie wzbiórcze PN6 z nastawą wstępną dostosowaną do instalacji. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić min. 10°C . Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5‰. Naczynie wzbiórcze winno mieć możliwość pomiaru ciśnienia wstępnego oraz posiadać zawór odcinającą-oprózniający umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Naczynie powinno być zabezpieczone antykorozyjnie.

Termostat bezpieczeństwa TR/STB

Dla termostatów zanurzeniowych obudowa lub tuleja osłonowa wykonana ze stali nierdzewnej

Ciśnienie nominalne: PN6, temperatura medium: c.o., c.t. do 90°C , c.w.u. do 80°C , obciążalność styków: 10A/230V/50Hz. Miejsce montażu STB dla potrzeb c.w.u. na stabilizatorze c.w.u. lub na wyjściu do lokatora (w przypadku braku stabilizatora).

Pompy.

Należy stosować pompy bezdławnicowe lub dławnicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Dla węzłów zainstalowanych w budynkach mieszkalnych, maksymalny poziom hałasu pomp wraz z tym innych urządzeń węzła nie powinien przekraczać 65 dB.

Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem przy pomocy presostatu wpiętego w układ sterowania.

Manometry i termometry

Manometry – tarcza o średnicy 160mm, klasa dokładności nie mniejsza niż 1,6, wyskalowane w MPa o zakresie:

W.P: - 1,6MPa

C.O. N.P:- 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa

C.W. NP: - 1,0 MPa

montaż na kurku manometrycznym z fajką , odprowadzenie do odpływu

Termometry – ciecz termometryczna – rtęć, długość zanurzeniowa - dostosowana do średnicy rury, zakres pomiarowy 0 – 150 °C dla wysokich parametrów, zakres pomiarowy 0 – 100 °C dla niskich parametrów. Podziałka co 1 °C, obudowa z stali odpornej na korozję z gwintem calowym 3/4”

Wymagania formalne.

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające powinny spełniać wymagania obowiązujących norm, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje (np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE).

W dokumentacji technicznej winien znaleźć się zapis, iż wykonawca węzła zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi - obowiązującymi dyrektywami unijnymi.

Ustawienie urządzeń.

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy zapewnić takie ustawienie urządzeń, by zapewniony był łatwy i bezpieczny dostęp do wykonywania czynności kontrolnych oraz konserwacji i remontów urządzeń, z możliwością ich demontażu i montażu, zapewniając wolny pas dla umożliwienia transportu urządzeń.

Wymagana odległość między elementami wymagającymi stałej obsługi, a pozostałymi urządzeniami lub ściankami powinna być nie mniejsza niż 1,0 m, a dla pozostałych urządzeń wymagających demontażu 0,5 m powyżej gabarytów urządzenia.

W najwyższych punktach po stronie wysokich parametrów wykonać odpowietrzenia poprzez zamontowanie zbiorników odpowietrzających z zaworami kulowymi. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe Dn 15 [mm] o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad rurę zbiorczą i następnie do studzienki schładzającej. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Armaturę montować na wysokości do 1,7 m.

Przewody.

Rurociągi wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244.

Rurociągi po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244, lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

Rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200, rur ze stali odpornych na korozję wg PN-H-74242 lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

Przejścia instalacji niepalnej przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć ogniochronną masą uszczelniającą CP601S firmy HILTI (Certyfikat 152/01 i Aprobata AT-15-3269/98) lub z wykorzystaniem tulei ogniochronnych typu PACYFIRE firmy WALRAVEN lub równoważnych.

Próby ciśnieniowe.

Po zamontowaniu węzła zgodnie ze schematem technologicznym należy przeprowadzić próbę ciśnieniową:

- | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------|
| - po stronie wody sieciowej | - | 1,5 ciśnienia roboczego, |
| - po stronie wody instalacyjnej | - | 1,5 ciśnienia roboczego |

Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiornicze. Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji węzła instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą.

Z wszystkich prób i odbiorów częściowych sporządzić protokoły i przedłożyć je komisji odbioru końcowego, wraz z powykonawczym egzemplarzem dokumentacji. W egzemplarzu tym wykonawca winien nanieść wszystkie zmiany i poprawki wprowadzone w czasie realizacji instalacji, lub dokonać wpisu o wykonaniu instalacji zgodnie z projektem.

W skład komisji odbioru końcowego powinni wchodzić przedstawiciele:

Inwestora, użytkownika obiektu, wykonawcy robót, służb BHP i p.poż.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie wg instrukcji KOR-3A.

Izolacja cieplna.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierosprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A.

ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 1350C dla WP i 1100C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem.

Oznaczenia rurociągów.

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

wysokie parametry	-	kolor czerwony,
instalacja CO	-	kolor pomarańczowy,
instalacja CWU	-	kolor zielony,
cyrkulacja	-	kolor zielony przerywany,
zimna woda	-	kolor niebieski.

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

linią ciągłą	-	na rurze zasilającej,
linią przerywaną	-	na rurze powrotnej.

Uzupełnianie instalacji co.

Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznej obiektu należy projektować z powrotu wysokich parametrów jako układ rozłączny, wyposażony w:

- zawór redukcyjny przystosowany do automatycznego napełniania instalacji, z możliwością zmiany nastawy ciśnienia w instalacji w zakresie 0,5-6 bar, z możliwością pracy do 90 °C, wyposażony w
- manometr kontrolny. Preferowane zawory pracujące w dowolnym położeniu. Korpus w wykonaniu min. PN 16,

- filtr siatkowy,

- zawór zwrotny,

- wodomierz wielostrumieniowy (bez obejścia) z impulsatorem, na temperaturę pracy 90 °C.

Końcówki rozłączne węża elastycznego mogą być połączone z przepinką tylko w czasie uzupełniania wody w instalacji wewnętrznej. Natomiast po uzupełnieniu należy bezwzględnie rozłączyć końcówki węża z przepinką.

Dezynfekcja termiczna.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami Sanepid, instalacja wężla ciepłego w zakresie przygotowania ciepłej wody powinna być okresowo wygrzewana w celu likwidacji ewentualnych ognisk bakterii Legionella. Projektowany węzeł cieplny w zakresie ciepłej wody będzie miał możliwość wygrzewania instalacji ciepłej wody budynku.

Zagadnienia BHP.

Roboty w węźle cieplnym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi.

Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 1,90 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Wykonawca węzła ciepłego powinien wyposażyć węzeł w „Instrukcję pracy i obsługi węzła”. Obsługa powinna być przeszkolona z BHP i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r. oraz zasad z dokumentacji techniczno-produktowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta. Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii ciepłej.

Po wykonaniu węzła ciepłego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny węzła ciepłego i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania załączając protokoły.

Całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.
- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
- obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną.

Korzystając z w/w opracowań należy sprawdzić aktualność wymienionych w nich przepisów i norm.

Podane w w/w opracowaniach normy służą informacji o wymaganiach jakie powinny być spełnione. Należy sprawdzić aktualność norm. Zastosowanie winne mieć postanowienia wynikające z aktualnego wydania normy wraz z jej zmianami.

Ponadto należy przestrzegać szczegółowych wymagań producentów urządzeń zawartych w DTR oraz wymagań związanych z zastosowanymi rozwiązaniami technologicznymi instalacji.

Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów.

Dezynfekcja termiczna.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami Sanepid, instalacja węzła ciepłego w zakresie przygotowania ciepłej wody powinna być okresowo wygrzewana w celu likwidacji ewentualnych ognisk bakterii Legionella. Projektowany węzeł ciepły w zakresie ciepłej wody będzie miał możliwość wygrzewania instalacji ciepłej wody budynku

1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wymiennikowego węzła ciepłego do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji węzła cieplnego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

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

2.1. Przewody

- Rurociągi wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244, łączonych przez spawanie
- Rurociągi po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244, lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057, łączonych przez spawanie
- Rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H 74200, rur ze stali odpornych na korozję wg PN-H-74242 lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057. .
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Armatura i osprzęt

W skład kompaktowego tryfunkcyjnego węzła cieplnego wchodzi poniżej wymienione urządzenia i armatura :

- Obieg instalacji c.o.
 - zawór odcinający kołnierzowy dn 100 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 20 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 100 mm – szt.4
 - zawór zwrotny dn 80 mm – szt.2
 - zawór odcinający gwintowany dn 15 mm – szt.15
 - zawór odcinający dn 32 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 40 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 65 mm – szt.6
 - zawór zwrotny gwintowany dn 15 mm – szt.1
 - zawór odcinający spawany dn 15 mm – szt.1
 - licznik ciepła – podlicznik c.o. (wysokie parametry) qn-10 m3/h, Kvs-40 m3/h dn.40 mm – szt.1
 - licznik ciepła – podlicznik c.o. (dla bud.Auli Głównej) qn-10 m3/h, Kvs-40 m3/h dn.40 mm – szt.1
 - zawór regulacyjny z siłownikiem Kvs-25 m3/h dn 50 mm – szt.1
 - zawór trójdrogowy z siłownikiem Kvs-100 m3/h dn 80 mm – szt.1
 - zawór trójdrogowy z siłownikiem Kvs- 40 m3/h dn 50 mm – szt.1
 - wymiennik ciepła płytowy o mocy 640 kW z podstawą montażową oraz izolacją – szt..1
 - zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar dn 40 mm – szt.1
 - pompa obiegowa c.o. PN 6/10 – szt.1
 - pompa obiegowa UTH. PN 6 – szt.1
 - pompa obiegowa Aula Główna PN 10 – szt.1
 - zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem – presostat zakres nastaw 0,2-7,5 bar – szt.1
 - naczynie wzbiorcze N 800 ze złączem samoodcinającym dn 25 mm PN 6 – szt.1
 - zawór odwadniający ze złączką do węza dn 20 mm – szt.2
 - rozdzielacz rurowy dn 150 mm l-200 cm szt.2
 - rozdzielacz rurowy dn 150 mm l-100 cm szt.2
 - filtr siatkowy z wkładem magnetycznym, kołnierzowy dn 80 mm szt.2
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-1.6 Mpa M20x1,5 – szt.1
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-0.6 Mpa M20x1,6 – szt.5
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-1.0 Mpa M20x1,7 – szt.2

- termometr techniczny (część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej) 0-150 st.C – szt. 1
- termometr techniczny (część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej) 0-100 st.C – szt. 6
- wąż zbrojony z końcówkami rozłącznymi dn 15 mm – szt.1
- Obieg instalacji c.t.
 - zawór odcinający kołnierzowy dn 100 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 15 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 100 mm – szt.2
 - zawór odcinający gwintowany dn 15 mm – szt. 6
 - zawór odcinający dn 25 mm – szt.2
 - licznik ciepła – podlicznik c.t. qn-3,5 m3/h, Kvs-12,5 m3/h dn.40 mm – szt.1
 - zawór regulacyjny z siłownikiem Kvs-12,5 m3/h dn 40 mm – szt.1
 - wymiennik ciepła płytowy o mocy 223 kW z podstawą montażową oraz izolacją – szt..1
 - zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar dn 25 mm – szt.1
 - pompa obiegowa c.t. PN 6/10 – szt.1
 - zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem – presostat zakres nastaw 0,2-7,5 bar – szt.1
 - naczynie wzbiorcze S 400 ze złączem samoodcinającym dn 25 mm PN 6 – szt.1
 - zawór odwadniający ze złączką do węża dn 15 mm – szt.1
 - filtr siatkowy z wkładem magnetycznym, kołnierzowy dn 100 mm szt.1
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-1.6 Mpa M20x1,5 – szt.1
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-0.6 Mpa M20x1,6 – szt.3
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-1.0 Mpa M20x1,7 – szt.1
 - termometr techniczny (część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej) 0-150 st.C – szt.1
 - termometr techniczny (część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej) 0-100 st.C – szt.2
 - zbiornik na glikol propylenowy 35 % (z zawartością) – szt.1
- Obieg instalacji c.w.u.
 - zawór odcinający kołnierzowy dn 40 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 80 mm – szt.6
 - zawór odcinający gwintowany dn 15 mm – szt.10
 - zawór odcinający dn 20 mm – szt.2
 - zawór odcinający dn 25 mm – szt.1
 - zawór zwrotny gwintowany dn 40 mm – szt.1
 - licznik ciepła – podlicznik c.o. qn-3,5 m3/h, Kvs-13,4 m3/h dn.25 mm – szt.1
 - zawór regulacyjny z siłownikiem Kvs-7,2 m3/h dn 20 mm – szt.1
 - wymiennik ciepła płytowy o mocy 150 kW z podstawą montażową oraz izolacją – szt..1
 - zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar dn 15 mm – szt.1
 - stabilizator c.w.u. emaliowany o poj. V-500 dm3, PN6 z izolacją – szt.1
 - pompa cyrkulacyjna – szt. 1
 - zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem – presostat zakres nastaw 0,2-7,5 bar – szt.1
 - filtr siatkowy z wkładem magnetycznym, kołnierzowy dn 80 mm szt.1
 - filtr siatkowy gwintowany dn 80 mm – szt.1
 - filtr siatkowy gwintowany dn 40 mm – szt.1
 - zawór antyskażeniowy klsy EA 453 dn 40 mm – szt.1
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-1.6 Mpa M20x1,5 – szt.3
 - manometr z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 0-0.6 Mpa M20x1,6 – szt. 4
 - termometr techniczny (część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej) 0-150 st.C – szt.1
 - termometr techniczny (część zanurzeniowa ze stali nierdzewnej) 0-100 st.C – szt.4
- Układ regulacji elektronicznej.
 - sterownik z kartą A266 – szt.1
 - sterownik z kartą A390 – szt.1
 - czujnik temp.zewn.PT 1000 – szt.1
 - czujnik temp.zanurzeniowy PT 1000 – szt.1

- czujnik temp.zanurzeniowy PT 1001 – szt.1
- termostat STW PN 6 zakres temperatur 40-100 st.C – szt.2
- termostat STB (manualne załączanie) PN 6 zakres temperatur 30-90 st.C – szt.1

2.3. Izolacja termiczna

- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierosprzestrzenianie ognia. Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 1350C dla WP i 1100C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.
- Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed rośnieniem.
- Izolację ciepłochronną rurociągów należy wykonać z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych w płaszczu z tworzywa niepalnego lub samogasnącego zgodnie z PN-85/-02421.
- Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

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

4.2. Armatura i osprzęt

- Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia należy uprzednio sprawdzić na szczelność i prawidłowość wykonania. Cały osprzęt należy składować w magazynach zamkniętych.
- Materiały i urządzenia typu pompy, aparatura AKP, termometry, manometry naczynia wzbiornicze itp. powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach. Należy zachować dużą ostrożność przy załadunku i rozładunku powyższych urządzeń, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

4.3. Izolacja termiczna

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych

4. WYKONANIE ROBÓT

- Prace należy wykonać zgodnie z PN 1999B-02423 „Węzły ciepłownicze” oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji grzewczych” COBRI Instal.
- A ponadto całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.
- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
- obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną.

5.1. Montaż rurociągów

- Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt2
Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy i urządzenia przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie konstrukcji wsporczych
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

5.2 Montaż urządzeń.

- Urządzenia należy montować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom.II oraz BN-90/8864-46 i PN-1999B-02423 „Węzły cieplne”, jak również danymi producentów oraz zgodnie z:
 - Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
 - „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.
 - z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
 - obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania urządzeń,
 - sprawdzenie poprawności działania urządzeń,
 - wykonanie konstrukcji wsporczych
 - zamontowanie urządzeń,
 - połączenie urządzeń z rurami

5.3. Montaż armatury i osprzętu

- Rurociągi wody ciepłej łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych za pomocą kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Pozostałe rurociągi będą łączone poprzez spawanie lub za pomocą połączeń kołnierzowych.

Kolejność wykonywania robót:

- zestawienie i spasowanie urządzeń sprawdzenie działania armatury lub osprzętu
- nagwintowanie końcówek lub przygotowanie do robót spawalniczych
- spawanie armatury i osprzętu, lub montaż połączeń kołnierzowych
- skręcenie połączenia

5.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów i urządzeń, 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 wykonania 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.
- Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o –5 do +10 mm.
- Izolację cieplochronną rurociągów należy wykonać z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych w płaszczu z tworzywa niepalnego lub samogasnącego z zgodnie z PN-85/-02421. Otulina powinna ściśle przylegać do powierzchni rury.
- Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.
- Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z PN-85/B-02421. Izolacja z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Izolacja powinna być zamocowana opaskami umieszczonymi w odstępach co 200-300 mm. Opaski należy wykonać z materiału zapewniającego trwałość zamocowania, np: z drutu stalowego ocynkowanego, drutu aluminiowego w powłoce poliwinylowej, taśmy polipropylenowej do opakowań itp. płaszcz izolacyjny można stosować z folii, siatek i tkanin z tworzyw sztucznych – materiał zastosowany na płaszcz izolacyjny powinien być niepalny lub samogasnący. W zależności od rodzaju zastosowanego płaszcza izolacyjnego oraz przyjętej technologii montażu płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierosprzestrzenianie ognia. Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 1350C dla WP i 1100C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.
- Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roseniem.
- Grubości warstw ocieplenia przewodów, przyjmować na podstawie „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30
3	średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	przewody i armatura wg poz.: 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.: 1-4
6	przewody ogrzewań centralnych wg poz.: 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.: 1-4
7	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

- Dla ułatwienia identyfikacji przewodów po zaizolowaniu termicznym na zewnętrznych powłokach izolacji należy umieścić kolorowe strzałki oznaczające kierunek przepływu czynnika oraz określenie jego parametrów.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

• Założenia ogólne

Rury stalowe czarne należy oczyścić do II-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, odtłuścić i malować 3-krotnie emalią syntetyczną kreadurową, tlenkową o symbolu 7962-000-250. W przypadku rur nie izolowanych należy dodatkowo malować 2-krotnie emalią kreadurową aluminiową o symbolu 7962-000-850. Rury stalowe czarne dla wody o temperaturze 90/70 0C należy oczyścić do II-go stopnia czystości i malować 2-krotnie farbą olejno-żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną, cynkową 60% o symbolu 2221-004-950. W przypadku rur nie izolowanych należy dodatkowo malować 2-krotnie emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XXX. Rury do wody zimnej i ciepłej wody użytkowej stalowe ocynkowane po odfuszczeniu należy malować farbą chlorokauczukową do gruntowania przeciwrdzewną cynkową szarą metaliczną o symbolu 722-004-950 oraz 2-krotnie emalią chlorokauczukową o symbolu 7261-000-XXX. Wszystkie urządzenia węzła cieplnego takie jak: odmulacze i zbiorniki należy malować jak rurociągi zależnie od temperatury.

• Założenia szczegółowe

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie wg załączonych kart zestawów malarskich (wg instrukcji KOR-3A):

2 × farbą do gruntowania

2 × emalią nawierzchniową

Malować pędzlem, grubości powłoki malarskiej 130 [μm].

5.6. Oznaczenie rurociągów

- Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:
 - wysokie parametry - kolor czerwony,
 - instalacja CO - kolor pomarańczowy,
 - technologia – wentylacja - kolor fioletowy
 - instalacja CWU - kolor zielony,
 - cyrkulacja - kolor zielony przerywany,
 - zimna woda - kolor niebieski.
- Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:
 - linią ciągłą - na rurze zasilającej
 - linią przerywaną - na rurze powrotnej

5.7. badanie i uruchomienie instalacji

- Instalacja po zamontowaniu zgodnie ze schematem technologicznym przed malowaniem i wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie ciśnieniowej szczelności.
 - 1,5 ciśnienia roboczego po stronie wody sieciowej iowej,
 - 1,5 ciśnienia roboczego po stronie wody instalacyjnej i ciepłej wody.
 - Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji węzła instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania i nagrzewnic wentylacyjnych należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej
 - Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiorcze.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą..
- Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe tj. przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie wartości o 50 proc. większej od wartości przewidywanego ciśnienia roboczego w miejscu przyłączenia do sieci ciepłnej, jednak nie mniejszej niż 1 Mpa.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 min. nie stwierdzono przecieków ani rosenia.
 - Próbe c.c.w. należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu, w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej.
 - Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
 - Należy również przeprowadzić sprawdzenie wyregulowania zaworów bezpieczeństwa polegające na powodowaniu wzrostu ciśnienia przepływającego czynnika grzejnego lub wody pitnej ponad ustalone dla każdego zaworu ciśnienie i obserwacje manometrów związanych z danym zaworem bezpieczeństwa. Zawór bezpieczeństwa powinien zadziałać z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10 proc.
 - Sprawdzenie prawidłowości urządzeń automatycznej regulacji instalacji technologicznej na potrzeby c.o. może odbywać się tylko w sezonie grzewczym i powinno być przeprowadzone przy odbiorze instalacji c.o.
 - Sprawdzenie układów automatycznej regulacji temperatury c.c.w. polega na stwierdzeniu czy z chwilą osiągnięcia granicznej temperatury ciepłej wody następuje automatyczne ograniczenie lub zamknięcie przepływu czynnika grzejnego przez wymiennik.
 - Ze sprawdzenia prawidłowego działania armatury automatycznej regulacji należy spisać odpowiedni protokół.
 - Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Dla obiegu sieciowego należy wykonać próbę na ciśnienie 2,4 [MPa].
- Dla obiegu wody instalacyjnej c.o. i c.t. – na ciśnienie 0,45 [MPa].
- Instalacja wody zimnej i ciepłej – 0,9 [MPa].
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

- Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta.

- **Po wykonaniu węzła cieplnego należy wykonać 72 godzinny rozruch próbny instalacji węzła i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania lub c.w.u. załączając protokoły:**

Układ technologiczny:

- Sprawdzenie i oznaczenie układu (zgodnie z DT);
- Sprawdzenie „punktu pracy” pompy (zgodnie z DT);
- Ustawienie ciśnienia wstępnego przestrzeni gazowej naczynia przeponowego (zgodnie z DT);
- Ustawienie i kontrola działania zaworu bezpieczeństwa (zgodnie z DT).

Instalacja elektryczna i urządzenia AKP:

- Sprawdzenie zerowania instalacji i urządzeń
- Pomiar prądu nominalnego silników pomp (przy rzeczywistym obciążeniu);
- Ustawienie zabezpieczeń prądowych pomp, oraz uruchomienie jej w komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi (pompa, licznik ciepła)
- Ustawienie regulatora różnicy ciśnień Δp na przepływ max dla regulacji jakościowo-ilościowej;
- Ustawienie regulatora pogodowego zgodnie z tabelą (sprawdzenie dotrzymania parametrów);
- Sprawdzenie typu i zakresu zainstalowanych wodomierzy

5.8. Zagadnienia BHP

- Roboty w węźle cieplnym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji cieplnych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami.

Wysokość do przewodów poziomych max 2,0 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej.

Obsługę wymiennikowego węzła cieplnego należy okresowo przeszkolić z zagadnień BHP.

Ponadto należy:

- Dokonać pomiaru hałasu w pomieszczeniu węzła;
- Kontroli pracy wentylacji, oświetlenia i umiejscowienia urządzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- **Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji węzła cieplnego**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem węzła powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

- Odbioru robót, polegających na wykonaniu węzła cieplnego, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400.

- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),
- poprawność zabezpieczenia antykorozyjnego, wykonania konstrukcji wsporczych.

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

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

- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

– Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót, Dziennik budowy, dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów), protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych, protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej, protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek, aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia), protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

- Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami 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-77/M-34031 „Rurociągi pary i wody gorącej. Wymagania i badania techniczne”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- BN-90/8864-46 „Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania, badania”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody”.
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym.
- Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- BN-90/8864-46 -Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania.
- PN-1999B-02423 – Węzły ciepłownicze.

3. Dz.U.Nr 75 z dn.15.06.2002 r. Rozporządzenie M.I. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.