



TOM 3

**PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I
AUTOMATYZACJI UKŁADU TERMO-HYDRAULICZNEGO
CIEPŁOWNI KR KACZORSKA W PILE
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT**

Inwestor: Miejska Energetyka Ciepła Piła Sp. z o.o.
ul. Kaczorska 20 64-920 Piła

Oznaczenie dokumentu: 010/INR-O/2017

Wersja dokumentu v 1.0

Data opracowania: 30.11.2017

Zespół projektowy		data
Opracował:	prof. nzw. dr hab. inż. Zbigniew PLUTECKI mgr inż. Krystian RYSZCZYK mgr inż. Paweł SATTLER inż. Dawid DULOG	listopad 2017r.

Uwaga:

Niniejsze opracowanie wraz z zawartymi rozwiązaniami stanowi własność INERIO Zbigniew Plutecki i może być wykorzystywane, przetwarzane oraz powielane jedynie za zgodą ww. podmiotów.

Niniejsze opracowanie przeznaczone jest jedynie dla Miejska Energetyka Ciepła w Pile Sp. z o.o. i udostępnianie innym podmiotom wymaga zgody INERIO Zbigniew Plutecki.

WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

„Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy i automatyzacji układu termo-hydraulicznego ciepłowni KR Kaczorska w Pile”

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna ST odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. „Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy i automatyzacji układu termo-hydraulicznego ciepłowni KR Kaczorska w Pile” w budynku ciepłowni zlokalizowanym przy ul. Kaczorskiej w Pile.

1.3. Zakres stosowania ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne wykonania i odbioru robót, wspólne dla wszystkich rodzajów robót objętych przedmiotem zamówienia pn: „Projekt budowlano-wykonawczy przebudowy i automatyzacji układu termo-hydraulicznego ciepłowni KR Kaczorska w Pile”.

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót. Zawiera zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych i instalacyjnych (objętych przedmiotem zamówienia), obejmujący w szczególności wymagania materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.4. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

W skład prac towarzyszących związanych z wykonaniem i odbiorem robót wchodzi roboty wywozu gruzu. Wywóz gruzu z rozbiórek obejmuje załadunek, transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku, rozładunek wraz ze wszystkimi kosztami zdeponowania.

1.5. Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje:

ROBOTY ROZBIÓRKOWE:

- demontaż pomp obiegowych PO1 - PO5 wraz z rurociągami oraz armaturą,
- demontaż pomp mieszających PM1 – PM3 wraz z rurociągami oraz armaturą,
- demontaż pomp uzupełniających PU1 - PU3 wraz z rurociągami oraz armaturą,
- demontaż armatury odcinającej i regulacyjnej układów zmieszania zimnego i gorącego
- demontaż armatury odpowietrzającej i odwadniającej
- demontaż rurociągów, izolacji termicznej oraz konstrukcji wsporczej

- demontaż urządzeń pomiarowych
- demontaż połączeń kablowych
- likwidacja istniejących fundamentów PO1-PO-5
- likwidacja istniejącego fundamentu PM1-PM3

ROBOTY OGÓLNO-BUDOWLANE

- wykonanie nowego fundamentu pod projektowane pompy PO1,PO2 i PO3
- wykonanie nowego fundamentu pod projektowane pompy PO4,PO5 i PO6
- wykonanie nowego fundamentu pod projektowane pompy PK4.1, PK4.2, PK5.1 i PK5.2,
- wykonanie nowych oraz renowacja istniejących przejść przez ściany i stropy,
- roboty wykończeniowe.

ROBOTY MONTAŻOWE

- zabudowa trzech pomp obiegowych PO 1-3 (Kaczorska Mała) na nowym fundamencie na ramie stalowej wraz z armaturą. Dobrane pompy to 3xETB 100-080-250/240 zasilane przez przetwornice częstotliwości,
- zabudowa trzech pomp obiegowych PO 4-6 (Kaczorska Duża) na nowym fundamencie na ramach stalowych wraz z armaturą. Dobrane pompy to 3xETB 125-100-250/238, zasilane poprzez przetwornicę częstotliwości,
- zabudowa czterech pomp kotłowych PK4.1 – 4.2 oraz PK5.1 – 5.2 kotłów WR-10 na nowo projektowanym fundamencie (w miejscu istniejącego fundamentu pomp mieszających PM 1-3) na ramach stalowych wraz z armaturą. Dobrane pompy to 4xETB 125-100-315/315, zasilane poprzez przetwornicę częstotliwości,
- zabudowa czterech pomp kotłowych PK2.1 – 2.2 oraz PK3.1 – 3.2 kotłów WR-5 na fundamencie po zdemontowanych pompach PU 1-3 na ramach stalowych wraz z armaturą. Dobrane pompy to 4xETB 100-080-250/254, zasilane poprzez przetwornicę częstotliwości,
- zabudowa w obiegu termo-hydraulicznym każdego z kotłów po jednym zaworze regulującym temperaturę wody wejściowej na kocioł,
- montaż rurociągów, konstrukcji wsporczej (zawieszek i podparć) i izolacji.
- montaż urządzeń pomiarowych
- montaż połączeń kablowych EL i AKPiA w korytkach kablowych
- montaż szaf RE, EL i AKPiA wraz z osprzętem
- zabudowa trzech nowych pomp uzupełniająco-stabilizujących na ramie stalowej wraz z armaturą. Dobrane pompy 2xMovitec 10/17A-17 oraz 1xMovitec 04/14-14A zasilane poprzez przetwornicę częstotliwości,
- zabudowa węzła dyspozycji mocy WDM DN300 wraz z armaturą odcinającą DN300 oraz zaworem zwrotnym DN300,

- zabudowa nowych zaworów upustowych ZU1 i ZU2 ,zbiornika rozprężnego, rur odwadniających i odpowietrzających oraz zaworu nadmiarowego ZN-E zapewniających bezpieczną eksploatację układu,
- zabudowa trzech nowych układów pomiarowych (przepływomierz ultradźwiękowy + Licznik ciepła) na rurociągach powrotnych z kierunku „Kaczorska Mała” i „Kaczorska Duża” oraz na wspólnym rurociągu zasilającym obie sieci ciepłownicze.

1.6. Wymagania dotyczące terenu budowy

1.6.1. Usytuowanie Placu Budowy

Plac Budowy będzie się znajdował na terenie należącym do Ciepłowni KR Kaczorska 64-920 Płta. Wykonawca wydzieli i wygrodzi – po uzgodnieniu z Inspektorem – teren niezbędny do realizacji Robót objętych Kontraktem.

1.6.2. Urządzenie Placu Budowy

Wykonawca prowadzić będzie Roboty na terenie przez niego zabezpieczonym, oświetlonym i oznaczonym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa.

Wykonawca zorganizuje swoje biuro w miejscu uzgodnionym z Inspektorem. Zamawiający może do tego celu udostępnić istniejący budynek biurowy według lokalizacji przedstawionej na planie zagospodarowania. W przypadku budowy biura przez Wykonawcę będzie ono solidnie wykonane, odpowiednio wyposażone, zabezpieczone. Biuro Wykonawcy nie zostanie zlikwidowane dopóki Świadcstwo Przejęcia Robót nie zostanie wydane przez Inspektora oraz o ile Inspektor nie wyda pisemnego polecenia likwidacji.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w wodę i odprowadzania ścieków na potrzeby Robót oraz biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór wody i odprowadzenie ścieków poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje tymczasowe związane z dostawą wody i odprowadzaniem ścieków zostaną usunięte po wydaniu przez Inspektora Świadcstwa Przejęcia Robót.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie systemu zasilania w energię elektryczną dla potrzeb prac budowlanych oraz do tymczasowego biura Wykonawcy. Wszystkie opłaty za pobór (zużycie) energii elektrycznej poniesie Wykonawca. Wszystkie instalacje elektryczne związane z dostawą energii elektrycznej do Placu Budowy zostaną usunięte po wydaniu przez Inspektora Świadcstwa Przejęcia Robót.

Wykonawca wykona i zapewni funkcjonowanie linii telefonicznej w swoim biurze na Placu Budowy. Wszystkie opłaty związane z funkcjonowaniem linii poniesie Wykonawca.

Wykonawca odpowiada za zapewnienie niezbędnego dostępu do Placu Budowy. Wszelkie drogi wjazdowe będą utrzymywane w czystości i wolne od przeszkód.

Przed przystąpieniem do Robót (w ciągu 7 dni od daty wyznaczenia Daty Rozpoczęcia robót) Wykonawca winien dostarczyć do zatwierdzenia przez Inspektora projekt zagospodarowania Placu Budowy obejmujący:

- biura budowy Wykonawcy,

- magazyny i miejsca składowania materiałów,
- miejsca postojowe sprzętu,
- inne tymczasowe obiekty zaplecza budowy niezbędne do realizacji Robót.

Wykonawca zapewni odpowiednie ogrodzenie placu i terenu budowy zabezpieczające przed dostępem osób trzecich wraz z zamykaną bramą wzdłuż uzgodnionych granic oraz ochronę Placu Budowy. Przed wydaniem przez Inspektora Świadectwa Przejęcia Wykonawca zdemontuje tymczasowe ogrodzenia.

1.6.3. Tablice informacyjne i pamiątkowe

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. Nr 108, poz. 953), Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej, zawierającej:

- określenie rodzaju robót budowlanych oraz adres prowadzenia tych robót,
- numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego,
- imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres oraz numer telefonu Inwestora,
- imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres i numer telefonu Wykonawcy lub wykonawców robót budowlanych,
- imiona, nazwiska, adresy i numery telefonów:
 - kierownika budowy,
 - kierowników robót,
 - inspektora nadzoru inwestorskiego,
 - projektantów,
- numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej, pogotowia,
- numer telefonu okręgowego inspektora pracy.

Niezależnie od obowiązku umieszczenia informacji o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego, konieczne jest poinformowanie społeczności lokalnej i innych stron trzecich o pomocowym współfinansowaniu zamówienia przez Unię Europejską.

Forma i treść tablic powinny być uzgodnione z Inspektorem.

Zgodnie art. 42 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – „Prawo budowlane” kierownik budowy Wykonawca zobowiązany jest umieścić na budowie ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W myśl rozporządzenia 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. Nr 108, poz. 953) - Rozdział 3, §14, ogłoszenie to umieszcza się na terenie budowy, w sposób trwały i zabezpieczony przed zniszczeniem. Ogłoszenie winno zawierać:

- przewidywane terminy rozpoczęcia i zakończenia wykonywania robót budowlanych,
- maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach,
- informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.6.4. Utrzymanie Placu Budowy w trakcie Robót

Wykonawca powinien uzyskać i przechowywać na Placu Budowy Dziennik Budowy. Podczas prowadzenia Robót na Placu Budowy powinny znajdować się ponadto następujące dokumenty: Pozwolenie(a) na Budowę, Projekt Budowlany, Dokumentacja Wykonawcza, protokół przekazania Placu Budowy, notatki ze spotkań organizacyjnych, instrukcje i notatki Inspektora oraz inne dokumenty zgodnie z wymaganiami Inspektora.

Dokumenty powinny być trzymane na Placu Budowy i powinny być odpowiednio zabezpieczone i strzeżone. Wszystkie dokumenty dotyczące Placu Budowy powinny być zawsze dostępne dla Inspektora i Zamawiającego oraz jednostek nadzoru budowlanego i kontroli.

Wykonawca powinien przechowywać na Placu Budowy kopie dokumentów poświadczających pochodzenie materiałów oraz certyfikaty i dopuszczenia.

Normy mające zastosowanie do dostarczanych materiałów i prowadzonych Robót oraz wymagane przez Inspektora winien skompletować Wykonawca. Jeden komplet norm Wykonawca winien przekazać Inspektorowi, a drugi posiadać u siebie przez cały czas trwania Kontraktu.

1.6.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 z 2003, poz. 1126), Wykonawca zobowiązany jest sporządzić informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca będzie w pełni stosować odpowiednie przepisy BHP w okresie wykonywania Kontraktu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczne wykonanie Robót. Wykonawca zapewni, że wszystkie czynności wykonywane będą bezpiecznie oraz, że osoby odpowiedzialne za BHP wykonają pracę prawidłowo. Żadne roboty nie zostaną odebrane, o ile Inspektor przedstawi zastrzeżenia do systemu BHP.

Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne środki medyczne, higieny osobistej na poziomie, co najmniej w zakresie określonym przez odpowiednie przepisy. Wysoki standard higieny i czystości musi być zapewniony przez cały czas trwania Robót.

Wykonawca powiadomi Inspektora o jakichkolwiek wypadkach czy obrażeniach powstałych w trakcie prowadzonych Robót w granicach Placu Budowy lub w powiązaniu z realizacją przedsięwzięcia, nie później niż 24 godziny od zaistnienia zdarzenia.

Wykonawca udokumentuje każdy wypadek zgodnie z obowiązującym prawem.

Wykonawca winien przedsięwziąć wszelkie środki, aby zabezpieczyć Roboty przed pożarem przy użyciu odpowiedniego sprzętu ppoż. oraz poprzez wyznaczenie dróg ewakuacyjnych dla osób przebywających na Placu Budowy.

1.6.6. Ochrona środowiska

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

1.6.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeśli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych. Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zgłosił pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

Opłaty za nadzory obce poniesie Wykonawca.

Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były wykonane w sposób powodujący jak najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu drogowego i pieszego. Wymaga się, aby Wykonawca na ciągach jezdnych i pieszych układał pomosty robocze lub stosował metody wykonania pozwalające na niecałkowite tamowanie ruchu. W uzasadnionych przepisami prawa przypadkach Wykonawca wykona projekt organizacji ruchu i uzgodni go z odpowiednimi służbami. To samo dotyczy konieczności transportu elementów ponadgabarytowych, jeżeli taki przypadek będzie miał miejsce.

1.6.8. Prawo dostępu do terenu budowy

W związku z tym, że Roboty wykonywane będą na terenie czynnego zakładu Zamawiającego, Zamawiający zastrzega sobie prawo stałego dostępu i wykonywania wszelkich niezbędnych prac na Terenie Budowy, w tym tzw. codziennej eksploatacji istniejących urządzeń.

1.6.9. Zgodność z prawem

Roboty należy prowadzić zgodnie z polskim prawem.

Wykonawca zapozna się z odpowiednimi uregulowaniami prawnymi, ustawami i przepisami obowiązującymi w Polsce, jak również z normami polskimi, które w jakikolwiek sposób odnoszą się do Robót lub działań podejmowanych w ramach tego Kontraktu. W przypadku braku polskich norm w danej dziedzinie należy stosować się do odpowiednich norm europejskich.

Niezależnie od wyżej wymienionych regulacji prawnych Wykonawca powinien postępować zgodnie z następującymi polskimi regulacjami prawnymi:

- Prawo Budowlane,
- Prawo geologiczne i górnicze,
- Prawo Ochrony Środowiska,
- Kodeks Pracy,
- Przepisy dotyczące ochrony zdrowia, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy ppoż.
- Inne obowiązujące przepisy prawa polskiego i UE.

Wszelkie Dostawy, Materiały jak również jakość ich wykonania powinny być zgodne z polskim Prawem Budowlanym, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz wymaganiami Polskich Norm lub odpowiednich norm europejskich lub, jeśli nie ma odpowiednich norm, z najlepszą praktyką. Szczegółową listę polskich norm można uzyskać w Instytucie Norm Polskich. Jest ona również opublikowana na stronie internetowej: www.pkn.pl w wersji polskiej i angielskiej. Lista podstawowych przepisów prawnych i polskich norm znajduje się w Części Informacyjnej niniejszego opracowania.

1.7. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót.

CPV 45.11.10.00–2	- Roboty rozbiórkowe
CPV 45.21.30.00–3	- Roboty betonowe i żelbetowe
CPV 45.21.30.00–4	- Roboty ogólnobudowlane
CPV 45.23.10.00	- Roboty w zakresie budowy rurociągów
CPV 45.25.11.30-1	- Instalacje wodne
CPV 45.25.20.00	- Dostawa i montaż urządzeń
CPV 45.31.00.00	- Roboty elektryczne i SCADA
CPV 45.32.00.00	- Roboty izolacyjne
CPV 45.33.00.00	- Roboty w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych
CPV 45.40.00.00	- Roboty wykończeniowe
CPV 44.16.00.00-9	- Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy

1.8. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- zespół urządzeń – oznacza funkcjonalną część zadania inwestycyjnego;
- dokumentacja projektowa oznacza wszystkie projekty, rysunki opisy rozwiązań występujące w procesie przygotowania i realizacji zadania
- dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;
- budowa - należy przez to rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, ale także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego;
- urządzenia budowlane - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki;
- roboty budowlane - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;
- teren budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy;
- pozwolenie na budowę - należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego;
- dokumentacja budowy - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu;
- wykonawca - osoba fizyczna lub prawna, wykonująca Dokumentację Projektową oraz realizująca dostawy i Roboty na podstawie Dokumentacji Projektowej, w oparciu o Kontrakt zaprojektuj i wybuduj, wyłoniona przez Zamawiającego w postępowaniu przetargowym.
- projektant - oznacza osobę .lub zespół osób posiadających odpowiednie uprawnienia do projektowania
- kierownik budowy – oznacza osobę .lub zespół osób posiadających odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót

- inspektor - oznacza służby reprezentujące Zamawiającego, w szczególności osoby pełniące funkcje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Inspektorów w poszczególnych branżach , oraz „Koordynatora Czynności Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego” zgodnie z polskim Prawem budowlanym.
- inżynier kontraktu – oznacza osobę prowadzącą inwestycję.
- Zamawiający – należy przez to rozumieć podmiot, o którym mowa w Warunkach Umowy.
- Specyfikacje – rozumie się przez to dokumenty o charakterze szczegółowym określające sposób wykonania robót. Stanowią one Dokumenty Wykonawcy;

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na 2 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego materiału, źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów jak również w razie konieczności odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki: są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST, są właściwie oznakowane i opakowane, spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia, producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych -wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/kierownika projektu o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału z uwagi na wykonanie ewentualnych badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

2.5. Standaryzacja metryczna

Wszystkie urządzenia i wyposażenie należy zaprojektować, dostarczyć w oparciu o system metryczny. Parametry techniczne urządzeń, dokumentacja projektowa, rozruchowa, instrukcje eksploatacyjne należy wykonać jako spełniające wymogi Międzynarodowego Systemu Jednostek Miar i Jakości.

2.6. Materiały wykorzystywane na budowie

2.6.1. Rurociągi i elementy rurociągów

2.5.1.1 Rurociągi stalowe stosowane w wodnych obiegach ciepłowniczych

Czynnik - woda uzdatniona do celów ciepłowniczych z dodatkami inhibitorów antykorozyjnych o parametrach według stanu istniejącego.

Parametry rurociągów w obiegach cieplnych $P_n = 16\text{bar}$, $t_n \leq 150^\circ\text{C}$.

Projektowane rurociągi wodne obiegów cieplnych (grupa płynu – ciecz nr 2) zakwalifikowano do 1 klasy instalacji rurociągowych wg normy *PN-EN-13480-1*.

W przypadku posługiwania się normą *PN-EN 13480-1:2012* - klasę wadliwości złączy określa się na R4 z zachowaniem dodatkowych wymagań jak w *PN-EN 10675-1:2017-02*.

Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczych, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1.B wg *PN-EN 10204 + A1:1997* Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli oraz poświadczenie badania jakościowego wydane przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa.

Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych mają być zgodne z *PN-EN 10220:2005* Rury stalowe bez szwu i ze szwem – Wymiary i masy na jednostkę długości.

W projekcie przewiduje się montaż rurociągów wodnych technologicznych o średnicach: DN400, DN350, DN300, DN250, DN200, DN150, DN125, DN100, DN80, DN65, DN40, DN25, DN20, DN15

Stosować rury stalowe:

- Dla średnic $\leq \text{DN}500$ rury stalowe bez szwu wykonać ze stali:
- R35 wg *PN-89/H-84023/07* Stal określonego zastosowania - Stal na rury – Gatunki oraz wg *PN- PN-80/H-74219* Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania (w pierwszej klasie dokładności D1, w grupie badań A2),
- P235TR2 wg *PN-EN 10216-1:2014-02* - Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej,

- P235GH wg PN-EN 10216-1:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

Do budowy rurociągów należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z PN ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.

Znakowanie rur stosowanych do budowy rurociągów cieplnych zgodnie z PN – EN 13480 – 2:2012 Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 2: Materiały, muszą zawierać identyfikowalność pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli:

- wyszczególnienie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału)
- nazwę lub znak producenta,
- stempel przedstawiciela kontroli.

Łuki gładkie krótkie (Kolana 1,5 x DN) o wymaganiach materiałowych takich, jak dla prostych odcinków rur. Dopuszcza się wykonania wg KER - 83/2.01.

Dennice elipsoidalne wg PN-64/M-35411 lub dna płaskie wg KER-72/2.60.

Zwężki zwijane symetryczne np. wg KER 81/2.12 lub DIN 2616, zwężki obciskane wg. KER 70/2.16

Trójniki proste spawane wg KER-80/2.23.

Dla wykonania połączeń elementów rurociągów z armaturą przewiduje się kołnierze do przyspawania okrągłe z szyjką wg PN-EN 1092-1 typ 11.

2.5.1.2 Zawieszenia i podparcia rurociągów

W projekcie przyjęto następujący sposób oznaczenia podpór:

- P-n - podpora przesuwna lub zawieszenie rurociągów obiegów ciepłowniczych i pomocniczych
- PS-n - podpora stała

gdzie: n – oznacza kolejny numer podpory

Wytyczne rozmieszczenia podparć i zawieszeń rurociągów przedstawiono w części rysunkowej projektu.

2.5.1.3 Izolacja termiczna

Projektowane instalacje cieplne podzielono na:

- instalacje pracujące w sposób ciągły, tj. wody grzewczej i wody uzupełniającej, których temperatura robocza wynosi od 50 ÷ 150°C,
- instalacje pracujące okresowo (chwilowo) – odpływowe z zaworów bezpieczeństwa, upustowych, odwodnień, odpowietrzeń oraz wody nadmiarowej.

Instalacje przeznaczone do pracy ciągłej o temperaturze czynnika wyższej od 60°C projektuje się izolować termicznie z zachowaniem wymagań PB-02421: 2000r.

Urządzenia i instalacje pracujące okresowo z czynnikiem o temperaturze wyższej niż 60°C należy izolować termicznie z zachowaniem wymagań Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. (Dz.U.1999 Nr 80 poz.912) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Do instalacji pracujących chwilowo, wymagających izolacji termicznej w miejscach dostępnych dla obsługi zalicza się: odpowietrzenia, odwodnienia, odsoliny, odmuliny, instalacje wody nadmiarowej wraz ze zbiornikiem ZWN, rurociągi z ZB, ZU, ZN, ZbR, skrzynki odwadniające.

Armaturę oraz połączenia kołnierzowe projektuje się wyposażać w zdejmowane kaptury izolacyjne z wełny mineralnej w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.

2.6.2. Przechowywanie i składowanie

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i właściwości w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez Przedstawiciela Zamawiającego, aż do chwili kiedy zostaną użyte.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Przedstawicielem Zamawiającego, Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót montażowych oraz demontażowych.

Sprzęt montażowy, demontażowy oraz środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

Całość transportowanych materiałów powinna być zabezpieczona przed ich przemieszczeniem, zniszczeniem i uszkodzeniem.

4.1. Transport rurociągów

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

4.2. Transport armatury oraz urządzeń

Armatura oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zastrzeżeniem, że będą odpowiednio zabezpieczone przed zniszczeniem. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna (<DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wytyczne wykonania robót część elektryczna i AKPiA

5.1. Wymagania dla wykonania robót elektrycznych niskonapięciowych

- zasilanie odbiorników w poszczególnych zespołach technologicznych z rozdzielni 0,4kV
- obwody zasilania mają być zaprojektowane w ten sposób, aby maksymalnie spadek napięcia nie przekraczał wartości określonych w obowiązujących normach
- wszystkie wyprowadzane obwody z rozdzielni 0,4kV wyposażać w liczniki energii elektrycznej.

Instalacje elektryczne winny zapewnić ciągłą dostawę energii elektrycznej o właściwych parametrach, zarówno do zasilania urządzeń elektrycznych jak też oświetlenia.

Instalacje powinny gwarantować bezpieczne użytkowanie tych urządzeń zapewniając ochronę przed porażeniem elektrycznym, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi, pożarem oraz innymi zagrożeniami spowodowanymi pracą urządzeń elektrycznych.

Z w/w wymagań wynika konieczność stosowania odpowiednich norm, przepisów i rozwiązań projektowych i tak:

- należy zaprojektować osobne przewody neutralne N i ochronne PE,
- przewody winny być miedziane, prowadzone w rurkach ochronnych lub korytach kablowych,
- w obwodach odbiorczych należy zaprojektować wyłączniki instalacyjne nadmiarowe, a w wypadkach uzasadnionych, nadmiarowo-prądowe,
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, główne oraz miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami i konstrukcjami stalowymi,
- wszystkie złącza należy zaprojektować w miejscach dostępnych dla kontroli i obsługi,
- trasy ułożenia przewodów winny przebiegać w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- w celu poprawy skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej, należy wykorzystać dostępne uziomy naturalne,

urządzenia i instalacje elektryczne jak również inne instalacje w budynku, należy rozmieścić tak, aby wzajemnie nie oddziaływały niekorzystnie na siebie

wewnętrzne instalacje zasilające i odbiorcze

Prowadzenie przewodów silnoprądowych i słaboprądowych należy prowadzić osobno, zgodnie z normami w celu zachowania kompatybilności elektromagnetycznej.

Przekroje żył winny spełniać wymagania dla szczytowego obciążenia prądowego.

Instalacje elektryczne odbiorcze winny być podzielone na obwody, w celu zapewnienia niezawodnej pracy odbiorników energii elektrycznej, ograniczenia skutków ew. awarii i ułatwienia bezpiecznego sprawdzania i konserwacji instalacji

5.2. Wymagania dla wykonania instalacji uziemiającej

Szyny oraz przewody tras uziemiających i ekwipotencjalnych wewnątrz budynków objętych inwestycją, należy prowadzić tak aby było możliwe podłączenie do nich wszystkich dostępnych części metalowych, a należy je zaprojektować z miedzianego płaskownika i połączyć galwanicznie z metalowymi elementami tych konstrukcji.

Do szyny uziemiającej należy przyłączyć :

- szyny rozdzielni,
- UPS,
- zespoły pompowe i pompy,
- przesiewacz śrubowy,
- zwody poziome instalacji;
- odgrom,
- szyny falowników,
- rury ochronne.

Podłączenie instalacji uziemiających z instalacją odgromową, należy zapewnić przez podłączenie głównych magistrali uziemienia ze zbrojeniem fundamentów budynku oraz ze zwodami instalacji odgromowej na dachu budynku, oraz uziomem otokowym i fundamentowym budynku elektrociepłowni. Aparaty i urządzenia podłączyć do uziomu poprzez zaciski kontrolne

Uziomy fundamentowe należy zaprojektować z taśm stalowych min. 40 x 5 mm, przez co uzyska się wyrównanie potencjałów pomiędzy różnymi instalacjami metalowymi, elementami konstrukcyjnymi oraz ziemią, ponadto obniżenie napięć względem ziemi oraz napięć dotykowych w przypadku różnych uszkodzeń instalacji, przez obniżenie wypadkowej rezystancji uziemienia przewodów ochronnych.

Należy połączyć uziomy nowoprojektowanego budynku ze zbrojeniem. Uziom winien być wprowadzony do pomieszczenia sterowni i połączony trwale z główną szyną uziemiającą w rozdzielni.

Wytyczne wykonania robót część technologiczna

5.3. Wytyczne dla zabudowy urządzeń technologicznych

5.3.1. Technologia spawania

Wszystkie złącza spawane należy wykonywać z zachowaniem wymagań opracowanej przez wykonawcę Instrukcji Technologicznej Spawania (WPS), którą należy wykonać dla wszystkich procesów spawania części ciśnieniowych, zarówno przy spawaniu na montażu jak i w spawalni zgodnie: PN-EN ISO 15609-1:2007.

WPS powinny również zawierać informacje dotyczące badań nieniszczących NDT, niewspółosiowości i grubości ścianek.

Ogólne wytyczne spawania rur, które należy uwzględnić przy sporządzaniu Instrukcji Technologicznej Spawania (WPS) :

- kwalifikacja spawaczy wg PN-EN 287-1
- kwalifikacja spoin wg PN-EN 3834
- rury o grubości ścianek większych od 3,2mm należy skosować i dopasować przy pomocy kalibratorów z zachowaniem współosiowości
- rury spawać technologią łukową elektrodą otuloną lub metodą TIG w osłonie argonu
- wymagany poziom niezgodności spoin „B” – rurociągi obiegów grzewczych i rurociągi parowe (mimo ich kwalifikacji w I klasie rurociągów), pozostałe rurociągi według wymagań norm
- kontrola spoin powinna obejmować:
 - a) zgodność elementów łączonych z wydanymi w projekcie
 - b) uprawnienia spawaczy
 - c) sprzęt do spawania
 - d) zgodność procesu spawania z *Instrukcją Technologiczną Spawania* (WPS)
- metody badań:
 - a) wizualna (VT)
 - b) ultradźwiękowa (UT) lub radiologiczna (RT) lub proszkowo – magnetyczna (MT)
 - c) szczelność – (MT / PT)
 - d) kontrola spawów technikami nieniszczącymi (NDT); 100% – rurociągi obiegów grzewczych i rurociągi parowe (mimo ich kwalifikacji w I klasie rurociągów), pozostałe rurociągi według wymagań norm
 - e) połączenia spawane ponumerować a protokół z badań oznaczyć tymi numerami z podaniem techniki badania

5.4. Elementy konstrukcji pomocniczych

5.4.1. Elementy konstrukcyjne

Jako elementy konstrukcji pomocniczych stosować profile stalowe typu kątowniki, ceowniki, dwuteowniki, blachy itp. jako stalowe elementy konstrukcyjne: ze świadectwem odbioru 3.1.B wg PN-EN 10204:2005 Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli oraz z poświadczeniem badania jakościowego wydanym przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa.

Wyroby wykonane ze stali niestopowych konstrukcyjnych w gatunkach: S235JRG2 wg PN-EN-10025–1:2002 „Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych – Warunki techniczne dostawy (St3S wg PN–88/H–84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia – Gatunki, RSt37–2 wg DIN 17100 Allgemeine Bausähle - Gütenorm) oraz w gatunkach o lepszych własnościach mechanicznych: S275JR wg PN-EN 10025 – 1:2002 (St4S wg PN–88/H–84020, St 44–2 wg DIN 17100), S355J2G3 wg PN-EN 10025 – 1:2002 (18G2A wg PN–86/H–84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości – Gatunki, St 52–3 wg DIN 17100).

5.4.2. Technologia spawania

Wszystkie złącza spawane należy wykonywać z zachowaniem wymagań opracowanej przez wykonawcę Instrukcji Technologicznej Spawania (WPS).

WPS powinny również zawierać informacje dotyczące badań nieniszczących, niewspółosiowości i grubości ścianek.

Przygotowanie powierzchni elementów spawanych wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w Warunkach Technicznych Wykonania Konstrukcji Stalowych.

5.4.3. Technologia wykonania izolacji termicznej

Izolację termiczną rurociągów ciepłych (do pracy ciągłej i chwilowej) należy wykonać w technologii z wełny mineralnej w matach w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej.

Izolację termiczną wykonać zgodnie z Wytycznymi Wykonania izolacji termicznych w wykonaniu przemysłowym, określonymi przez dostawcę systemowego, np. firmę Rockwool, Isover .

Izolacja termiczna rurociągów

Do izolacji rurociągów stosować wysokotemperaturowe maty z wełny mineralnej z przyszytą siatką z drutu ocynkowanego, który charakteryzuje się dużą odpornością mechaniczną oraz termiczną, przy jednoczesnej elastyczności i łatwości montażu.

Jako uzupełnienie izolacji właściwej stosować np. warstwę folii aluminiowej, która ogranicza wymianę ciepła przez promieniowanie.

Materiał izolacyjny dopasować dokładnie do zewnętrznej średnicy rurociągu (tak by obejmował rurę z lekkim naprężeniem), a wszystkie połączenia wzdłużne i poprzeczne przeszyć drutem stalowym

(grubość 0,5 mm) między oczkami siatki. W celu zapewnienia szczelnego połączenia szew powinien mieć długość nie większą niż 100mm.

Izolację wykonać jednowarstwowo, w przypadku braku możliwości otrzymania odpowiedniej grubości materiału izolacyjnego wykonać dwuwarstwowo. W przypadku stosowania jednowarstwowego materiału izolacyjnego – zapewnić szczelność połączeń poprzez zakładkę (pióro-wpust).

Izolacja termiczna kolan i trójników

Izolowanie kształtek wykonać taką samą grubością i takim samym materiałem izolacyjnym, jaki zostanie użyty na całej długości rurociągu.

Ze względu na rozszerzalność termiczną rur i wibracje, izolację (płaszcz) na kolanach i trójnikach wykonać z mat w postaci segmentów kolanowych i umieszczać ją na kolankach szczelnie, nie pozostawiając prześwitów.

Stosować maty z siatką drucianą dla której wszystkie szwy (wzdłużne i poprzeczne) łączy się przy pomocy drutu wiązałkowego lub haczyków.

Izolacja termiczna armatury

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzych stosować kaptury (obudowy) wypełnione matą mineralną wysokotemperaturową.

Kaptury mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż.

Izolacje wykonać w formie pokryw i nakładek, które pozwalają na szybki demontaż. Nakładki i pokrywy izolować matami z siatką drucianą. Nakładki mocować przy pomocy zamknięć dźwigniowych lub opasek zaciskowych montowanych bezpośrednio do obiektu.

Podczas wykonywania izolacji nakładek dla armatury i kołnierzy należy uwzględnić następujące warunki brzegowe:

- zakład nakładek na izolowany rurociąg powinien wynosić co najmniej 50mm.
- aby zniwelować ryzyko uszkodzenia izolacji podczas odkręcania kołnierza, izolacja rur w okolicy kołnierzy powinna się kończyć w odległości „długość śruby + 30 mm” i w miarę możliwości być zamknięta opaską czołową.
- płaszcz należy zamontować tak, aby uniemożliwić wnikanie wody do jego wnętrza. W tym celu ponad nakładkami mocować rynienki. Jeśli wyciekania wody nie daje się uniknąć, w nakładce należy wykonać otwory odpływowe o średnicy 10mm.

Konstrukcja wsporcza izolacji termicznej

Płaszcz zewnętrzny z blachy stalowej ocynkowanej montować na konstrukcji wsporczej według wytycznych wykonawczych określonych przez wykonawcę.

Konstrukcje wsporcze umieścić równomiernie wzdłuż izolowanego rurociągu w odstępach według wytycznych wykonania izolacji, lecz nie mniej niż co 1000mm.

Na początku i na końcu każdego łuku stosować konstrukcje wsporcze.

Konstrukcje wsporcze mają mieć wytrzymałość na przewidywane obciążenia statyczne i dynamiczne oraz nie powinny powodować nadmiernych strat ciepła w miejscach ich zamontowania (eliminacja mostów cieplnych).

Stosować konstrukcje wsporcze z metalowych pierścieni wykonanych z bednarki lub płaskowników stalowych ocynkowanych o przekrojach minimum 30×3mm.

W celu ograniczenia mostków cieplnych oraz przenoszenia wibracji na połączeniu z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej stosować elastyczne elementy dystansowe, np. kształtki omega.

Przykładowe rozwiązania konstrukcyjne izolacji według Wytycznych Wykonania Rockwool.

5.5. Armatura

Montaż armatury należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów z zachowaniem kierunku przepływu medium zgodnym z oznaczeniem na korpusie.

Montaż armatury nie może powodować powstanie naprężeń montażowych w korpusie armatury oraz przyłączanych rurociągach. Przy montażu zapewnić osiowość montowanego układu: rura / armatura / rura, poprzez układ podparć i zawiesi.

5.6. Połączenia kołnierzowe

Występujące w obrębie projektowanej inwestycji połączenia kołnierzowe dotyczą połączeń spoczynkowych między rurociągami i armaturą oraz urządzeniami.

W skład połączenia kołnierzowego wchodzi: dwa kołnierze, uszczelnienie, śruby wraz z nakrętkami i podkładkami.

Projektowane połączenia kołnierzowe wykonać zgodnie z KER-80/2.95 z zachowaniem wymagań aktualnych norm.

Stosować kołnierze szyjkowe z przylgą zgrubną według PN-EN 1092-1: 2007 typ 11, przygotowane do montażu zgodnie z PN-ISO 1092-1:2004.

Uszczelnienie połączeń kołnierzowych wykonać z zachowaniem wytycznych normy PN-EN 1514-1, jako spoczynkowe płaskie - typ FF.

Jako materiał uszczelniający stosować Klingersil w odmianach przystosowanych do występujących ciśnień i temperatury w połączeniu w dwóch standardowych grubościach:

- na rurociągach o średnicach DN15 ÷ DN300 2 mm
- na rurociągach o średnicach \geq DN350 3 mm

Do połączeń śrubowych stosować śruby wykonane wg PN-85/M-82101, nakrętki według PN-86/M-82144.

W specyfikacji armatury i urządzeń przyjęto zasadę dostawy wszelkiej armatury i elementów wraz z przeciw-kołnierzami oraz kompletem elementów połączeń kołnierzowych.

5.7. Kompensacja wydłużeń termicznych

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów – naturalna, w wyjątkowych sytuacjach stosować kompensatory osiowe (mieszkowe) z blokadą (ogranicznikami).

5.8. Montaż pomp PO, PK

Montaż pomp niezależnie od ich konstrukcji na ramach stalowych mocowanych do nowoprojektowanego fundamentu, które są przystosowane do dużo większych projektowanych obciążeń.

5.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

5.9.1. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Po zakończeniu próby ciśnieniowej rury stalowe czarne należy oczyścić według poniżej przyjętej technologii

Rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbami termoodpornymi zgodnie z przyjętymi poniżej systemami dokonując doboru systemu według temperatury roboczej czynnika roboczego.

Prace malarskie wykonywać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia.

5.9.2. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych

Wszystkie zawieszenia i konstrukcje wsporcze wraz z elementami istniejącej konstrukcji należy zabezpieczyć przed korozją poprzez :

- oczyszczenie powierzchni według wymagań przyjętego niżej systemu,
- malowanie farbami według przyjętego poniżej systemu.

5.9.3. Przyjęte systemy malarskie

Do ochrony antykorozyjnej poszczególnych elementów instalacji oraz konstrukcji przyjęto następujące systemy malarskie według ofert dostawców.

5.9.4. Przygotowanie powierzchni

Powierzchnie nowe

Przygotowanie podłoża dla wszystkich ww. systemów wykonać w standardzie Sa2 1/2 (PN-ISO8501-1). Pozostałe ewentualne wymagania według kart technicznych producenta.

Powierzchnie poddawane renowacji

Rekomenduje się aby powierzchnie poddawane renowacji przygotować w standardzie Sa2 1/2 (PN-ISO8501-1).

Dopuszcza się możliwość zastąpienia obróbki strumieniowo – ścierniej na sucho do ww. stopnia tzw. metodą „slurryblastingu”.

Osiągnięcie stopnia przygotowania SB21/2 (International Slurryblasting Standard) oraz stopnia wtórnego skorodowania „Light flash rusting” (ww. norma) na powierzchniach o stopniu wyjściowego skorodowania nie większym niż C (ISO8501-1 lub International Slurryblasting Standard) można traktować jako równoważne dla stopnia Sa21/2 osiągniętego metodami suchymi i skutkiem tego takie powierzchnie również mogą zostać objęte gwarancjami producenta.

5.10. Znakowanie rurociągów

Znakowanie rurociągów ma na celu identyfikację przesyłanego czynnika za pomocą barw rozpoznawczych oraz opasek identyfikacyjnych.

Znakowanie rurociągów wykonać w oparciu o następujące normy:

- a) PN-N-01270-03:1970 – wytyczne znakowania rurociągów – Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
- b) PN-N-01270-07:1970 – wytyczne znakowania rurociągów – opaski identyfikacyjne.

5.11. Łatwość utrzymania i konserwacji

Wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia należy wyposażyć, o ile wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne.

Rozmieszczenie instalacji i urządzeń technologicznych należy zaprojektować z uwzględnieniem zapewnienia wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych oraz niezbędnych powierzchni do składowania części zamiennych.

Wszystkie części zużywające się należy montować w sposób umożliwiający dogodny dostęp oraz łatwość wymiany.

Wszystkie wyżej położone punkty instalacji lub urządzeń, niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, które wymagają regularnej obsługi winny być dostępne poprzez system przejść i podestów spełniających wymagania określone wymaganiami BHP.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie prawidłowości ustawienia i podłączenia armatury i urządzeń.

6.2. Kontrola materiałów i urządzeń

Zamawiający może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

6.3. Atesty materiałów i urządzeń

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez Wykonawcę badań jakości materiałów, Przedstawiciel Zamawiającego może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy.

6.4. Badania odbiorowe

Rurociągi po montażu należy podać badaniom określonym w PN-92/M-34031 w zakresie zgodności z dokumentacją, zastosowanych materiałów, spawów, sposobu montażu, zabezpieczeń antykorozyjnych, izolacji cieplnej.

Przygotowanie rurociągów do odbioru powinno obejmować sprawdzenie:

- drożności rurociągów metodą przedmuchiwania,
- szczelności rurociągu z wykorzystaniem wody.

Próba szczelności

Przed rozpoczęciem próby szczelności należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą rurociąg należy dokładnie odpowietrzyć,
- wartość ciśnienia próby wodnej montowanego rurociągu $P_{pr} = p_r \times 1,5$ MPa,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1MPa na minutę,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Ruch próbny

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji, w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

Po zakończeniu montażu, czyszczenia, płukania, trawienia, dmuchania i próby wodnej rurociągu wykonawca rurociągu powinien przygotować stosowne dokumenty.

Badania

Badaniu podlegają wszystkie powierzchnie zewnętrzne elementów, złączy spawanych i rurociągów oraz znaki i cechy. Badanie to powinno być przeprowadzone po obróbce cieplnej i po oczyszczeniu złączy.

Sprawdzanie wad złączy spawanych należy przeprowadzić zgodnie z opracowaną Instrukcją Technologii Spawania (WPS), w której zostanie określona klasa jakości złączy spawanych według normy PN EN ISO 5817, która określa trzy poziomy jakości: B, C i D.

Dla I klasy rurociągów należy stosować jakość złącza na podstawie Identyfikacji Niezgodności Powierzchni według PN-EN-13480-5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej instalacji technologicznej. Długość rurociągów 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 łączonej na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzowej.

Jednostką obmiarową jest urząd. (urządzenia) – jednostka użyta przy ustaleniu liczby urządzeń dla których będzie przeprowadzona próba szczelności,

szt. (sztuk) lub kpl. (komplet) – elementy i urządzenia instalacji ,

m² – określa powierzchnie użytych materiałów,

7.2. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

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

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach.

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w przedmiarze robót.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu rozliczeń płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania dotyczące odbiorów Robót

8.1.1. Rodzaje odbiorów

W zależności od określonych w Dokumentacji Projektowej, niniejszym PFU i Kontrakcie ustaleń, Roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- odbiory prób szczelności
- odbiorowi całości Robót – wydanie Świadectwa Przejęcia
- odbiorowi ostatecznemu (końcowemu) po upływie Okresu Zgłaszania Wad – wydanie Świadectwa Wykonania,

8.1.2. Odbiór całości Robót

Zasady odbioru całości Robót

Odbiór całości Robót (i wydanie Świadectwa Przejęcia) polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru całości Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór całości Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia wymaganych dokumentów.

Odbioru całości Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, w tym badań czynników oddziaływania na środowisko i dokumentacji rozruchowej, ocenie wizualnej oraz zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i Kontraktem.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru całości Robót.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i/lub Kontraktem, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne Obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru całości Robót (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru całości Robót – Świadectwo Przejęcia, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru całości Robót i wydania Świadectwa Przejęcia Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- dokumentację rozruchową,
- protokoły z prób szczelności,
- protokoły odbiorów częściowych,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, badań czynników oddziaływania na środowisko,
- atesty, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- DTR – ki urządzeń,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru całości Robót i wydania Świadectwa Przejęcia, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru całości Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

8.1.3. Odbiór ostateczny Robót – wydanie Świadectwa Wykonania

Odbiór ostateczny Robót potwierdzony wydaniem Świadectwa Wykonania odbędzie się po upływie Okresu Zgłaszania Wad. Warunkiem przeprowadzenia tego odbioru jest usunięcie wszelkich wad i usterek stwierdzonych w trakcie Okresu Zgłaszania Wad.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności za wykonanie robót określa umowa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Przedstawiciela Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wszelkie zabudowane materiały budowlane będą posiadały wymagane aprobaty techniczne, a urządzenia podlegające uzgodnieniom i odbiorom z tytułu obowiązujących przepisów, instrukcji lub procedur i/lub które muszą być dopuszczone przez odpowiednie instytucje do użytkowania (np. GUM, UDT, znak CE).

10.1. Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Przedstawicielowi Zamawiającego, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Przedstawiciela Zamawiającego. W przypadku, kiedy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

10.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

Ustawy i Rozporządzenia

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r., nr 75, poz.690 wraz z późniejszymi zmianami)
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13.02.2003 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2003 r. nr 33, poz. 270)
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07.04.2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2004 r. nr 109, poz. 1155 i 1156).
- 4) Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, Ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001.nr 100, poz. 1085 wraz z późniejszymi zmianami)
- 5) Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 129 poz. 902 z późniejszymi zmianami);
- 6) Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2007 r. Nr 39 poz. 251 z późniejszymi zmianami).
- 7) Ustawa Prawo ochrony przyrody z dnia 2004 r. (Dz. U. z 2004r. Nr 92 poz.880 z późn. zmianami)
- 8) Rozporządzenie MPiPS z dnia 26.09.1997 / 06.09.2011 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.97.129.844 wraz z późniejszymi zmianami)
- 9) Rozporządzenie MPiPS z dnia 17.06.1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz.U.98.79.513).
- 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).
- 11) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.01.118.1263 wraz z późniejszymi zmianami)
- 12) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. 93.96.437)
- 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126)
- 14) Rozporządzenie MPiPS z dnia 02.07.2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska.(Dz.U.03.113.175).

- 15) Rozporządzenie MSW z dnia 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.03.121.1138).
- 16) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430)
- 17) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735)

Obowiązujące Polskie Normy :

- 18) PN-EN 12599:2002 – Wentylacja budynków Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- 19) PN-EN 12792: 2004 – Wentylacja budynków, Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunku,
- 20) PN-EN 1886: 2008 – Wentylacja budynków – centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne,
- 21) PN-EN 1822-5:2002 – Wysokoskuteczne filtry powietrzne (HEPA i ULBA) – Określenie skuteczności filtra,
- 22) PN-EN 547-1:2000 – Maszyny – Bezpieczeństwo – Wymiary ciała ludzkiego – Zasady określania wymiarów otworów umożliwiających dostęp całym ciałem do maszyny,

Polskie i Europejskie Normy :

- 23) PN-ISO 6242 - 1: 1999 - Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika - Wymagania termiczne,
- 24) PN-ISO 6242 - 2: 1999 Budownictwo - Wyrażanie wymagań użytkownika,
- 25) Wymagania dotyczące czystości powietrza dotyczących oceny własności użytkowych
- 26) PN- ISO - 8756 : 2000 - Jakość powietrza - postępowanie z danymi dotyczącymi temperatury, ciśnienia i wilgotności,
- 27) PN-EN- 752 :2008 – Zewnętrzne systemy kanalizacyjne,
- 28) PN- N - 18002:2011 - Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higiena pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego ,
- 29) PN- ISO - 1996-3:1999 - Akustyka - Opis i pomiary hałasu środowiskowego - Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu ,
- 30) PN-EN- 29241 -2: 1999 Wymagania ergonomiczne dotyczące pracy biurowej z zastosowaniem terminali wyposażonych w monitory ekranowe,
- 31) (VDT) - Wskazówki dotyczące wymagań stawianych zadaniu,
- 32) PN-B-02865:1997/Apl:1999 - Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne; Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa ('C S 13.220.20: 91.140.60) ,
- 33) PN-EN - 60034-9:2005 Maszyny elektryczne wirujące - Dopuszczalne poziomy hałasu ,
- 34) PN- ISO - 9296: 1999 - Akustyka - Deklarowane wartości emisji hałasu urządzeń komputerowych i biurowych ,

- 35) PN-EN - 60598-2-2:2012 - Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane
- 36) PN-EN 773:2011 – Szkło w budownictwie – Określenie współczynnika przenikania ciepła (wartość U) – Metoda obliczeniowa,
- 37) PN- B - 03434 :1999 - Wentylacja - Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania,
- 38) PN-EN 1505 :2001 – Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary,
- 39) PN- IEC 60364-5-51:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne,
- 40) PN- IEC 60364-1:2009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe ,
- 41) PN- IEC 60364-1 :2009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze ,
- 42) PN- HD 60364-7-706:2007 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu,
- 43) PN- HD 60364 - 4- 4- 443:2006 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- 44) PN- HD 60364-4-41:2007 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa,
- 45) PN- HD 60364-5-54:2007 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i połączenia przewodów ochronnych,
- 46) PN - HD 60364 -4- 43:2010 – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- 47) PN - HD 60365 – 5- 53:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- 48) PN - HD 60364 - 5- 56:2010 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa,
- 49) PN - HD 60364-4-41:2007 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.

Przepisy związane

Ustawy

- 50) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 / 1 stycznia 2017 r. - Prawo budowlane (2006r. Dz. U. Nr 156, poz. 1118 wraz z zmianami tj. 2017r. Dz. U. Nr 0, poz. 2255)
- 51) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2006 r. Nr 164, poz. 1163 z późn. zm.)
- 52) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 / 31 sierpnia 2016 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 wraz z zmianami tj. Dz. U. Nr 0, poz. 1250)

- 53) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- 54) Ustawa z dnia 21 grudnia 20004 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- 55) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- 56) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086 wraz z zmianami z / dnia 21 czerwca 2017).

Rozporządzenia

- 57) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- 58) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- 59) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- 60) 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).
- 61) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- 62) 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).
- 63) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- 64) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)

Inne dokumenty i instrukcje

- 65) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- 66) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- 67) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.