

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Instalacja zewnętrzna i wewnętrzna gazu dla budynku biurowego i biurowo – produkcyjnego

Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19 dz. 447/1 obr. 100602_2.0007 Nowy Bedoń

Inwestor:

Skarb Państwa – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu
95-020 Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19

Projektant: mgr inż. Krzysztof Kaczała

Łódź sierpień 2020

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot ST.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST	3
1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót	3
1.5. Określenia podstawowe	3
1.6. Informacja o terenie budowy	4
1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	4
1.8. Ochrona środowiska	4
1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa	5
1.10. Ogrodzenie placu budowy	5
1.11. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. Materiały	5
2.1. Ogólne wymagania	5
2.2. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie	5
2.3. Instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna.....	6
3. Sprzęt	7
3.1. Ogólne wymagania.....	7
3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych	7
4. Składowanie materiałów	7
4.1. Rury PE	7
4.2. Rury stalowe	8
4.3. Kształtki i armatura	8
5. Transport materiałów	8
5.1. Rury	8
5.2. Armatura	8
6. Wykonanie robót	9
6.1. Wymagania ogólne	9
6.2. Instalacja zewnętrzna gazu	9
6.3. Instalacja wewnętrzna gazu	10
7. Kontrola jakości robót	11
7.1. Kontrola jakości materiałów	11
7.2. Instalacja zewnętrzna gazu	11
7.3. Instalacja wewnętrzna gazu	12
8. Obmiar robót	13
9. Odbiór robót	13
9.1. Ogólne zasady odbioru robót	13
9.2. Odbiór robót	13
10. Podstawa płatności	14
11. Przepisy związane	14
11.1. Normy	14
11.2. Inne dokumenty	14

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla inwestycji, która zostanie wykonana w ramach projektu: „Instalacja zewnętrzna i wewnętrzna gazu dla budynku biurowego i biurowo - produkcyjnego” zlokalizowanej w Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19 dz. 447/1 obr. 100602_2.0007 Nowy Bedoń

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy instalacji zewnętrznej i wewnętrznej gazu dla budynku biurowego i biurowo - produkcyjnego zlokalizowanej w Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu doprowadzenie gazu od szafki gazowej z kurkiem głównym i punktem redukcyjno – pomiarowym do projektowanego kotła jednofunkcyjnego, gazowego o mocy do 60 kW zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni, w piwnicy, w budynku biurowym i pomieszczenia kotła w pomieszczeniu sanitarnym, na parterze w budynku biurowo - produkcyjnym. Opracowanie nie obejmuje przyłącza gazowego i punktu redukcyjno – pomiarowego.

1.4. Nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Roboty budowlane – kod CPV: 45000000-7

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
Przygotowanie terenu pod budowę 45100000-8	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne 45110000-1	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne 45111000-8
Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 45200000-9	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu 45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych 45231000-5
Roboty instalacyjne w budynkach 45300000-0	Roboty instalacyjne wodnokanalizacyjne i sanitarne 45330000-9	Roboty instalacyjne gazowe 45333000-0

1.5. Określenia podstawowe

- Instalację gazową zasilaną z sieci gazowej – stanowi układ przewodów za kurkiem głównym, prowadzonych na zewnątrz lub wewnątrz budynku, wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, a także urządzeniami do pomiaru zużycia gazu, urządzeniami gazowymi oraz przewodami spalinowymi lub powietrzno – spalinowymi, jeżeli są one elementem wyposażenia urządzeń gazowych,
- Kurek odcinający – urządzenie nie będące kurkiem głównym, montowane na przewodzie instalacji gazowej w celu odcięcia dopływu gazu do części instalacji, gazomierza lub urządzenia gazowego.
- Urządzenie gazowe – takie urządzenie, w którym następuje ustabilizowane spalanie mieszaniny paliwa gazowego i powietrza w celu uzyskania odpowiedniej ilości energii cieplnej.
- Paliwo gazowe - paliwo pochodzenia naturalnego, spełniające wymagania Polskich Norm,
- Gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych,

- Klasa lokalizacji – klasyfikację terenu według stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu,
- Strefa kontrolowana - obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu,
- Skrzyżowanie - miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi,
 - Próba ciśnieniowa - zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania,
- Próba wytrzymałości - próba ciśnieniowa przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej,
- Próba szczelności - próba przeprowadzona w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego,
- Gazociągi dzieli się według maksymalnego ciśnienia roboczego na:
 - gazociągi niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie,
 - gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie,
 - gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
 - gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 Ma do 10 MPa włącznie.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Dz. U. z 2013 poz. 640 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Wyd. PKTSGiK, a także z przepisami zawartymi w Prawie Budowlanym.

Specyfikację Techniczną opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z dnia 02.09.2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego”.

1.6. Informacja o terenie budowy

Na terenie budowy znajduje się infrastruktura techniczna wodociągowa, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, energetyczna oraz sieć telekomunikacyjna. Projektowana jest również instalacja gazowa doziemna gazowa.

1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru oraz odpowiednie władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.8. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca będzie: – utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych, – podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i prywatnej, a wynikającej ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na: – lokalizację magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych, – środki ostrożności i zabezpieczenia przed: o zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, o możliwością powstania pożaru, o zniszczeniu budynku, o zniszczeniu terenu wokół budynku.

1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Przed przystąpieniem do pracy Wykonawca jest zobowiązany do opracowania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Przeprowadzi instruktaż BHP ogólny i stanowiskowy. Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Ogłoszenie zawierające dane dotyczące planu BIOZ należy umieścić na budowie w widocznym miejscu. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez personel Wykonawcy lub wywołanym jako rezultat realizacji robót. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.10. Ogrodzenie placu budowy

Działka na której znajdują się budynki jest ogrodzona. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu projekt zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy, oraz uzyska jego akceptację. Wykonawca zobowiąże się do utrzymania porządku na placu budowy, utrzymywania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie budowy, aż do odbioru końcowego robót. Teren budowy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć, a w porze nocnej oświetlić. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktu. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie niezbędne urządzenia zabezpieczające takie jak: znaki, zapory, światła ostrzegawcze itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

1.11. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przedmiarem robót, obowiązującymi przepisami i normami oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace związane z budową. Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami uzgadniającymi.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym, rysunkami, przedmiarem robót oraz niniejszą specyfikacją. Dostarczane na miejsce składowania urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

2.2. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Zgodnie z Ustawą Dz.U. Nr 92 poz. 881, z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych”, przy wykonywaniu robót budowlanych nadaje się do stosowania wyrób budowlany który jest: – oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru

Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo – umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo – oznakowany znakiem budowlanym (należy uwzględnić zastrzeżenia podane w ustawie). Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatów zgodności.

2.3. Instalacja gazowa zewnętrzna i wewnętrzna

Materiałami niezbędnymi do wykonania niniejszej inwestycji są:

a) rurociągi z PE100 dwuwarstwowe SDR11 o średnicy 63 x 5,8 mm

Zalecana rura dwuwarstwowa składa się z zewnętrznej warstwy ochronnej. Obie warstwy wykonane są z tego samego materiału klasy PE100, charakteryzującego się zwiększoną odpornością na powolny wzrost pęknięć oraz na obciążenia punktowe. Rura posiada wymiary (średnicę zewnętrzną oraz grubość ścianki) odpowiadające rurom standardowym wykonanym z PE100 SDR11. Można ją łączyć z innymi rurami. Rury dwuwarstwowe montuje się i układa identycznie jak typowe rury PE100. Zgrzewanie elektrooporowe i łączenie mechaniczne należy prowadzić zgodnie ze standardami, tak jak dla rur z PE100. Zgrzewanie doczołowe dopuszczone jest dla średnic od 90 mm wzwyż. Rury dwuwarstwowe nadają się do układania bezwykopowego. Przy zastosowaniu rur PE z warstwami ochronnymi (rury dwuwarstwowe) podsypka i obsypka nie jest wymagana.

b) rurociągi z rur stalowych

Przewód instalacji gazowej od szafki z dodatkowym kurkiem głównym na ścianie budynku, łącznie z odcinkiem o długości min. 0,50 m przed szafką, powinien być wykonany z rur stalowych DN32 łączonych przez spawanie. Za złączką przejściową PE/stal 63/32 układać rury tworzywowe PE100 RC SDR11 o średnicy 63 x 5,8 mm. Przewód instalacji gazowej zewnętrznej zostanie doprowadzony do zaworu odcinającego zlokalizowanego na ścianie budynku. Odcinek instalacji gazowej zewnętrznej z PE przed zaworem odcinającym należy wykonać z rury stalowej DN32 stosując przejście PE/stal 63/32 w odległości – min. 0,50 m od ściany budynku.

Instalację gazową wewnętrzną zaprojektowano z rur stalowych średnich czarnych bez szwu o średnicy nominalnej DN25, zgodnych z PN-EN 10208-1:2000 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”, o połączeniach spawanych.

c) izolacyjne materiały powłokowe

Wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej gazociągów stalowych reguluje „Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” (Dz.U. nr 97, poz. 1055).

d) oznakowanie trasy instalacji gazowej

Wzdłuż układanej instalacji gazowej w ziemi (nad) ułożyć należy miedziany przewód identyfikacyjny o przekroju $D_y 1,5 \text{ mm}^2$. Niezależnie od powyższego na całej długości gazociągu na wysokości 40 cm nad rurą ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego. Przewody lokalizacyjne i taśmy ostrzegawcze winny spełniać wymagania norm zakładowych ZN-G-3001:2001 i ZN-G-3002:2001.

e) szafka gazowa naścienna

Wentylowana szafka gazowa, z materiału co najmniej trudno zapalnego, zaprojektowano przy ścianie budynku, w miejscu oznaczonym wg części graficznej opracowania. Odległość szafki gazowej od poziomu terenu wynosi 0,80 m.

f) armatura, kształtki

Na projektowanej instalacji gazowej zaprojektowano:

- zawór odcinający kulowy, DN32, który będzie pełnił rolę ręcznego zaworu odcinającego ,
- kolana hamburskie,
- mufy elektrooporowe dn 63,
- trójnik elektrooporowy dn 63,
- łuki gięte,
- złączki przejściowe PE/stal 63/32.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie zagraża zdrowiu i życiu ludzi oraz 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. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie to jest wymagane przepisami. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z przepisami i w terminie przewidzianym umową. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchomić po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych, montażowych i wykończeniowych

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

- agregat prądotwórczy,
- koparko-spycharka 0,15 m³,
- prościarka do rur PE,
- samochód skrzyniowy do 5.0 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- sprężarka spalinowa,
- zgrzewarka do grzewania elektrooporowego rur PE.

4. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę jakości. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód. Materiały należy przechowywać tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Wszystkie materiały należy przechowywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków BHP i zabezpieczający je przed uszkodzeniem, wpływem czynników atmosferycznych i działaniem promieni słonecznych. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

4.1. Rury PE

Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym, płaskim i równym podłożu. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Przy układaniu wielu paczek w sterty ramy opakowań powinny pokrywać się w pionie. Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę rury. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Rury powinny być magazynowane nie dłużej niż 1 rok licząc od daty produkcji. Należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi zamknięciami. Nie dopuszczać do składowania rur w sposób przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia - zagięcia, zagniecenia. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Zachować szczególną

ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być czyste, gładkie, pozbawione rys i innych defektów.

4.2. Rury stalowe

Rury stalowe składować w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych. Pierwszą warstwę rur zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów. Rury przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych. Dostarczone na budowę rury mają być proste, czyste od wewnątrz i od zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

4.3. Kształtki i armatura

Kształtki, złączki i armatura powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Zaleca się składowanie kształtek w oryginalnych opakowaniach, aż do momentu ich użycia. Kształtki i armaturę należy składować w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania mają być zaślepione. Pozostałe warunki przechowywania kształtek są podobne jak dla rur polietylenowych.

5. Transport materiałów

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy spełniać będą wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia wynikające z nieprzestrzegania dopuszczalnych obciążeń osi lub nieprawidłowego transportu materiałów. Materiał należy przewozić pakowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy na polecenie Inspektora zostaną usunięte z budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Należy stosować się do instrukcji transportu materiałów opracowanej przez producenta.

5.1. Rury

Transport rur ze względu na właściwości winien być prowadzony w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym (samochody skrzyniowe o odpowiedniej długości, aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m). Rury można przewozić wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0 °C i niższej. Załadunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. W zależności od obciążenia może to być operacja prowadzona ręcznie lub za pomocą odpowiedniego sprzętu. Podczas załadunku i rozładunku za pomocą wózka widłowego zaleca się stosowanie jedynie wózków z gładkimi widłami. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu. Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu. Niedopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

5.2. Armatura

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

6. Wykonanie robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do objęcia kierownictwa budowy przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w określonej specjalności. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Przed montażem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych. Materiałów pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Sposób prowadzenia i łączenia przewodów, zastosowane materiały, półfabrykaty, kształtki, aparatura, a także przyjęta technologia wykonania musi zapewnić bezpieczne użytkowanie instalacji gazowej, polegające przede wszystkim na niedopuszczeniu do powstawania nieszczelności.

6.2. Instalacja zewnętrzna gazu

• Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia trasy instalacji zewnętrznej gazu wzdłuż rozpoznanej osi i trwale oznaczy ją w terenie.

Wykonawca powinien sprawdzić rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz wyznaczyć w terenie miejsce składowania materiałów i drogi dowozu do strefy montażowej. Ponadto w ramach robót przygotowawczych należy wykonać wszelkie instalacje tymczasowe np. zasilenia placu budowy w energię elektryczną i pobór wody. W ramach przygotowania terenu budowy należy dokonać wszelkich niezbędnych robót rozbiórkowych. Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 02.108.953) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniającym w/w rozporządzenie (Dz.U.04.108.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszeń zgodnych z ww. rozporządzeniem. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

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

Zaleca się wykonywanie robót w porze suchej, w której stan wód gruntowych może obniżyć się nawet o 0,5 m. Rzeczywisty zakres odwodnienia wykopów, z uwagi na brak badań geologicznych terenu, powinien być skorygowany w trakcie wykonywania robót.

• Roboty ziemne

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian. Zaleca się wykonanie ażurowego umocnienia wykopów. Dla potrzeb budowy przewodów gazowych z PE100 RC SDR11 o średnicy 63 x 5,8 mm stosowane będą wykopy ciągłe, wąsko przestrzenne, o ścianach pionowymi odeskowanymi i rozpartymi. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę głębienia wykopu odpowiednio w zależności od rodzaju gruntu. Umocnienia należy utrzymywać do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte chyba, że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Wykopy prowadzić należy tak, aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami. W rejonie występowania uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać systemem ręcznym. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia wykopy mogą być wykonane sprzętem mechanicznym. Metody wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Urobek z

wykopów składować w odległości 1,0 m od ściany wykopu, aby bliskość i wysokość odkładanego gruntu nie prowadziły do zagrożenia stabilności wykopu. Na odcinkach kolidujących z układem komunikacyjnym urobek należy odwieźć na odległość nie utrudniającą ruchu na drodze, w której prowadzone są roboty ziemne. Tereny przez które przebiegać będzie instalacja zewnętrzna gazu, po wykonaniu robót, należy przywrócić do stanu z przed rozpoczęcia prac ziemnych. Grunt rodzimy o ile istnieje taka możliwość rozplanować na obszarze prowadzonych prac i wysiać trawę.

- Roboty montażowe

- Warunki ogólne

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu tworzywowego:

- -podstawowa – dn + 0,2 m
 - -dół montażowy – dn + 0,4 m
 - -na łukach – dn + 0,6 m.

Gazociąg powinien być ułożony na takiej głębokości, aby minimalne przykrycie wynosiło 0,6 m w terenie zielonym. Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i części stałych. Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

- Układanie oraz montaż rur

Projektowana instalacja gazowa niskiego ciśnienia, powinna mieć wyznaczone strefy kontrolowane, których linia środkowa pokrywa się z osią rurociągu i wynosi 1 m. Odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia powinna wynosić nie mniej niż 40 cm, a przy skrzyżowaniu lub zbliżeniu - nie mniej niż 20 cm, jeżeli rurociąg układany jest w pierwszej klasie lokalizacji równolegle do uzbrojenia podziemnego. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Rury stalowe układać należy na 10 cm grubości podsypce piaskowej lub przesianym gruncie rodzimym. Wypoziomowana podsypka musi być luźno ułożona i nieubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury. Należy zwrócić uwagę na to, aby podsypka przewodu nie została naruszona (rozmyta, spulchniona, zmarnięta itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt i zastąpić go nową podsypką. Po skontrolowaniu spadków należy przystąpić do zasypywania wykopów. Ten sam materiał musi być użyty do wykonania obsypki. Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami, do wysokości 10 cm ponad lico rury. Pozostałe wypełnienie wykopu należy wykonać gruntem rodzimym, pozbawionym kamieni. Przy zastosowaniu rur PE z warstwami ochronnymi (rury dwuwarstwowe) podsypka i obsypka nie jest wymagana. Wzdłuż układanego w wykopie rurociągu (nad) należy ułożyć miedziany drut lokalizacyjny, a w odległości 40 cm nad rurą ułożyć żółtą folię ostrzegawczą o szerokości 20cm. Projektowaną instalację gazową, polietylenową oraz elementy sieci tj. kształki i armaturę należy łączyć poprzez zgrzewane elektrooporowe. Do połączeń PE ze stalą zaleca się stosowanie kształtek typu złączka przejściowa PE/stal.

6.3. Instalacja wewnętrzna gazu

Instalację gazową wewnętrzną zaprojektowano z rur stalowych średnich czarnych bez szwu o średnicy nominalnej DN32, zgodnych z PN-EN 10208-1:2000 „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”, o połączeniach spawanych.

Spawanie rurociągów wg Metody 111 - spawanie elektryczne.

Zakres badań spoin - 100% badanie wizualne. W przypadku wątpliwości jakości spoiny, wykonać badanie radiologiczne. Instalacja wewnętrzna gazowa zostanie rozprowadzona w piwnicy budynku biurowego i po ścianach oraz pod stropem parteru budynku biurowo - produkcyjnego, wg części graficznej opracowania. Rury w budynku należy prowadzić pod stropem, po wierzchu ścian, w odległości 3 cm od tynku. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości, co najmniej 10 cm powyżej innych przewodów. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone, co najmniej o 20 mm. Przy równoległym prowadzeniu przewodów gazowych w stosunku do innych instalacji należy zachować odległość umożliwiającą wykonanie prac konserwacyjnych. Do mocowania rur należy stosować uchwyty wykonane z materiałów niepalnych (łącznie z kołkami) z przekładkami tłumiącymi drgania (izofonicznymi). Uchwyty i obejmy powinny być mocowane przy pomocy stalowych kołków rozporowych o konstrukcji uwzględniającej materiał, z którego została wykonana przegroda budowlana. Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurą ochronną a przewodową należy wypełnić elastycznym szczeliwem, niepowodującym korozji rur. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego

ruchu przewodu. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Rury ochronne powinny wystawać po 3 cm z każdej strony przegrody. Przewody gazowe poziome należy montować ze spadkiem 5‰ w kierunku kotła gazowego. Przewód gazowy powinien być wyraźnie oznaczony (pomalowany na kolor żółty), aby była możliwa szybka jego identyfikacja. Na projektowanej instalacji gazowej dopuszcza się montaż wyłącznie armatury kulowej. Kurki powinny szybko i szczelnie zamykać przepływ gazu przy obrocie o 90° na prawo, z ogranicznikiem uniemożliwiającym dalszy obrót dźwigni kurka. Na przewodzie doprowadzającym gaz do kotła, w miejscu łatwo dostępnym, w odległości nie większej niż 1,0 m od króćca przyłączeniowego, należy zamontować zawór kulowy odcinający o średnicy DN32 mm. Podłączenie armatury gazowej kotła do instalacji doprowadzającej gaz wewnątrz kotłowni należy wykonać za pomocą złącza rozbiernego – dwuzłączki. Pomieszczenie, w którym będzie zamontowany kocioł musi spełniać wymogi Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.Ust. 2019 poz 1065, z późniejszymi zmianami).

7. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie wykonanych czynności zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami aktualnymi norm. Kontrola jakości sieci gazowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, wykonanie robót zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm.

7.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały przeznaczone do wykonania sieci muszą odpowiadać wymogom dokumentacji projektowej i ST oraz muszą posiadać aprobatę techniczną, certyfikaty i uzyskać akceptację Inżyniera. Przed rozpoczęciem układania sieci Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów przedkładając do oceny Inżyniera próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość.

7.2. Instalacja zewnętrzna gazu

- Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych ułożenia gazociągu,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie jakości wykonanych zgrzewów
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie szczelności przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

- Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszcza się następujące tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z

tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,

- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

• Próba szczelności przewodów

Po zakończeniu montażu instalacji gazowej zewnętrznej należy wykonać próbę szczelności - sprężonym powietrzem zgodnie z normą PN-92/M-34503. Dla instalacji gazowej niskiego ciśnienia należy przeprowadzać próbę szczelności pod ciśnieniem 0,25 MPa w obecności kierownika budowy i przedstawiciela dostawcy gazu oraz użytkownika przyłącza. Po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w gazociągu czas trwania próby szczelności pneumatycznej dla instalacji zewnętrznej gazu powinien być nie krótszy niż godzinę. Po pozytywnej próbie szczelności należy przygotować dokumentację odbiorową. Wykonanie pneumatycznej próby szczelności i wytrzymałości powinno się odbyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. z 2013 poz. 640) oraz normą PN-92/M-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów”.

7.3. Instalacja wewnętrzna gazu

• Kontrola jakości robót

Podczas przeprowadzania kontroli jakości wykonania instalacji gazowej oraz jej zgodności z projektem należy sprawdzić:

- wbudowanie właściwych materiałów i urządzeń, przewidzianych projektem i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych,
- prawidłowość wykonania wszystkich połączeń gwintowanych i spawanych pomiędzy elementami instalacji gazowej,
- poprawność wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych elementach stalowych,
- zachowanie odpowiednich odległości przewodów gazowych od innych instalacji,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy budynku, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niedopuszczenie do powstania w przewodach naprężeń wywołanych odkształceniem konstrukcji
- sposób prowadzenia przewodów gazowych, w tym przede wszystkim: trwałość zamocowań rurociągów, rozstaw podpór itp.
- prawidłowość usytuowania urządzenia gazowego w pomieszczeniu w stosunku do ścian, urządzeń, otworów okiennych i drzwiowych oraz i kratki wentylacji nawiewnej.
- właściwych materiałów i urządzeń, przewidzianych projektem i posiadających atesty dopuszczające do stosowania w instalacjach gazowych,
- prawidłowość wykonania wszystkich połączeń gwintowanych i spawanych pomiędzy elementami instalacji gazowej,
- poprawność wykonania izolacji antykorozyjnej na elementach stalowych,
- odległość przewodów od innych instalacji,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy budynku, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niedopuszczenie do powstania w przewodach naprężeń wywołanych odkształceniem konstrukcji.

• Próba szczelności instalacji

Po zmontowaniu instalacji wewnętrznej gazu należy dokonać próby szczelności zgodnie z normą PN-92/M-34503 „Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów” i Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych. Główną próbę szczelności instalacji gazowej przeprowadzi wykonawca instalacji w obecności dostawcy gazu. Osoba kierująca wykonywaniem instalacji gazowej powinna posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane. Próbę szczelności przeprowadzić na instalacji nieposiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, przed pomalowaniem przewodów, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu. Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem wolnym od zanieczyszczeń, oleju przy pomocy sprężarki w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia, czy instalacja nie jest zatkana. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania próby szczelności powinno wynosić 0,10 MPa (pomieszczenia mieszkalne oraz zagrożone wybuchem) lub 0,05 MPa (przewody rozdzielcze oraz piony). Pomiar należy wykonać manometrem rtęciowym lub sprężynowym, który powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Zakres pomiarowy manometru powinien wynosić: 0-0,06 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,05 MPa i 0- 0,16 MPa w przypadku ciśnienia próbnego wynoszącego 0,1MPa.

Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15-30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Jeżeli w ciągu 30 minut nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy za odpowiedzialność za wady ukryte. Próbę szczelności i zagazowanie instalacji można wykonać tylko w obecności dostawcy gazu. Z każdej próby szczelności należy sporządzić odpowiedni protokół. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Jakiegokolwiek doraźne doszczelnianie przez lakierownie, kitowanie itp. jest zabronione. Po zainstalowaniu urządzeń gazowych – kotła gazowego, zaleca się przeprowadzenie dodatkowej próby powietrzem o ciśnieniu dwukrotnie większym niż ciśnienie robocze, lecz nie większym niż ciśnienie, jakie może być dopuszczalne dla danego urządzenia gazowego. Po zmontowaniu i dokonaniu próby ciśnieniowej instalacji należy ją zgłosić do odbioru przedstawicielowi gazowni. Instalację można uznać za uruchomioną i nadającą się do użytkowania, jeżeli odpowiedzeniu poddano wszystkie jej odcinki i urządzenia gazowe. Instalację gazową, dopiero po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób ciśnieniowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie, następnie pomalować farbą nawierzchniową koloru żółtego.

Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

8. Obmiar robót

Jednostką obmiarowymi robót są:

- km (kilometr) lub m (metr) – określa długość przewodu,
- szt. (sztuk) lub kpl. (komplet) – elementy i urządzenia instalacji,
- m² – określa powierzchnie użytych bądź rozebranych materiałów oraz powierzchnie wykonania podsypki, obsypki, trawników, plantowania powierzchni itp.
- m³ – określa objętość wykonanych prac ziemnych (wykopy, wywóz ziemi, przywóz piasku, zasypianie wykopu itp.)

9. Odbiór robót

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 7 dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową instalacji gazu. Odbiór robót zanikowych powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń,
- technologię wykonania robót,
- parametry techniczne wykonanych robót.

Kierownik budowy, na żądanie inspektora nadzoru lub upoważnionego przedstawiciela Inwestora, ma obowiązek odkryć miejsca, w których wykonano roboty zanikowe lub ulegające zakryciu bez dokonania stosownego odbioru. Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu inspektor nadzoru potwierdza wpisem do dziennika budowy. Odbiorowi końcowemu podlegają całkowicie zakończone roboty. Odbiór robót polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Warunkiem przystąpienia do przejęcia robót jest zatwierdzenie następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- dziennika budowy,
- dokumentacji projektowej podstawowej z naniesionymi zmianami oraz dokumentacji dodatkowej, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dokumentów dotyczących stosowanych materiałów,
- dokumentów atestacyjnych (wyroby oznakowane symbolem B),
- certyfikatów zgodności wyrobu z PN lub aprobatą,
- deklaracji zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną,
- świadectwa jakości,
- protokołów z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych,

- protokółów z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
- dokumentacji techniczno – ruchowych dostarczonych urządzeń,
- powykonawczej dokumentacji budowy,
- pozwolenia na użytkowanie i wszelkich innych dokumentów niezbędnych do użytkowania instalacji.

10. Podstawa płatności

Rozliczenia obejmują roboty zawarte umową. Płatność za roboty należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót wg postanowień umowy (kontraktu) między Zamawiającym a Wykonawcą. Płatność może nastąpić po spełnieniu przez Wykonawcę wszystkich wymogów określonych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz przepisach i normach związanych z robotami w czasie określonym umową.

11. Przepisy związane

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

11.1. Normy

1. PN-C-96004-01:1990 Gazownictwo. Terminologia. Postanowienia ogólne i zakres normy.
2. PN-M-34501:1991 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
3. PN-M-34502:1990 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
4. PN-M-34503:1992 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
5. PN-H-02650:1989 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
6. PN-C-04753:2002 Gaz ziemny. Jakość gazu dostarczanego odbiorcom z sieci rozdzielczej.
7. PN-EN 1555-(1-5):2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych Polietylen (PE).
8. PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego).
9. ZN-G-3001:2001 Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu. Wymagania ogólne.
10. ZN-G-3002:2001 Gazociągi. Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania

11.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe ” (Dz. U. z 2013 poz. 640).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych” (Dz.U. nr 118 poz. 1263).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. „W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 108 poz. 953).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (Dz.U. nr 120 poz. 1126).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury „W sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. 2019 poz 1065).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz.U. nr 202 poz. 2072)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz.U. nr 47, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. „W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” (Dz.U. nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach ręcznych i pracach transportowych” (Dz.U. nr 26 poz. 313).
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. „W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” (Dz. U. nr 62, poz. 288).
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. „W sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych”(Dz.U. Nr 74 z 1999r poz. 836).
12. Ustawa z dnia 21.12.2000 r. „O dozorze technicznym” (Dz.U. nr 122 poz. 1321 z późniejszymi zmianami).
13. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 Nr 243, poz. 1623, z

późniejszymi zmianami).

14. Ustawa z dnia 30.08.2002 r. „O systemie oceny zgodności” (Dz.U. nr 166 poz. 1360 wraz z późniejszymi zmianami).

15. Ustawa z dnia 16.04.2004 r. „O wyrobach budowlanych” (Dz.U. Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami).

16. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Praca zbiorowa, PKTSGGiK

17. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom I i II Instalacje sanitarne i przemysłowe

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Instalacja kotłowni gazowej

Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19 dz. 447/1 obr. 100602_2.0007 Nowy Bedoń

Inwestor:

Skarb Państwa – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe
Ośrodek Rozwojowo-Wdrożeniowy Lasów Państwowych w Bedoniu
95-020 Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19

Projektant: mgr inż. Krzysztof Kaczała

Łódź sierpień 2020

Spis treści

1.0. Część ogólna.....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe, definicje.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.6. Dokumentacja robót montażowych	3
1.7. Nazwy i kody:.....	4
2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.....	4
2.1. Rodzaje materiałów.....	4
2.1.1. Rury i kształtki ze stali.....	4
2.1.2. Armatura kotłowni.....	4
3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....	5
4.0. Wymagania dotyczące transportu.....	5
4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali.....	5
4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury.....	5
4.3. Wymagania dotyczące kominów.....	5
4.4. Składowanie materiałów.....	6
4.4.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.....	6
4.4.2. Składowanie armatury.....	6
5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	6
5.1. Warunki przystąpienia do robót.....	6
5.2. Montaż rurociągów i armatury.....	7
5.3. Połączenia rur i kształtek	11
5.4. Połączenia z armaturą.....	11
5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	11
5.6. Izolacja termiczna.....	12
6.0. Kontrola jakości robót.....	13
6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	13
6.2. Próby szczelności.....	13
6.2.1. Próba szczelności na zimno.....	13
6.2.2. Próby szczelności i działania na gorąco.....	13
7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru.....	14
7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	14
8.0. Sposób odbioru robót.....	14
8.1. Badania przy odbiorze kotłowni.....	14
8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny.....	14
8.3. Odbiór techniczny częściowy	14
8.4. Odbiór techniczny końcowy	15
9.0. Podstawa rozliczenia robót.....	15
9.1. Zasady rozliczenia i płatności.....	15
10.0. Dokumenty odniesienia	15

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kotłowni gazowej dla budynku biurowego i biurowo - produkcyjnego” zlokalizowanej w Nowy Bedoń ul. Sienkiewicza 19 dz. 447/1 obr. 100602_2.0007 Nowy Bedoń

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym stosowanym przy zleceniu i realizacji robót w zakresie objętym niniejszą specyfikacją.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji kotłowni gazowej, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami

Kotłownia wodna – zespół urządzeń w których, dzięki spalaniu paliw lub przy użyciu elektryczności, wytwarzany jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujący się w odrębnym pomieszczeniu lub wydzielonej jego części. W skład zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejnego oraz urządzenia zabezpieczające proces spalania paliwa i wytwarzania czynnika grzejnego

Armatura przepływowa kotłowni - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływami w instalacji co.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 7 WTWiO dla kotłowni, i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych kotłowni stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o

wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45331110-0 – instalowanie kotłów

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu kotłowni powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki ze stali

Do wykonania instalacji ogrzewczej wodnej zastosowano rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 o średnicy od $\varnothing 15$ mm do $\varnothing 50$. Łączenie odcinków przewodów poprzez spawanie.

2.1.2. Armatura kotłowni

W kotłowni zastosowano armaturę gwintowaną:

- zabezpieczającą
- regulacyjną
- zaporową
- pompy obiegowe

Dodatkowo w skład kotłowni w budynku biurowo - produkcyjnym wchodzi również sprzęgło hydrauliczne. Do instalacji w budynku biurowo - produkcyjnym przyłączone jest naczynie wzbiorcze zabezpieczające instalację przed zwiększeniem objętości wody wskutek ogrzania

2.1.2. Kotły gazowe

Dla budynku biurowego i biurowo – produkcyjnego zastosowano po jednym kotle. Kocioł gazowy kondensacyjny, wiszący, jednofunkcyjny, do centralnego ogrzewania, o znamionowej mocy grzewczej 51,3kW, charakteryzujący się cechami:

- znamionowa moc grzewcza - 51,3kW
- minimalna moc użytkowa (80/60°C) - 5,0kW
- nominalna moc użytkowa (80/60°C) - 49,9kW

- zakres modulacji mocy - 1:10
- NO_x ważone - 39mg/kWh
- elektroniczna kontrola procesu spalania
- wymiennik wykonany ze stali nierdzewnej
- sprawność przy obciążeniu znamionowym, nie mniej niż - 97,3%
- sprawność przy 30% obciążeniu (T_p=30°C), nie mniej niż - 107,4%
- stopień ochrony elektrycznej - IPX5D
- możliwość pracy na gazie E
- możliwość rozbudowy do pracy w kaskadzie do 8 urządzeń
- gwarancja producenta 5 lat

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać

Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych

Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.3. Wymagania dotyczące kominów

Stosowane do wykonywania przewodów i kanałów spalinowych materiały powinny być odporne na wilgoć, korozję i określoną przez producenta kotła temperaturę oraz posiadać dokumenty dopuszczające je do stosowania, wydane przez uprawnione jednostki.

Do wykonania przewodów i kanałów spalinowych stosuje się materiały mające atest uprawnionego organu np.:

- a) szamot szklwiony,
- b) stal kwasoodporną,
- c) stal stopową nierdzewną,
- d) stal aluminiowaną,
- e) specjalne szkło,
- f) tworzywa sztuczne (tylko dla kotłów kondensacyjnych).

Płaszcz zewnętrzny kominów można wykonać z następujących wyrobów mających atest uprawnionego organu np.:

- a) kształtek ceramicznych,
- b) kształtek z betonu lekkiego,
- c) z metalu w wypadku metalowych kominów dwuściennych.

Zastosowane wyroby i materiały izolacyjne muszą wykazywać trwałość w warunkach eksploatacji potwierdzoną odpowiednimi atestami.

4.4. Składowanie materiałów

4.4.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Dostarczone na budowę rury stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Rury stalowe powinny być składowane na budowie na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych stosach.

4.4.2. Składowanie armatury

Dostarczona na budowę armatura powinna być uprzednio sprawdzona w magazynie przedsiębiorstwa. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia i inne uszkodzenia
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawierało swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawierało dochodzi do położenia zamknięcia

Armatura powinna być składowana w magazynach zamkniętych. Części obrabiane armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę powinny być zaślepięte korkami lub nakrętkami kapturowymi a armatury kołnierzonej – pokrywami drewnianymi, metalowymi lub z tworzywa. Armatura specjalna taka jak zawory regulacyjne, zawory automatycznej regulacji elementy sterowania automatycznego i podobne powinny być dostarczone w skrzyniach a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna)

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji co z rur stalowych należy:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

Następnie należy:

- przeprowadzić czynności demontażowe tj. usunąć stare rury stalowe
- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów co
- wyznaczyć miejsca lokalizacji kotłów, podgrzewaczy naczyńa wzbiorniczego, rozdzielaczy
- zainstalować zawory odcinające, zwrotne pompy i podłączyć automatykę

5.2. Montaż rurociągów i armatury

Przewód instalacji grzewczej prowadzony po wierzchu przegrody lub na wspornikach powinien być zabezpieczony przed wyobczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych, właściwych uchwytów i podpór. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiwania sprężonym powietrzem. W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur; w miejscach tych powinny być założone tuleje o długości większej o 6—8 mm od grubości ściany lub stropu (łącznie z podłogą). Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleią należy wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów ciepłych. Odległość zewnętrznej ściany rury lub zewnętrznej powierzchni izolacji od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów o średnicy do 25 mm - 3,0 cm

32—50 mm - 5,0 cm

65—80 mm - 7,0 cm

powyżej 100 mm - 10,0 cm

i te same odległości powinny być zachowane między równoległe biegnącymi przewodami. Przewody doprowadzające i powrotne czynnika grzejącego do kotłowni należy wyposażyć w zawory odcinające. Również przewody doprowadzające czynnik grzewczy z kotłowni do instalacji ciepłych oraz przewody powrotne powinny być odcięte zaworami.

Każde odgałęzienie na rurociągu zasilającym i powrotnym, w obrębie kotłowni należy wyposażyć w zawór odcinający.

W kotłowni należy zainstalować:

- termometry na rurociągach zasilającym i powrotnym z każdego wymiennika oraz na rurociągach zasilającym i powrotnym centralnego ogrzewania,
- manometry tarczowe jak wyżej, z tym że w urządzeniu centralnego ogrzewania z pompami obiegowymi manometry po stronie obiegu centralnego ogrzewania należy zainstalować na rozdzielaczach zasilającym i powrotnym pomp obiegowych,
- odmulacze na rurociągu powrotnym centralnego ogrzewania do wymiennika; odmulacz powinien mieć przewód obejściowy.

W każdym najniższym punkcie kotłowni, na rurociągach, wymiennikach i zasobnikach należy zainstalować zawory umożliwiające spust wody. W każdym najwyższym punkcie kotłowni należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne.

Rurociągi spustowe od zaworów bezpieczeństwa i od zaworów spustowych należy wyprowadzić nad kratkę podłogową, specjalną studzienkę lub nad zlew, jeżeli jest on umieszczony poniżej poziomu najniższej położonego rurociągu.

W pomieszczeniu kotłowni powinno znajdować się doprowadzenie wody z wodociągu zakończone zaworem czerpalnym ze złączką i do węża. Pod wylotem zaworu powinien znajdować się zlew, nad który wyprowadzone są przewody od zbiorników odpowietrzających, naczyń wzbiorczych otwartych.

Rurociągi w kotłowni należy prowadzić na ścianie wewnętrznej na wspornikach umieszczonych w ścianie. W przypadku gdy konstrukcja ściany nie pozwala na jej obciążenie, rurociągi kotłowni należy mocować na konstrukcji ze stali profilowej osadzonej w betonowej podłodze pomieszczenia wężła:

konstrukcja powinna zapewnić stałość położenia rurociągów kotłowni. Powrotny rurociąg kotłowni powinien znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym nie może być mniejsza niż 60 cm. Odległość osi przewodów od ściany nie może być mniejsza niż 50 cm.

Wymienniki ciepła i zasobniki mogą być ustawione na wspornikach osadzonych w ścianie, jeżeli jej konstrukcja na to zezwala, lub na konstrukcjach wsporczych, osadzonych trwale w podłodze betonowej.

Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana ze stali profilowej. Wymienniki ciepła i zasobniki powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez producenta. Odległość między zewnętrzną powierzchnią izolacji cieplnej wymiennika lub zasobnika, a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm. Odległość między zewnętrznymi powierzchniami izolacji równoległe ustawionych wymienników lub zasobników nie może być mniejsza niż 50 cm. Na doprowadzeniu wody pitnej do wymiennika centralnej ciepłej wody należy ustawić zawór zwrotny nie dopuszczający do powrotu ciepłej wody do rurociągu wodociągowego. Na rurociągu wodociągowym między zaworem zwrotnym a wymiennikiem ciepła należy ustawić zawór

bezpieczeństwa wyregulowany na maksymalne ciśnienie wodociągowe w miejscu przyłączenia. Na urządzeniu przygotowania ciepłej wody, przed i za każdym wymiennikiem ciepła, należy ustawić termometry. Wymaganie to odnosi się zarówno do wody grzejnej, jak i ogrzewanej. Na zasobnikach wody ciepłej powinny być osadzone termometry na wysokości 1/4 i 1/2 średnicy zasobnika poziomego lub wysokości zasobnika pionowego.

Pompy mogą być montowane w pomieszczeniu węzłów lub w innych pomieszczeniach technologicznie związanych z węzłem

Podczas montażu pomp należy przestrzegać następujących zaleceń:

- pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na przewodzie,
- pompy z silnikami o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na przewodzie, ale przewód (przed i za pompą) należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie, albo posadzce
- pompy z silnikami większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta.

Przy montażu pompy osadzonej na fundamencie należy przestrzegać zasady, że armaturę i przewody łączące się z pompą - nigdy odwrotnie.

Przy połączeniach gwintowych należy zastosować śrubunki umożliwiającego wymianę pompy.

Montaż pompy należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi jej instalowania. Przy montażu pompy należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montuje się w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym,
- pompy obiegowe nie powinny być lokalizowane w najniższych punktach instalacji; przed każdą pompą należy zainstalować filtr lub odmulacz,
- silniki pomp nie mogą znajdować się poniżej pomp,
- skrzynki zaciskowe połączeń elektrycznych silników pompy należy lokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody np. w razie rozszczelnienia połączeń instalacji znajdujących się nad pompami,
- przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie para wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.

Przy montażu pomp wymaga się stosowania:

- armatury zaporowej przed i za pompą,
- zaworu zwrotnego na przewodzie tłocznym pompy, jeżeli w układzie pracuje więcej niż jedna pompa.

Ponadto zaleca się montaż manometrów na króćcach tłocznych w przypadku pomp małej mocy, a dla pomp, większej mocy na króćcach ssących i tłocznych. Zamiast manometrów montowanych na króćcach ssących i tłocznych można zainstalować jeden manometr różnicowy lub jeżeli kotłownia pracuje w systemie zdalnej obsługi i kontroli przetwornik różnicy ciśnień, z analogowym wyjściem prądowym i z wyświetlaczem wysokości podnoszenia pompy. Dopuszcza się stosowanie jednego manometru do kontroli pracy pompy, jeżeli zostanie on wbudowany w dodatkowy odcinek rurowy z armaturą zaporową, spinający króćce pompy. Można zrezygnować z montażu manometrów, w wypadku zastosowania pomp z silnikami o mocy rzędu kilkudziesięciu watów, lub gdy manometry znajdują się w pobliżu pompy (np. przy kotle, naczyniu ciśnieniowym, rozdzielaczu).

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. W celu zabezpieczenia pompy przed kawitacją jej uruchomienie musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym.

Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym.

Pompy przetłaczające wodę o temperaturze powyżej 55 °C powinny, w celu uniknięcia kawitacji, mieć zapewnione ciśnienie napływu zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową pompy. Pompy rezerwowe należy montować zgodnie z wymaganiami projektu.

Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławiące natężenie przepływu) wbudowane w instalację, w których pracują pompy, ze względu na kawitację powinny znajdować się na przewodzie tłocznym pompy.

Pompy z silnikiem o mocy poniżej 0,75 kW muszą mieć znak bezpieczeństwa. Ponadto wszystkie pompy muszą mieć aprobatę techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania, a pompy o mocy 0,75 kW i większej - także etykietę.

Po zamontowaniu, pompę należy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na:

- szczelność połączeń pompy z armaturą,
- sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej,
- głośność i drgania towarzyszące pracy pompy,
- temperaturę pracy silnika pompy.

Głośność i temperatura pracy silnika pompy powinny odpowiadać parametrom podanym przez producenta pompy.

Pompy pracujące w instalacjach ciepłej wody użytkowej muszą mieć atest higieniczny Państwowego

Zakładu Higieny. Pompy ciepłej wody użytkowej powinny być wykonane w sposób zapewniający poprawne ich funkcjonowanie dla parametrów czynnika co najmniej:

- ciśnienie 0,6 MPa,
- temperatura wody +60 °C.

Zaleca się montować pompy do ciepłej wody użytkowej bezpośrednio na przewodzie

Armatura zwrotna i zaporowa montowana na przewodach ciepłej wody użytkowej musi mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Jako armaturę zaporową montowaną przy pompach w węzłach zaleca się stosować kurki kulowe lub przepustnice (zasuwy). Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić. Armatura zaporowa musi być wbudowana w instalację w taki sposób, aby był zapewniony swobodny dostęp do pokręteł lub dźwigni.

Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami przed armaturą zaporową. W przypadku montażu pompy na pionowym odcinku przewodu należy zawór zwrotny oddzielić od pompy krótkim odcinkiem przewodu, w którym będzie mogło gromadzić się powietrze (podczas przerw w pracy pompy). Zawory zwrotne grzybkowe zaleca się montować tak, aby ich trzpienie były w położeniu pionowym. Kłapy zwrotne (bez sprężyny powrotnej) instalować można jedynie na pionowych odcinkach przewodów, przy przepływie wody z dołu do góry.

Zarówno armatura zwrotna jak i zaporowa powinna być po zamontowaniu i wykonaniu próby szczelności zaizolowana termicznie. Izolacja musi być wykonana w taki sposób, aby możliwe było swobodne operowanie pokrętłami lub dźwigniami zaworów.

Odległość między powierzchnią ścian zbiorników (w przypadku zbiorników izolowanych - zewnętrzną powierzchnią izolacji) a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm. Odległość między zewnętrznymi ścianami poszczególnych zbiorników nie może być mniejsza niż 50 cm. Zbiorniki przeznaczone do magazynowania wody o temperaturze wyższej od 45 °C powinny być izolowane termicznie. W przypadku zastosowania na zbiornikach urządzeń do automatycznej regulacji, aparatury do rejestracji parametrów pracy i automatycznego sterowania tych urządzeń, montaż należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

Zgodnie z PN-91-B-02414: 1999 [9] przeponowe naczynia wzbiorcze można stosować do zabezpieczenia pracy tych urządzeń cieplnych w których:

- maksymalna temperatura wody obiegowej nie przekracza 100°C,
- maksymalne nadciśnienie wody w instalacji nie przekracza 0,6 MPa,
- kotły wyposażone są w układy automatycznej regulacji.

Wzbiorcze naczynie przeponowe wymaga zainstalowania:

- rury wzbiorczej łączącej wodną część naczynia z instalacją,
- zaworu bezpieczeństwa (instalowanego na kotle), obliczonego wg PN-82/M-74101 i wymagań UDT,
- manometru o klasie dokładności 2,5, montowanego na rurze wzbiorczej.

Wstępne ciśnienie gazu wypełniającego przestrzeń gazową naczynia powinno być co najmniej równe ciśnieniu statycznemu instalacji grzewczej, liczonemu od najwyższego elementu tej instalacji do miejsca włączenia rury wzbiorczej do naczynia.

Przeponowe naczynia wzbiorcze podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego, jeżeli iloczyn ich pojemności (m³) i dopuszczonego ciśnienia (MPa) jest większy lub równy 0,03 MPa x m³

Naczynie wzbiorcze przeponowe należy montować do instalacji dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.

Rura wzbiorcza powinna być prowadzona do naczynia wzbiorczego ze stałym spadkiem (5%) w jego kierunku. Na rurze wzbiorczej powinien być zainstalowany manometr o klasie dokładności 2,5 i zakresie pomiarowym, odpowiadającym maksymalnemu ciśnieniu w naczyniu, oraz zawór spustowy.

Naczynia wzbiorcze powinny być montowane w węźle lub w przyległym do niej wydzielonym pomieszczeniu, w którym zapewniona będzie temperatura powietrza co najmniej +5°C. Odnosi się to również do przewodów łączących naczynie wzbiorcze z instalacją. Miejsce montażu musi być łatwo dostępne, tak aby możliwa była okresowa kontrola naczyń wzbiorczych, ich wymiana bez konieczności demontażu innych elementów instalacji. Zaleca się aby odległości naczynia od ścian, stropu i orurowania były nie mniejsze niż 0,5 m, chyba że instrukcja producenta naczyń dopuszcza mniejszą odległość.

Przed zamontowaniem naczynia wzbiorczego przeponowego do instalacji należy sprawdzić wielkość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej. W przypadku niezgodności z projektem należy doprowadzić ciśnienie (zmniejszyć lub dopompować) do wymaganej wartości. Napełniając instalację z naczyniem wzbiorczym wodą, należy zwrócić uwagę na to, aby otwarte były wszystkie zawory odcinające między króćcem do napełniania i uzupełniania wody a zaworem bezpieczeństwa.

Filtry i odmulacze należy montować przed kotłami, wymiennikami ciepła, pompami, wodomierzami, zaworami regulacyjnymi oraz innymi elementami w instalacji, których poprawne funkcjonowanie wymaga przepływu wody bez zanieczyszczeń stałych.

Typy instalowanych filtrów i odmulaczy powinny być zgodne z projektem i dostosowane do parametrów

pracy kotłowni tj. maksymalnej temperatury i ciśnienia wody w instalacji oraz do rodzaju i wielkości obsługiwanej przez kotłownię instalacji.

Filtry i odmulacze należy montować w przewodach głównych. Dopuszcza się ich instalowanie na tzw. bocznikach, przez które powinno przepływać około 5-10% wody krążącej w instalacji.

W bezpośrednim sąsiedztwie filtrów i odmulaczy powinna znajdować się armatura odcinająca. Filtry i odmulacze powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie należy ich instalować nad urządzeniami elektrycznymi (pompy), elektronicznymi (regulatory, liczniki ciepła) lub innymi urządzeniami wrażliwymi na zalanie wodą. Przy montażu filtra lub odmulacza należy zwrócić szczególną uwagę, aby oznaczenia kierunku przepływu wody przez te urządzenia były zgodne z rzeczywistym kierunkiem przepływu wody. Odpływ z filtra lub odmulacza powinien być połączony z przewodem spustowym odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym lub studzienką schładzającą. Filtry i odmulacze należy zaizolować termicznie w sposób umożliwiający bieżącą ich kontrolę i czyszczenie urządzeń.

Wymienniki ciepłej wody użytkowej muszą mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, natomiast podgrzewacze pojemnościowe ponadto - upoważnienie do produkcji lub importu, wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wymienniki ciepła zaleca się montować w miejscu łatwo dostępnym i oświetlonym. Dokumentacja techniczno-ruchowa wymiennika powinna zawierać schemat połączeń. Z uwagi na konieczność okresowego przeglądu lub czyszczenia wymienników, zaleca się aby połączenia wymiennika z przewodami były połączeniami rozłącznymi. Rurociągi przyłączeniowe do wymiennika ciepła powinny być podparte, aby nie obciążały wymiennika. Wymienniki pracujące na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej muszą być izolowane termicznie.

Wymienniki centralnego ogrzewania powinny być wyposażone w następujący osprzęt:

- zawory zaporowe na zasilaniu i powrocie wymienników po stronie czynnika grzejącego oraz ogrzewanego,
- manometry i termometry po stronach jw.,
- filtr lub odmulacz przynajmniej na dopływie wody ogrzewanej do wymienników;
- urządzenie do regulacji dopływu czynnika grzejącego do wymiennika,
- zabezpieczenia pracy wymiennika wg PN-B-02414:1999 lub PN-91/B-02415

Wymienniki pojemnościowe przygotowujące ciepłą wodę użytkową powinny być wyposażone w następujące urządzenia:

- zawory odcinające po stronie czynnika grzejącego i ogrzewanego,
- termometry i manometry po stronie grzejnej (przed i za podgrzewaczem oraz manometr i termometr na przewodzie ciepłej wody użytkowej),
- filtr po stronie wody użytkowej,
- zawór zwrotny na doprowadzeniu zimnej wody do podgrzewacza, ewentualnie wodomierz i magnetyzer,
- regulator temperatury z czujnikiem temperatury wody użytkowej,
- pompę cyrkulacyjną z zaworem zwrotnym i zaporowym, ewentualnie z wyłącznikiem czasowym,
- zawór spustowy,
- zawór bezpieczeństwa po stronie czynnika ogrzewanego.

Jeżeli ciśnienie wody w miejscu podłączenia wymiennika (podgrzewacza) przekracza 80% ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa, to przed podgrzewaczem powinien zostać zamontowany reduktor ciśnienia.

Na przewodzie wody zimnej doprowadzanej do wymiennika (podgrzewacza) należy zamontować zawór bezpieczeństwa o sprawdzonej konstrukcji w takim miejscu aby między nim a podgrzewaczem nie było żadnego zaworu, filtra lub jakiegokolwiek przewężenia przekroju rury. Zawór bezpieczeństwa powinien być zamontowany powyżej górnej krawędzi podgrzewacza. Przewód wody cyrkulacyjnej musi mieć połączenie rozłączne z wymiennikiem. Czyszczenie i płukanie wymienników musi być przeprowadzone ściśle wg zaleceń producentów urządzeń. Wraz z wymiennikiem powinna być dostarczona instrukcja czyszczenia i płukania wymiennika.

Zasobniki ciepłej wody użytkowej i pozostałe elementy instalacji muszą mieć atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny. Zasobniki mogą być wykonywane jako zbiorniki poziome lub pionowe, o ciśnieniu nominalnym 1,0 MPa i maksymalnej temperaturze wody równej 60 °C. Zasobniki podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego. Zasobniki wykonane ze stali muszą być zabezpieczone przed korozją. Dopuszcza się stosowanie zasobników wykonanych z tworzyw sztucznych. Na zasobniku powinny być zamontowane 2 termometry - jeden w dolnej jego części, drugi w górnej oraz manometr.

Zasobnik w najwyższej części powinien być wyposażony w zawór odpowietrzający, a w najniższej - w zawór spustowy. Zasobniki należy instalować w takich miejscach, aby w przypadku awarii, możliwa była ich wymiana, bez konieczności demontażu innych urządzeń. Minimalna odległość zasobników od ścian i od innych urządzeń o dużych gabarytach (np. wymienniki ciepła) powinna wynosić co najmniej 0,60 m.

Zasobniki ciepłej wody użytkowej powinny być izolowane termicznie zgodnie z PN-85/B-02421

Rozdzielacze powinny być wykonane z rury o średnicy:

- większej o co najmniej 1 średnicę od największej średnicy rurociągu włączonego do rozdzielacza,

- której przekrój poprzeczny jest większy lub co najmniej równy sumie przekrojów poprzecznych rur wyprowadzonych z rozdzielacza.

Rozdzielacze powinny być wyposażone w armaturę odcinającą oraz zespół manometrów i termometrów. Zawory odcinające montuje się na każdym wyjściu z rozdzielaczy oraz na wejściu przewodów obiegu wężła. Manometry instaluje się po jednym przy każdym rozdzielaczu. Na rozdzielaczu zasilającym, w pobliżu wejścia przewodu obiegu kotłowego lub bezpośrednio na nim montuje się termometr wody zasilającej. Termometry wody powrotnej instaluje się na każdym rurociągu powrotnym dochodzącym do rozdzielacza. Dla umożliwienia spustu wody z poszczególnych gałęzi instalacji, należy przed zaworami zaporowymi przy rozdzielaczach (od strony instalacji) wyprowadzić przewody spustowe, uzbrojone w armaturę odcinającą. Jeżeli na gałęzi są zamontowane zawory zwrotne (np. za pompami), to spust wody musi być wykonany przed tym zaworem. Dla małych instalacji można nie wykonywać spustów na każdym z odgałęzień od rozdzielaczy, lecz jeden wspólny z rozdzielacza powrotnego. Rozdzielacze należy izolować termicznie wg wymagań normy PN-85/B-02421.

5.3. Połączenia rur i kształtek

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym wykonanie połączenia spawanego

5.4. Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym połączenie za pomocą kołnierzy

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych, zbiorników, wymienników i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziórów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Najwyższą jakość oczyszczania zapewnia piaskowanie i śrutowanie (obróbka strumieniowo-ścierna):

- śrutowanie należy przeprowadzać strumieniem kulek metalowych lub kawałków ciętego drutu metalowego,
- piaskowanie należy przeprowadzać strumieniem sztucznego ścierniwa lub piasku.

Przed oczyszczeniem strumieniowo-ściernym należy części poddane czyszczeniu osuszyć i usunąć zanieczyszczenia smarami lub olejami. Oczyszczenie nie może powodować głębokiego naruszenia metalu podstawowego. Maksymalna amplituda nierówności nie może przekraczać 0,1 mm. Ścierniwo stosowane do oczyszczenia musi być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń pyłu, gliny itp.

Powietrze stosowane do oczyszczania musi być odwodnione i odoliwione. Nie należy prowadzić oczyszczania w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych wyrobów. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy stosować do oczyszczania spoin z żużla oraz usuwania pozostałości topników po spawaniu.

Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oczyszczanie takie daje gorszą jakość powierzchni i można stosować tam, gdzie wymagany jest 3 stopień czystości.

Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, tróchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

Na powierzchnię oczyszczoną do 1—2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli elementy konstrukcyjne są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

Warunki prowadzenia prac malarskich

- Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
- Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
- Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40 °C.

Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa. Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie. Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich. Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu

5.6. Izolacja termiczna

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu odcinka przewodu lub urządzenia, przeprowadzenia prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót protokołem odbioru. Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej powinny być suche i czyste.

Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną. Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15°. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.

Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:

- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,
- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.

Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach.

Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierзовych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrzną, np. z folii aluminiowej. Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.

Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz

ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie. Płaszcz ochronny, wykonany z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.

Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkręty zabezpieczone przed korozją. Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.

Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczech ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.

Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy. Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami. Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Próba szczelności na zimno

Sprawdzenie szczelności urządzenia kotłowni należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłej lub kotłowni i od właściwego urządzenia centralnego ogrzewania. Próbę należy przeprowadzić przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wysokości o 50% wyższej od przewidywanego ciśnienia roboczego. Dla urządzenia centralnej ciepłej wody próbę należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu, w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej.

Ciśnienie próbne należy utrzymać co najmniej przez 30 min, dokonując przy tym oględzin wszystkich połączeń. Z pozytywnego wyniku próby szczelności należy spisać protokół.

Pompa musi być wyposażona w cechowany manometr tarczowy o średnicy tarczy min. 150 mm, o zakresie podzielnicy o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie podzielnicy do 10 bar
- 0,2 bar przy zakresie wyższym

6.2.2. Próby szczelności i działania na gorąco

Badanie szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbny należy wykonać jednocześnie. Badania te polegają na sprawdzeniu:

- zgodności parametrów nośników ciepła z założonymi w projekcie,
 - sprawności działania urządzeń zabezpieczających,
 - szczelności przez obserwację w trakcie na ogrzewania i ochładzania instalacji wężła,
 - działania urządzeń regulacji automatyczne i ręcznej,
 - możliwości wykonywania czynności eksploatacyjnych,
 - poziomu dźwięku w pomieszczeniach przylegających do kotłowni
- Czas trwania ruchu próbnego powinien wynosić co najmniej 72 h.

7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Długość rurociągów należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika do końcówki podejścia do poszczególnych odgałęzień instalacji. Długość oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzowej, podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść. Przy ustalaniu liczby podejść należy odrębnie liczyć podejścia wody zimnej, odrębnie - wody ciepłej, długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów, długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

8.0. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze kotłowni

Badania przy odbiorze wężła należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO kotłowni. Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości kotłowni. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji co przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed zmianami skracającymi trwałość instalacji.

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości ustawienia kotłów i innych urządzeń ciepłych
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru

8.3. Odbiór techniczny częściowy

Podczas odbiorów częściowych kotłowni należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową pomieszczenia, materiałów i robót objętych odbiorem częściowym
- wymiarów pomieszczenia
- dostępu do pomieszczenia
- wykonania ścian, stropu i podłogi

- materiałów
- czystości rurociągów
- zabezpieczenia antykorozyjnego
- szczelności w stanie zimnym

8.4. Odbiór techniczny końcowy

Podczas odbioru końcowego kotłowni należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową elementów nie objętych odbiorami częściowymi (3.1),
- odległości między urządzeniami
- poziomu dźwięku
- wentylacji pomieszczenia
- oświetlenia i instalacji elektrycznej
- instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej
- kotłów
- pomp
- armatury,
- odmulników
- izolacji cieplnej
- urządzeń zabezpieczających
- urządzeń automatycznej regulacji
- szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbny
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych w kotłowni może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji co uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- demontaż starej instalacji
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10.0. Dokumenty odniesienia

DT-UC-90/-KW. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły wodne. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991 r.

DT-UC-90/KP. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły parowe. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991 r.

DT-UC-90KP/G. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły parowe. Kotły parowe opalane paliwami ciekłymi i gazowymi (należy stosować łącznie z DT-UC90/KP/01 do 04).

Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1991

DT-UC-90/WO. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. Stan prawny na dzień 1 marca 1994 r., Wydawnictwo Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994 r.

DT-UC-90/WO-M. Warunki techniczne dozoru technicznego. Wymagania ogólne. Materiały. Wyd. Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994r., wyd. II

DT-UC-90/WO-W. Warunki techniczne dozoru technicznego. Wymagania ogólne. Wytwarzanie. Wyd. Poligraficzne Bydgoszcz, 1991 r.

DT-UC-90/ZS. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Zbiorniki stałe. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991r.

DT-UC-90/ZT. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Stałe zbiorniki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1991 r.

DT-UC-90/WO-O. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Obliczenia wytrzymałościowe. Wyd. Poligraficzne Bydgoszcz, 1991 r.

Wymagania techniczne i użytkowe dla instalacji zbiornikowych na gaz płynny propanowy. Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie, Warszawa, wrzesień 1993 r. Zalecone do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. (Dziennik Urzędowy MGPIB z dnia 20 października 1993r., poz. 2)

Aprobata Techniczna Nr AT/99-02-0629. Centralnego Ośrodka Badawczo Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”, Warszawa, marzec 1999 r.

Aprobata Techniczna Nr AT-15-3314/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, październik 1998 r. [6].

Aprobata Techniczna Nr AT-15-3571/99. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, luty 1999 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne, część III. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990 r.

PN-87/C-96001. Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone dla gospodarki komunalnej

PN-88/Z-01001/05. Ochrona czystości powietrza. Nazwy, określenia. Zagadnienia ogólne

PN-82/C-96000. Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe

PN-76/C-96024. Przetwory naftowe. Oleje opałowe

PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody

PN-83/E-08200/00. Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Postanowienia ogólne

PN-B-02414: 1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi.

PN-88/M-11022. Wroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające

PN-91/B-02413. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania

PN-75/B-02412. Zabezpieczenie urządzeń wytwarzających parę niskoprężną.

PN-93/M-35350. Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średnotemperaturowe. Wymagania i badania

PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-80/H-74585. Miedź i stopy miedzi. Rury do wymienników ciepła

PN-86/M-40303. Urządzenia gazowe użytku komunalnego, domowego i turystycznego. Podział

PN-90/M-35011. Palniki przemysłowe na paliwa ciekłe. Wymagania ogólne

PN-89/B-10425. Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

PN-B-02864: 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru

PN-82/M-74101. Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania

PN-85/B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania

PN-85/C-04601. Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych

PN-87/B-02151.02. Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

PN-91/B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania

PN-85/M-35162. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki blokowe. Wymagania ogólne

PN-86/M-35001. Palniki przemysłowe gazowe. Wymagania ogólne

PN-89/M-35003. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki zapalające i pilotujące. Wymagania

PN-86/M-40305. Urządzenia gazowe użytku domowego. Wymagania ogólne

PN-79/H-74244. Rury stalowe ze szwem przewodowe

PN-B-76001: 1996. Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
PN-77/B-02011. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
PN-B-02431-1: 1999. Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej
mniejszej niż 1. Wymagania
PN-91/E-05009/701. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pomieszczenia wyposażone w wannę
lub / i basen natryskowy
PN-74/H-74200. Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-92/E-05031. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych o elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed
porażeniem elektrycznym
PNEN-2. Podział pożarów
PN-B-02865: 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja
wodociągowa przeciwpożarowa
PN-B-02851-1: 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badanie odporności ogniowej elementów
budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja
PNEN 1443. Kominy. Wymagania ogólne
PN-87/B-02411 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa stałe