

WYKAZ SPECYFIKACJI
DLA WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH
W BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ
PRZY UL. SZKOLNEJ W PSARACH

SPIS SPECYFIKACJI

INSTALACJE WEWNĘTRZNE

U.50.00.00 WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

- U.50.00.01. Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej
- U.50.00.02. Wewnętrzna instalacja gazowa
- U.50.00.03 Wentylacja mechaniczna.

U.50.00.00. WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

U.50.00.01. WEWNĘTRZNA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I KOTŁOWNI GAZOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej w budynku Ochotniczej Straży Pożarnej przy ulicy Szkolnej w Psarach.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy S obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami (a zaleconym przez Inwestora). W zakres tych robót wchodzi:

- roboty demontażowe,
- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej S są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

1.4.1. Zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia – strumień ciepła jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie ogrzewcze.

1.4.2. Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu– umowna temp. powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania do określania obliczeniowego zapotrzebowania ciepła.

1.4.3. Temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze – rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania urządzenia ogrzewania.

1.4.4. Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego– instalacja, której przestrzeń wodna nie ma bezpośredniego połączenia z atmosferą.

1.4.5. Instalacja grzejnikowa– instalacja centralnego ogrzewania, w której elementem grzejnym jest zabudowany grzejnik, oddający ciepło do pomieszczenia poprzez promieniowanie i konwekcję .

1.4.6. Moc grzejnika –ilość energii cieplnej oddawana użytecznie czynnikowi grzejnemu w jednostce czasu.

1.4.7. Kocioł jednofunkcyjny niskotemperaturowy wodny – urządzenie z komorą spalania przeznaczone do podgrzania wody do temperatury max. 100°C ciepłem, wywiązującym się w procesie spalania paliwa.

1.4.8. Podgrzewacz ciepłej wody pojemnościowy– wymiennik ciepła, urządzenie w którym następuje wymiana ciepła między dwoma czynnikami.

1.4.9. Moc kotła –ilość energii cieplnej oddawana użytecznie czynnikowi grzejnemu w jednostce czasu.

1.4.10. Naczynie wzbiornicze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody w zładzie wywołane zmianami temperatury.

- 1.4.11. Zbiornik odpowietrzający- zbiornik oddzielający i gromadzący usuwane do atmosfery powietrze.
- 1.4.12. Ciśnienie robocze czynnika grzejnego – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas jego przepływu.
- 1.4.13. Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- 1.4.14. Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- 1.4.15. Materiał rodzimy - materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- 1.4.16. Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- 1.4.17. Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- 1.4.18. Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- 1.4.19. Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- 1.4.20. Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.
- 1.4.21. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.
- 1.4.22. Armatura - osprzęt wbudowany w instalację służący do zamykania lub otwierania przepływu wody (kurki kulowe, zawory kątowe, proste).
- 1.4.23. Rury osłonowe - krótkie odcinki rur grubościennych osadzone na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie.
- 1.4.24. Zabezpieczenia p.poż - elementy montowane w instalacjach przechodzących przez granice stref pożarowych.
- 1.4.25. Zgrzewanie - metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- 1.4.26. Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- 1.4.27. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- 1.4.28. Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika budowy.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i S.

Wykonawca powinien powiadomić Kierownika o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Rysunki lub S, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem

materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub aprobaty, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i aprobatę.

Za jakość materiałów, elementów i urządzeń przeznaczonych do robót odpowiada Wykonawca robót. Nie dotyczy to materiałów, elementów i urządzeń dostarczonych bezpośrednio przez Inwestora.

2.1. Rury:

2.1.1. - do c.o. grzejnikowego – rury PP-R z wkładką z włókna szklanego w postaci odcinków prostych (w zależności od średnicy) gołe:

dz 20 × 3,4 mm,
dz 25 × 4,2 mm.
dz 32 × 5,4mm,
dz 40 × 6,7mm,
dz 50 × 8,4 mm,

2.1.2 - do czynnika grzejnego w obiegu kotłowni - z rur stalowych czarnych instalacyjnych bez szwu wg PN-B-H-74219 w postaci odcinków prostych

dn 15mm,
dn 20mm,
dn 25mm,
dn 32mm,
dn 40mm,

2.1.3. do wody zimnej wodociągowej w kotłowni - z rur stalowych ocynkowanych w postaci odcinków prostych:

dn 15 mm,
dn 20 mm,
dn 25 mm,

2.2. Łączniki:

2.2.1. do c.o. grzejnikowego - łączniki mosiężne zaprasowywane:

- Kształtki systemowe:

Kształtki do połączeń zgrzewanych z rurami – trójniki, redukcje, mufy, kolana; Kształtki stanowią integralną część systemu rur i kształtek i nie należy łączyć elementów różnych systemów.

- Złączki:

Złączki przejściowe z gwintami rurowymi. Złączki stanowią integralną część systemu rur i kształtek i nie należy łączyć elementów różnych systemów.

2.2.2 do czynnika grzejnego w obiegu kotłowni - łączniki stalowe spawane, gwintowane i kołnierzowe o ciśnieniu PN1,6 MPa. Łączniki stanowią integralną część systemu rur i kształtek i nie należy łączyć elementów różnych systemów.

2.2.3. do wody zimnej wodociągowej w kotłowni - łączniki z żeliwa ciągłego.

Łączniki do połączeń z rurami stalowymi ocynkowanymi – trójniki, redukcje, mufy, kolana.

Łączniki stanowią integralną część systemu rur i kształtek i nie należy łączyć elementów różnych systemów.

2.3. Elementy grzejne:

- grzejniki stalowe płytowe z osłonami bocznymi i górnymi, z uchwytami, odpowietrznikiem i korkami PURMO Compact typ C11-90, C22-60, C22-90,

- grzejnik stalowy płytowy z uchwytami odpowietrznikiem, korkami, wkładkami zaworowymi i głowicami PURMO Ventil Compact typ CV11-50, CV22-50, CV22-90, CV33-60.

Część grzejników – grzejników kuchni, sali przyjęć okolicznościowych – wyposażyć w zestaw wentylacyjny do grzejników typu PA 22.

- Aparat grzewczo wentylacyjny Tanner MDA 121L z konsolą montażową ścienną, z regulatorem obrotów 5-cio stopniowy, termostatem pomieszczeniowym, i wyłącznikiem serwisowym 230V – MARK-POL.

2.4. Wyposażenie kotłowni:

2.4.1. Kondensacyjny kocioł gazowy ALCON 09 R24 Q=24kW, regulatorem temperatury zestawem powietrzno spalinowym L~4 m, oraz niezbędną armaturą do podłączenia i uruchomienia kotła – UNICAL (dla pom. biblioteki).

2.4.2. Gazowy kocioł stalowy MODAL 76 o wydajności nominalnej Q=76 kW z palnikiem atmosferycznym RIELLO BS 2D wraz z regulatorem E8.5064. Wraz z niezbędną armaturą do podłączenia i uruchomienia kotła – UNICAL (dla pomieszczeń OSP).

2.4.3. Pompy obiegowe:

- Pompa obiegowa ALFA 32-60 130,
- Pompa obiegowa MAGNA 25-60 130,
- Pompa kotłowa UPS 32-60 F.

2.4.4. Filtry:

- Filtr siatkowy DN 40 gwintowany,
- Filtr wody zimnej typ I-25.

2.4.5. Naczynia zbiorcze przeponowe:

- Przeponowe naczynie zbiorcze typu N50 z szybkozłączem DN 20;
- Przeponowe naczynie zbiorcze typu N8.

2.4.6. Zawory bezpieczeństwa:

- Zawór bezpieczeństwa typ 1915 – 25x32 mm,
- Zabezpieczenie poziomu wody w kotle typ 933.1 z blokadą w przypadku zadziałania.

2.4.7. Urządzenia uzdatniające wodę - Stacja uzdatniania wody typ VM10 z CF.

2.4.8. Sprzęgło hydrauliczne typu SP 50/100.

2.5. Armatura odcinająca – zawory kulowe gwintowane.

2.6. Armatura regulująca

– wkładki zaworowe, zawory termostacyjne, głowice do zaworów i wkładek termostacyjnych, złączki powrotne, zawory nastawne, zawory mieszające. Głowice termostacyjne z blokadą 16°C.

- Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący, typ AB-QM, gwint zewnętrzny DN15.

2.7. Zawór mieszający trójdrogowy HRE3 DN 20 z siłownikiem AMB 162.

2.8. Materiały izolacyjne - prefabrykowane otuliny z pianki polietylenowej z klipsami i taśmą do klejenia, dla czynnika do 100 °C.

2.9. Elementy mocujące - uchwyty z blachy stalowej ocynkowanej z przekładkami gumowymi oraz uchwyty z tworzywa dla rur.

2.10. Rury przepustowe ochronne – rury stalowe.

2.11. Układ spalinowy i wentylacyjny:

- wkład kominowy jednościenny ze stali kwasoodpornej Ø200 z elementami wg zestawienia w dokumentacji ,
- kanał nawiewny ze stali nierdzewnej 250x200 mm,
- kanał wywiewny istniejący –w części budowlanej (210 x 140 mm).

2.12. Przekraczania przewodami instalacyjnymi przegród budowlanych stanowiących granice stref ogniowych wykonać w tulejach stalowych wypełnionych masą ognioochronną:

- CP 601S Hilti – dla rur stalowych,
- CP 611 A Hilti – dla rur PP.

2.13. Składowanie materiałów na placu budowy:

2.13.1. ze stali.

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie poziomym, równym na płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania.

Rury powinny być składowane w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych, tak aby nie uszkodzić izolacji. Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów. Rury należy przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych asortymentów.

Kształtki, złączki i inne materiały (armaturę, uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

2.13.2. Składowanie materiałów z tworzyw sztucznych na placu budowy

Składowanie rur powinno odbywać się na terenie poziomym, równym na płaskim podłożu tak, aby unikać ich wyginania.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ścinkach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia, itp.)
- W miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić przed:
 - długotrwałą ekspozycją słoneczną.
 - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Rury należy przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

2.14. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości (certyfikaty, aprobaty techniczne), kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym normami i przez Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji c.o. i kotłowni zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót montażowych i demontażowych można stosować następujące narzędzia:

- piła do cięcia rur mechaniczna, ręczna lub krążkowa,

- spawarka wirowa,

- palnik acetylenowo-tlenowy i butle,

- imadło do rur,

- gwintownice,

- giętarka do rur,

- szlifierka,

- pompa wodna (do prób szczelności)

- przecinarka nożycowa

- przecinarka krążkowa

- kalibratory

- palnik na propan-butan-powietrze i butle

- urządzenia elektryczne oporowe

- zdzierak,

- zgrzewarka stacjonarna,

- zgrzewarka ręczna,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik budowy.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, S i wskazaniach Kierownika budowy oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigą,

- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Rury i grzejniki powinny być układane w pozycji poziomej.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Kierownikowi budowy do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,

- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,

- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni stanowią rysunki oraz ustalenia z Inwestorem..
- Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy ustalić miejsce placu budowy, miejsce składowania, miejsce poboru energii elektrycznej.
- Wytyczyć trasę układania przewodów, miejsca montażu grzejników, miejsca montażu urządzeń w kotłowni, z zaznaczeniem punktów załamania trasy przewodów, punktów mocowań.

5.3. Roboty montażowe:

5.3.1. Prowadzenie przewodów:

5.3.1.1. Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego

Przewody rozdzielcze dla pomieszczeń OSP prowadzić od kotła do rozdzielaczy w kotłowni i dalej do pionów – w kanale instalacyjnym podpodłogowym, pod stropem piwnic i przyziemia lub nad posadzką przyziemia i piętra. Dalej pionami w bruzdach ściennych do grzejników.

Przewody rozdzielcze dla pomieszczeń biblioteki prowadzić od kotła w pom. WC do grzejników – częściowo pod stropem piętra i częściowo nad posadzką piętra.

Przed rozpoczęciem robót uzgodnić z Inwestorem sposób prowadzenia rur.

Przewody należy mocować na podporach stałych i przesuwnych utwierdzonych w ścianach. W miejscach przejść przewodów przez ściany osadzić tuleje osłonowe (rury stalowe).

Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do PP-R.

Podejścia do grzejników wykonać od strony ściany.

Po przeprowadzonej próbie szczelności przewody należy zaizolować.

Przewody należy zaizolować pianką polietylenową.

Przejścia instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w rurach osłonowych stalowych wypełnionych ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą:

- dla rur stalowych CP 601 S HILTI;
- dla rur polipropylenowych CP 611 A HILTI z matami z wełny mineralnej.

5.3.1.2. Kotłownia

Przewody prowadzić od kotła do rozdzielaczy i dalej na poszczególne instalacje zgodnie z Rysunkami.

Przewody należy mocować na podporach stałych i przesuwnych utwierdzonych w ścianach lub stropach. W miejscach przejść przewodów przez ściany osadzić tuleje osłonowe (rury stalowe). Przewody należy zaizolować pianką polietylenową.

Po przeprowadzonej próbie szczelności przewody stalowe należy zaizolować.

Przejścia instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w rurach osłonowych stalowych wypełnionych ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą:

- dla rur stalowych CP 601 S HILTI;
- dla rur polipropylenowych CP 611 A HILTI z matami z wełny mineralnej.

5.3.2. Mocowanie przewodów

Do mocowania przewodów stosuje się typowe uchwyty systemowe z tworzywa.

Uchwyty z blachy stalowej wymagają stosowania podkładek ochronnych na całej długości styku z przewodem.

Armatura odcinająca i nastawcza wymaga obustronnego mocowania.

Przy prowadzeniu przewodów poziomych po wierzchu ścian należy stosować uchwyty w rozstawie wg poniższej tabelki:

średnica (mm) - stal/PP-R	Φ20	Φ25	Φ32	Φ40	Φ50	Φ65
Odległości podpór (m) rura z PP-R	0,60	0,70	0,70	0,80	0,90	1,00
Odległości podpór (m) rura stalowa	1,50	2,20	2,6	3,0	3,5	4,0

5.3.3 Kompensacja wydłużeń termicznych.

Przewody z PP-R i stali pod wpływem temperatury w czasie pracy podlegają wydłużeniom (woda gorąca). W celu

wyeliminowania naprężeń od wydłużeń przewodów zastosowano prowadzenie przewodów umożliwiające samokompensację.

Przewody prowadzone po ścianach należy układać swobodnie bez naprężeń. Na załomach należy pozostawić wolną przestrzeń umożliwiającą swobodne przemieszczanie się przewodów.

5.3.4. Łączenie przewodów PP - zgrzewanie.

Rury i kształtki z rur polietylenowych łączy się ze sobą przez zgrzewanie polifuzyjne polegające na wzajemnym przetopieniu cząstek materiału zewnętrznej powierzchni rury i wewnętrznej powierzchni złączki po wcześniejszym rozgrzaniu ich do temp. 280°C. Prawidłowo wykonany zgrzew wykazuje po przecięciu brak wyraźnego śladu połączenia dwóch elementów na całym obwodzie i głębokości połączenia.

Zgrzewanie wykonuje się za pomocą zgrzewarki, która umożliwia jednocześnie nagrzewanie zewnętrznej pow. rury oraz wewn. pow. kształtki. Po czasie nagrzewania właściwym dla danej średnicy rura i kształtka zostają zsunięte z końcówek grzewczych zgrzewarki i wzajemnie nasunięte na siebie i przez chwilę przytrzymane bez wzajemnych przemieszczeń. Czas nagrzewania obu elementów jest określony instrukcją producenta. Należy zwrócić uwagę na ewentualne korekty czasu nagrzewania np. w przypadku obniżonej temperatury zewnętrznej.

Po zakończeniu zgrzewania należy skontrolować miejsce zgrzewania. Prawidłowo wykonany zgrzew charakteryzuje się powstaniem podwójnego pierścienia z nadmiaru materiału na całym obwodzie łączonych elementów.

5.3.5. Spawanie przewodów stalowych i rozdzielaczy.

Rury spawa się na styk, pozostawiając końce prostopadłe ścięte oraz zachowując ich odległość od siebie 0,5-1,5 mm.

Miejsce spawane powinno być oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone palnikiem. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur za pomocą łaty drewnianej. Spoina powinna być wykonywana szybko i bez przerw, a właściwości drutu spawalniczego zbliżone do materiału spawanego.

Należy stosować gotowe kształtki przeznaczone do wspawania w rurociąg.

Rozdzielacz wyposażać w króćce przyłączeniowe: stalowe, gwintowane w celu umożliwienia montażu złązek.

5.3.6. Przewody z rur gwintowanych.

Odcinki łączone na gwint wykonuje się w ograniczonej ilości do podłączania armatury i urządzeń. Gwint nacina się gwintownicami rurowymi. Zapewniają one wykonanie gwintu stożkowego, ułatwiającego uszczelnienie połączeń.

Złączki i kształtki mają wewnątrz gwint rurowy cylindryczny, końce rur powinny mieć gwint rurowy stożkowy.

Długość nacinanego gwintu powinna być dostosowana do średnicy rury i wynosić:

Średnica rury	15	20	25	32	40
długość gwintu	16	19	22	25	25

Do uszczelniania gwintu używa się wyczesanych włókien konopnych nasączonych niewysychającą pastą np. atestowaną pastą Gebatout lub Neofermit. Zamiast włókien konopnych można też stosować specjalne taśmy uszczelniające (np. taśma teflonowa Tefalix Hute-Densite firmy GEB) lub specjalne tworzywa anaerobowe (np. Loctite nr 577).

Jeśli łączone rury nie dają się obracać lub gdy trzeba się liczyć z koniecznością rozkręcania danego odcinka- wykonuje się połączenie za pomocą dwuzłączki.

5.3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji ze stali.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać po pozytywnych wynikach prób szczelności instalacji w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i spisaniu protokołu odbioru prób.

Zabezpieczeniom antykorozyjnym podlegają:

- przewody instalacji wykonanej z rur stalowych w budynku oraz w obrębie kotłowni, łącznie z miejscami przejść w tulejach ochronnych i uchwytach,

Rurociągi stalowe należy oczyścić do II stopnia czystości i zgodnie z normą PN/H-97050 pomalować:

- podkład: 2 x farba ftalowa do gruntowania o symbolu 3123-115-250
- nawierzchniowo: 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania o symbolu 3161-000-850

5.3.8. Montaż grzejników

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.

Zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe zasilane od dołu lub z boku. Grzejniki mocować do ścian za pomocą standardowych wieszaków. Podejścia do grzejników wyposażać w armaturę odcinającą, złączki powrotne. Połączenia rur z armaturą przy grzejnikach wykonać z zastosowaniem przekładki dielektrycznej - taśmy teflonowej.

5.3.9. Montaż urządzeń w kotłowni.

Odległość tylnych i bocznych ścian kotła od ścian pomieszczenia powinna zapewniać właściwą obsługę kotła.

Fundament pod kocioł powinien być dostosowany do konstrukcji kotła, zgodnie z wymaganiami producenta i wystawać co najmniej 10 cm nad poziom posadzki.

Kocioł należy ustawić tak aby odległość między otworami nawiewnymi, a palnikiem kotła była nie mniejsza niż 1,5m. Armatura w kotłowni powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi lub przenośnych pomostów, jednak nie wyżej niż 1,8m od podłogi lub pomostu.

Zawory bezpieczeństwa powinny być usytuowane w miejscu widocznym dla obsługi.

Odprowadzenie czynnika z zaworu bezpieczeństwa zakończyć otwartym wylotem umieszczonym 50mm nad odwodnieniem liniowym.

Urządzenia i przyrządy pomiarowe usytuować w miejscach dostępnych i widocznych.

Kocioł i pozostałe urządzenia powinny być zabezpieczone zgodnie z normami i projektem.

Połączenia rur z armaturą wykonać jako gwintowane lub kołnierzowe.

Pompy obiegu montować na przewodach w poziomie lub pionie zgodnie z zaleceniami producenta.

5.3.10. Regulacja.

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 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.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Dla instalacji z rur z tworzywa przeprowadzić próbę szczelności na 1,5 ciśnienia roboczego. Postępować zgodnie z instrukcją montażu i odbioru systemu rur.

Próbie szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Dla instalacji z rur miedzianych należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową przeprowadzić na ciśnienie robocze +0,2 MPa, lecz nie mniej niż 0,4 MPa (wobec ciśnienia roboczego ustalonego na 0,25MPa – ciśnienie próby wynosi 0,45 MPa). Próbę ciśnieniową instalacji centralnego ogrzewania wykonać przed podłączeniem do kotła.

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 nieprzekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godinną pracą instalacji.

Po pozytywnym wykonaniu prób szczelności i rozruchu na gorąco przeprowadzić regulację wstępną zaworów grzejnikowych. Następnie należy dokonać pomiaru temperatur w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiar należy przeprowadzić po 3 dobach działania ogrzewania w ustalonych warunkach. Regulację należy uznać za prawidłowo przeprowadzoną, jeżeli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1 $+2^{\circ}\text{C}$ od temperatur założonych w projekcie.

5.3.11. Izolacja termiczna.

Po wykonaniu prób przewody zaizolować gotowymi otulinami z pianki polietylenowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Kierownika budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadomi Kierownika o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru.

6.1. Badanie zgodności z Rysunkami

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania instalacji materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sposób prowadzenia przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- zamocowanie przewodów: prawidłowość wykonania podpór oraz odległości między podporami,

7.2. Odbiór częściowy.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak na przykład wykonanie bruzd, przebić, oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- b) dziennik budowy,
- c) certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i poprzednich odbiorów częściowych.

7.3. Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót, przy czym w przypadku wprowadzenia dużej liczby zmian w projekcie technicznym powodujących, że projekt staje się mało czytelny, powinna być przedstawiona dokumentacja powykonawcza,
- b) dziennik budowy,
- c) certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) protokoły odbioru urządzeń wchodzących w skład instalacji i kotłowni
- e) protokoły szczelności.
- f) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i wszystkich odbiorów częściowych.

W pierwszej kolejności należy sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw) oraz z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów,

- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- jakość wykonania izolacji cieplnej

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ustalenia ogólne

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w specyfikacji obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

8.3 Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót, Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- [1] PN-EN-ISO 6946:1997 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła-Sposób obliczeń.
- [2] PN-B-02402:1982 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- [3] PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- [4] PN-B-03406:1994 Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600m³
- [5] PN-B-02414:1999 Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
- [6] PN-B-02431-1:1999 Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.
- [7] PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
- [8] PN-H-83131/01:1990 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania.
- [9] PN-B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- [10] PN-M-34034:1976 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
- [11] PN-M-35350:1987 Kotły grzewcze wodne niskotemperaturowe gazowe. Wymagania i badania.
- [12] PN-M-75003:1990 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- [13] PN-M-75010:1990 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

9.2. Inne dokumenty

- [14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. [Dz.Ust. nr 75 poz 690, 2002].

- [15] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [16] Termostatyczne zawory grzejnikowe w instalacjach c.o. COIB, Warszawa, 1992 r.
- [17] Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI „Instal“, Warszawa, 2001 r.
- [18] Katalogi techniczne grzejników stalowych płytowych i łazienkowych.
- [19] Katalogi techniczne kotłów gazowych.

U.50.00.02 WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji gazu w budynku Ochotniczej Straży Pożarnej przy ulicy Szkolnej w Psarach.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami (a zaleconym przez Inwestora). W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej S są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

1.4.1. Instalacja gazowa - układ przewodów gazowych w budynku wraz z armaturą, wyposażeniem i urządzeniami gazowymi, mający początek w miejscu połączenia z kurkiem głównym gazowym odcinającym tę instalację od przyłącza, a zakończenie na urządzeniach gazowych wraz z tymi urządzeniami.

1.4.2. Złączki instalacyjne - służą do łączenia ze sobą poszczególnych odcinków rur, armatury z przewodami i podłączania urządzeń gazowych.

1.4.3. Kształtki - służą do łączenia ze sobą rur o różnych średnicach lub różnym kierunku ustawienia.

1.4.4. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

1.4.5. Ciśnienie robocze – rzeczywiste ciśnienie czynnika roboczego

1.4.6. Spawanie - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

1.4.7. Spoina - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

1.4.8. Materiał rodzimy - materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

1.4.9. Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

1.4.10. Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

1.4.11. Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

1.4.12. Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

1.4.13. Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

1.4.14. Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

1.4.15. Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.

1.4.16. Armatura - osprzęt wbudowany w instalację służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (kurki kulowe, kurki gazowe z końcówką do węża, zawory samozamykające).

1.4.17. Rury osłonowe - krótkie odcinki rur stalowych osadzone na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie.

1.4.18. Przewody spalinowe - przewody wraz z ich wyposażeniem, służące do odprowadzenia spalin z palenisk opalanych paliwem gazowym lub olejowym.

1.4.19. Kanały spalinowe - kanały wykonane w ścianach budynku lub przybudowane do tych ścian, wraz z ich wyposażeniem, służące do odprowadzenia spalin ponad dach.

1.4.20. Kanały wentylacyjne - kanały wykonane w ścianach budynku lub przybudowane do tych ścian, wraz z ich wyposażeniem, służące do odprowadzenia zanieczyszczonego powietrza z pomieszczeń.

1.4.21. Gazomierz mieszkaniowy (podlicznik gazowy – dla rozliczenia biblioteki z OSP) – gazomierz użytkowy, którego nominalne obciążenie jest mniejsze od 10 m³/h.

1.4.22. Gazomierz przemysłowy – gazomierz użytkowy, którego nominalne obciążenie jest większe od 10 m³/h.

1.4.23. Kurek główny – zawór w zewnętrznej szafce gazowej umożliwiający odcięcie dopływu gazu do instalacji gazowej w budynku.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika budowy.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i S.

Wykonawca powinien powiadomić Kierownika o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Rysunki lub S, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub aprobach, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i aprobatę.

2.1. Rury stalowe czarne bez szwu walcowane na gorąco wg PN-EN 10208-2:

φ40 - 48,3 × 3,6 mm,

φ32 - 42,4 × 3,2 mm.

φ25 - 33,7 × 2,9 mm,

φ20 - 26,9 × 2,6 mm.

φ15 - 21,3 × 2,3 mm.

2.2. Szafka gazowa natynkowa ZN-G-4151 (1100x1000x500 mm) :

- Zawór kulowy DN 25;

- Zawór kulowy DN 40;
- Kurek kulowy KSK z głowicą SK-3 DN 40;

2.3. Łączniki z żeliwa ciągliwego wg PN-H-74392

2.4. Przewód elastyczny 1,5m zakończony z jednej strony przyłączem bagnetowym i przyłączeniem kielichowym z gwintem walcowanym z drugiego końca. Rura powinna posiadać atesty i dopuszczenia.

2.5. Rury ochronne - stalowe ze szwem - wg PN-79/H-74244

2.6. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.6.1. Rury stalowe

Rury powinny być składowane w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych, tak aby nie uszkodzić izolacji. Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów. Rury należy przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.6.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.6.3. Inne materiały

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym normami i przez Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji gazowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót montażowych i demontażowych można stosować następujące narzędzia:

- piła do cięcia rur mechaniczna, ręczna lub krążkowa,
- spawarka wirowa,
- palnik acetylenowo-tlenowy i butle,
- imadło do rur,
- gwintownice,
- giętarka do rur,
- szlifierka,
- pompa wodna (do prób szczelności)

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik budowy.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, S i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dłużyca,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Kierownikowi budowy do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji gazowej.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Zdemontowanie części przewodów instalacji gazowej w celu rozdzielenia przewodów zasilających kotły od przewodów zasilających instalację w kuchni.

Podstawę wytyczenia trasy instalacji gazowej stanowią Rysunki i Projekt.

Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy ustalić miejsce placu budowy, miejsce składowania, miejsce poboru energii elektrycznej.

Wytyczyć w budynku trasę układania przewodów z zaznaczeniem punktów załamań trasy.

Skoordynować prace montażowe z pracami budowlanymi (wg specyfikacji budowlanej) polegającymi na wykonaniu bruzd, wnęk, przebić itp.

5.3. Roboty montażowe

Do wykonania instalacji stosuje się rury czarne bez szwu (bez powłoki antykorozyjnej). Końce łączonych rur gwintowanych powinny mieć gwint rurowy stożkowy zgodny z normą PN-73/M-02031. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju. Do przecinania rur, gwintowania itp. stosuje się imadła rurowe. Przycinanie rur wykonuje się piłami do metalu lub nożycami krążkowymi. Po ich obcięciu końce należy wyrównać za pomocą freza. Złącza rurowych nie wolno wykonywać w miejscu przejść przez ściany i stropy. Złącza gwintowe ponadto powinny być w miejscach widocznych i łatwo dostępnych do kontroli.

W czasie prac instalacyjnych należy zwracać uwagę na jakość wykonywanych połączeń, dokładność ustawienia w pionie i pewność zamocowania rur.

Po przeprowadzonej próbie szczelności przewody gazowe należy zabezpieczyć przed korozją. Rury prowadzone przez miejsca ogólnodostępne powinny być pomalowane na żółto. Przewody prowadzone w bruzdach po pozytywnej próbie szczelności można zakryć ekranami wentylowanymi wykonanymi z płyt GKF z otworowaniem ϕ 3 cm co 20 cm. (wg branży architektonicznej).

Przewody podłączeniowe powinny być tak wykonane, aby gazomierz można było wymontować bez usuwania i zmiany przewodów, a same przewody po zdjęciu gazomierza - zamykać gwintowanymi korkami.

Aby uniknąć powstawania naprężeń należy zwracać uwagę na precyzyjne równoległe i pionowe ułożenie przewodów oraz ściśle przestrzegać tolerancji rozstawów króćców zgodnie z danymi producentów gazomierzy.

5.3.1. Spawanie.

Rury spawa się na styk, pozostawiając końce prostopadle ścięte oraz zachowując ich odległość od siebie 0,5-1,5 mm.

Miejsce spawane powinno być oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone palnikiem. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur za pomocą łaty drewnianej. Spoina powinna być wykonywana szybko i bez przerw, a właściwości drutu spawalniczego zbliżone do materiału spawanego.

Zmiany kierunków instalacji wykonywać można przez gięcie rur w giętarkach. Nie należy giąć rur na odcinkach spawanych a przekrój rury w czasie gięcia nie może ulec spłaszczeniu.

Można również stosować gotowe kolana, trójniki i zwężki przeznaczone do spawania w rurociąg.

5.3.2. Przewody z rur gwintowanych.

Odcinki łączone na gwint wykonuje w ograniczonej ilości do podłączania urządzeń gazowych i gazomierzy z instalacją. Gwint nacina się gwintownicami rurowymi. Zapewniają one wykonanie gwintu stożkowego, ułatwiającego uszczelnienie połączeń. Złączki i kształtki mają wewnątrz gwint rurowy cylindryczny, końce rur powinny mieć gwint rurowy stożkowy. Długość nacinanego gwintu powinna być dostosowana do średnicy rury i wynosić:

Średnica rury	15	20	25	32	40	50 i 65
długość gwintu	16	19	22	25	25	30

Do uszczelniania gwintu używa się wyczesanych włókien konopnych nasączonych niewysychającą pastą np. atestowaną pastą Gebatout lub Neofermit. Zamiast włókien konopnych można też stosować specjalne taśmy uszczelniające (np. taśma teflonowa Tefalix Hute-Densite firmy GEB) lub specjalne tworzywa anaerobowe (np. Loctite nr 577).

Jeśli łączone rury nie dają się obracać lub gdy trzeba się liczyć z koniecznością rozkręcania danego odcinka - wykonuje się połączenie za pomocą dwuzłączki.

5.3.3. Prowadzenie przewodów.

Przejścia przewodów gazowych przez przegrody budowlane należy wykonywać w rurach ochronnych. Są to krótkie odcinki rur stalowych osadzone na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie. Przestrzeń między rurą ochronną a przewodem należy wypełnić sznurem smołowanym i masą bitumiczną lub inną niepowodującą korozji rur.

W celu umożliwienia zamknięcia dopływu gazu do pionów lub przyborów stosuje się zawory kulowe odcinające, które są fabrycznie malowane na żółto.

Przewody w przyziemiu należy prowadzić na powierzchni ścian, natomiast na innych kondygnacjach dopuszcza się prowadzenie ich w brzdach nieosłoniętych lub osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami albo (po uprzednim wykonaniu prób szczelności) łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów. Przewody stalowe po wykonaniu prób szczelności powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie.

Przy prowadzeniu przewodów poziomych po wierzchu ścian należy stosować uchwyty w rozstawie wg poniższej tabelki:

średnica (mm)	Φ15	Φ20	Φ25	Φ32	Φ40	Φ50
rura stalowa	1,5	1,5	2,2	2,6	3,0	3,5

Rozstaw podpór przesuwnych dla pionów można zwiększyć o ok. 30%.

Nie mogą być mocowane do innych przewodów ani stanowić dla nich wsporników.

Przejścia instalacji przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w rurach osłonowych stalowych wypełnionych ognioochronną elastyczną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120.

5.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać po pozytywnych wynikach prób w obecności dostawcy gazu oraz inspektora nadzoru inwestorskiego i spisaniu protokołu odbioru prób.

Zabezpieczeniom antykorozyjnym podlegają:

- przewody gazowe łącznie z miejscami przejść w tulejach ochronnych i uchwytach,
- tuleje ochronne obustronnie (przed zabudowaniem).

Instalację pomalować 2-krotnie farbą antykorozyjną a następnie nawierzchniową (w korytarzu na kolor żółty).

Odcinek instalacji montowany po zewnętrznej ścianie budynku zabezpieczyć taśmą typu POLYKEN.

5.3.5. Podłączanie urządzeń gazowych.

Instalacja gazowa zasilac będzie projektowane urządzenia gazowe: palnik atmosferyczny kotła gazowego w kotłowni dla OSP, kocioł gazowy jednofunkcyjny w bibliotece oraz podgrzewacz gazowy c.w.u., taborety gazowe i kuchenki gazowe z piekarnikiem w kuchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadomi Kierownika o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru. Sprawdzenie instalacji gazowej polega na kontroli:

- zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- jakości wykonanej instalacji
- szczelności instalacji
- użytych materiałów.

6.1. Badanie zgodności z Rysunkami

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez sprawdzenie:

- wymiarów przewodów i prowadzenia ich w budynku
- mocowania przewodów i armatury
- włączenia przewodów spalinowych i wykonania wentylacji pomieszczeń
- zgodności wykonania z obowiązującymi przepisami.

W przypadku zmian wprowadzonych przez wykonawcę należy sprawdzić:

- czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Rysunków,
- czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania instalacji materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

6.3. Próba szczelności instalacji (odbiorowa).

Główna próba szczelności jest przeprowadzana przez Wykonawcę w obecności dostawcy gazu, na instalacji nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu i przed przykryciem przewodów. Warunkiem przystąpienia do w/w próby jest dostarczenie przez Wykonawcę protokołów badania sprawności kanałów spalinowych i wentylacyjnych. Przedstawiciel dostawcy gazu stwierdza szczelność instalacji, oraz prawidłowość wykonania i usytuowania połączeń gazowych. Główną próbę szczelności przeprowadza się z pominięciem gazomierza.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- 1) 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,
- 2) 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1 MPa.

Przed rozpoczęciem prób należy wykonać następujące czynności kontrolne:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych
- kontrola usytuowania poszczególnych elementów instalacji
- stwierdzenie zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem
- sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowości wykonania robót montażowych
- jakości wykonanych połączeń spawanych i skręcanych.

Główna próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem (azotem, dwutlenkiem węgla) pod ciśnieniem 0,1 MPa. Pomiar spadku ciśnienia należy rozpocząć po 15-30 min od chwili napełnienia. Jeśli przez 30 min. nie wystąpią spadki ciśnienia - instalację można uznać za szczelną. Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte. Jeśli próba jest negatywna - wykonawca obowiązany jest odnaleźć i usunąć przyczynę nieszczelności wymieniając lub rozmontowując instalację. Jakiegokolwiek doraźne doszczelnianie przez kitowanie i lakierowanie jest niedopuszczalne. Kilkakrotna negatywna próba dyskwalifikuje instalację i należy żądać wykonania jej od nowa.

Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od próby głównej. Po tym terminie próbę należy przeprowadzić na nowo.

Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku lub inspektora nadzoru oraz wykonawcę instalacji gazowej.

7. ODBIÓR ROBÓT

Przed uruchomieniem instalacji gazowej musi zostać przeprowadzone jej sprawdzenie, czyli odbiór końcowy.

Sprawdzenia dokonuje Wykonawca instalacji w obecności przedstawiciela dostawcy gazu oraz właściciela obiektu.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność instalacji z Dokumentacją Projektową i ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy a dotyczącymi zmian i odstępstw od projektu oraz jakości wykonania instalacji
- szczelności wszystkich elementów i przewodów gazowych.

7.1. Kontrola zgodności wykonania instalacji z projektem budowlanym oraz jakości instalacji.

Do odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze (dokumentacja powykonawcza).
- Dziennik Budowy i książka obmiarów.
- Protokół wykonania prób i badań
- Protokół sprawdzenia poprawności wykonania przewodów odprowadzających spaliny z urządzeń gazowych wymagających takiego odprowadzenia (w przypadku odbioru instalacji wraz z urządzeniami)
- Dokument określający prawidłowość funkcjonowania przewodów kominowych i wentylacyjnych
- Dokumenty określające zgodność zastosowanych materiałów i urządzeń z PN (deklaracja zgodności) lub aprobatę techniczną
- Instrukcje obsługi urządzeń gazowych.

7.2. Kontrola jakości wykonania instalacji.

Podczas przeprowadzania kontroli jakości wykonania instalacji należy sprawdzić:

- zastosowanie właściwych materiałów i urządzeń
- prawidłowość wykonania połączeń
- sposób prowadzenia przewodów gazowych (trwałość zamocowania rurociągów, rozstawy podpór)
- wykonanie izolacji antykorozyjnej
- odległość przewodów od innych instalacji i przegród budowlanych
- usytuowanie urządzeń gazowych w pomieszczeniach.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ustalenia ogólne

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w specyfikacji 0 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

8.3. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót, Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- | | |
|--------------------|---|
| [1] PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania. |
| [2] PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia. |
| [3] PN-M-54831 | Gazomierze. Podział, oznaczenia, nazwy i określenia. |
| [4] PN-M-34503 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów. |
| [5] PN-M-54832/01 | Gazomierze. Ogólne wymagania i badania. |
| [6] PN-H-74392 | Łączniki z żeliwa ciągliwego. |
| [7] PN-M-40305 | Urządzenia gazowe powszechnego użytku domowego. Wymagania ogólne. |
| [8] PN-M-40301 | Gazowe grzejniki wody przepływowej. Wymagania i badania. |
| [9] PN-M-34451 | Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średniotemperaturowe. Wymagania i badania. |
| [10] PN-B-03430 | Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. (Wraz ze zmianą Az3) |
| [11] PN-B-10425 | Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| [12] PN-83/H-02651 | Armatura i rurociągi. Średnice nominalne. |
| [13] PN-89/H-02650 | Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury. |
| [14] PN-92/M-74001 | Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania. |
| [15] PN-86/M-75198 | Osprzęt przewodów gazowych niskiego ciśnienia. Wymagania i badania. |

9.2. Inne dokumenty

- | | |
|------|---|
| [16] | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. [Dz. Ust. nr 75 poz. 690, 2002]. |
| [17] | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. |
| [18] | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. |
| [19] | Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. |
| [20] | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. |

U.50.00.03. WENTYLACJA MECHANICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (S) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wentylacji mechanicznej dla Sali przyjęć okolicznościowych w budynku Ochotniczej Straży Pożarnej przy ulicy Szkolnej w Psarach.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z rysunkami i opisem technicznym (a zleconym przez Inwestora). W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- wymagania dotyczące wyrobów i robót stosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (roboty montażowe),
- odbiór robót i kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe - definicje

Określenia podane w niniejszej S są zgodne z PN-B-01411 – z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

1.4.1. Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

1.4.2. Wentylacja mechaniczna

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

1.4.3. Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.

1.4.4. Rozdział powietrza w pomieszczeniu

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

1.4.5. Rozprowadzenie powietrza

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów.

1.4.6. Uzdatnianie powietrza

Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mających na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących jakość i stan powietrza.

1.4.7. Ogrzewanie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższeniu jego temperatury.

1.4.8. Chłodzenie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na obniżeniu jego temperatury.

1.4.9. Nawilżanie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci.

1.4.10. Wentylatory

Urządzenia służące do wprowadzenia powietrza w ruch.

1.4.11. Filtracja powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

1.4.12. Odzyskiwanie ciepła

Wykorzystanie ciepła zawartego w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło przez instalację wentylacyjną.

1.4.13. Czerpnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

1.4.14. Wyrzutnia wentylacyjna

Element wentylacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.

1.4.15. Filtr powietrza

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

1.4.16. Nagrzewnica powietrza

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza.

1.4.17. Przewód wentylacyjny

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

1.4.18. Przepustnica

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu powietrza.

1.4.19. Tłumik hałasu

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenia hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

1.4.20. Nawiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

1.4.21. Wywiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

1.4.22. Okap

Element instalacji odciągu miejscowego umieszczonego bezpośrednio nad źródłem wydzielania zanieczyszczeń powietrza.

1.4.23. Aparat grzewczo-wentylacyjny

Urządzenie składające się z zespołu urządzeń służących do przygotowania powietrza pod względem czystości, temperatury, wilgotności we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania lub/i wywiewu powietrza.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW STOSOWANYCH W INSTALACJI WENTYLACJI

2.1. Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji wentylacji

- 1) Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- 2) Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 3) Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- 4) Szczelność połączeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- 5) Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- 6) Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 7) Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- 8) Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.2. Przewody wentylacyjne

2.2.1. Materiały

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z następujących materiałów:

- 1) Blacha lub taśma stalowa ocynkowana.

2.2.2. Wykonanie

- 1) Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- 2) Wymiary przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- 3) Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- 4) Wykonanie przewodów i kształtek z blach powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- 5) Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

2.2.3. Montaż przewodów

- 1) Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległościach umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- 2) Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wentylacyjnych lub przewodów wentylacyjnych z

- izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- 3) Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporność ogniową tych przegród.
 - 4) Izolacja cieplna przewodów wentylacyjnych powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
 - 5) Izolacja cieplna nie wyposażona przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
 - 6) Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
 - 7) Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów wentylacyjnych powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
 - 8) Odległość między przewodami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów wentylacyjnych tak aby ugięcie sieci przewodów wentylacyjnych nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
 - 9) Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów wentylacyjnych;
 - materiału izolacyjnego;
 - elementów instalacji wentylacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów wentylacyjnych;
 - elementów składowych podpór lub podwieszeń.
 - 10) Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
 - 11) Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
 - 12) Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczały 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
 - 13) Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
 - 14) W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów wentylacyjnych mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
 - 15) Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

2.2.4. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji wentylacji mechanicznej

- 1) Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez demontaż elementu składowego instalacji wentylacji lub przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacji.
- 2) Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów wentylacyjnych powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
- 3) Elementy usztywniające wewnątrz przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty.
- 4) Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych ostro zakończonych śrub lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- 5) Pokrywy i drzwi rewizyjne urządzeń wentylacyjnych powinny się łatwo otwierać.
- 6) W przypadku wykonania otworu rewizyjnego na końcu przewodu wentylacyjnego, jego wymiar powinien być równy wymiarom przekroju poprzecznego przewodu wentylacyjnego.
- 7) W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji wentylacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory powinny mieć przekrój kanału wentylacyjnego.
- 8) Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach wentylacyjnych urządzeń:
 - przepustnice
 - klapy pożarowe
 - nagrzewnice

- tłumiki hałasu
- filtry
- wentylatory
- urządzenia do odzysku ciepła

2.3. Wentylatory:

Wentylator dachowy SZTIL 160 z podstawą dachową tłumiącą PLT 160 z zestawem do regulacji temperatury i zestawem rozruchowym.

- 1) Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcje budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.
- 2) Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- 3) Długość łączników elastycznych powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm.
- 4) Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację wentylacji.
- 5) Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

2.4. Centrale wentylacyjne

2.4.1. Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości L wynoszącej $100 \leq L \leq 250$ mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

2.4.2. Centrale wentylacyjne na powietrzu zewnętrznym powinny być wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu centrali.

2.5. Wymienniki ciepła

2.5.1. Nagrzewnice

- 1) Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy ich demontaż w celu okresowego czyszczenia lub wymiany.
- 2) Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia prądowe i zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczyć przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji wentylacji.

2.5.2. Urządzenia do odzysku ciepła

- 1) Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie tych urządzeń.
- 2) Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji.

2.6. Filtry powietrza

- 1) Filtr powinien być wyposażony we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtrującego lub jego regeneracji.
- 2) Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.
- 3) Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

2.7. Nawiewniki, wywiewniki

- 1) Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- 2) Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- 3) Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- 4) Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- 5) W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 4 m.
- 6) Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- 7) Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- 8) Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

2.8. Okapy

Okapy zamontowane w kuchni powinny być wykonane z materiału niepalnego, o odporności na korozję i wytrzymałości mechanicznej odpowiadającej co najmniej stali odpornej na korozję o grubości minimalnej 1,0 mm oraz spełniać następujące wymagania:

- zamontowanie centralne nad urządzeniami kuchennymi, a krawędzie ich otworów wlotowych powinny wykraczać poza krawędzie powierzchni gotowania co najmniej o 100 mm z każdej otwartej strony;
- wyposażenie w łatwo dostępne filtry tłuszczowe;
- wykonanie z materiałów odpornych na działanie tłuszczu, wilgoci i wysokiej temperatury np. ze stali nierdzewnej;
- zamontowanie możliwie nisko nad urządzeniem kuchennym z zachowaniem przepisów BHP.

2.9. Czerpnie i wyrzutnie

- 1) Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczać instalacje wentylacji przed wpływem warunków atmosferycznych np. zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- 2) Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- 3) Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

2.10. Przepustnice

- 1) Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm napędu przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- 2) Mechanizm napędu przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacji. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- 3) Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.
- 4) Szczelność obudowy przepustnic powinien odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

2.11. Tłumiki hałasu

- 1) Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.
- 2) Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

3. ODBIÓR ROBÓT

3.1. Sprawdzenie kompletności wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji wentylacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące czynności:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanych instalacji wentylacji z zestawieniem projektowym, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz jeśli jest to konieczne w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji wentylacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji wentylacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji wentylacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji wentylacji

3.1.1. Badania ogólne

- a) Dostępność dla obsługi;
- b) Stan czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletność znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (klapy pożarowe, obudowy);
- f) Rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

3.1.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych;
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości;
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirników w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągów pasów klinowych;
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora;
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

3.1.3. Badanie wymienników ciepła

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zabudowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń;
- d) Sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymiennik;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwzamrożeniowe.

3.1.4. Badanie filtrów powietrza

- a) Sprawdzanie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;

- b) Sprawdzanie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzanie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzanie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia;
- e) Sprawdzenie czystości filtra.

3.1.5. Badanie czerpni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

3.1.6. Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia.

3.1.7. Badanie klap pożarowych

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

3.1.8. Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

3.1.9. Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowanym.

3.1.10. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemiania;
 - schematów połączeń w obudowach.

3.1.11. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maximum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń;
- g) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- h) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- i) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- j) Klasa filtrów;
- k) Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- l) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- m) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

3.1.12. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczących nadzoru nad montażem (książka budowy).

3.1.13. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- e) Dokumentacje związane z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

3.2. Kontrola działania

3.2.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji wentylacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji wentylacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- c) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- d) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku przepływu powietrza z nawiewników;
- e) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- f) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- g) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- h) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- i) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- j) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

3.2.2. Procedura prac

1. Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji.

2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

3. Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

4. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych
Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

5. Kontrola działania sieci przewodów

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji ogrzewczej;
- b) Dostępność do sieci przewodów.

6. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrwkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

7. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrwkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania regulacji strumienia powietrza;

3.3. Pomiary kontrolne

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

3.3.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych

Instalacja:

- Pobór prądu silnika;
- Strumień objętości powietrza;
- Temperatura powietrza;
- Opór przepływu na filtrze.

Pomieszczenie:

- Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- Temperatura powietrza nawiewanego i temperatura powietrza w pomieszczeniu
- Poziom dźwięku (jeżeli jest słyszalny).

3.3.2. Zakres ilościowych pomiarów kontrolnych i kontroli działania

1. Zakres ilościowy

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych należy ustalić z Inwestorem, a jeżeli nie ma specjalnych wymagań należy stosować poziom A (WTWiO – instalacje wentylacyjne COBRTI INSTAL 09.2002 r.).

2. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych.

Tolerancja mierzonych wartości:

- Strumień objętości powietrza w pomieszczeniu $\pm 20\%$;
- Strumień objętości powietrza w całej instalacji $\pm 15\%$;
- Temperatura powietrza nawiewanego $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi $\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniu $\pm 3\text{ dB(A)}$.

3.4. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji wentylacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji wentylacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych jak również ewentualne odstępstwa i zmiany;
- Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn;
- Zakres ilościowy prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- Określenie rodzaju i liczby urządzeń które powinny być zamontowane.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową i ustaleniami z inspektorem.

4. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji powinien zastosować sprzęt dostosowany do technologii robót i wykonywanych czynności oraz gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do wymagań warunków BHP. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik Budowy.

5. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się czasie ruchu pojazdu. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinien gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, S i wskazaniach Kierownika Budowy oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

6. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej instalacji z uwzględnia elementów składowych instalacji obmierzonych według innych jednostek:

- kpl. (komplety)
- szt. (sztuka)
- kg (kilogram)
- m³ (metr sześcienny)

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

8. POWOŁANE ORAZ ZWIĄZANE ROZPORZĄDZENIA I NORMY

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z (późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. NR 75/02 poz. 690);
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary;
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia;
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania;
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenie urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych;
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów;
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.