

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

BIPROINSTAL Rafał Marciniak
ul. Brużycy 38
95-070 Aleksandrów Łódzki
www.kombud.info

TEL. 514 908 159
rafal.marciniak@biproinstal.pl



STRONA TYTUŁOWA
ZESZYT 8

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE
SST02-1

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA KOTŁOWNI GAZOWO-OLEJOWEJ WRAZ Z INSTALACJĄ GAZU ORAZ MAGAZYNEM OLEJU W BUDYNKU KOTŁOWNI W PRZYSUSZE NA UL. HUBAŁA 27
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	PRZYSUCHA UL. HUBAŁA 27, dz. Nr 4225/241
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XVIII
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ	MIASTO PRZYSUCHA
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO	PRZYSUCHA MIASTO
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH, NA KTÓRYCH OBIEKT JEST USYTUOWANY	4225/241
IMIĘ I NAZWISKO LUB NAZWĘ INWESTORA	GMINA I MIASTO PRZYSUCHA
ADRES INWESTORA	PLAC KOLBERGA 11 26-400 PRZYSUCHA

-----	OPRACOWUJĄCY
IMIĘ I NAZWISKO	MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK
BRANŻA	SANITARNA
DATA OPRACOWANIA	CZERWIEC 2024
PODPIS	

Aleksandrów Łódzki, czerwiec 2024r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1	Przedmiot zamówienia	5
1.2	Zakres stosowania STWiORB	5
1.3	Zakres prac objętych STWiORB	5
1.4	Opis prac	5
1.5	Organizacja robót budowlanych.....	5
1.6	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	6
1.7	Ochrona środowiska	6
1.8	Warunki bezpieczeństwa pracy	6
1.9	Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	6
1.10	Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	6
1.11	Ogrodzenie	6
1.12	Chodniki i jezdnie	7
1.13	Zakres robót objętych STWiORB	7
1.14	Określenia podstawowe.....	7
1.15	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.16	Definicje i pojęcia	7
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI	8
2.1	Ogólne wymagania.....	8
2.2	Odbiór materiałów na budowie	8
2.3	Składowanie materiałów na budowie	8
2.4	Instalacja wodociągowa.....	8
2.5	Instalacja kanalizacji sanitarnej	9
2.6	Kotłownia	11
2.7	Instalacja gazu	22
2.8	Instalacja oleju.....	23
2.9	INSTALACJA WENTYLACJI	24
2.10	Zabezpieczenie termiczne instalacji	25
2.11	Tuleje ochronne (przejścia przewodów przez przegrody budowlane).....	27
2.12	Kompensacja wydłużeń.....	28
3	SPRZĘT	28
4	TRANSPORT.....	28
4.1	Wymagania ogólne	28
4.2	Wymagania szczegółowe.....	28
5	WYKONANIE ROBÓT	28
5.1	Wewnętrzne instalacje wodociągowe	29
5.2	Wewnętrzne instalacje kanalizacji	30
5.3	Wewnętrzne instalacje ogrzewcze	30
5.4	Instalacje gazowe.....	31
5.5	Instalacje oleju.....	31
5.6	Instalacje wentylacji	31
6	KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE	32
6.1	Wewnętrzne instalacje wodociągowe	32
6.2	Wewnętrzne instalacje kanalizacji	33
6.3	Wewnętrzne instalacje ogrzewcze	33
6.4	Instalacje gazu	34
6.5	Instalacje oleju.....	34
6.6	Instalacje wentylacji	34
6.7	Instalacje sprężonego powietrza.....	36
7	OBMIAR ROBÓT	36
8	ODBIÓR ROBÓT	36
9	PODSTAWY PŁATNOŚCI	37
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	37

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot zamówienia

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy kotłowni gazowo-olejowej wraz z instalacją gazu oraz magazynu oleju w budynku kotłowni w Przysusze na ul. Hubala 27

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

KLASYFIKACJA WG KODU CPV:

45330000-9- Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45332000-3- Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

45331100-7- Instalowanie centralnego ogrzewania

45331000-6- Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

1.3 Zakres prac objętych STWiORB

Roboty omówione w STWiORB mają zastosowanie przy pracach budowlanych związanych z wykonaniem:

- Przebudowę instalacji wodociągowej
- Przebudowę instalacji kanalizacji sanitarnej
- Budowa instalacji kotłowni gazowo-olejowej,
- Budowa instalacji gazowej,
- Budowa instalacji olejowej,
- Przebudowa instalacji wentylacji i powietrza do procesu spalania
- Budowa kominów

1.4 Opis prac

Roboty przygotowawcze:

- wykucie otworów i bruzd dla instalacji sanitarnych,
- demontaż kanalizacji sanitarnej
- demontaż urządzeń sanitarnych z osprzętem
- demontaż odcinków instalacji sanitarnych
- demontaż grzejników c.o. i armatury
-

Roboty montażowe:

- montaż wewnętrznej instalacji wodociągowej,
- montaż wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- montaż wewnętrznej instalacji ogrzewania,
- montaż instalacji kotłowni opartego o kotły gazowe olejowo-gazowe,
- montaż wewnętrznej instalacji gazowej,
- montaż wewnętrznej instalacji oleju wraz z magazynem oleju,
- montaż instalacji wentylacji,

Roboty końcowe

- próby szczelności i rozruchy instalacji,
- pomiary pracy instalacji,
- prace porządkowe.

1.5 Organizacja robót budowlanych

Przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót należy przeprowadzić przeszkolenie pracowników w zakresie bhp obejmujące ogólne zasady bhp oraz zagadnienia i wymagania bhp dotyczące poszczególnych robót. Przeszkolenie takie powinna przeprowadzić osoba (osoby) z odpowiednimi

uprawnieniami. Poza tym należy zapoznać pracowników z wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz z zasadami obsługi i korzystania ze sprzętu i urządzeń oraz ze sposobem korzystania ze sprzętu i środków ochrony osobistej. Pracownicy powinni potwierdzić odbycie przeszkolenia.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w środki i sprzęt ochrony osobistej (atestowany). Należy przeprowadzić imienny przydział prac oraz określić zakres odpowiedzialności pracowników.

Prace wymagające posiadania właściwych uprawnień wydanych przez właściwe komisje kwalifikacyjne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających takie uprawnienia.

Pracownicy powinni posiadać aktualne orzeczenia lekarskie o dopuszczeniu do określonych prac oraz posiadać kwalifikacje przewidziane dla danego stanowiska.

Należy określić zasady używania oraz sposób przechowywania i zabezpieczenia, sprzętu i urządzeń.

Należy określić zasady postępowania w przypadku konieczności ewakuacji (zapewnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapewniające sprawną komunikację i ewakuację ze stref szczególnego zagrożenia

1.6 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wszelkie prace będą prowadzone na terenie Zamawiającego. O pracach związanych z przyłączeniem wodociągowym należy zawiadomić lokalny zakład wodociągowy.

1.7 Ochrona środowiska

Zastosowane materiały nie wpływają negatywnie na ochronę środowiska. Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP w zakresie emisji hałasu. Materiały z demontażu oraz odpadki należy utylizować w miejscach do tego przeznaczonych.

1.8 Warunki bezpieczeństwa pracy

Prace należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami bhp, przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, ogólnymi wytycznymi branżowymi wynikającymi z przepisów branżowych.

Roboty i prace budowlane i organizacyjne prowadzić pod kierunkiem i nadzorem kierowników budowy posiadających stosowne uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Do budowania używać materiałów posiadających atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce.

Zapewnić pracownikom środki i sprzęt ochrony osobistej.

1.9 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Teren budowy wraz z zapleczem wykonawcy powinien być zabezpieczony przed wstępem osób nieupoważnionych oraz odpowiednio oznakowany.

1.10 Warunki dotyczące organizacji ruchu

Należy przestrzegać ogólnych przepisów o ruchu drogowym.

1.11 Ogrodzenie

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych. Ogrodzenie powinno mieć wysokość minimum 1,5 m. Sposób wykonania ogrodzenia nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi.

Odgrodzenia przy wykopach. W tym przypadku miejsca takie, jeśli wykop jest głębszy niż 1 m, należy odgrodzić balustradą o wysokości minimum 1,1 m.

1.12 Chodniki i jezdnie

Teren utwardzone w miejscu wykonywania instalacji należy zdemontować, a po zakończeniu prac odtworzyć do stanu pierwotnego.

1.13 Zakres robot objętych STWiORB

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

1.14 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

1.15 Ogólne wymagania dotyczące robot

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inwestora. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typowych) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

1.16 Definicje i pojęcia

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z przedmiarem i ST.

Rysunki – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację przebiegu instalacji i rozmieszczenie urządzeń.

Teren budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Nadzór autorski - czynności sprawowane przez autora projektu budowlanego, polegające na sprawdzeniu zgodności realizacji robót z dokumentacją projektową i uzgadnianiu wprowadzanych w razie potrzeby rozwiązań zamiennych.

Aprobata techniczna- pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie. Decyzje dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych wydawane są w Instytucie Techniki Budowlanej w trybie zgodnym z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie aprobat technicznych i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 10 z 1995 r.).

Kompensacja - Wyrównywanie wydłużeń cieplnych rur instalacyjnych. Kompensacja polega na konstrukcji umożliwiającej ruch cieplny rur w miejscach połączeń (stworzenie ramienia kompensacji), użyciu specjalnych kompensatorów osiowych, użyciu specjalnych kształtek i złączek kompensacyjnych (np. kielich) lub specjalnych rozwiązań instalacyjnych - kompensatorów U-kształtnych, a także specjalnych otulin, w których rozszerzająca się rura może pracować. Kompensacja wymaga montowania rur w specjalnych uchwytach. Kompensacja jest szczególnie istotna przy projektowaniu instalacji z tworzyw sztucznych. charakter i kierunek.

Peszel - karbowana rura osłonowa z tworzywa sztucznego (najczęściej polipropylenu) stosowana do zabezpieczenia przewodów prowadzonych w ścianach lub pod posadzką. Stosowany w instalacjach wodociągowych, grzewczych i energetycznych.

Pion kanalizacyjny - inaczej rura spustowa, odcinek kanalizacji sanitarnej, zbierający ścieki z poszczególnych kondygnacji i odprowadzający je do poziomu kanalizacyjnego (przewodu odpływowego).

Pion wodociągowy - główny odcinek instalacji wodociągowej łączący przewód doprowadzający wodę do budynku z kolejnymi piętrami.

Armatura (osprzęt) - wyposażenie rurociągów instalacyjnych (wodociągów, gazociągów, rur kanalizacyjnych i grzewczych), na które składają się zawory, kurki, zasuwy, baterie i inne.

Czyszczak (rewizja) - kształtka w postaci krótkiego odcinka rury z bocznym otworem nakrytym pokrywką mocowaną na śruby. Czyszczak jest włączany w rury kanalizacyjne (sanitarne bądź rynny) i służy do łatwego ich oczyszczania.

Wentylacja mechaniczna - proces wymiany powietrza wywołany działaniem urządzeń mechanicznych.

Wentylacja naturalna - (inaczej grawitacyjna) działa na zasadzie naturalnej wymiany ciepłego powietrza

w budynku na chłodniejsze powietrze z zewnątrz. Powietrze dostaje się przez nieszczelności okien i drzwi, przepływa przez pomieszczenia i wypływa kanałami wentylacyjnymi na zewnątrz.

Wyrzutnia - element wentylacji mechanicznej (nawiewno - wywiewnej), służący do odprowadzania zużytego powietrza na zewnątrz budynku.

Czerpnia - element, przez który świeże powietrze doprowadzane jest do systemu i następnie rozprowadzane po budynku.

Wywiewka (rura wywiewna) - rura z odpowiednim daszkiem, wieńcząca pion kanalizacyjny. Zadaniem wywiewki jest wentylacja pionu kanalizacyjnego celem utrzymania w nim odpowiedniego ciśnienia. Wywiewka musi być wyprowadzona ok. 0,5 m nad dach.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI

2.1 Ogólne wymagania

Materiały do budowy instalacji nabywane są przez Wykonawcę. Każdy zastosowany materiał powinien być nowy, mieć odpowiednie dokumenty (np.: atest, certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, atesty higieniczne itp.) dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

2.2 Odbiór materiałów na budowie

Urządzenia dostarczane na budowę przez wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość robot, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny.

2.3 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

2.4 Instalacja wodociągowa

Stan istniejący

Do budynku woda doprowadzona jest z zewnętrznej sieci wodociągowej. Ciepła woda jest przygotowywana w zasobnikach c.w.u. Źródłem ciepła jest istniejąca kotłownia węglowa. Woda ciepła wykorzystywana jest na cele bytowo-socjalne w budynkach wielorodzinnych.

Stan projektowany

Ze względu na zły stan techniczny instalacji zimnej i ciepłej wody, zakres opracowania zakłada demontaż wyeksploatowanej instalacji i odtworzenie stanu istniejącego z uwzględnieniem zasilania w ciepło z nowych kotłów gazowo-olejowych. Źródłem ciepła będzie projektowana kotłownia gazowo-olejowa. Woda wykorzystywana będzie na cele bytowo-socjalne. Instalacje wody prowadzone będą zgodnie z częścią rysunkową projektu technicznego. Wewnętrzną instalację wodociągową zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 1717:2003 wraz z późniejszymi zmianami. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przewodów przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadków, jeżeli istnieje możliwość opróżniania przewodów z wody przy pomocy sprężonego powietrza.

W zakresie opracowania przewidziano demontaż istniejących przyborów sanitarnych wraz z instalacją zasilającą w obrębie pomieszczeń objętych opracowaniem. Miejsca po demontażu istniejących baterii i instalacji należy szczelnie zaślepić.

Instalacje znajdujące się w warstwach ściany nie podlegają demontażowi a jedynie odłączeniu od funkcjonującej instalacji i zaślepieniu. Urządzenia, które zostaną zdemontowane podlegają utylizacji.

Zastosowane materiały dla z.w. i c.w.u. - rury stalowe

Instalacje wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej odpornej na korozję o połączeniach zaciskowych. Dla rur metalowych połączenie zaciskowe wykonuje się przez zaprasowanie kształtki nasuniętej na rurę.

W systemie rur zaciskowych uszczelka w powiązaniu ze szczękami zaciskowymi gwarantuje maksymalną szczelność połączenia. Uszczelka ma odpowiednio zdefiniowany kształt, dopasowany do profilu zaprasowania złączki. Montaż systemu rur zaciskowych: rurę stalową wsuwa się przed zaciśnięciem w kształtkę, znaczniki zaś umożliwiają skontrolowanie głębokości wsunięcia. Następnie rura i kształtka zostają razem zaciśnięte specjalną, przeznaczoną do tej średnicy szczęką zaciskową. Proces zaciskania trwa kilka sekund, podczas niego następuje nadanie kształtce i rurze formuły i uzyskanie mechanicznej trwałości połączenia.

Przewody mocowane będą do ścian oraz stropów za pomocą systemu zawiesi. Lokalizacje punktów stałych oraz przesuwnych na podstawie wytycznych producenta zastosowanych rurociągów i producenta zawiesi.

Materiał	Stal czarna ocynkowana
Średnice	DN 15 – DN125
Ciśnienie nominalne	PN 10 (bar)
Długości handlowe	sztangi 6, 7 m
Sposób łączenia	skręcane

Dobór zmiękczacza/demineralizatora

W celu zabezpieczenia zastosowanych urządzeń oraz poprawnej pracy instalacji należy zastosować zmiękczacza/demineralizator wody grzewczej. Demineralizator włączyć do układu wody zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Jako elementy dobranego układu zastosowano: zmiękczacza/demineralizator wody grzewczej 3200 poprzedzony filtrem mechanicznym, zaworami odcinającymi oraz wodomierzem z modułem M-Bus.

Armatura

Przy każdym podejściu wody do przyboru zastosować zawór odcinający z filtrem siatkowym. Przy każdej złączce/polewaczce należy zastosować zawór antyskażeniowy klasy HA.

2.5 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Stan istniejący

Powstające ścieki w budynku mają charakter socjalno-bytowy i są odprowadzane do sieci kanalizacji sanitarnej.

Stan projektowany

Ze względu na zły stan techniczny istniejącej kanalizacji sanitarnej w zakresie projektu jest wymiana istniejących kanalizacji sanitarnej w obrębie pomieszczenia kotłowni i węzła.

Zastosowane materiały w wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej podpodłogowej zaprojektowano w rurach z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U o połączeniach kielichowych.

Materiał	PVC-U
Średnice	110-500 mm w kolorze pomarańczowym
Klasa sztywności	SN4, SN8, SN12
Długości handlowe	0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 6.0 w kolorze pomarańczowym
Sposób łączenia	Kielichowy

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

- zastosowanie do sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej, przyłączy kanalizacyjnych oraz instalacji podposadzkowych w budynkach,
- prosty i łatwy montaż,
- odporność na działanie temperatur do 60°C,
- wysoka odporność chemiczna na agresywne ścieki,
- możliwość stosowania na terenach górniczych,
- dobra odporność powierzchni zewnętrznych na oddziaływanie wód gruntowych,
- całkowita odporność na korozję,
- wysoka gładkość ścianek oraz mały ciężar,
- możliwość i łatwość łączenia z innymi systemami,

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej zaprojektowano w rurach z polipropylenu kopolimerowego PP-b, o połączeniach kielichowych.

Materiał	Polipropylen PP-b
Średnice	32, 40, 50, 75, 110, 160 mm w kolorze szarym
Długości handlowe	0.25, 0.315, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 w kolorze szarym
Sposób łączenia	Kielichowy

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

- odporność na działanie wysokich temperatur umożliwia stosowanie systemów z PP-b w warunkach zwiększonego przepływu ścieków o wysokiej temperaturze,
- wytrzymałość na działanie zasad, kwasów i soli nieorganicznych,
- dobre parametry hydrauliczne dzięki gładkiej i lśniącej powierzchni wewnętrznej oraz dzięki kształtowi kielicha. Cechy te przeciwdziałają osadzaniu się tłustych substancji co zabezpiecza instalację przed zatykaniem,
- odporność instalacji na korki lodowe,
- uszczelka jest bowiem zamontowana w taki sposób, by podczas montażu systemu nie uległa przesunięciu,
- wyroby z PP-b mają znacznie wyższą odporność na temperaturę - niższa wytrzymałość PVC w podwyższonej temperaturze zmusza do produkcji rur o grubszych ściankach tzw. PVC/HT,
- system kanalizacji wewnętrznej z PP-b jest bezpieczniejszy niż z PVC z punktu widzenia szkodliwości produktów wytworzonych w wyniku spalania.

Zastosowane materiały w instalacji skroplin

System kanalizacji skroplin zaprojektowano w rurach z polichlorku winylu PVC-U, o połączeniach klejonych.

Materiał	Polichlorek winylu PVC-U
Średnice	½"-8" mm w kolorze białym
Długości handlowe	3.0 m w kolorze białym
Sposób łączenia	Klejony

Cechy charakterystyczne zastosowanego materiału:

- Zastosowanie w instalacjach wody zimnej, instalacje klimatyzacyjne skroplin,
- Rodzaj kielicha: Bezkielichowa
- Ścianka: Lita (jednorodna)
- Temperatura maksymalna pracy w trybie ciągłym : 45 °C
- Odporność na korozję i osadzanie się kamienia oraz zanieczyszczeń
- Łatwość, szybkość i bezpieczeństwo montażu, bez konieczności stosowania specjalizowanych narzędzi i energii elektrycznej

- Właściwości tłumienia wibracji i szumów
- Kilkakrotnie mniejszy ciężar w stosunku do materiałów tradycyjnych (metal)
- Duża gładkość wewnętrzna rur. zmniejszenie oporów przepływu, możliwość zmniejszenia średnic instalowanych rurociągów
- Konstrukcja kształtek i sposób łączenia zapewniające zmniejszenie miejscowych oporów przepływu, przepływ pełnym przekrojem

Neutralizator skroplin

Powstający kwaśny kondensat o (pH 2 - 4), przed odprowadzeniem do kanalizacji jest neutralizowany do wartości nie niższej niż (pH 6,5). Neutralizacja kondensatu polega na przepływie przez złożę w postaci granulatu. Należy umożliwić spływ kondensatu do króćca napływowego i wypływ z króćca wypływowego do kanalizacji następował grawitacyjnie. W przypadku, w którym powyższe warunki są niemożliwe do spełnienia można zastosować neutralizator z pompą kondensatu.

Dla projektowanych kotłów gazowych dobrano neutralizator kondensatu typ N-70. Parametry dobrego urządzenia przedstawiono w tabeli poniżej:

Neutralizator kondensatu	
Ilość kondensatu z kotła opalanego gazem do maks. [l/h]	70
ilość kondensatu na 1 kW l/kWmax.[kW]	500
Temp.kondensatu [°C]	5 – 60
Wielkość przyłącza we/wy	20
Wysokość we/wy	110

Studnia schładzająco-przepływowa

W celu uniknięcia odprowadzenia gorącej wody do kanalizacji sanitarnej, zaprojektowano studnię schładzająco-przepływową DN800 H=1,5m, zabezpieczona włazem ażurowym. Studnię raz w roku należy czyścić z osadów.

2.6 Kotłownia

Stan istniejący

W budynku jest pracujący węzeł cieplny wraz z elementami po wyłącznej z użytkowania kotłownia węglowa schłodzona w wydzielonym pomieszczeniu technicznym. Pomieszczenie jest wyposażone w okna, nawiew świeżego powietrza, wentylację wyciągową, umywalkę, studnię schładzającą, oświetlenie, system kominowy.

Stan projektowany

Ze względu na zły stan techniczny projekt przewiduje demontaż wszystkich instalacji w kotłowni, włączenie z istniejącymi wyeksploatowanymi kotłami na węgiel. Głównym źródłem ciepła dla budynku będzie projektowana kotłownia gazowa na gaz GZ50, która będzie miała możliwość rozbudowy o dodatkowe źródło ciepła z OZE. C.w.u. będzie przygotowywana w priorytecie oraz czasowo magazynowana w zasobnikach c.w.u.. Automatykę kotła należy zaprogramować na przegrzew c.w.u. raz w miesiącu do temperatury 70°C. Łączna moc grzewcza kotłowni dla parametrów nominalnych tj czynnik grzewczy woda, 80/60°C nie będzie przekraczać 2000kW.

Dodatkowo w przypadku braku zasilenia kotłowni w gaz przewidziano do kotłów palnik gazowo-olejowy. Dla kotłowni objętej opracowaniem zaprojektowano:

- jeden kocioł gazowo-kondensacyjny o mocy grzewczej szczytowej $Q=653\text{kW}$,
- dwa kotły kondensacyjne gazowo-olejowe każdy o mocy grzewczej szczytowej $Q=629\text{kW}$.

Rozwiązanie pozwala na pracę w trybie podstawowym na kotłach gazowych kondensacyjnych, a w sytuacji gdy moc kotła gazowego będzie nie wystarczająca, załączanie się kolejnych kotłów gazowo-olejowych. Jednocześnie w sytuacji gdy będzie przerwa w dostawie gazu, użytkownik, będzie mógł przejść na produkcję ciepła z oleju opałowego.

Ze względu na konieczność zachowania ciągłości dostaw ciepła, w trakcie przebudowy kotłowni należy wprowadzić etapowość prac montażowych i demontażowych.

Dobór kotłów

W celu pokrycia zapotrzebowania w ciepło, dobrano stojący kocioł gazowy kondensacyjny o mocy $Q=132-653\text{kW}$ oraz dwa stojące kotły olejowo- gazowe każdy o mocy 620 kW wraz z automatyką (sterowaniem). Kotły będą pracować w kaskadzie. Parametry dobranych kotłów zestawiono w poniższych tabelach:

Kocioł gazowy kondensacyjny:

Type		(530)	(620)	(700)	(800)
• Nominal heat output at 80/60 °C, natural gas ¹⁾	kW	100-497	125-580	132-653	150-743
• Nominal heat output at 50/30 °C, natural gas ¹⁾	kW	110-533	136-622	146-703	166-804
• Nominal heat output at 80/60 °C, propane ²⁾	kW	137-489	168-569	174-643	233-744
• Nominal heat output at 50/30 °C, propane ²⁾	kW	145-533	178-622	187-703	254-804
• Nominal heat input with natural gas ³⁾	kW	101-506	124-591	134-668	151-759
• Nominal heat input with propane ²⁾	kW	141-506	174-591	180-668	236-759
• Operating pressure heating min./max. (PMS)	bar	1/6	1/6	1/6	1/6
• Operating temperature max. (T _{max})	°C	95	95	95	95
• Boiler water content (V _(H2O))	l	571	536	509	831
• Flow resistance boiler		see diagram			
• Minimum circulation water quantity	l/h	-	-	-	-
• Boiler weight (without water capacity, incl. cladding)	kg	978	1050	1100	1370
• Boiler efficiency at 80/60 °C in full-load operation (NCV/GCV) ⁴⁾	%	98.2/88.5	98.2/88.5	98.2/88.5	98.3/88.6
• Boiler efficiency at 30 % partial load (NCV/GCV) ⁴⁾	%	109.1/98.3	109.0/98.2	108.9/98.1	109.1/98.3
• Room heating energy efficiency					
- without control	ηs %	-	-	-	-
- with control	ηs %	-	-	-	-
- with control and room sensor	ηs %	-	-	-	-
• NOx class (EN 15502)		6	6	6	6
• Nitrogen oxide emissions (EN 15502) (GCV)	NOx mg/kWh	33	33	40	36
• Carbon monoxide emissions at 50/30 °C (related to 3 % of O ₂)	CO mg/Nm ³	20	24	26	23
• O ₂ content in flue gas min./max. output ⁶⁾	%	5.9/5.9	5.9/6.0	6.0/5.7	6.0/5.8
• Heat loss in standby mode	Watt	1000	1000	1000	1200
• Dimensions		see dimensional drawing			
• Gas flow pressure min./max.					
- Natural gas E/LL	mbar	17.4-80	17.4-80	17.4-80	17.4-300
- Liquid gas	mbar	37-57	37-57	37-57	37-57
• Gas inlet pressure max. (idle pressure)	mbar	80	80	80	300
• Gas connection values at 15 °C/1013 mbar:	mbar				
- Natural gas E (Wo = 15.0 kWh/m ³) NCV = 9.97 kWh/m ³	m ³ /h	10.1-50.8	12.4-59.3	13.4-67.0	15.1-76.1
- Natural gas LL (Wo = 12.4 kWh/m ³) NCV = 8.57 kWh/m ³	m ³ /h	11.8-59.0	14.5-69.0	15.6-77.9	17.6-88.6
- Propane (NCV = 25.9 kWh/m ³) ²⁾	m ³ /h	5.5-19.5	6.7-22.8	7.0-25.8	9.1-29.3
• Operating voltage	V/Hz	1 x 230/50	1 x 230/50	1 x 230/50	1 x 230/50
• Electrical power consumption min./max.	Watt	67/805	63/831	67/1060	94/1012
• Standby	Watt	5	5	5	7
• Type of protection	IP	20	20	20	20
• Permitted ambient temperature during operation	°C	5-40	5-40	5-40	5-40
• Sound power level					
- Heating noise (EN 15036 part 1) (room air dependent)	dB(A)	77	75	76	78
- Flue gas noise radiated from the mouth (DIN 45635 part 47) (room air dependent/independent of room air)	dB(A)	70	72	71	-
- Sound pressure level heating noise (reference value depending on installation conditions)	dB(A)	67	65	66	68
• Condensate quantity (natural gas) at 50/30 °C	l/h	39	51	48	57
• pH value of the condensate (approx.)	pH	4.2	4.2	4.2	4.2
• Construction		B23, B23F C53, C63			
• Flue gas system					
- Temperature class		T120	T120	T120	T120
- Flue gas mass flow at max. nominal heat input (dry)	kg/h	800	933	1055	1198
- Flue gas mass flow at min. nominal heat input (dry)	kg/h	159	196	211	238
- Flue gas temperature at max. nominal heat output and 80/60 °C	°C	67	68	69	66
- Flue gas temperature at max. nominal heat output and 50/30 °C	°C	45	47	49	44
- Flue gas temperature at min. nominal heat output and 50/30 °C	°C	28	28	29	28
- Max. permissible temperature of the combustion air	°C	48	48	48	48
- Volume flow of combustion air	Nm ³ /h	654	764	863	981
- Maximum supply pressure for combustion air supply and flue gas line	Pa	130	130	130	130
- Maximum draught/underpressure at flue gas outlet	Pa	-50	-50	-50	-50

Kotły olejowo-gazowe

Typ		(420)	(530)	(620)	(750)	(1000)	(1250)
• Moc nominalna przy 80/60 °C	kW	420	530	620	750	1000	1250
• Zakres mocy (przy 80/60 °C)	kW	147-420	185-530	217-620	263-750	350-1000	437-1250
• Maks. obciążenie cieplne	kW	441	557	651	788	1050	1313
• Maks. temperatura robocza kotła ¹	°C	90	90	90	90	90	90
• Min. temperatura robocza kotła	°C	patrz tabela Warunki pracy (poniżej)					
• Min. temperatura powrotu	°C	patrz tabela Warunki pracy (poniżej)					
• Nastawienie ogranicznika temp. bezpieczeństwa (od str. wody) ²	°C	110	110	110	110	110	110
• Ciśnienie robocze/próbné	bar	6/9,6	6/9,6	6/9,6	6/9,6	6/9,6	6/9,6
• Sprawność kotła w temp. 80/60 °C podczas pracy przy pełnym obciążeniu (w odniesieniu do dolnej wartości opałowej / górnej wartości opałowej, olej opałowy EL)	%	95,2/89,8	95,2/89,8	95,2/89,8	95,2/89,8	95,2/89,8	95,2/89,8
• Sprawność kotła przy obciąż. część. 30% (EN 303) (w odniesieniu do dolnej wartości opałowej / górnej wartości opałowej, olej opałowy EL)	%	97,1/91,6	97,1/91,6	97,1/91,6	97,1/91,6	97,1/91,6	97,1/91,6
• Sprawność znormalizowana w temp. 75/60 °C (DIN 4702 -8) (w odniesieniu do dolnej wartości opałowej / górnej wartości opałowej, olej opałowy EL)	%	97,0/91,5	97,0/91,5	97,0/91,5	97,0/91,5	97,0/91,5	97,0/91,5
• Straty gotowości ruchowej qB przy 70°C	Wat	1000	1035	1120	1180	1250	1380
• Opór spalin przy mocy nominalnej gaz ziemny: 10,8 % CO ₂ , 500 m npm (tolerancja ± 20 %)	mbar	6,5	8,0	8,2	9,5	10,0	12,0
• Strumień masowy spalin przy mocy nomin. gaz ziemny: 10,8 % CO ₂	kg/h	680	859	1004	1215	1619	2025
• Opór przepływu przez kocioł ³	wartość z	0,022	0,022	0,008	0,008	0,003	0,003
• Opór hydrauliczny dT = 10 K	mbar	28,5	45,4	22,6	33,1	22,0	34,4
• Opór hydrauliczny dT = 20 K	mbar	7,1	11,4	5,6	8,3	5,5	8,6
• Natężenie przepływu wody w kotle dT = 10 K	m³/h	36,0	45,0	53,0	64,0	86,0	107,0
• Natężenie przepływu wody w kotle dT = 20 K	m³/h	18,0	22,5	26,5	32,0	43,0	53,5
• Pojemność wodna kotła	w dm³	552	520	969	938	1528	1478
• Objętość spalin w kotle	m³	0,583	0,602	0,846	0,872	1,350	1,390
• Grubość izolacji cieplnej korpusu kotła	mm	80	80	80	80	80	80
• Masa (włącznie z obudową)	kg	1111	1171	1795	1831	2535	2643
• Masa (bez obudowy)	kg	943	1000	1590	1620	2360	2460
• Wymiary komory spalania Ø wewn. x długość	mm	606/1624	606/1624	684/1899	684/1899	782/2182	782/2182
• Objętość komory spalania	m³	0,466	0,466	0,669	0,669	1,047	1,047
• Wymiary		patrz tabela „Wymiary”					
• Maks. ciąg/ podciśnienie na króćcu spalinowym	Pa	-50	-50	-50	-50	-50	-50

Dobór palnika olejowo-gazowego

Do kotłów o mocy 620 kW dobrano palniki olejowo-gazowe o parametrach zestawionych w poniższej tabeli:

Moc (1) Moc (1)	2. stopień min. - maks.	kW kg/h	350 - 860 30 - 73	600 - 1200 50 - 101
	1. stopień min	kW kg/h	200 17	300 25
Paliwa			Olej opałowy, lepkość maks. 20°C: 6 mm ² /s (1,5 °E - 6 cSt) Gaz ziemny: G20 (metan) - G21 - G22 - G23 - G25	
Funkcjonowanie			– Przerwywane FS1 (min. 1 stop w ciągu 24 godzin) / Stałe FS2 – Olej: dwustopniowy (płomień górny i dolny) i jednostopniowy (wszystko-nic) – Gaz: dwa stopnie progresywne lub modulowane z zestawem (patrz CZĘŚCI)	
Dysze		liczba	2	
Zastosowanie standardowe			Kotły: na wodę, na parę i na olej termalny	
Temperatura otoczenia		°C	0 - 40	
Temperatura powietrza spalania		°C maks.	60	
Pompa	przepływ (przy 20 bar) zakres ciśnienia temperatura paliwa	kg/h bar °C max	220 10 - 20 60	
Hałas (2)	Natężenie dźwięku Moc dźwięku	dB(A)	76 87	79 90
Ciężar		kg	70	76

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłów

W celu zabezpieczania kotła przed niekontrolowanym przyrostem ciśnienia przewidziano dla każdego z projektowanych kotłów zawory bezpieczeństwa np. SYR 1915 1 1/2" o parametrach:

Typ: SYR 1915 1 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 35.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 962.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów

alfa: 0.70

Ciśnienie początku otwarcia

p: 3.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 3.30 bar

Ciśnienie odpływowe

p2: 0.00 bar

Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia (wymagana)

Nw: 620.0 kW

Czynnik roboczy: para wodna nasycona

Temperatura zrzutowa

t1: 419.4 K

Temperatura zrzutowa

T1: 146.3 C

Ciepło parowania

r: 2125.7 kJ/kg

Dobór wymiennika typu JAD do układu c.o.

Dla potrzeb instalacji c.o. dobrano 4 wymienniki ciepła typu JAD połączone równolegle o łącznej mocy 1893kW typu woda/woda o parametrach zestawionych w poniższej tabeli:

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Moc	1893,00		kW
TLog	5,00		°C
Min. przewymiarowanie	0,00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	85,00	60,00	°C
Temp. wyjściowa	65,00	80,00	°C
Przepływ masowy	22,64	22,66	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	84,15	83,04	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	83,19	83,96	m ³ /h
Maks. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	85,00	80,00	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	309,6		m ²
Współcz. zanieczyszczenia	0,19990337		m ² K/kW
K czyste	1618,5		W/m ² K
K zaniecz.	1222,9		W/m ² K
Przewymiar.	32,4		%
Oblicz. spadek ciśn.	12,5	3,4	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,1	kPa
Prędk. w przyłączach	0,22	0,34	m/s
Prędk. w urządz.	0,65	0,39	m/s
Liczba Reynoldsa	11560	2827	
Alfa	15516,3	1922,8	W/m ² K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1 - Rurki	Strona 2 - Płaszcz	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	75,00	70,00	°C
Gęstość	974,36	977,09	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,18	4,18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0,666	0,662	W/mK
Lepkość dyn.	0,0004	0,0004	Ns/m ²
Liczba Prandtla	2,37	2,54	

Sterowanie pracą kotłowni

Sterownik znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni będzie umożliwiał sterowanie pracą 3 kotłów pracujących w kaskadzie, pomp obiegowych, zaworów mieszających, czujnika temperatury zewnętrznej oraz przewidzianych czujników temperaturowych.

Układ stabilizacji ciśnienia wody (strona kotłowa)

W celu odgazowania instalacji projektuje się sterowany kompresorowo, układ stabilizacji ciśnienia o parametrach:

Parametry jednostki:

Pojemność użytkowa zbiornika 180l

Maks. dop. temperatura pracy 70 °C

Maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar

Maks. poziom ciśnienia akustycznego 59 dB(A)

Przyłącze G 1"

Przyłącze elektryczne 230V/50Hz

Maks. elektr. moc znamionowa 0,8kW

Maks. wysokość 1223 mm

Wysokość przyłącza wody 118 mm

Szerokość 634 mm

Waga 52,4 kg

Układ odgazowania i dopuszczania wody (strona kotłowa)

W celu odgazowania i uzupełniania wody w zładzie instalacji projektuje się samooptymalizujący się układ odgazowania z uzupełnianiem ubytków wody do parametrach:

Parametry jednostki:

Maks. elektr. moc znamionowa 0,75kW

Maks. poziom ciśnienia akustycznego 55 dB(A)

Maks. dop. temperatura pracy 90 °C

Min. ciśnienie na dopływie wody 0,10 bar

Przyłącze elektryczne 230V/50Hz

Przyłącze po stronie tłocznej G 1"

Przyłącze po stronie odpływu G 1/2"

Przyłącze uzupełniania wody G 1/2"

Maks. wysokość 965 mm

Szerokość 569 mm

Głębokość 486 mm

Waga 31,40 kg

Dobór wymiennika płytowego do układu c.w.u

Dla potrzeb instalacji c.w.u. dobrano wymiennik ciepła lutowany o mocy 300kW typu woda/woda o parametrach zestawionych w poniższej tabeli:

INSTALACJE SANITARNE

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		340,0	kW
TLog		15,4	°C
Min. przewymiarowanie		0,00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	65,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	45,0	60,0	°C
Przepływ masowy	4,07	1,63	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	14,97	5,86	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	14,83	5,96	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	65,0	60,0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		6,9	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0,06174978	m²K/kW
K czyste		3979,1	W/m²K
K zaniecz.		3194,2	W/m²K
Przewymiar.		24,6	%
Oblicz. spadek ciśn.	18,3	3,2	kPa
Prędk. w przyłączach	2,99	1,18	m/s
Prędk. w urządz.	0,29	0,11	m/s
Liczba Reynoldsa	2282	624	
Alfa	14275,1	6387,8	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	55,0	35,0	°C
Gęstość	984,53	992,67	kg/m³
Ciepło właściwe	4,17	4,18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0,648	0,624	W/mK
Lepkość dyn.	0,0005	0,0007	Ns/m²
Liczba Prandtla	3,24	4,83	

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o. (strona instalacyjna)

W celu zabezpieczenia instalacji grzewczej przed niekontrolowanym przyrostem ciśnienia przewidziano 2 zawory bezpieczeństwa np. SYR 1915 2" o parametrach:

Typ: SYR 1915 2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 42.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 1385.4 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów

alfa: 0.54

Ciśnienie początku otwarcia

p: 3.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

b1: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

p1: 3.30 bar

Ciśnienie odpływowe

p2: 0.00 bar

Moc cieplna zabezpieczanego urządzenia (wymagana)

Nw: 947.0 kW

Czynnik roboczy: para wodna nasycona

Temperatura zrzutowa

t1: 419.4 K

Temperatura zrzutowa

T1: 146.3 C

Ciepło parowania

r: 2125.7 kJ/kg

Dobór naczynia wzbiorczego dla instalacji c.o.

Instalacje c.o. należy zabezpieczyć stosując zamknięte naczynie wzbiorcze typu Reflex N80 do c.o. o parametrach:

Pojemność nominalna 80 l

Maks. pojemność użytkowa 72 l

Maks. dop. temperatura w systemie 120 °C
 Maks. dop. temperatura pracy 70 °C
 Maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar
 Ciśnienie wstępne ustawione fabryczne 1,5 bar
 Przyłącze [WBI] R 1"
 Średnica 512 mm
 Maks. wysokość 558 mm
 Wysokość przyłącza wody 172 mm
 Przekątna przechyłu ok. 757 mm
 Waga 13,28 kg

Układ stabilizacji ciśnienia, odgazowania i dopuszczania wody (strona instalacyjna)

W celu odgazowania instalacji projektuje się sterowany pompowo, układ stabilizacji ciśnienia z uzupełnianiem ubytków wody i odgazowaniem do instalacji grzewczych, składający się:

- jednostki sterującej (VS)
- zbiornika podstawowego (VG 800)
- zestawu przyłączeniowego (VS2)

Urządzenie to znajduje zastosowanie w instalacjach, które dodatkowo mają odgazowywać instalację w trybie ciągłym oraz wtedy, gdy priorytetem jest cicha praca. Stabilizacja ciśnienia następuje za pomocą 1 lub 2 kompresorów. Stabilizacja ciśnienia w granicach $\pm 0,1$ bar.

Parametry jednostki sterującej:

Maks. dop. temperatura pracy 70 °C
 Maks. dop. ciśnienie pracy 10 bar
 Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa po stronie naczynia 5,0 bar
 Maks. poziom ciśnienia akustycznego 55 dB(A)
 Przyłącze elektryczne 230V/50Hz
 Maks. elektr. moc znamionowa 1,10kW
 Maks. wysokość 921 mm
 Szerokość 561 mm
 Głębokość 536 mm
 Waga 36,90 kg

Parametry zbiornika podstawowego:

Maks. pojemność użytkowa 720 l
 Maks. dop. temperatura w systemie 110 °C
 Maks. dop. temperatura pracy 70 °C
 Maks. dop. ciśnienie pracy 6 bar
 Przyłącze [WBI] G 1"
 Waga 109,9 kg

Dobór wymiennika płytowego do układu c.w.u

Dla potrzeb instalacji c.w.u. dobrano wymiennik ciepła lutowany o mocy 300kW typu woda/woda o parametrach zestawionych w poniższej tabeli:

INSTALACJE SANITARNE

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		340,0	kW
TLog		15,4	°C
Min. przewymiarowanie		0,00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	65,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	45,0	60,0	°C
Przepływ masowy	4,07	1,63	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	14,97	5,86	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	14,83	5,96	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	3,0	3,0	bar
Temp. obliczeniowa	65,0	60,0	°C
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		6,9	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0,06174978	m²K/kW
K czyste		3979,1	W/m²K
K zaniecz.		3194,2	W/m²K
Przewymiar.		24,6	%
Oblicz. spadek ciśn.	18,3	3,2	kPa
Prędk. w przyłączach	2,99	1,18	m/s
Prędk. w urz. dz.	0,29	0,11	m/s
Liczba Reynoldsa	2282	624	
Alfa	14275,1	6387,8	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	55,0	35,0	°C
Gęstość	984,53	992,67	kg/m³
Ciepło właściwe	4,17	4,18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0,648	0,624	W/mK
Lepkość dyn.	0,0005	0,0007	Ns/m²
Liczba Prandtla	3,24	4,83	

Dobór zasobnika c.w.u.

Dobrano 4 zasobniki dla celów c.w.u. o pojemności 3000l o parametrach zestawionych w poniższej tabeli:

Specyfikacja	J.m.	SG(S) Tower Acu				
		700	1000	1500	2000	3000
Pojemność magazynowa ¹	l	705	1019	1442	2040	3019
Max. ciśnienie pracy zbiornika	MPa	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6
Max. temp. pracy zbiornika	°C	95	95	95	95	95
Anoda magnezowa	Górna dennica Korek 2"	38x600	38x600	38x600	-	-
	Dolna część zbiornika Korek 5/4"	38x200	38x400	38x400	-	-
Anoda tytanowa	Górna dennica Korek 2"	-	-	-	duża podwójna	duża podwójna
	Dolna część zbiornika Korek 5/4"	-	-	-	duża podwójna	duża podwójna
Przyłącza podgrzewaczy SG(S) Tower Acu 700-1500						
h1 - dopływ zimnej wody (Gw)	" / mm	6/4 / 225	6/4 / 270	6/4 / 270	-	-
h2 - mufa pod dodatkowe źródło (Gw)	" / mm	6/4 / 315	6/4 / 380	6/4 / 380	-	-
h3 - mufa pod osłonę czujnika I (Ø)	" / mm	1/2 / 605	1/2 / 600	1/2 / 600	-	-
h4 - mufa pod osłonę czujnika II (Ø)	" / mm	1/2 / 1285	1/2 / 1200	1/2 / 1630	-	-
crk - cyrkulacja (Gw)	" / mm	5/4 / 1425	5/4 / 1290	5/4 / 1950	-	-
h5 - odpływ c.w.u. (Gw)	" / mm	6/4 / 1705	6/4 / 1570	6/4 / 2250	-	-
h6 - mufa pod dodatkowe źródło (Gw)	" / mm	6/4 / 1705	6/4 / 1570	6/4 / 2250	-	-
Przyłącza podgrzewaczy SG(S) Tower Acu 2000-3000						
h1 - dopływ zimnej wody (Gw)	" / mm	-	-	-	2 / 305	2 / 315
h2 - mufa pod osłonę czujnika I (Ø) / anoda (Gw)	" / mm	-	-	-	1/2 / 475	1/2 / 485
h3 - mufa pod osłonę czujnika II (Ø)	" / mm	-	-	-	1/2 / 1155	1/2 / 1550
h4 - cyrkulacja (Gw)	" / mm	-	-	-	5/4 / 1355	5/4 / 1920
h5 - mufa pod dodatkowe źródło (Gw)	" / mm	-	-	-	2 / 1625	2 / 2265
h6 - odpływ c.w.u. (Gw)	" / mm	-	-	-	2 / 2065	2 / 2675
Wymiary						
Mufa do montażu kpl. elektr.	G"	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4
Otwór rewizyjny	Ø	180/120	180/120	180/120	205/280	205/280
d - Średnica wewnętrzna	Ø	700	900	900	1200	1200
D - Średnica zewnętrzna	Ø	855/860 ²	1055/1060 ²	1100 ²	1400 ²	1400 ²
L - Wysokość z izolacją	mm	2080	2000	2680	2220	2820
Waga netto	kg	195	265	405	430	520

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.u.

W celu ochrony instalacji c.w.u. przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia dobrano zawór bezpieczeństwa, np. SYR 2115 1/2" o parametrach:

Typ: SYR 2115 1/2"

Najmniejsza średnica kanału przepływowego

d: 12.0 mm

Powierzchnia kanału przepływowego

A: 113.1 mm²

Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy

alfac: 0.25

Ciśnienie początku otwarcia

p: 6.00 bar

Przyrost ciśnienia początku otwarcia

bl: 10.0 %

Ciśnienie zrzutowe

pl: 6.60 bar

Czynnik roboczy

: woda

Ciśnienie dopuszczalne zbiornika (instalacji)

pdop: 10.0 bar

Procentowa zawartość substancji przeciwzamarzaniu w wodzie

S: 0 %

Ilość wody w zbiorniku (instalacji)

Vl: 6.00 m³

Temperatura początkowa wody w zbiorniku (instalacji)

tpocz: 10.0 °C

Temperatura końcowa wody w zbiorniku (instalacji)

tkonc: 60.0 °C

Czas podgrzewania wody

t: 60.0 min

Dobór naczynia wzbiórczego dla instalacji c.w.u.

Instalacje c.w.u. należy zabezpieczyć stosując 2 zamknięte naczynie wzbiórcze typu Refix DT500 do c.w.u. o parametrach:

Pojemność nominalna 500 l

Maks. pojemność użytkowa 375 l

Maks. dop. temperatura w systemie 70 °C

Maks. dop. temperatura pracy 70 °C

Maks. dop. ciśnienie pracy 10 bar

Ciśnienie wstępne ustawione fabryczne 4 bar

Przyłącze [WBI] G 2"

Średnica 740 mm

Maks. wysokość 1475 mm

Przekątna przechyłu ok. 1530 mm

Waga 69 kg

Ustawione ciśnienie wstępne 3,8 bar

Układ spalinowy kotłów

Dla kotłów dobrano przewody spalinowe dwupłaszczowe DN400. Cechy charakterystyczne dobranych systemów spalinowych:

Komin pracujący w podciśnieniu:

Przeznaczenie Użytkowanie	Dwuścienny system do budowy kominów spalinowych oraz wentylacyjnych pracujących w podciśnieniu	Rodzaj połączenia	Wtykowe/Kielichowe z obejmą zewnętrzną
Paliwo	Gaz, olej, paliwa stałe	Dopuszczone do nadciśnienia	Nie
Temperatura pracy	≤ 600°C	Odporny na pożar sadzy	Tak
Materiał rdzenia Materiał płaszcz	Standardowy; L99 Standardowy; L20	Średnia szorstkość	1,0 mm
Minimalna grubość materiału	0,5 mm	CE- numer certyfikatu	0036 CPD 9174 015
Izolacja	Wełna mineralna gr 25 mm	CE- klasyfikacje	T400-N1-W-V2-L99050-O30 T600-N1-W-V2-L99070-O80 T600-N1-D-V2-L99070-G70

Komin pracujący w nadciśnieniu:

Przeznaczenie Użytkowanie	Dwuścienny system do budowy kominów spalinowych oraz wentylacyjnych pracujących w nadciśnieniu	Rodzaj połączenia	Wtykowe/Kielichowe z uszczelką umieszczoną wewnątrz połączenia obejmą montowaną na płaszczu zewnętrznym
Paliwo	Gaz, olej	Dopuszczone do nadciśnienia	Nadciśnienie ≤ 200 Pa
Temperatura pracy	≤ 200°C	Odporny na pożar sadzy	Nie
Materiał	Standardowy; L50	Średnia szorstkość	1,0 mm
Minimalna grubość materiału	0,5 mm	CE- numer certyfikatu	0036CPD9174003
Izolacja	Wełna mineralna gr. 35 mm	CE- klasyfikacje	T200-P1-W-V2-L50060-O00

Odpowietrzenie instalacji

W najwyższych punktach instalacji zastosować ręczne odpowietrzniki DN15. Do odpowietrzników zachować dostęp. Dokładną lokalizację odpowietrzników zaznaczyć na dokumentacji podwykonawczej. Do odpowietrzników przewidzieć dostęp np. w postaci szafki rewizyjnej (lokalizacja odpowietrzników w ścianie) lub drzwi rewizyjnych (lokalizacja odpowietrzników w przestrzeni sufitu podwieszanego)

Instalacja kotłowni – rurociągi stalowe

Instalację wody grzewczej zasilającej i powrotnej wykonać z rur stalowych ze szwem, przewodowych wg PN-EN 10220:2005 (min. grubość ścianki 2,9mm). Na odpowietrzenia i spusty dopuszcza się stosowanie rur instalacyjnych średnich wg PN-EN 10219-2:200.

Materiał	Stal czarna ze szwem
Średnice	DN 15 – DN125
Ciśnienie nominalne	PN 10 (bar)
Długości handlowe	sztangi 6, 7 m
Sposób łączenia	Skręcane, spawane

Malowanie

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi oczyszczone do 3-go stopnia czystości poprzez szczotkowanie i umycie odrdzewiaczem należy pomalować farbą ftalowo-silikonową.

Wytyczne branżowe dla kotłowni

Wytyczne wykonania instalacji kotłowni

- armatura w kotłowni powinna być dostępna z poziomu podłogi i umieszczona nie wyżej niż 1,8 m,
- instalację kotłowni wykonać z rur i kształtek stalowych, łączonych za pomocą spawania oraz połączeń gwintowanych przy armaturze,
- rury prowadzić ze spadkiem min 3% z możliwością odwodnienia,
- podpory i podwieszenia pod rurociągi wykonać ze stali profilowej lub wykorzystać gotowe uchwyty do rur, mocowane do ścian za pomocą kołków rozporowych,
- zastosować armaturę wg załączonych rysunków i schematu hydraulicznego kotłowni,
- rurociągi w najwyższych punktach odpowietrzyć za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych wykonać spusty wody,
- elementy instalacji niezabezpieczone antykorozyjnie oczyścić do II klasy czystości, pomalować farbą podkładową a następnie dwa razy farbą ftalową wierzchniego krycia,
- do izolacji rurociągów stosować izolacje piankowe, łączone za pomocą kleju i spinek,
- w dostępnym miejscu w kotłowni umieścić czytelny schemat hydrauliczny, skróconą instrukcję obsługi oraz instrukcję BHP i p.poż.
- próbę szczelności rurociągów wykonać wodą zimną przy ciśnieniu 1,5 x ciśnienie robocze (próba nie może obejmować kotłów i naczyń wzbiorczych),
- próbę eksploatacyjną na gorąco wykonać przy maksymalnych parametrach roboczych,
- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie wykonawstwa instalacji sanitarnych,
- serwisowanie kotłowni może być prowadzone wyłącznie przez specjalistyczną ekipę, posiadającą niezbędne doświadczenie i uprawnienia.
- wykonać kratkę ściekową w pomieszczeniu kotłowni

Wytyczne budowlane

- wykonać kanał nawiewny dla powietrza doprowadzanego bezpośrednio do palników
- zabezpieczyć przejścia rurociągów przez ściany do EI 60 masą ogniochronną
- zabezpieczyć przejścia kominów przez dach (prace dekarские)
- wykonać obudowę przewodów spalinowych i wentylacyjnych w przestrzeni kolejnych kondygnacji i stropodachu do EI 120 np. płytą GKF o odpowiedniej odporności ogniowej.

Wytyczne elektryczne

- instalację elektryczną powinna wykonać osoba posiadająca stosowne uprawnienia,
- dla zasilania i zabezpieczenia projektowanych urządzeń wykonać rozdzielnię wyposażoną w wyłączniki nadprądowe dla każdego kotła i pomp obiegowych z wyłącznikiem głównym znajdującym się poza kotłownią,
- instalację automatyki kotłowni powinna wykonać specjalistyczna ekipa serwisowa,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia w kotłowni,
- wyjścia przewodów kominowych włączyć do instalacji odgromowej budynku,
- wykonać badania skuteczności zerowania urządzeń i instalacji grzewczej.

Wytyczne wykonania instalacji gazowej

- wykonać instalację zasilania kotła w gaz ziemny (wg odrębnego opracowania),
- rurociąg wewnętrzny zabezpieczyć antykorozyjnie i pomalować,
- wykonać próbę ciśnieniową instalacji,
- wyposażyć kotłownię w układ aktywnego detektora gazu np. firmy GAZEX (detektor gazu ziemnego DEX 1.2 + centralka MD 2.Z + elektrozawór odcinający MAG zamontowany w zewnętrznej szafce).

Wytyczne p.poż.

- przy wejściu do kotłowni zawiesić na ścianie koc gaśniczy, gaśnicę proszkową - 5 kg oraz instrukcję postępowania na wypadek zagrożenia pożarem,

2.7 Instalacja gazu

W projektowanym budynku znajduje się kotłownia gazowa z trzema kotłami gazowymi przewidziane do zasilania gazem GZ50. Zaprojektowano wewnętrzną instalację gazu, która będzie włączona do projektowanego przyłącza gazu (projekt przyłącza wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową wg oddzielnego opracowania). Instalacja w budynku tylko do zasilania urządzeń w kotłowni. Na elewacji budynku przewidziano kurek odcinający gaz oraz zawór bezpieczeństwa typu MAG. W kotłowni zastosować bufor gazu w postaci rurociągu o średnicy DN250.

Przed odbiornikami na przewodzie doprowadzającym gaz powinien być zainstalowany kurek kulowy, filtr, manometr i połączenie elastyczne odbiornik-instalacja. Kurek powinien mieć trwale zaznaczone położenie: otwarty i zamknięty. Przewód gazowy podłączony do kotła powinien być trwale umocowany dla uniknięcia przenoszenia obciążeń mechanicznych na palnik. Instalacje w budynku prowadzić zgodnie z dokumentacją graficzną.

W związku ze w pomieszczeniu są zamontowane urządzenia o mocy powyżej 50kW, przewidziano system detekcji gazu wraz z automatycznym zaworem odcinającym.

Zastosowane materiały w instalacji gazu

Projektowaną instalację wewnętrzną należy wykonać wyłącznie z rur stalowych przewodowych, czarnych bez szwu wg PN-H-74219 łączonych wyłącznie przez spawanie. Łączenie rur powinno być wykonane za pomocą spawania gazowego. Kategoria jakości spawania - A [ciśnienie robocze <10 kPa].

Materiał	Stal czarna bez szwu
Średnice	DN 15 – DN125
Ciśnienie nominalne	PN 10 (bar)
Długości handlowe	sztangi 6, 7 m
Sposób łączenia	spawanie, skręcane

Malowanie instalacji wewnętrznych

Rurociągi, które są wykonane ze stali bez szwu należy oczyścić powierzchnie do II° czystości. Po przeprowadzeniu prób szczelności wszystkie rurociągi stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z „Instrukcją KOR-3A” np.: emalią syntetyczną kreadurową czerwoną tlenkową o symbolu 7962-000-250.

Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej

Pomieszczenie kotłowni wyposażono w system detekcji metanu oparty o detektor typu DEX-12/N. System ten pełni funkcję sygnalizacyjno-odcinającą dopływ gazu do budynku. W przypadku wykrycia wycieku gazu moduł alarmowy MD-4.Z, do którego można podłączyć maksymalnie do 4szt. tego typu detektorów, zarejestruje ten fakt i uruchomi się sygnalizacja optyczno-akustyczna na sygnalizatorze typu SL-32, która automatycznie odetnie dopływ gazu zaworem szybko-odcinającym typu MAG-3 zainstalowanym w szafce gazowej na zewnątrz budynku.

Detektory metanu DEX-12/N należy instalować nie dalej niż od 6 do 8m w rzucie pionowym od miejsca potencjalnego rozszczelnienia i nie niżej niż 30cm od powierzchni sufitu. Wynika to z właściwości fizycznych gazu, metan jest gazem lżejszym od powietrza.

Detektory zaprojektowano jako 2-progowe urządzenia. Standardowe progi alarmowe wynoszą odpowiednio: 10/30 %DGW metanu, gdzie 100 %DGW wynosi 4,4 % objętości.

Sygnalizację optyczno-akustyczną należy kierować do odpowiednich służb na obiekcie, aby mogły podejmować akcje zaradcze - ręczne odcięcie dopływu gazu przy pomocy zaworu odcinającego gaz.

Algorytm sygnalizacji stanów alarmowych:

- 1 próg alarmowy (10 %DGW CH₄ /20ppm CO): uruchomienie się sygnalizacji optycznej sygnalizatora SL-32,
- 2 próg alarmowy (30 %DGW CH₄ /100ppm CO): uruchomienie się sygnalizacji akustycznej sygnalizatora SL-32 oraz automatyczne odcięcie dopływu gazu zaworem MAG-3.

Proponowany system detekcji jest układem zapewniającym podtrzymanie zasilania w przypadku zaniku

napięcia.

W przypadku wykrycia pożaru w danej strefie instalacji systemu detekcji istnieje możliwość komunikacji z systemem p.poż na obiekcie i automatyczne odcinanie dopływu gazu do budynku.

2.8 Instalacja oleju

W pomieszczeniu kotłowni dwa z projektowanych kotłów będzie posiadać palnik olejowo-gazowy. W związku z powyższym dla potrzeb kotła Max3 dobrano palniki gazowo-olejowe. Do palnika należy doprowadzić przewód miedziany o średnicy $\varnothing 10\text{mm}$. Przed kotłem zastosować zawór odcinający i zwrotny oraz filtr oleju. Przewody paliwowe pomiędzy magazynem paliwa, a filtrem paliwowym zamontowanym przy kotle prowadzić pod stropem.

Olej opałowy doprowadzany będzie do kotłów projektowaną instalacją olejową z baterii zbiorników 1000l olejowych dwupłaszczowych o łącznej poj. 9000l zlokalizowanych w wydzielonym magazynie oleju.

Istniejącą instalację paliwową, należy doposażyć w czujnik napełnienia zbiorników olejem. Sygnalizację poziomu napełnienia umieścić w skrzynce obok wlewu paliwa. Istniejącą szafkę z wlewem paliwa należy oczyścić i ponownie zabezpieczyć (pomalować) przed korozją. Rozmieszczenie zbiorników oraz trasę olejową pokazano na rzucie.

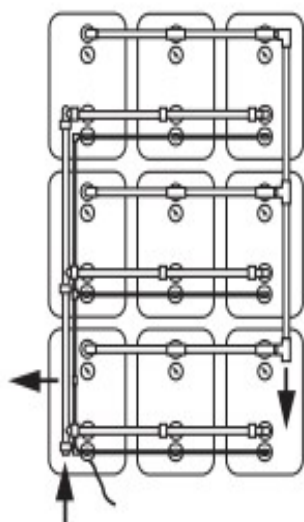
Magazyn oleju

Olej opałowy, którego temperatura zapłonu jest wyższa od 55°C , jest magazynowany w wydzielonym pomieszczeniu na paliwo. W baterii wszystkie zbiorniki są tego samego rodzaju i wielkości. Zabezpieczeniem przed niekontrolowanym wyciekiem oleju jest drugi płaszcz zbiornika. Magazyn oleju posiada istniejącą wentylację naturalną. Magazyn paliwa stanowi strefę ogniową oddzielną od sąsiednich pomieszczeń przegrodami budowlanymi. Pomieszczenie magazynu oleju musi posiadać wentylację nawiewno-wywiewną. Temperatura w magazynie oleju musi być większa niż 12°C .

Zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać pomieszczenia magazynu oleju opałowego, należy wyposażyć półstałe urządzenie gaśnicze pianowe. Do magazynu oleju doprowadzić przewód stalowy 2", do którego należy podłączyć półstałe urządzenie gaśnicze (na zewnątrz zamontować łącznik do połączenia węża strażackiego $\varnothing 2"$, wewnątrz magazynu oleju zamontować wytwornicę piany).

Dobór zbiorników na olej

Dobrano zbiorniki dwupłaszczowe o pojemności każdy 1000 litrów, połączone w baterie blokowe o łącznej pojemności 9000 l jak na rzucie. Baterie zbiorników wyposażyć w instalację do nalewania, odpowietrzającą oraz ssącą. Dane:



- Bateria blokowa 9x1000 l
- Zbiornik dwupłaszczowy bez potrzeby budowania wanny wypływającej oleju.
- Zbiornik wewnętrzny wykonany z polietylenu PE-HD, natomiast jego płaszcz zewnętrzny ze stali.
- Wymiar pojedynczego zbiornika, 1100x700x1600
- Jednodrogowy system poboru paliwa, zapewniający wyrównany poziom oleju we wszystkich zbiornikach baterii.
- Przyłącze podstawowe zawiera zestaw ssawny jednodrogowy, tzn. bez możliwości powrotu niewypalonego oleju do pierwszego zbiornika.

Zastosowane materiały w instalacji oleju

Projektowaną instalację olejową wykonać wyłącznie z rur miedzianych miękkich,

Materiał	Miedź miękka
----------	--------------

Średnice	DN 6 – DN15
Ciśnienie nominalne	PN 10 (bar)
Długości handlowe	Krąg 50m
Sposób łączenia	lutowanie, skręcane

2.9 INSTALACJA WENTYLACJI

Celem zaprojektowanej instalacji wentylacji jest zapewnienie w pomieszczeniach odpowiedniej wymiany powietrza, utrzymanie odpowiedniej temperatury oraz usunięcie zanieczyszczeń powstałych w wyniku pracy obiektu, stosownie do potrzeb i obowiązujących norm i przepisów.

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną pomieszczeń technicznych:

- Pomieszczenie kotłowni,
- Pomieszczenie magazynu oleju.

W celu zapewnienia odpowiednich warunków do spalania w kotłach olejowo – gazowych zaprojektowano instalację wentylacji doprowadzającą powietrze bezpośrednio do kotłów. Połączenie przewodów wentylacyjnych z palnikami należy wykonać z zastosowaniem przewodów elastycznych odpornych na wysokie temperatury zgodnie z zaleceniami producenta palników. Świeże powietrze będzie pobierane przez czerpnię ścienną wykonaną min. 2,0 m nad poziomem terenu.

Klasa szczelności kanałów wentylacyjnych

l.p.	System wentylacji	Klasa szczelności
1	Czerpny, nawiewny	B

Kanały i kształtki ze sali ocynkowanej

W obiekcie przewiduje się kanały wentylacyjne wykonane z blachy ocynkowanej. Kanały wykonać i zmontować w klasie szczelności zgodnie z normą PN-EN 12237:2005 „Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym” i PN-EN 1507:2007 „Wentylacja budynków - - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”. Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości ścian kanałów wynoszą:

Kanały okrągłe:

- Ø 100÷ Ø 125 – 0,50 mm,
- Ø 160÷ Ø 250 – 0,60 mm,
- Ø 280÷ Ø 710 – 0,75 mm,
- Powyżej Ø 710 – 1,00 mm.
- Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):
- do 750 mm – 0,75 mm,
- powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm,
- powyżej 1400 mm – 1,1 mm.

Dodatkowe wzmocnienia będą zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające zespawane ze sobą po zewnętrznym obwodzie kanałów. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałżenie wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

Kanały okrągłe elastyczne projektuje się jako wykonane ze spiralnie zwijanej taśmy aluminiowej łączonej na potrójny zamek zakładkowy.

Kanały powietrzne należy wykonać zgodnie z normą PN-B- 1507:2007 Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności. Połączenia elementów instalacji wentylacyjnej należy wykonać przez:

- zastosowanie kołnierzy stalowych z uszczelnieniem elastycznym i zacisków do obrzeży tzw. „C” – dla kanałów o przekroju prostokątnym;
- zastosowanie kształtek kołnierzowych z uszczelką wargową – dla kanałów o przekroju okrągłym.

Jako elementy nawiewne oraz wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne, wyposażone w regulowane kierownice i przepustnice.

UWAGA

Wszystkie centrale i rekuperatory należy połączyć z instalacją w sposób elastyczny uniemożliwiający przenoszenie drgań od urządzeń na instalację.

Kanały okrągłe należy wyposażyć w silikonowe uszczelki.

Kanały prostokątne należy łączyć z wykorzystaniem uszczelnienia silikonowego.

Kanały i kształtki wentylacyjne, rurociągi i armatura powinny być dostarczone przez dostawcę w stanie oczyszczonym z zanieczyszczeń powstałych w procesie produkcji i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem w czasie transportu.

Otwory rewizyjne

Wszystkie kanały wentylacyjne zostaną wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie oraz okresową dezynfekcję kanałów. Odległość maksymalna otworów rewizyjnych wynika z zasięgu urządzeń czyszczących (wałek giętki ze szczotką obrotową lub samobieżny robot czyszczący) i wynosi max 30 m.

Otwory rewizyjne mają umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Wielkość i lokalizację otworów należy dopasować do przyjętej technologii, które będą dostępne także po zakończeniu inwestycji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

UWAGA: Rewizje umieścić w miejscu łatwo dostępnym.

- Ostateczny wymiar rewizji dostosować do wymiaru kanału pozbawionego izolacji termicznej po jej wycięciu w celu montażu klapy rewizyjnej. Nie dopuszcza się pozostawienia kanału bez izolacji dookoła rewizji kanałowej.
- W dokumentacji powykonawczej należy wskazać lokalizację rewizji.

2.10 Zabezpieczenie termiczne instalacji

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej

INSTALACJE SANITARNE		
		rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1. 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów,	½ wymagań z poz. 1.4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1,4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników,	½ wymagań z poz. 1.4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku2)	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100% wymagań z lp. 1-4

Dla instalacji zimnej wody i instalacji hydrantowej zastosować izolację o grubości 9mm.

UWAGA

Wszystkie izolacje termiczne należy wykonać w klasie odporności na ogień nie niższej niż B_L-s2,d0.

Montaż izolacji

Instalacja	Materiał izolacji	Mocowanie
Instalacja wentylacji wewnątrz budynku	Wełna mineralna zabezpieczona powłoką aluminiową	Taśma dwustronna
Instalacja wentylacji na dachu	Wełna mineralna zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej	Taśma dwustronna
Instalacja freonowa	Maty ze spienionego kauczuku	Klej dostosowany do montażu kauczuku
Instalacja c.o.	Otuliny z pianki polietylenowej i wełny mineralnej zabezpieczone powłoką aluminiową	Zapinki, Taśma dwustronna
Instalacja wody	Otuliny z pianki polietylenowej i wełny mineralnej zabezpieczone powłoką aluminiową	Zapinki, Taśma dwustronna
Instalacje wody i c.o. na zewnątrz budynku	Otuliny z wełny mineralnej zabezpieczona płaszczem ze stali ocynkowanej	Taśma dwustronna

Instalacja wentylacji

Kanały ze stali ocynkowanej:

Rodzaj instalacji	Grubość izolacji	Grubość izolacji dla przestrzeni nieogrzewanych
-------------------	------------------	---

	dla pomieszczeń ogrzewanych [mm]	[mm]
Kanał czerpny	80	0
Kanał wyrzutowy	80	0
Kanał nawiewny	20	80
Kanał wywiewny	20	80

Kanały z włókien szklanych o grubości 2,5cm:

Rodzaj instalacji	Grubość izolacji dla pomieszczeń ogrzewanych [mm]	Grubość izolacji dla przestrzeni nieogrzewanych [mm]
Kanał czerpny	60	0
Kanał wyrzutowy	60	0
Kanał nawiewny	0	60
Kanał wywiewny	0	60

W przypadku kanałów prowadzonych bez zabudowy w części niskiej budynku: kanały prostokątne należy wykonać z kanałów z wełny mineralnej w powłóce z laminatu w kolorze szarym lub białym, kanały okrągłe należy izolować matami kauczukowymi w powłóce w kolorze białym.

Izolacje termiczne dla kanałów wentylacyjnych należy montować poprzez taśmę dwustronna samoprzylepną.

Instalacje prowadzone na dachu należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi poprzez zastosowanie izolacji w płaszczu ze stali ocynkowanej lub poprzez zastosowanie wysoko wytrzymałego płaszcza zewnętrznego.

Na instalacja, gdzie istnieje możliwość kondensacji pary wodnej należy stosować izolacje paroszczelną np. z kauczuku. Rozwiązanie to należy uwzględnić na:

Izolacje prowadzone wewnątrz budynku z wełny mineralnej z powłoką aluminiową.

2.11 Tuleje ochronne (przejścia przewodów przez przegrody budowlane)

Przy przejściu rurociągu przez przegrodę budowlaną (strop lub ścianę) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Powinna ona być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Dla rurociągów z tworzywa sztucznego zaleca się zastosowanie tulei ochronnych z tworzywa sztucznego o twardości zbliżonej do polietylenu z gładkimi krawędziami np. PVC, a następnie należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, o odpowiedniej odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody, przez którą przewody przechodzą umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych z cienkościennych rur z tworzyw lub z rur stalowych. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, zapewniającym swobodny przesuw przewodu i nie działającym agresywnie na materiał rury.

Przejścia instalacji przez dylatację wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych zgodnie z częścią rysunkową.

Przejścia szczelne przewodami przez ściany zewnętrzne budynku

Przejścia szczelne przewodami przez ściany zewnętrzne budynku zlokalizowane poniżej terenu, należy

wykonać łańcuchami uszczelniającymi (otwory wykonane otwornicą):

- DN50 => otwór DN82mm (typ ŁU2 6 ogniów),
- DN110 => otwór DN152mm (typ ŁU3 10 ogniów),
- DN160 => otwór DN225mm (typ ŁU5 11 ogniów),
- DN200 => otwór DN300mm (typ ŁU7 10 ogniów).

2.12 Kompensacja wydłużeń

Wszystkie rurociągi wodne prowadzone natynkowo (przewody rozdzielcze) należy mocować za pomocą obejm stalowych z gumową podkładką. Rury ulegają ugięciu pod wpływem ciężaru wody i temperatury, dlatego należy stosować zasady kompensacji naturalnej wydłużenia termicznego rur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

4 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.2 Wymagania szczegółowe

Wykonawca przystępujący do robót budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- koparko-ładowarką,
- zagęszczarką płytową

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie poszczególnych prac instalacyjnych wykonać zgodnie z:

- dokumentacją projektową,
- aktualnymi rozporządzeniami,
- aktualnymi normami branżowymi,
- z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL,

- wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

5.1 Wewnętrzne instalacje wodociągowe

Wewnętrzne instalacje wodociągowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 7 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych).

Ogólne wytyczne wykonania robót

Przewody zimnej wody należy izolować dla zapobieżenia przemarznięciu i wykraplaniu się pary wodnej, zaś wody ciepłej (z powodu strat ciepła) izolacją ciepłochronną. Przybory sanitarne i baterie należy montować na wysokości zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wodociągowych”. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe należy podłączyć za pomocą wężyków elastycznych. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewod ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Instalacje i urządzenia stanowiące techniczne wyposażenie budynków nie mogą powodować powstawania nadmiernych hałasów i drgań, utrudniających eksploatację lub uniemożliwiających ochronę użytkowników pomieszczeń przed ich oddziaływaniem.

Sposób posadowienia urządzeń, o których mowa powyżej, oraz sposób ich połączenia z przewodami i elementami konstrukcyjnymi budynku, jak również sposób połączenia poszczególnych odcinków przewodów między sobą i z elementami konstrukcyjnymi budynku, powinien zapobiegać powstawaniu i rozchodzeniu się hałasów i drgań do pomieszczeń podlegających ochronie lub do otoczenia budynku. Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku, gdy ta odległość jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.

Przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej +30° C. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej należy izolować przed zamarznięciem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm: 3 cm,
- dla przewodów średnicy 32 – 50 mm: 5 cm,
- dla przewodów średnicy 65– 80 mm: 7 cm,
- dla przewodów średnicy 100 mm: 10 cm,

Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych. Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Wszelkie materiały do wody pitnej powinny mieć świadectwo PZH o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.

Elementy instalacji i urządzenia powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub posiadać świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Montaż izolacji rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do zabudowy w instalacjach wodociągowych powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje wydane przez odpowiedni organ, dopuszczające je do stosowania w budownictwie. W przypadku materiałów instalacyjnych, które będą miały bezpośredni kontakt z wodą przeznaczoną do picia i na potrzeby gospodarcze niezbędny jest także atest dopuszczający wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Dezynfekcja

Płukanie i dezynfekcja instalacji wodociągowej jest ostatnią czynnością przed oddaniem jej do eksploatacji. Płukanie przeprowadzić we wszystkich przewodach wodociągowych.

Płukanie przeprowadza się czystą wodą wodociągową, która powinna odpowiadać warunkom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r., (Dz. U. Z 2017 r. , poz. 2294) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Prędkość wody podczas płukania powinna wynosić co najmniej 1,0 m/s.

Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu. Płukanie można zakończyć z chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania.

Do dezynfekcji używa się roztworu wodnego podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, które należy wprowadzać do przewodu. Przewód należy napełniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3% roztworu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 250 g/m³ wolnego chloru. Roztwór w przewodzie powinien być przetrzymany przez 24 godziny. Po tym czasie należy doprowadzić czystą wodę w celu wypłukania roztworu z przewodu. Minimalna ilość wody powinna zapewnić 10-krotną wymianę wody w przewodzie przy zachowaniu prędkości płukania jw.

5.2 Wewnętrzne instalacje kanalizacji

Wewnętrzne instalacje kanalizacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 12 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacji).

Montaż rurociągów instalacji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta. Piony spustowe, poziomy odpływowe, podejścia instalować według załączonych rysunków. Wszystkie przewody kanalizacyjne (pionowe, poziome, podejścia do przyborów sanitarnych należy prowadzić w sposób umożliwiający ich całkowite zakrycie (tj. w kanałach, bruzdach lub w obudowach). Należy zachować dostęp do rewizji i czyszczaków.

Przewody prowadzone po ścianach należy montować za pomocą uchwytów lub wsporników albo wieszaków z elastycznymi podkładkami. Rozstaw podpór dla przewodów poziomych należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Piony wykonane z PP-b, powinny z uwagi na wydłużenia cieplne mieć podpory stałe na każdej kondygnacji budynku i jedno mocowanie przesuwne. Uchwyty pionów powinny mocować rurę pod kielichem. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Prace związane z budową kanalizacji powinny być prowadzone zgodnie z wymogami zawartymi w PN-EN 1610:2015-10 oraz z obowiązującymi przepisami BHP na w/w prace.

5.3 Wewnętrzne instalacje ogrzewcze

Wewnętrzne instalacje ogrzewcze należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych).

Prowadzenie przewodów

- Przewody wodne prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku rozdzielacza, źródła ciepła.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- W miejscach krzyżowania się instalacji w warstwach posadzki, należy wykonać bruzdy w podłożu betonowym dla zachowania minimalnego przykrycia rur. Tam, gdzie wysokość wylewki jest mniejsza, zaprawę należy wzmocnić siatką rabitza.
- Wydłużenia cieplne przewodów prowadzonych podtynkowo oraz w posadzce kompensowane są poprzez izolację termiczną.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych.
- Rury muszą być tak mocowane, aby nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).
- Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne.
- W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi dn15.

5.4 Instalacje gazowe

Prowadzenie przewodów

- Przewody gazowe prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Odcinki pionowe prowadzić na elewacji hali magazynowej.
- Rury muszą być tak mocowane, aby nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne.

Roboty montażowe

Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu. W czasie spawania rury powinny być zabezpieczone po obu stronach złącza przed odpryskami za pomocą mat żaroodpornych, zachodzących po ok. 0,5 m na izolację. Wszystkie spoiny należy oznaczyć cechownikiem spawacza. Połączenia instalacji gazowej z urządzeniami wykonać za pomocą gwintów. Po zamontowaniu rurociągów połączyć je z przewodem wyrównawczym instalacji elektrycznej w budynku.

Wysokość pomieszczeń, w których zamontowane będą odbiorniki gazu jest nie mniejsza niż 2,20m. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem min. 4mm/m w kierunku pionu. Przewody prowadzone w pomieszczeniach wilgotnych prowadzić na tynku z prześwitem 3 cm a w innych pomieszczeniach z prześwitem 2 cm. Przy przejściach przez stropy i ściany konstrukcyjne stosować tuleje ochronne stalowe wystające minimum po 3 cm z każdej strony przegrody. Pomieszczenia, w których zainstalowane będą odbiorniki gazu będą posiadać sprawnie działającą wentylację grawitacyjną oraz odpowiednią ilość kanałów spalinowych co będzie potwierdzone przed uruchomieniem instalacji aktualną opinią kominiarską lub wykonaną przez osobę posiadającą właściwe uprawnienia budowlane.

5.5 Instalacje oleju

Prowadzenie przewodów

- Przewody olejowe prowadzić wg części rysunkowej niniejszego opracowania.
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Rury muszą być tak mocowane, aby nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań).
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać stalowe przepusty instalacyjne.

5.6 Instalacje wentylacji

Instalacje wentylacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w COBRTI INSTAL Zeszyt 5 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych).

Czerpnie ściennie należy montować min. 2 m ponad poziomem terenu.

Wyrzutnię powietrza zaprojektowano jako dachowe.

Wyrzutnie na dachu należy sytuować w strefie niezagrożonej wybuchem w odległości min 3 m od:

- krawędzi dachu, poniżej której znajdują się okna,
- najbliższej krawędzi okna w połaci dachu,
- najbliższej krawędzi okna w ścianie ponad dachem.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem

czynników atmosferycznych (np. stosowanie żaluzji, daszków).

Otwory wlotowe czerpni i wyrzutni zabezpieczyć przed przedostaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści, itp.

Mocowanie czerpni i wyrzutni dachowych wykonać z zapewnieniem wodoszczelności przejścia przez dach.

Wykonanie i montaż

Podwieszenie instalacji wentylacyjnej do elementów konstrukcyjnych budynku należy wykonać za pomocą wsporników stalowych i taśmy perforowanej stalowej. Obciążenie konstrukcyjne przekazać do branży budowlanej.

Obejmy przytwierdzone są do elementów konstrukcyjnych budynku przy pomocy cynkowanych galwanicznie prętów gwintowanych i tulei wkretów kotwiących.

Elementy typu nawiewni i wywiewniki łączyć z przewodami zbiorczymi przy pomocy odcinków przewodu wentylacyjnego elastycznego. Połączenie powinno być wykonane w sposób trwały, dodatkowo za pomocą opasek.

Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejść przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (ze względu na EI) równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Połączenia kanałów wentylacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996. Zastosowane połączenia elastyczne powinny zapewniać szczelność połączenia odpowiadającą przyjętej klasie szczelności instalacji.

W celu uszczelnienia połączeń kanałów okrągłych, zaleca się stosowanie taśmy aluminiowej na kleju akrylowym o grubości 0,03 mm i szerokości 10 cm. W miejscach przyłączania kanałów elastycznych zaleca się wykorzystanie taśm zaciskowych z zaciskami. Podczas montażu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na warunki gwarancyjne poszczególnych urządzeń zabezpieczając je przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Sposób zabudowy urządzeń oraz instalacji musi gwarantować możliwość wykonania koniecznych czynności serwisowych w trakcie późniejszej eksploatacji urządzenia i instalacji.

Instalacje wewnątrz budynku mocować do ścian i stropów przy pomocy systemu kształtowników stalowych, prętów gwintowanych i obejm, ocynkowanych elektrolitycznie, projektu w systemie Walraven. Rodzaj kotew dobrać odpowiednio do materiału podłoża.

UWAGA

Zakaz jest używania blachowkrętów pozostawiających ostre zakończenia w kanale.

Ostre krawędzie (np. po wycięciu otworów na rewizje) należy gratować oraz zaokrąglić.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza na dachu budynku należy sytuować poza strefami zagrożenia wybuchem, zachowując między nimi odległość nie mniejszą niż 10 m przy wyrzucie poziomym i 6 m przy wyrzucie pionowym, przy czym wyrzutnia powinna być usytuowana co najmniej 1 m ponad czerpnię. Odległość, o której mowa w ust. 10, może nie być zachowana w przypadku zastosowania zablokowanych urządzeń wentylacyjnych, obejmujących czerpnię i wyrzutnię powietrza, zapewniających skuteczny rozdział strumienia powietrza świeżego od wywiewanego z urządzenia wentylacyjnego. Nie dotyczy to przypadku usuwania powietrza zawierającego zanieczyszczenia szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe zapachy lub substancje palne.

6 KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE

W trakcie i po zakończeniu prac instalacyjnych należy wykonać następujące czynności badawczo-kontrolne:

sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

kontrola jakości ułożenia rur

kontrola jakości montażu przyborów

próby szczelności

Wyniki prób porównać z zaleceniami producentów i wymogami norm.

6.1 Wewnętrzne instalacje wodociągowe

Wewnętrzne instalacje wodociągowe należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 7 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych).

Próba szczelności

Wewnętrzną instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności przy odłączonej armaturze

zabezpieczającej. Wykonanie badania szczelności instalacji wodą zimną należy wykonać po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości i niewystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtorakrotnego maksymalnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Badanie należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w opracowaniu, COBRIT-INSTAL zeszyt nr 7 (lub wg zaleceń producenta).

6.2 Wewnętrzne instalacje kanalizacji

Wewnętrzne instalacje kanalizacji należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 12 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacji).

Próba szczelności – kanalizacja grawitacyjna

Podczas badania szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno przeprowadzić się sprawdzenie:

- szczelności podejść i pionów kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu wody przez przewody dla ścieków bytowo – gospodarczych,
- szczelności połączeń przewodów odpływowych poprzez zalanie ich wodą powyżej kolana łączącego pion z przewodem odpływowym,
- szczelności wewnętrznych pionów deszczowych poprzez zalanie ich na całej długości wodą,
- wytrzymałości materiału z którego wykonane są wewnętrzne piony deszczowe ciśnieniem wody równym 1,5 krotnej wysokości budynku.

Instalację dla ścieków bytowo – gospodarczych i deszczowych uznaje się za szczelną, jeżeli w czasie badań i oględzin nie występują przecieki wody w miejscach połączeń.

6.3 Wewnętrzne instalacje ogrzewcze

Wewnętrzne instalacje ogrzewcze należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych).

Próba szczelności – instalacja grzewcza

Po zakończeniu montażu instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać płukanie sieci przewodów i po stwierdzeniu czystości instalacji, należy wykonać próbę szczelności. Badania szczelności należy wykonać przed zakryciem przewodów. Przed próbą ciśnieniową napełnioną instalację należy poddać obserwacji w celu ujawnienia wszelkich przecieków zewnętrznych. Ujawnione przy obserwacji i w trakcie następnych prób nieszczelności muszą być usuwane. Po uszczelnieniu i braku widocznych przecieków instalację dokładnie odpowietrzyć i przeprowadzić próby ciśnieniowe.

Po około 14 dniach od dnia uruchomienia przeprowadzić czyszczenie wszystkich filtrów. Instalacja do próby ciśnieniowej musi być uprzednio przygotowana:

- Należy usunąć wszystkie ujawnione wcześniej nieszczelności.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłoby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu. Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub np. zaworami odcinającymi.
- Do instalacji należy przyłączyć (w miejscu występowania najwyższego ciśnienia – najczęściej będzie to najniższy punkt instalacji) manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym z dokładnością odczytu 0,01 MPa.
- Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności prowadzić zgodnie z COBRTi Instal przyjmując ciśnienie próbne ppr = 0,5 MPa. Ciśnienie robocze przyjęto 0,25 MPa.
- Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości o 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W trakcie następnych

120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

- 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 powinna być poprzedzona, co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

UWAGA

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy wszystkie grzejniki są ciepłe oraz czy instalacja pracuje poprawnie.

Utrzymywać w czasie prób stałą temperaturę, ponieważ może to wpływać na zmiany ciśnienia.

6.4 Instalacje gazu

Próba szczelności instalacji gazu

Po zakończeniu prac montażowych instalację gazową należy przedmuchać oraz poddać próbie wytrzymałości i szczelności. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. (Dz. U. Nr 74 z 1999r poz. 836) w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.

Warunkiem przystąpienia do próby głównej szczelności instalacji jest przeprowadzenie badania sprawności kanałów wentylacyjnych. Próbę szczelności należy wykonać z zastosowaniem powietrza lub innego gazu obojętnego (np. azotu). Po przeprowadzeniu próby szczelności połączeń należy zabezpieczyć rury przed korozją. W tym celu, w temp. nie niższej niż 10 °C i wilgotności powietrza nie większej niż 75%, na suchą oraz oczyszczoną z brudu i rdzy powierzchnię rury nanosi się warstwę podkładową chlorokauczukową. Po wyschnięciu farby podkładowej nałożyć warstwę farby nawierzchniowej olejnej lub syntetycznej (w kolorze żółtym).

Główną próbę szczelności przeprowadza się odrębnie dla części instalacji przed gazomierzami oraz odrębnie dla pozostałej części instalacji z pominięciem gazomierzy. Główną próbę szczelności przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić:

- dla 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa,
- dla 0-0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,10 MPa.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa. Dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu mieszkalnym lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem, ciśnienie czynnika próbnego powinno wynosić 0,1 MPa. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Z przeprowadzenia głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej. W przypadku gdy instalacja gazowa nie została napełniona gazem w okresie 6 miesięcy od daty przeprowadzenia głównej próby szczelności – próbę tę należy przeprowadzić ponownie.

6.5 Instalacje oleju

Próba szczelności instalacji oleju

Po zakończeniu prac montażowych instalację gazową należy przedmuchać oraz poddać próbie wytrzymałości i szczelności. Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. (Dz. U. Nr 74 z 1999r poz. 836) w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.

6.6 Instalacje wentylacji

Instalacje wentylacji należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji

wentylacyjnych).

Próba ciśnienia

Próba ciśnienia polega na sprawdzeniu szczelności kanałów wentylacyjnych. Badanie to polega na zaślepieniu końców badanego odcinka instalacji wentylacyjnej i utrzymaniu w tym odcinku określonego nadciśnienia lub podciśnienia, za pomocą urządzenia zawierającego wentylator o regulowanej wydajności, oraz kryzę pomiarową. Wartości ciśnień stosowanych podczas prób określają normy:

PN-EN 12237:2005 [Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym] – w przypadku przewodów i kształtek okrągłych i PN-EN 1507:2007P [Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności] – dla przewodów prostokątnych oraz PN-EN 16798-3:2017-09 – bez podziału na kształt przekroju przewodu.

Podczas próby mierzone są przecieki powietrza, który następnie porównuje się z wartościami granicznymi wskaźnika nieszczelności.

Dla przewodów okrągłych:

Klasy szczelności przewodów	Wartości graniczne ciśnienia statycznego ps [Pa]		Wartości graniczne wskaźnika nieszczelności [m ³ /(s•m ²)]
	nadciśnienie	podciśnienie	
A	500	500	$0,027 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	1000	750	$0,009 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	2000	750	$0,003 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D	2000	750	$0,001 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$

Dla przewodów prostokątnych:

Klasy szczelności przewodów	Wartości graniczne ciśnienia statycznego ps [Pa]				Wartości graniczne wskaźnika nieszczelności [m3/(s•m²)]
	Nadciśnienie w danej klasie ciśnienia			podciśnienie	
	1	2	3		
A	400			200	$0,027 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B	400	1000	2000	500	$0,009 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C	400	1000	2000	750	$0,003 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D	400	1000	2000	750	$0,001 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$

Jeżeli przeciek powietrza przekroczy wartość dopuszczalną, zaleca się rozszerzenie badania na dodatkową, równą procentowo poprzednio badanej część całkowitego pola sieci przewodów. Jeżeli przeciek powietrza wciąż przekracza wartość dopuszczalną, zaleca się przeprowadzenie badania całej sieci.

6.7 Instalacje sprężonego powietrza

Próby szczelności instalacji sprężonego powietrza

Instalację sprężonego powietrza należy poddać próbie szczelności. Próbę przeprowadzić w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0° C.

Sposób wykonania próby ciśnieniowej:

- po zakorkowaniu otworów, instalację napełnić sprężonym powietrzem
- za pomocą pompki ręcznej lub agregatu pompowego podwyższyć ciśnienie w badanej instalacji do wartości 1,5-krotnej ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 1,5 MPa. Instalacja nie powinna wykazywać przecieków.
- Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr po 24 godzinach nie wykazuje spadku ciśnienia.
- Po zakończeniu wszystkich badań i prób należy dokonać odbioru instalacji. Odbiór końcowy może być poprzedzony odbiorami częściowymi np. instalacja doprowadzająca powietrze sprężone do grupy urządzeń.
- Na odbiorze końcowym należy skontrolować w szczególności:
- zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną, wymaganiami
- obowiązujących norm i przepisów oraz czy ewentualne zmiany zostały uzgodnione z projektantem
- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór i uchwytów oraz odległości między nimi
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury

7 OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót wykonano na podstawie dokumentacji projektowej, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

Zasady przedmiarowania i zakres prac objętych pozycją obmiarową wg:

- zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26.09.2000r w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych (Dz. U. Nr 114, Poz.1195 z późniejszymi zmianami),
- Opracowanie przedmiaru wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001 roku w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

8 ODBIÓR ROBÓT

Zakończeniem robót przy budowie instalacji kanalizacji jest jej komisyjny odbiór. Odbiór polega na sprawdzeniu, czy wykonana instalacja odpowiada warunkom technicznym i może być eksploatowana zgodnie z jej przeznaczeniem.

Rozróżnia się odbiory częściowe i końcowe. Odbiór końcowy poprzedzony jest zazwyczaj odbiorami częściowymi, w trakcie budowy. Odbiory częściowe dotyczą fragmentów instalacji, które ulegają zakryciu przed zakończeniem robót. Komisji prowadzącej odbiór częściowy należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny fragmentów instalacji stanowiących przedmiot odbioru z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót
- Dziennik Budowy;
- Protokoły próby szczelności przewodów;
- Zaświadczenia (atesty) z przeprowadzonych badań jakości dostarczanych na budowę materiałów instalacyjnych.

Komisja odbioru częściowego przeprowadza odpowiednie próby i badania odcinków instalacji i formułuje protokół odbioru częściowego.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Projekt podstawowy wykonanej instalacji z naniesionymi poprawkami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy

- Dziennik budowy;
- Protokoły odbiorów częściowych;
- Dokumentacje techniczno - ruchowe urządzeń z instrukcjami obsługi.
- Komisja odbioru końcowego (lub częściowego) przeprowadza badania:
- Zgodności wykonanych robot z dokumentacją techniczną;
- Jakości zastosowanych materiałów;
- Działania zamknięć wodnych i urządzeń spłukujących,
- Szczelności armatury czerpalnej;
- Wentylacji przewodów;
- Szczelności pionów deszczowych i wewnętrznych.

Szczegółowe wymagania i badania przy odbiorze zawierają poszczególne opracowania COBRTI INSTAL.,. Po przeprowadzeniu badań komisja odbioru formułuje wnioski w postaci protokołu stanowiącego podstawę do przejścia instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

9 PODSTAWY PŁATNOŚCI

Roboty instalacyjne dla wykonania instalacji płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- wykonanie robót demontażowych
- wykonanie robót montażowych
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań wymaganych w ST

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować: robociznę bezpośrednią wraz z narzutami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość pracy sprzętu wraz z narzutami, koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-93/M-75020 Armatura sanitarna. Zawory wypływowe i baterie mieszające PN 10. Ogólne wymagania techniczne.
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-ISO 4064-2 + Ad 1:1997 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodomierzowych. Wymagania instalacyjne.
- EN1717 Zabezpieczenie wody pitnej przed zanieczyszczeniem w instalacjach wodociągowych spowodowanym przez obieg wsteczny.
- PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
- PN-77/B-75700 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Zbiorniki spłukujące. Wspólne wymagania i badania.

- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-81/C-10700 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-74/C-89205 Rury z nieplastikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastikowanego polichlorku winylu.
- PN-93/1-1-74233 Rury stalowe bez szwu, okładzinowe, normalnośrednicowe.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- Dokumentacja projektowa

Opracował:

mgr inż. Rafał Marciniak