

Egzemplarz nr 1

**Umowa nr PSSE/6332
BPBK SA nr 0450**

Poz. PW I / poz. 4.3, 5.3, 6.3, 7.3, 8.3, 10.3, 11.3, 15.3

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<i>Nazwa opracowania:</i>	PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH NA POTRZEBY PRZEBUDOWY, ADAPTACJI I WYPOSAŻENIA HALI 33 NA TERENIE WYSPIY OSTRÓW W GDAŃSKU
<i>Zadanie:</i>	Przebudowa, adaptacja i wyposażenie hali nr 33 pod potrzeby produkcji przemysłowej
<i>Przedsięwzięcie:</i>	Przebudowa, adaptacja i wyposażenie hali nr 33 pod potrzeby produkcji przemysłowej, przebudowa, adaptacja i wyposażenie hali nr 26 pod potrzeby produkcji przemysłowej, modernizacja i budowa nowej infrastruktury drogowej i sieciowej (wraz z płytami montażowymi)
<i>Zamawiający / Inwestor:</i>	Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna Sp. z o.o. ul. Władysława IV nr 9 81-703 Sopot

<i>Projektant:</i>	mgr inż. Grzegorz Cieloch	<i>specj.: instalacyjna (sanitarna)</i> <i>upr. nr POM/0224/PWOS/13</i> <i>Izba POM/IS/0086/14</i>	
<i>Stanowisko</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność, numer uprawnień</i>	<i>Podpis</i>

Gdańsk, Grudzień, 2018 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



Spis treści

1. WSTĘP.....	5
1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.....	5
1.2. Zakres stosowania opracowania	5
1.3. Zakres robót objętych opracowaniem	5
1.4. Ogólne wymagania	6
2. MATERIAŁY	7
2.1. Instalacja wodociągowa	7
2.1.1. Przewody	7
2.1.2. Izolacja termiczna.....	7
2.1.3. Armatura i urządzenia na instalacji	8
2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej	8
2.2.1. Przewody	8
2.2.2. Armatura na instalacji	8
2.3. Instalacja grzewcza	9
2.3.1. Przewody	9
2.3.2. Izolacja termiczna.....	9
2.3.3. Armatura na instalacji	9
2.3.4. Urządzenia grzewcze	9
2.4. Instalacja wentylacji	9
2.4.1. Przewody	9
2.4.2. Izolacja termiczna.....	9
2.4.3. Osprzęt i armatura.....	10
2.4.4. Urządzenia filtrowentylacyjne.....	10
2.5. Instalacja gazu	10
2.5.1. Przewody	10
2.5.2. Armatura na instalacji	10
2.5.3. Urządzenia gazowe.....	10
2.6. Instalacja gazów technicznych.....	11
2.6.1. Przewody	11
2.6.2. Armatura na instalacji	11
2.7. Instalacja przeciwpożarowa	11
2.7.1. Przewody	11
2.7.2. Armatura na instalacji	11

2.7.3.	Hydranty	11
2.8.	Odwodnienie posadzki	12
2.8.1.	Koryta odwodnieniowe	12
2.8.2.	Przewody	12
2.9.	Kotłownia kontenerowa	12
2.9.1.	Obudowa	12
1.1.1.	Wyposażenie kotłowni	12
2.	SPRZĘT	12
3.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE	13
3.1.	Przewody	13
3.2.	Izolacja termiczna	13
3.3.	Armatura	14
3.4.	Urządzenia grzewcze	14
3.5.	Urządzenia wentylacyjne.....	14
3.6.	Urządzenia gazowe.....	15
4.	WYKONANIE ROBÓT	15
4.1.	Instalacja wodociągowa	15
4.1.1.	Montaż przewodów.....	15
4.1.2.	Montaż armatury i osprzętu.....	15
4.1.3.	Próby szczelności i izolacje	16
4.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej	16
4.2.1.	Montaż przewodów.....	16
4.2.2.	Montaż przyborów sanitarnych.....	16
4.3.	Instalacja grzewcza	17
4.3.1.	Montaż przewodów.....	17
4.3.2.	Montaż armatury i osprzętu.....	17
4.3.3.	Montaż urządzeń grzewczych	17
4.3.4.	Wykonanie izolacji.....	18
4.3.5.	Badania i odbiór instalacji	18
4.4.	Instalacja wentylacji i odciągowa	18
4.4.1.	Montaż przewodów.....	18
4.4.2.	Montaż armatury i osprzętu.....	19
4.4.2.1.	Wentylatory.....	19
4.4.2.2.	Nawiewniki i wywiewniki	19

4.4.2.3.	Tłumiki hałasu.....	20
4.4.2.4.	Centrale wentylacyjne.....	20
4.4.2.5.	Montaż urządzeń filtrowentylacyjnych.....	20
4.4.3.	Wykonanie izolacji.....	21
4.5.	Instalacja gazu.....	21
4.5.1.	Montaż przewodów.....	21
4.5.2.	Montaż armatury i osprzętu.....	21
4.5.3.	Badania i odbiór instalacji.....	22
4.6.	Instalacja gazów technicznych.....	22
4.6.1.	Montaż przewodów i armatury.....	22
4.6.2.	Próby ciśnieniowe.....	22
4.7.	Instalacja przeciwpożarowa.....	22
4.7.1.	Montaż przewodów i armatury.....	22
4.7.2.	Wykonanie izolacji.....	22
5.	KONTROLA JAKOŚCI.....	23
6.	ODBIÓR ROBÓT.....	23
7.	OBMIAR ROBÓT.....	24
8.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	25
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	25

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji sanitarnych dla Hali nr 33 na terenie Wyspy Ostrów w Gdańsku

CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

CPV 45320000-6 Roboty izolacyjnej

CPV45330000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

CPV 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

CPV 45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

1.2. Zakres stosowania opracowania

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

1.3. Zakres robót objętych opracowaniem

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji sanitarnych:

- Instalacja wodociągowa,
- Instalacja kanalizacji sanitarnej,
- Instalacja grzewcza,
- Instalacja wentylacji,
- Instalacja gazu,
- Instalacja gazów technicznych,
- Instalacja przeciwpożarowa,
- Odwodnienie posadzki nawy C.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Montaż rurociągów wewnątrz budynku,
- Montaż armatury,
- Montaż urządzeń grzejnych,
- Badania instalacji,
- Wykonanie izolacji termicznej,
- Regulacja działania instalacji.

1.4. Ogólne wymagania

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

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego obowiązującymi normami i przepisami, w szczególności z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych – część II” oraz instrukcjami i DTR producentów materiałów i urządzeń. Wszystkie zastosowane wyroby muszą posiadać aktualne certyfikaty lub aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie, być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 (Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650).

Wszystkie urządzenia i elementy wyposażenia przedstawione w przedmiotowej dokumentacji projektowej należy traktować jako rozwiązania przykładowe o modelowych standardach, parametrach technicznych i użytkowych, właściwościach charakterystycznych i właściwościach estetycznych. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań „równoważnych” polegających na zastosowaniu innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wszystkich parametrów nie gorszych niż określonych w tej dokumentacji. Zastosowanie rozwiązań „równoważnych” wymaga uzyskania akceptacji zamawiającego. W razie konieczności Wykonawca dostarczy wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez inwestora łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, rysunkami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Poza rozwiązaniami równoważnymi, w technicznie uzasadnionych przypadkach lub z uwagi na charakter obiektu, Wykonawca może zaproponować rozwiązania zamienne w stosunku do przedstawionych w dokumentacji. Propozycje te powinny przedstawiać wszystkie wynikające z nich konsekwencje, np. koszty, przyszłą obsługę, trwałość itp., propozycja musi być bezwzględnie zaakceptowana przez Zamawiającego.

Wykonawca wykona na własny koszt wszelkie rysunki przeprojektowania itp. Standard rysunków nie może być gorszy niż w załączonej dokumentacji. Wszelka dokumentacja wykonana przez Wykonawcę dla potrzeb realizacji winna zostać sporządzona według specyficznych wymogów przedmiotu przetargu zgodnie z dokumentacją dostarczoną oraz powinna być pozytywnie zaopiniowana przez projektanta pierwotnego projektu.

Należy wykonać roboty w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy, ze wszystkimi detalami i przekazane inwestorowi w pełnej gotowości do pracy i w stanie zadowolającym.

Wszelkie uzgodnienia elementów zamówienia należy dokonać przed podpisaniem umowy, a niejasności w formie zapytań do Inwestora na etapie przetargu.

2. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji sanitarnych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie zastosowane wyroby muszą posiadać aktualne certyfikaty lub aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie, być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 (Dz.U. z 2016r. poz. 1570, z 2018r. poz. 650).

Przed montażem materiału, urządzenia na budowie Wykonawca ma obowiązek przedstawić do Inwestora lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego kartę materiałową dla każdego materiału, która będzie zawierać:

- Certyfikat określonymi na podstawie Polskich przepisów i/ lub aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Instalacja wodociągowa

2.1.1. Przewody

Instalacja ciepłej oraz zimnej wody użytkowej wykonana będzie z rur z polipropylenu z wkładką stabilizującą w zakresie średnic 20 – 63 mm. Łączenie elementów instalacji poprzez polifuzyjne zgrzewanie mufowe.

2.1.2. Izolacja termiczna

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób szczelności instalacji przewody należy zaizolować. Minimalna grubość izolacji powinna być zgodna z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Izolacje termiczne przewodów wykonać otulinami z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz folią polietylenową.

Wymagania dot. grubości izolacji określono w aktualnym na dzień realizacji robót Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg. Poz. 1-4, przechodząc przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50 % wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w	50 % wymagań z

	komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1-4

Izolację termiczną wykonać po wykonaniu prób i odbioru instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

2.1.3. Armatura i urządzenia na instalacji

- Zawór kulowy mufowy, PN 1,0 MPa,
- Wodomierz wody zimnej DN 40, PN 1,0 MPa, $q_n=6,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Wodomierz wody zimnej DN25, PN1,0 MPa, $q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Wodomierz wody ciepłej DN20, PN1,0 MPa, $q_n=0,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wodomierz wody ciepłej DN32, PN1,0 MPa, $q_n=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Zasobnik buforowy c.w.u. 500dm^3 ,
- Termostatyczny zawór cyrkulacyjny DN15 z możliwością wykonania okresowego przegrzewu,
- Zawór priorytetu DN40, PN16,
- Podgrzewacze elektryczne ze zbiornikiem 10l, moc 1500W.

2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

2.2.1. Przewody

Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku wykonać z rur PVC kielichowych klasy S typu:

- SN 2 – odcinki podwieszane
- SN 8 – odcinki wbudowane pod posadzkę

Przewody łączyć z zastosowaniem uszczeltek gumowych.

Rury kanalizacji sanitarnej powinny być wykonane z polichlorku winylu PVC-U, wykonanie zgodnie z normą PN-EN 1453-1.

2.2.2. Armatura na instalacji

- Wpusty podłogowe z PVC z rusztem ze stali nierdzewnej
- Wywiewki kanalizacyjne z PP
- Czyszczaki z PVC-U

2.3. Instalacja grzewcza

2.3.1. Przewody

Przewody rozprawdzające czynnik grzejny należy wykonać z rur stalowych łączonych poprzez zaprasowywanie. Przewody rozprawdzające powinny być wykonane z wysokiej jakości stali węglowej, pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku. Szczelność zapewniona powinna być poprzez uszczelnienia pierścieniowe.

Przewody powinny być odporne na ciśnienie do 16 bar, wykonane zgodnie z PN-EN 10305.

2.3.2. Izolacja termiczna

Przewody zaizolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej miękkiej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej niepalnej.

2.3.3. Armatura na instalacji

- Automatemyczny regulator różnicy ciśnień PN16
- Wielofunkcyjny automatemyczny regulator przepływu PN16

Armatura wykonana zgodnie z PN-EN 12266-1 oraz PN-EN 12516-2.

2.3.4. Urządzenia grzewcze

W nawie AB na wszystkich kondygnacjach do ogrzewania zaprojektowano podwieszane urządzenia recyrkulacyjne wykonane zgodnie z PN-EN ISO 12100 oraz PN-EN ISO 61000-6-2.

W pasie technicznym nawy C odbiornikami ciepła w budynku są projektowane grzejniki płytowe z podejściem bocznym dolnym wyposażone w zawór termostatemyczny wykonane zgodnie z PN-EN 442.

Na hali nawy C ogrzewanie pomieszczenia nastąpi przy użyciu promienników gazowych.

Parametry techniczne urządzeń grzewczych zgodnie z PN-EN ISO 12100.

2.4. Instalacja wentylacji

2.4.1. Przewody

Przewody oraz kształtki wentylacyjne powinny być wykonane z blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę. Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć estetyczny wygląd zewnętrzny.

2.4.2. Izolacja termiczna

Kanały prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 40mm na płaszczu z folii aluminiowej. Kanały muszą być izolowane razem z kołnierzami dla wyeliminowania powstawania mostków termicznych. Maksymalna przewodność cieplna materiałów izolacyjnych to: 0,035 W/m*K.

2.4.3. Osprzęt i armatura

- Centrale wentylacyjne powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1886:2008. Wszystkie centrale wentylacyjne zaprojektowano jako podwieszane pod stropem pomieszczenia.
- Kanały wentylacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażyć w klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody z sygnalizacją zamknięcia klapy.
- W celu wyciszenia pracy centrali należy zastosować tłumiki kanałowe przed i za każdą centralą wentylacyjną.
- Charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i spiętrzenia nie mogą przekraczać 5%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego.

2.4.4. Urządzenia filtrowentylacyjne

Zaprojektowano 10 urządzeń filtrowentylacyjnych oraz dwie komory wentylatorowe powietrza świeżego zlokalizowane na zewnątrz budynku. Przy instalowaniu urządzeń filtrowentylacyjnych na zewnątrz należy zamontować osłonę wentylatora. Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy je w sposób trwały przymocować do podłoża. Urządzenia muszą spełniać wymagania norm PN-EN ISO-12100:2012 oraz PN-EN 60204-1:2018-12.

Urządzenie filtrowentylacyjne składa się z dwóch komór filtracyjnych oraz wentylatora umieszczonego nad komorą filtracyjną. Każda komora filtracyjna składa się z komory filtrów i komory strzepywania. Na zewnątrz komory filtracyjnej jest umieszczony zbiornik sprężonego powietrza z elektrozaworami, podłączony do instalacji sprężonego powietrza o ciśnieniu 6–8 bar. Nad komorą filtracyjną znajduje się komora rozprężna i wentylator w obudowie akustycznej. Z wentylatorem współpracuje zespół tłumików w postaci tłumika prostego i dwóch kolan tłumiących. Urządzenia po stronie wlotu powietrza są wyposażone w króćce przyłączeniowe $\varnothing 500$ mm w każdej komorze filtracyjnej.

2.5. Instalacja gazu

2.5.1. Przewody

Instalację gazu wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10210 gat. R lub R35, łączonych przez spawanie. W przejściach przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne zgodnie z BN-82/8976/50.

2.5.2. Armatura na instalacji

Przed każdym promiennikiem gazowym zamontować zawór odcinający.

Punkt pomiarowy instalacji zasilającej promienniki gazowe znajduje się na południowej ścianie hali. Punkt pomiarowy instalacji zasilającej kotłownię znajduje się przy północnej ścianie hali. W każdym punkcie znajdować się będzie zawór odcinający oraz filtr gazu.

2.5.3. Urządzenia gazowe

Odbiornikami instalacji gazowej jest układ kotłów kondensacyjnych o łącznej mocy 950 kW oraz 36 promienników gazowych o mocy 30 kW każdy, służących do ogrzewania nawy C.

2.6. Instalacja gazów technicznych

Na hali przewiduje się używanie następujących gazów:

- tlen,
- sprężone powietrze,
- gaz ziemny,
- CO₂,
- mieszanka CO₂+argon.

Właściwości gazów stosowanych do produkcji stoczniowej są zawarte w kartach charakterystyk dostarczanych przez dostawców gazów technicznych.

2.6.1. Przewody

Do wykonania instalacji gazów technicznych należy zastosować rury stalowe bez szwu łączone poprzez spawanie, w granicach średnic DN25-DN80. Ciśnienie minimalne w rurociągach: 0,3bar, ciśnienie maksymalne: 7bar. Wszystkie połączenia rur i łączników należy wykonać poprzez lutowanie lutem twardym w osłonie gazu obojętnego np. argonu. Połączenia rozłączne mogą być stosowane w miejscach przyłączenia do armatury i urządzeń. Do uszczelniania połączeń rozłącznych należy stosować teflon w postaci taśmy lub uszczelki. Przewody mocować do ścian na specjalnych zawieszaniach przeznaczonych do rur stalowych i ich wagi.

2.6.2. Armatura na instalacji

- zawory odcinające powinny posiadać atest dopuszczający do stosowania na instalacjach z gazami technicznymi,
- zastosowane reduktory I-go oraz II-go stopnia powinny posiadać atest dopuszczający do stosowania na instalacji z gazami technicznymi.

2.7. Instalacja przeciwpożarowa

2.7.1. Przewody

Przewody instalacji ppoż. wykonać z rur ze stali niestopowej ocynkowanej zewnętrznie łączonych poprzez kształtki zaciskowe ze stali niestopowej ocynkowanej zewnętrznie z dodatkową chromowaną powłoką ochronną przeznaczonych do stosowania w instalacjach ppoż. zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Uchwyty do mocowania przewodów rurowych zgodnie z normą PN-EN 12845:2015.

2.7.2. Armatura na instalacji

Na odejściu od instalacji wodociągowej w pomieszczeniu kotłowni zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy EA453 DN65, a przed oraz za nim zawór odcinający. Przed każdym hydrantem należy zamontować zawór antyskażeniowy typ EA251 DN40.

2.7.3. Hydranty

- Hydranty ppoż. DN25 z pojedynczym odcinkiem węża półsztywnego o długości 30 m w atestowanych szafkach hydrantowych ściennych zgodnie z normą PN-EN 694 oraz PN-EN 671-1. Wyposażenie instalacji hydrantowej powinno posiadać atesty CNBOP.
- Hydranty ppoż. DN52 z pojedynczym odcinkiem węża płaskoskładanego o długości 20 m w atestowanych szafkach hydrantowych ściennych. Wyposażenie instalacji hydrantowej powinno posiadać atesty CNBOP.

Hydranty przystosowane do ciśnienia roboczego między 0,2 a 1,2 MPa.

2.8. Odwodnienie posadzki

2.8.1. Koryta odwodnieniowe

W nawie C Hali 33 zaprojektowano 6 odwodnień liniowych, połączonych przewodem z rur PVC. Korpus koryt wykonany powinien być z betonu C50/60 zbrojonego stalą. Korytka odwadniające należy wykonać z prefabrykowaną, zintegrowaną opaską betonową. Zarówno koryto jak i ruszt wykonać w klasie obciążenia F900. Ruszty koryt powinny posiadać odpowiednie zamocowanie jako zabezpieczenie przed przesuwaniem w kierunku wzdłużnym.

2.8.2. Przewody

Przewody instalacji kolektora w budynku wykonać z rur PVC kielichowych, łączonych na uszczelki gumowe- rury i kształtki z PVC o nominalnej sztywności obwodowej klasy SN12 (kolor pomarańczowy, jak dla zewnętrznych sieci kanalizacyjnych).

2.9. Kotłownia kontenerowa

2.9.1. Obudowa

Obudowa kontenerowa stacji musi spełniać wymagania ZN-G-4120:2004. Wentylacja stacji spełnia wymagania klasy A. Kolorystyka obudowy stacji, zgodnie z wymaganiami Inwestora. Konstrukcję wspierającą obudowę stanowi stalowa rama, do której mocowane są również elementy wyposażenia technologicznego stacji malowane proszkowo. Rama zabezpieczona jest powłokami antykorozyjnymi.

1.1.1. Wyposażenie kotłowni

Kotłownia wyposażona będzie w kaskadowy układ gazowych stojących kotłów kondensacyjnych o łącznej mocy 950kW, ustawienia kotłów według instrukcji producenta. Do kotła projektuje się przewód DN65, gwintowany. Dla układu zastosowano zbiornik wyrównawczy o pojemności 2x 50 litrów. Układ zostanie wyposażony w zawór odcinający dopływ paliwa, termostat automatyczny blokujący z zerowaniem ręcznym, termometr automatyczny regulacyjny, zawór bezpieczeństwa, presostat blokujący dla ciśnienia minimalnego z ręcznym zerowaniem, presostat blokujący dla ciśnienia maksymalnego z ręcznym zerowaniem, wskaźnik ciśnienia oraz zawory kaskadowe.

2. SPRZĘT

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

3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

3.1. Przewody

Rury należy transportować w samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy transportować w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, rozładunku oraz przechowywania rur i kształtek należy unikać ich zabrudzenia oraz zarysowania.

Rury z tworzyw sztucznych, nie są odporne na promieniowanie UV i ulegają uszkodzeniu pod wpływem długotrwałego działania promieni UV. Dostateczną ochronę przed nim zapewnia opakowanie rur, nie jest ono jednak odporne na działanie czynników atmosferycznych. Dlatego rury nie powinny być składowane przez długi okres czasu na zewnątrz oraz nie należy wystawiać rur na dłuższe działanie promieni słonecznych. W razie potrzeby należy zapewnić stosowną ochronę rur przed promieniowaniem UV.

Transportu rur należy dokonywać starannie i uważnie aby uniknąć uderzeń i zadrapań. Rury w kręgach powinny być związane taśmą z tworzywa sztucznego. Rury należy układać w transporcie poziomo na równych i gładkich powierzchniach w stosach, oraz zabezpieczyć przed przemieszczeniem.

3.2. Izolacja termiczna

Opakowaniem izolacji technicznych jest karton, który powinien być składowany w magazynie zamkniętym, w miejscu suchym, wentylowanym, o niskiej wilgotności. Wysoka wilgotność wpływa na pogorszenie parametrów opakowania kartonowego, co może powodować jego zwiótnienie i uszkodzenie mechaniczne izolacji w przypadku wielowarstwowego składowania kartonów. Wysoka wilgotność nie ma wpływu na zmianę parametrów technicznych samej izolacji. Jeżeli izolacje nie posiadają oryginalnego perforowanego opakowania producenta, dopuszcza się składowanie izolacji w dowolnej formie opakowania pod warunkiem dostępu powietrza do wewnątrz opakowania, np. kartonowych opakowaniach zastępczych z perforacją, w workach foliowych perforowanych, skrzyniach otwartych, itd. Nie zaleca się składowania izolacji bez opakowania, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Nie należy składować izolacji zawiniętych w folię stretch lub aluminium bez / lub z niewielkim dostępem powietrza. Nie należy wystawiać izolacji bez opakowania lub owiniętych folią stretch na bezpośrednie lub pośrednie działanie promieni słonecznych (promieniowania UV). Nie należy składować izolacji w bezpośredniej bliskości źródeł ciepła.

Izolacje techniczne nie wymagają specjalnej temperatury składowania. Zaleca się, aby temperatury składowania mieściły się w zakresie od -20 °C do +50 °C. Warunkiem koniecznym jest, aby izolacje techniczne miały kontakt z powietrzem.

Izolacje w oryginalnie zamkniętych opakowaniach producenta można składować pionowo lub poziomo. Nie ma szczególnych zaleceń względem poziomu składowania. W celu zachowania właściwej jakości produktu i opakowania, kartony należy składować na paletach. Nie zaleca się składowania opakowań bezpośrednio na regale (bez palety) lub na podłodze pomieszczenia magazynowego.

Izolacje w oryginalnych opakowaniach producenta mogą być składowane pionowo bezpośrednio na regałach lub na paletach euro, przemysłowych lub większych. Dopuszcza się sztaplowanie palet z izolacjami do 2 warstw, tj. 0, +1 bez wyraźnych uszkodzeń opakowania i izolacji. Każda kolejna warstwa może powodować uszkodzenie opakowania i izolacji.

Izolacje w oryginalnie zamkniętych opakowaniach producenta mogą być składowane poziomo na paletach na regale lub na podłodze. Palety, na których są składowane izolacje powinny mieć

minimalną długość równą długości opakowania, zwłaszcza dla standardowych opakowań, co pozwoli uniknąć mechanicznego uszkodzenia kartonu i izolacji.

Dopuszcza się składowanie oryginalnie zamkniętych opakowań z izolacjami jedne na drugich, zarówno na długiej krawędzi jak i na krótkiej krawędzi kartonu ułożonego poziomo. Liczba warstw dla kartonów składowanych na dłuższej krawędzi nie może przekroczyć 4. Liczba warstw dla kartonów składowanych na krótszej krawędzi nie może przekroczyć 3. Ubytek izolacji w opakowaniach (zwłaszcza dolnych warstw) może powodować lekkie zagniecenia krawędzi kartonu najniższej warstwy, natomiast każda kolejna warstwa powyżej 4, może powodować uszkodzenie opakowań ze spodnich warstw i zgniecenie izolacji w najniższych warstwach.

Nie należy zgniatać izolacji, gdyż może to powodować jej trwałe odkształcenie.

Jeśli opakowania posiadają perforację, która jest umiejscowiona na górnej klapie kartonu, jest ona przeznaczona do otwarcia kartonu celem wyciągnięcia izolacji. Po ułożeniu kartonu poziomo perforacja powinna znajdować się na dolnej klapie, a na górnej klapie, nad nią powinna się znajdować etykieta. Po otwarciu perforacji, izolacje będą opadać na dół, umożliwiając ich łatwe wyciągnięcie z kartonu. Każdy inny sposób otwarcia kartonu jest nie właściwy i podczas składowania będzie powodować zgniecenia i uszkodzenia kartonów, co może doprowadzić do zgniecenia lub uszkodzenia izolacji. Nie należy układać kartonu poziomo odwrotnie niż jest to wskazane, gdyż spowoduje to, że perforacja znajdzie się na górnej klapie, co uniemożliwi łatwe wyciągnięcie izolacji.

3.3. Armatura

Armaturę należy chronić przed czynnikami zewnętrznymi i należy przechowywać ją w zamkniętych suchych pomieszczeniach bądź pojemnikach. Zabrania się składowania armatury na świeżym powietrzu czy też w wilgotnych pomieszczeniach. Armatura specjalna, np. zawory termostatyczne powinny być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Należy unikać składowania bezpośrednio na podłodze. Transport w oryginalnych opakowaniach wg wskazówek producenta.

3.4. Urządzenia grzewcze

Grzejniki oraz inne urządzenia grzewcze transportować z należytą ostrożnością, przewozić w suchych i zamkniętych przestrzeniach ładunkowych i przenosić tylko w pozycji pionowej. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiarów. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki o takiej samej wielkości. Palety z grzejnikami należy ustawić i zabezpieczyć, aby w trakcie ruchu nie nastąpiło ich przesunięcie oraz uszkodzenie grzejników. Dopuszczalne jest transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwach, pod warunkiem zabezpieczenia ich przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Urządzenia grzewcze należy składować tylko w pomieszczeniach zamkniętych i suchych. Zabrania się składowania grzejników na świeżym powietrzu czy też w wilgotnych pomieszczeniach.

3.5. Urządzenia wentylacyjne

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wentylacji powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportu i rozładunku nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu należy kierować do spedytora. Urządzenia należy składować w

pomieszczeniach, w których: - maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C, - temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -30°C do + 40°C, - do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

3.6. Urządzenia gazowe

Rury i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych. Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m. Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

Rury stalowe należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5 m. Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych. Niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu. Kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Instalacja wodociągowa

4.1.1. Montaż przewodów

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Przewody muszą być szczelne, a gwinty nieuszkodzone ani nieskorodowane.

Rury należy łączyć za pomocą kształtek kielichowych zgrzewanych, które po rozgrzaniu nasuwają się na końce łączonych przewodów. Połączenie ma być wykonane w sposób trwały. Rury można przycinać na placu budowy do żądanej długości. Na gwint należy łączyć armaturę przepływową i czerpalną.

Przewody wewnętrzne powinny być ułożone tak aby było możliwe ich odpowietrzenie, a w razie potrzeby odwodnienie. Przewody poziome powinny lekko wznosić się w kierunku przepływu wody.

Przewody poziome powinny być układane równoległe do ścian, a przez mury przechodzą prostopadle. W miejscach, gdzie przewody wodociągowe przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej, powinna być pozostawiona wolna przestrzeń, wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Wszystkie przejścia przez stropy oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej przegrody z zastosowaniem przepustów ppoż. Wewnątrz muru nie może znajdować się żadne połączenie rur. Rury należy przymocować do ścian uchwyty metalowo-gumowymi w odstępach zależnych od średnicy rur.

4.1.2. Montaż armatury i osprzętu

Przed przystąpieniem do montażu trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Armatura przepływowa musi być szczelna oraz nieskorodowana.

Armatura powinna być tak rozmieszczona, aby obsługa z łatwością orientowała się w przeznaczeniu i wpływie nastawienia elementów armatury na działanie urządzeń wodociągowych.

Zawory powinny być umieszczone w miejscu widocznym, dostępnym do obsługi i kontroli, mającym światło sztuczne i o ile jest to możliwe naturalne.

Armaturę przepływową z przewodami z rur polipropylenu należy łączyć za pomocą kształtek (gwintowanych). Połączenie ma gwarantować szczelność armatury. Zawór w położeniu zamkniętym powinien szczelnie zamykać przepływ wody.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej wg wymagań normy PN-EN 817:2008 oraz wytycznych producentów.

4.1.3. Próby szczelności i izolacje

Próby ciśnieniowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Próbę szczelności przeprowadza się komisyjnie, a jej wynik rejestruje się w formie protokołu. Po zakończeniu próby opróżnia się instalację z wody.

Po zakończeniu montażu rurociągów i przeprowadzeniu próby szczelności można rozpocząć roboty izolacyjne. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonania instalacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej.

4.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

4.2.1. Montaż przewodów

Rury z PCV zastosowane do budowy pionów i podejść do przyborów sanitarnych (kanalizacja sanitarna i kanalizacja odprowadzenia skroplin) należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Przed przystąpieniem do prac montażowych trzeba sprawdzić stan łączonych elementów. Na początku należy odpowiednio przygotować rurę tzn. obciąć na daną długość z zachowaniem kąta prostego do kierunku cięcia. Przed wykonaniem połączenia bosi koniec należy oczyścić z zadziorów oraz zukosować pod kątem 150. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu i z powrotem wysunąć rurę na odległość 10 mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem, a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych należy stosować na każdej kondygnacji, co najmniej mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz co najmniej jedno mocowanie przesuwane.

4.2.2. Montaż przyborów sanitarnych

Przybory powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy w celu utrzymania w czystości oraz konserwacji lub wymiany przyborów, syfonów i podejść kanalizacyjnych. Umywalki powinny być montowane do ścian w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie.

Przybory sanitarne powinny być zaopatrzone w zamknięcie wodne (syfon) wbudowane w przybór lub zakładane bezpośrednio pod przyborem.

Wpusty podłogowe powinny być montowane w pobliżu punktów czerpalnych lub w pobliżu ścian. Wpustów nie powinno się umieszczać w ciągach komunikacyjnych.

Wszystkie syfony i podejścia do przyborów sanitarnych należy montować za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

4.3. Instalacja grzewcza

4.3.1. Montaż przewodów

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów stalowych zgodnie z tabelą:

Średnica rury [mm]	Odległość mocowań [m]
12	1,00
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50
64	3,75
66,7	4,25
76,1	4,25
88,9	4,75
108	5,00

Nie należy montować obejm w odległości mniejszej niż 0,5m od kolan. Obejmy dokręcać do oporu tylko w wyznaczonych punktach stałych, opisanych na rysunkach jak „P”. Pozostałe obejmy powinny umożliwić wydłużenia termiczne rur.

Ze względu na występowanie wydłużeń termicznych należy zapewnić kompensację przewodów wykorzystując w tym celu naturalne załamania tras przewodów (samokompensacja). Podpory wykonać jako podpory przesuwne oraz punkty stałe, zgodnie z dokumentacją techniczną.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonywać w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie.

W miejscach przejść instalacyjnych przez ściany o deklarowanej klasie odporności ogniowej należy stosować przepusty ppoż. klasy EI jak dla elementów, przez które przechodzą.

4.3.2. Montaż armatury i osprzętu

Przed montażem sprawdzić działanie armatury , jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia. Ustawią ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu. Montaż armatury regulacyjnej sterującej należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

4.3.3. Montaż urządzeń grzewczych

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,

- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika do przewodów.

Grzejniki montować na wspornikach przytwierdzonych do ściany. Grzejnik należy ustawić równoległe do ściany lub wnęki, na której zostanie zamontowany.

Grzejnik montuje się w opakowaniu fabrycznym. Jeśli instalacja ogrzewania uruchamiana jest aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, grzejnik powinien pozostać zapakowany bądź w inny sposób zabezpieczony przed zabrudzeniami. Zaleca się aby zdjąć opakowanie grzejnika dopiero po zakończeniu wszystkich prac remontowych.

Gałązki grzejnika muszą być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złązek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Nie można dopuścić do deformacji grzejnika czy zniszczenia powłoki lakierniczej.

Urządzenia recyrkulacyjne należy podwiesić pod stropem na dedykowanym zestawie do zawieszania zgodnie z zaleceniami producenta.

4.3.4. Wykonanie izolacji

Izolację termiczną wykonać po wykonaniu prób i odbioru instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każda rura powinna być izolowana osobno.

Minimalna grubość izolacji powinna być zgodna z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

4.3.5. Badania i odbiór instalacji

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalację należy kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-EN 12953-10 lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

4.4. Instalacja wentylacji i odciągowa

4.4.1. Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 50 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, własności aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów wentylacyjnych
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji wentylacji zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów wentylacyjnych
- elementów składowych podpór lub podwieszów.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

4.4.2. Montaż armatury i osprzętu

4.4.2.1. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcje budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych. Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalacje wentylacji.

Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

4.4.2.2. Nawiewniki i wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

4.4.2.3. Tłumiki hałasu

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

4.4.2.4. Centrale wentylacyjne

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

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

4.4.2.5. Montaż urządzeń filtrowentylacyjnych

Urządzenie jest dostarczane w dwóch częściach, montaż powinien odbywać się przy użyciu odpowiednich urządzeń do podnoszenia oraz wykonany przez wyspecjalizowany zespół montażowy. Przy instalowaniu na zewnątrz należy wykonać zadanie i zaizolować obudowę urządzenia. Przed rozpoczęciem montażu urządzenia należy sprawdzić czy urządzenie jest kompletne, czy nie jest uszkodzone i czy nie ma wgnięć. Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenia należy je w sposób trwały przymocować do podłoża. Montaż rozpoczyna się od ustawienia konstrukcji nośnej wraz z komorą zsygową i komorą filtracyjną. Konstrukcja nośna powinna być wypoziomowana a nogi przytwierdzone w sposób trwały do podłoża.

Po ustawieniu i zamocowaniu pierwszego zespołu należy zamontować na komorze filtracyjnej zespół wentylatora w komorze tłumiącej wraz z tłumikiem prostokątnym. Ze względu na duże gabaryty zespołów przy montażu należy zachować szczególną ostrożność. W części górnej komory wentylatorowej zamocowane są uchwyty służące do podnoszenia zespołu przy transporcie i montażu. Przy połączeniu komory filtracyjnej z konstrukcją nośną i komorą zsygową należy powierzchnię styku uszczelnić „silikonem” i starannie skrócić śrubami. Śruby i „silikon” są dostarczane przez producenta razem z urządzeniem. Po skróceniu tych zespołów należy połączyć je przewodem wyrównawczym. Zbiornik sprężonego powietrza oraz zawory elektromagnetyczne są dostarczane do klienta już zmontowane. Po zmontowaniu urządzenia należy podłączyć instalację sprężonego powietrza 0,6 ÷ 0,8 MPa. Sprężone powietrze powinno być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, wolne od oleju i wilgoci. Przyłącze winno być wyposażone w zawór odcinający, filtr powietrza i odwadniacz. Te elementy instalacji nie są dostarczane wraz z urządzeniem. Średnica przyłącza sprężonego powietrza wynosi $\varnothing 12$ (szybkołączka).

Podłączenie zasilania elektrycznego powinno być wykonane przez pracownika z potwierdzonymi kwalifikacjami. Połączenia elektryczne powinny być zgodne z załączonym schematem elektrycznym. Po dokonaniu podłączeń należy sprawdzić kierunek obrotów wentylatora kontrolując kierunek obrotów wirnika chłodzącego silnik (powinien być zgodny ze strzałką). Jeśli nie będzie zgodny należy zamienić miejscami dwie fazy w zasilaniu. Dokonać tego należy po wyłączeniu zasilania.

Załadowanie lub wymiana filtrów wymaga otwarcia drzwi przednich do komory filtracyjnej. Przed otwarciem drzwi do komory filtracyjnej odłączyć zasilanie elektryczne. Następnie należy odkręcić (poluzować) zamknięcia śrubowe, tak daleko, aby można było odchylić zamknięcia na bok i

otworzyć drzwi pod kątem prostym. Filtry należy układać kolejno na prowadnicach i dosuwać do ściany komory elektrozaworów a następnie docisnąć przy pomocy listwy i pokręteł śrubowych. Drzwi komory filtrów szczelnie zamknąć i dokręcić zamknięcia śrubowe drzwi. Po zakończeniu wymiany filtrów należy ponownie przyłączyć zasilanie. Przed rozpoczęciem użytkowania urządzenie należy w sposób trwały przymocować do podłoża. Po uruchomieniu urządzenia zespół automatyki sterującej zapewnia ciągłą pracę wentylatora oraz samoczynne oczyszczanie filtrów cyklicznymi impulsami sprężonego powietrza. Filtry nabożowe należy wymieniać na nowe po okresie eksploatacji (ok. 1÷2 lata).

4.4.3. Wykonanie izolacji

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci. Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Grubość wykonanej izolacji cieplnej nie powinna się różnić od grubości podanej w dokumentacji techniczno- technologicznej. Całość robót przeprowadzić zgodnie z instrukcją montażu producenta.

4.5. Instalacja gazu

4.5.1. Montaż przewodów

Przewody prowadzić na powierzchni ścian w odległości 2-3 cm od ich lica mocując uchwyty z materiału ognioodpornego, przy czym odległość między tymi uchwyty nie powinna być większa niż 3 m. Przewody prowadzić w normatywnej odległości od innych instalacji tj. 15 cm nad poziomymi przewodami wodno-kanalizacyjnymi, 15 cm nad przewodami C.O., 10 cm od pionowych przewodów w/w oraz innych instalacji, 20 cm od równoległych przewodów telekomunikacji przewodowej, 60 cm od iskrzących urządzeń np. wyłączniki, bezpieczniki, puszki elektryczne. Przewody układać tak, aby umożliwić dostęp do ich konserwacji. Zabrania się obudowy przewodów gazowych (np. płytami gipsowo-kartonowymi).

4.5.2. Montaż armatury i osprzętu

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

4.5.3. Badania i odbiór instalacji

Po zamontowaniu urządzeń gazowych należy wykonać próbę szczelności przy udziale dostawcy gazu (gazem obojętnym na ciśnienie 10 kPa i utrzymując je przez 30 min). Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po pozytywnej próbie przewody pomalować 1x farbą podkładową i 1x farbą nawierzchniową w kolorze żółtym.

4.6. Instalacja gazów technicznych

4.6.1. Montaż przewodów i armatury

Instalację należy prowadzić w odległości 0,25 m od rurociągów gazów palnych oraz mediów gorących i 0,1 m od przewodów elektrycznych. Przewody mocować do ścian na specjalnych zawieszaniach przeznaczonych do rur stalowych i ich wagi.

Lokalizacja przewodów instalacji w budynku powinna zapewniać łatwy dostęp do nich oraz umożliwiać rozszerzalność liniową przewodów. Rury stalowe pokryć powłoką antykorozyjną, z oznaczeniem kolorystycznym jednoznacznym dla każdego typu gazu. Przy układaniu przewodów należy zwracać szczególną uwagę na ścisłe przestrzeganie prowadzenia tras przewodów i konstrukcji uchwytów przesuwnych i stałych. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany stropy) wykonuje się w tulejach ochronnych, umożliwiające swobodne przemieszczanie przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić kitem trwale plastycznym. W obszarze tulei nie może być wykonywane żadne połączenie na przewodzie.

4.6.2. Próby ciśnieniowe

Próby ciśnieniowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Próbę szczelności przeprowadza się komisyjnie, a jej wynik rejestruje się w formie protokołu.

4.7. Instalacja przeciwpożarowa

4.7.1. Montaż przewodów i armatury

Instalacja prowadzona będzie po ścianach na wspornikach lub uchwytach. Wsporniki montować maksymalnie co 1.5m. Zawory ppoż. zamontować na wysokości 1.35m nad podłogą w szafkach hydrantowych wnąkowych. Oznakowanie hydrantów należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 7010:2012.

Połączenia przewodów instalacji ppoż. wykonać z zastosowaniem kształtek zaciskowych ze stali. Połączenia wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta kształtki.

4.7.2. Wykonanie izolacji

Przewody instalacji ppoż. należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej miękkiej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej niepalnej o grubości zgodnej z wymaganiami aktualnego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Izolację termiczną wykonać po wykonaniu prób i odbioru instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez przegrody budowlane. Każda rura powinna być izolowana osobno.

5. KONTROLA JAKOŚCI

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

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

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeśli wszystkie wymagania dla danego etapu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap robót uznać za niezgodny z wymaganiami normy i po wprowadzeniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie.

W technicznie uzasadnionych przypadkach lub z uwagi na charakter obiektu Wykonawca może zaproponować rozwiązania zamienne w stosunku do przedstawionych w dokumentacji. Propozycje te powinny przedstawiać wszystkie wynikające z nich konsekwencje, np. koszty, przyszłą obsługę, trwałość itp., propozycja musi być bezwzględnie zaakceptowana przez Zamawiającego.

Wykonawca wykona na własny koszt wszelkie rysunki przeprojektowania itp. Standard rysunków nie może być gorszy niż w załączonej dokumentacji. Wszelka dokumentacja wykonana przez Wykonawcę dla potrzeb realizacji winna zostać sporządzona według specyficznych wymogów przedmiotu przetargu zgodnie z dokumentacją dostarczoną oraz powinna być pozytywnie zaopiniowana przez projektanta pierwotnego projektu.

6. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót wykonania instalacji sanitarnych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Celem odbioru jest sprawdzenie zgodności wykonania robót z umową oraz określenie ich wartości technicznej.

Odbiór robót zanikających – jest to ocena ilości i jakości robót, które po zakończeniu podlegają zakryciu, przed ich zakryciem, lub po zakończeniu robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają.

Odbiory częściowe – jest to ocena ilości i jakości, które stanowią zakończony element całego zadania, wyszczególniony w harmonogramie robót. Odbiór końcowy – jest to ocena ilości i jakości całości wykonanych robót wchodzących w zakres zadania budowlanego oraz końcowe rozliczenie finansowe.

Odbiór ostateczny – (pogwarancyjny) – jest to ocena zachowania wymaganej jakości poszczególnych elementów robót w okresie gwarancyjnym oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie.

Roboty do odbioru Wykonawca zgłasza pisemnie w siedzibie Inwestora oraz zapisem w Dzienniku Budowy i jednocześnie przekazuje Inwestorowi kalkulację kosztową w zakresie zgłoszonych robót przy odbiorach częściowych i kompletny operat kalkulacyjny (końcowa kalkulacja kosztów lub wartość ryczałtowa w zależności od umowy) przy odbiorze końcowym. Odbioru końcowego dokonuje komisja powołana przez Inwestora. Ilość i jakość zakończonych robót komisja stwierdza na podstawie operatu kalkulacyjnego oraz oceny stanu faktycznego i oceny wizualnej. Komisja stwierdza zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz z protokołami dotyczącymi wprowadzanych zmian. W przypadku stwierdzenia przez Komisję nieznacznych odstępstw od dokumentacji

projektowej w granicach tolerancji i nie mających większego wpływu na cechy eksploatacyjne – dokonuje się odbioru. W przypadku stwierdzenia większych odstępstw, mających wpływ na cechy eksploatacyjne, dokonuje się potrąceń jak za wady trwałe. Jeśli Komisja stwierdzi, że jakość robót znacznie odbiega od wymaganej w dokumentacji projektowej – to roboty te wyłącza z odbioru. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w Umowie i w Harmonogramie rzeczowo – finansowym (HRF). Roboty dodatkowe zaakceptowane formalnie w odpowiednich protokołach, rozliczane są na podstawie ilości wykonanych faktycznie robót i ceny jednostkowej określonej dla poszczególnych rodzajów robót w kosztorysie. Cechy obejmują wszystkie czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone skompletowane następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniana w trakcie wykonywania robót,
- uzupełniony dziennik budowy,
- zatwierdzone karty materiałowe dla każdego wbudowanego materiału oraz świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności dla całej instalacji
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych dla instalacji wody użytkowej,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa dla poszczególnych elementów instalacji:

- dla urządzeń – szt.,

- dla rur – mb,

- dla zestawów – kpl.,

- dla materiałów masowych – kg.

Dla kalkulacji robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji, w tym otwory w elementach budynku, przejścia i przepusty instalacyjne, wszelkiego rodzaju uchwyty, obejmy, podwieszenia, podpory, fundamenty, konstrukcje wsporcze, obudowy, kompensatory, połączenia rozłączne, materiały i elementy montażowe i uszczelniające, izolacje, powłoki zabezpieczające i malarskie, zabezpieczenia na czas budowy i zabezpieczenia miejsca robót, kształtki, elementy łączące i dostosowujące, osprzęt, filtry, tłumiki drgań, atestowane przejścia instalacyjne przez oddzielenia pożarowe, zasilanie elektryczne, wszelkiego rodzaju urządzenia pomiarowe, elementy regulacyjne oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Ilości i długości materiałów przedstawione w dokumentacji są jedynie podane orientacyjnie i konieczne jest, aby Wykonawca wykonał własne zestawienia na potrzeby wyceny robót. Przy określaniu cen urządzeń i części składowych instalacji oraz wartości robót należy uwzględnić możliwość zwiększenia wydajności urządzeń o 5%. Wszelkie uzgodnienia parametrów elementów zamówienia należy dokonać przed podpisaniem umowy.

Należy kalkulować wykonanie robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy, ze wszystkimi detalami i przekazane inwestorowi w pełnej gotowości do pracy i w stanie zadowolającym.

Wszystkie urządzenia i elementy wyposażenia w dokumentacji projektowej należy traktować jako rozwiązania przykładowe o modelowych standardach, parametrach technicznych i użytkowych, właściwościach charakterystycznych i właściwościach estetycznych. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań „równoważnych” polegających na zastosowaniu innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wszystkich parametrów nie gorszych niż określonych w tej dokumentacji. Zastosowanie rozwiązań „równoważnych” wymaga uzyskania akceptacji zamawiającego. W razie konieczności Wykonawca dostarczy wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez inwestora łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, rysunkami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Szczegółowe zasady płatności opisane są w umowie między Wykonawcą a Inwestorem. Rozliczenie będzie dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie po dokonaniu odbioru częściowego robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Inwestorem, a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018r. poz.1202 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz.1422 z późniejszymi zmianami) wraz z przywołanymi w rozporządzeniu normami,
- PN-EN 1555-1: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych- Polietylen(PE) – część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-EN 1555-2: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych- Polietylen(PE) – część 2: Rury,
- PN-EN 1555-3: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych- Polietylen(PE) – Część 3:Kształtki,
- PN-EN 1555-4: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych- Polietylen(PE) – Część 4:Armatura,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. III Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji COBRTI Instal, zeszyty 1-11,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez PKTSGGIK,
- Warunki techniczne montażu odbioru urządzeń do regulacji i pomiaru zużycia ciepła i wody wydane przez PKTSGGI,
- PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczenia,

- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. 2018 poz. 1351),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 poz. 1468),
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny,
- PN-EN 13480-1:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-EN ISO 4126-1:2013-12 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia – Część 1: Zawory bezpieczeństwa,
- PN-B-02414:1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania,
- PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze,
- PN-EN ISO 6946:2017-10 – Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metody obliczania,
- PN-EN ISO 10077:2017-10 – Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła,
- PN-EN ISO 10211:2017-09 – Mostki cieplne w budownictwie. Strumienie ciepła i temperatury powierzchni. Obliczenia szczegółowe,
- PN-EN ISO 13370:2017-09 – Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania,
- PN-EN ISO 13789:2017-10 – Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania,
- PN-EN ISO 14683:2017-09 - Mostki cieplne w budynkach. Linowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne,
- PN-EN 10210-2:2007 – Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych – Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne,
- PN-EN 10219-2:2007 – Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych – Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne,
- PN-B-03431:1963 Wentylacja mechaniczna w budownictwie - Wymagania techniczne,
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary,
- PN-EN 1506:2007 - Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary,
- PN-B-10425:1989 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły -- Wymagania techniczne i badania przy odbiorze,
- PN-EN 1886:2008 - Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne,
- PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach,
- PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe,

- PN-EN 1453-1:2017-02 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu,
- PN-EN 10305-1:2016-05 - Rury stalowe precyzyjne -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury bez szwu ciągnione na zimno,
- PN-EN 12266-1:2012 - Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe,
- PN-EN 12516-2:2015-02 - Armatura przemysłowa -- Wytrzymałość obudowy -- Część 2: Metoda obliczeniowa dla obudów stalowych armatury,
- PN-EN ISO 12100:2012 - Bezpieczeństwo maszyn -- Ogólne zasady projektowania -- Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka,
- PN-EN 61000-6-2:2008 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne -- Odporność w środowiskach przemysłowych,
- PN-EN 442-2:2015-02 - Grzejniki i konwektory-- Część 2: Moc cieplna i metody badań,
- PN-EN 60204-1:2018-12 - Bezpieczeństwo maszyn -- Wyposażenie elektryczne maszyn -- Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 12845:2015-10 - Stałe urządzenia gaśnicze -- Automatyczne urządzenia tryskaczowe -- Projektowanie, instalowanie i konserwacja,
- PN-EN 694:2014-09 - Węże pożarnicze -- Węże pólsztynowe do stałych urządzeń gaśniczych,
- PN-EN 671-1:2012 - Stałe urządzenia gaśnicze -- Hydranty wewnętrzne -- Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem pólsztynowym,
- PN-EN 817:2008 - Armatura sanitarna -- Baterie mechaniczne (PN 10) -- Ogólne wymagania techniczne,
- PN-EN 12953-10:2006 - Kotły płomienicowo-płomieniówkowe -- Część 10: Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej i wody kotłowej,
- PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa,