

INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁĄ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 W USTRONIU

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO – USŁUGOWO – HANDLOWE

INSTAL – ROGRA

43 – 400 CIESZYN, UL. STARY TARG 3, TEL. 33 851 18 33



NAZWA INWESTYCJI : INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁĄ
W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1
W USTRONIU

INWESTOR : MIASTO USTRÓŃ
ul. Rynek 1
43-450 Ustroń

OBIEKT : SZKOŁA PODSTAWOWA NR 1 W USTRONIU
ul. Partyzantów 2
43-450 Ustroń, dz. nr 316/18 obręb Ustroń

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE -
INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁĄ

projektant:

mgr inż. Roman Szafarczyk upr. nr SLK/2235/PWOS/08

uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

CIESZYN, MAJ 2019r.

INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁA W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 W USTRONIU

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone, kopiowanie zabronione.

SPIS TREŚCI

ST.0.0 – WYMAGANIA OGÓLNE

SST.0.1 – INSTALACJE SANITARNE – INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁA

ST.0.0 - WYMAGANIA OGÓLNE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA – WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży sanitarnej w ramach wykonania instalacji c.w.u. z pompą ciepła w Szkole Podstawowej nr 1 w Ustroniu.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w robót budowlanych. Specyfikację techniczną należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją projektową oraz kosztorysem.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót branży instalacji sanitarnych związanych z wykonaniem instalacji c.w.u. z pompą ciepła.

1.4. Określenia podstawowe

Inwestor – osoba reprezentująca interesy Zamawiającego, akceptująca poczynania Wykonawcy na budowie, zatwierdzająca lub ewentualnie korygująca je.

Inspektor Nadzoru – przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Kierownik Budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Projektant – osoba będąca autorem Dokumentacji Projektowej, mogąca sprawować nadzór autorski.

Dziennik Budowy – dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonania robót.

Księga Obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników, wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, przedmiarem i ST

Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowego zadania budowlanego.

Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno -

użytkowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Na wykonawcy ciąży obowiązek zachowania bezpieczeństwa BHP i P. POŻ. na budowie oraz ochrony środowiska, w okresie trwania budowy, aż do jej zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca wyznaczy Kierownika budowy posiadającego uprawnienia wymagane przepisami prawa. Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu BIOZ ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń związanych z kontaktem z substancjami niebezpiecznymi.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w otrzymanej dokumentacji, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Inspektora Nadzoru i Projektanta.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy dziennik budowy, dokumentację projektową oraz specyfikację techniczną.

Do rozpoczęcia robót można przystąpić po stwierdzeniu przez Kierownika budowy, że:

- a) obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia robót,
- b) elementy budowlano - konstrukcyjne, mające wpływ na wykonywane roboty budowlane, odpowiadają założeniom projektowym.

Organizacja placu budowy wraz z wykonaniem koniecznych instalacji zostanie zrealizowana przez Wykonawcę robót, a jej koszt wliczony do ceny.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w projekcie oraz umowie.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej. Koszty dokumentacji powykonawczej w całości obciążają Wykonawcę.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora, Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, jak również dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek, jeżeli zajdzie taka potrzeba w uzgodnieniu z Projektantem. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, np.: oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie 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 innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, dróg dojazdowych do budynku oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru,
- skażenia środowiska substancjami niebezpiecznymi

1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie w stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi, urządzenia podziemne oraz za urządzenia i instalacje zlokalizowane w budynku, takie jak istniejące rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy i po jej zakończeniu, zgodnie z wymaganiami właściciela.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie współpracował z nimi 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.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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 niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające ze szczególnym uwzględnieniem robót na wysokości oraz kontaktu z substancjami niebezpiecznymi, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby wykonane instalacje były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzut tych cech nie może przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy. Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.2. Wariantowe stosowanie materiałów

Dopuszcza się zamianę urządzeń i materiałów na inne niż podane w dokumentacji projektowej, ale o parametrach równoważnych lub lepszych od podanych, pod warunkiem uzyskania każdorazowej zgody Inwestora na zamianę. Na Wykonawcy ciąży obowiązek wykazania równoważności zastosowanych materiałów. Należy również zwrócić uwagę na gabaryty stosowanych urządzeń zamiennych i możliwość ich montażu w przeznaczonych dla nich pomieszczeniach z zachowaniem wymaganych przez producenta i przepisy wymiarów, odległości, rozstawów itp. Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zamiany materiałów, co najmniej 3 tygodnie przed ich użyciem, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Użyte materiały do budowy instalacji powinny spełniać wymagania podane w dokumentacjach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych oraz posiadać wszelkie wymagane dopuszczenia i certyfikaty.

2.3. Składowanie materiałów

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie, w miarę postępów robót. Należy przestrzegać wytycznych producenta. 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, i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub Inwestorem. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Podczas manipulowania, ładowania, transportu, rozładowywania i składowania należy zachować szczególne środki ostrożności. Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku - można używać tylko pasy posiadające wymaganą nośność.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed

użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszelkie roboty montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP i p.poż. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy wykonawstwie, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowanego przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

UWAGA: Przed przystąpieniem do wykonania prac związanych z przedmiotem zamówienia należy wszystkie wymiary zweryfikować na budowie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i robót. Badania prowadzić należy w takim zakresie i z taką częstotliwością, aby zapewnić wymagania określone w specyfikacji technicznej, dokumentacji projektowej, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.2. Program zapewnienia jakości

Wykonawca, na polecenie Inspektora Nadzoru opracuje i przedstawi do aprobaty program zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
- organizację wykonania robót (terminy, sposób prowadzenia robót),
 - bhp
 - organizację ruchu na budowie
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo - kontrolne,
 - rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu i magazynowania.

6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w dokumentacji projektowej, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie do akceptacji Inspektora Nadzoru. W razie potrzeby Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego

pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależne od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań pokryje Wykonawca.

6.4. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych i innych właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej. W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, w razie potrzeby poparte wynikami badań. Kopie tych badań będą dostarczone do Inspektora Nadzoru przez Wykonawcę. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca procesu budowlanego. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu ,
- daty i wyniki odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,

- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy, Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Dokumenty laboratoryjne

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych, następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje konieczność jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów określonych w umowie (okresy płatności na rzecz Wykonawcy) lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy.

8.1.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg. zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

8.1.3. Odbiór ostateczny

Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie Inspektora Nadzoru. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu lub częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń o pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem z dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową, dokumentację powykonawczą oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dziennik budowy i rejestr obmiarów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły ich odbioru i przekazania,
- protokoły prób ciśnieniowych.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty po względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.1.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „odbior ostateczny”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą do rozliczeń robót są faktury wystawiane za roboty, których wykonanie potwierdzono protokołami z odbiorów częściowych i końcowego. Zakres oraz częstotliwość odbiorów określa umowa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE, NORMY I INNE DOKUMENTY

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 Nr 243, poz. 1623)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz.627)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami opublikowanymi w Dz.U.

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04. 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra z dnia 23. 06. 2003 r. w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. 120/03 poz. 1126.
- Ustawa z dnia 16. 04. 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz. U. 92/04 poz. 881.
- Rozporządzenie Ministra z dnia 14. 05. 2004 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu Dz. U. 130/04 poz. 1386.
- Rozporządzenie Ministra z dnia 11. 08. 2004 r. w sprawie systemu oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE.
- Rozporządzenie Ministra z dnia 11. 08. 2004 r. w sprawie sposobu deklaracji zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz. U. 198/04 poz. 2041.
- Rozporządzenie Ministra z dnia 27. 08. 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia Dz. U. 198/04 poz. 2042.
- „Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - remontowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” wydawnictwo Arkady W-wa 1988 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003r
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996
- PN-EN 255 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy, pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania”
- PN-81/B-10700.00: „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-93/C-04607: „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.”
- PN-B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.”
- PN-B-02414:1999 “Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.
- PN-70/N-01270.01 Wymagania i badania przy odbiorze. Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-80/H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-89/H-02650: „Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury (wraz ze zmianą B1)”.
- PN-76/B-02440: „Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.”
- Instrukcje montażu materiałów i urządzeń wydane przez producentów
- Informacje zawarte w: Polskich Normach, Wytycznych projektowania, wykonania i eksploatacji, literaturze technicznej.

SST.0.1 – INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJA C.W.U. Z POMPĄ CIEPŁA

Kody CPV: 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45300000-0: Roboty instalacyjne w budynkach

45332200-5: Roboty instalacyjne hydrauliczne

45321000-3: Izolacja cieplna

45311200-2: Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji c.w.u. z pompą ciepła ramach prac termomodernizacyjnych w Szkole Podstawowej nr 1 w Ustroniu.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w robót budowlanych. Szczegółową specyfikację techniczną należy rozpatrywać łącznie z specyfikacją techniczną „Wymagania ogólne”, dokumentacją projektową oraz kosztorysem.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji c.w.u. z pompą ciepła w ramach prac termomodernizacyjnych w Szkole Podstawowej nr 1 w Ustroniu. Należy je stosować w powiązaniu ze Specyfikacją Techniczną – wymagania ogólne

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

- wykonanie wykopu w miejscu lokalizacji pompy ciepła do głębokości 1,3m i ułożenie w nim 50cm podsypki oraz 80cm zagęszczonej warstwy kruszca łamanego
- wykonanie trzech 10cm podstaw pod pompy ciepła oraz zamontowanie 30cm wsporników
- montaż pompy ciepła i zasobnika c.w.u.
- wykonanie instalacji grzewczej pomiędzy pompą ciepła a zasobnikiem c.w.u.
- wykonanie włączenia instalacji zimnej wody, c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. do istniejących rurociągów
- wykonanie izolacji termicznej wszystkich zamontowanych przewodów
- montaż rozdzielnic i skrzynek sterowniczych pomp ciepła
- montaż kabli elektrycznych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarto w punkcie 1.4 Wymagań Ogólnych

Dodatkowo stosuje się terminy zgodne z PN-B-01411 m.in.:

Roboty instalacyjne – wszelkie prace związane z budową instalacji pompy ciepła z zasobnikiem c.w.u. oraz wykonaniem połączenia projektowanych instalacji z istniejącymi.

Instalacja ogrzewcza wodna – instalacja ogrzewcza wodna stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami, nagrzewnicami itp.) oddzielony zaworami od źródła ciepła.

Instalacja wodociągowa – układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń zespół elementów powiązanych ze sobą służący do zaopatrywania w wodę budynku

Instalacja ciepłej wody – część instalacji wodociągowej służąca do przygotowania i doprowadzenia do punktów czerpalnych wody o podwyższonej temperaturze

Punkt czerpalny - miejsce poboru wody w obrębie budynku

Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C

Temperatura robocza – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Instalacja elektryczna - kompletna sieć przewodów i urządzeń elektrycznych służąca rozdziałowi i odbiorowi energii elektrycznej.

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych zlokalizowany w jednym miejscu służący do rozdziału energii elektrycznej.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym lub kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Na wykonawcy ciąży obowiązek zachowania bezpieczeństwa BHP i P. POŻ. na budowie oraz ochrony środowiska, w okresie trwania budowy aż do jej zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w otrzymanej dokumentacji, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Inspektora Nadzoru i Projektanta.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki

określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w wypadku ich braku powinny mieć aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórcy.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały winny posiadać certyfikaty zgodności bądź dokumentację zgodności z PN i aprobatą techniczną dopuszczającą do ich stosowania. Jakość materiałów użytych do wykonania instalacji podlega kontroli Inspektora Nadzoru. Należy również zwrócić uwagę na gabaryty stosowanych urządzeń i możliwość ich montażu w przeznaczonych dla nich pomieszczeniach z zachowaniem wymaganych przez producenta i przepisy wymiarów, odległości, rozstawów itp.

2.1. Podstawowe materiały do wykonania instalacji c.w.u. z pompą ciepła

2.1.1. Wysokotemperaturowa pompa ciepła powietrze/woda – pompa o mocy 13kW, o temperaturze zasilania instalacji $T_{mx}=65^{\circ}\text{C}$, zakres pracy od -25°C do $+43^{\circ}\text{C}$, z wtryskiem pracy EVI, z wbudowaną funkcją chłodzenia aktywnego (czynniki chłodnicze R410A).

2.1.2. Armatura i urządzenia:

2.1.2.1. Zasobnik stojący o pojemności 344,2l z wężownicą spiralną o powierzchni grzewczej 5m^2 , wykonany z blachy stalowej z izolacją polistyrenową EPS 200.

2.1.2.2. Pompy:

- dedykowana pompa obiegowa do pomp ciepła
- pompa ładująca zasobnik cwu, korpus z miedzi PN10
- pompa do ręcznego napełniania i uzupełniania instalacji pracującej z czynnikiem niezamarzającym do -30°C .

2.1.2.4. Zawory i filtry:

- zawory odcinające kulowe PN 10, $t_{\text{max}} = 100^{\circ}\text{C}$
- zawory do napełniania instalacji PN 10, $t_{\text{max}} = 100^{\circ}\text{C}$
- regulacyjny zawór równoważący PN 20, $t_{\text{max}} = 120^{\circ}\text{C}$
- zawory zwrotne PN 10, $t_{\text{max}} = 100^{\circ}\text{C}$
- filtry siatkowe do wody PN 10, $t_{\text{max}} = 100^{\circ}\text{C}$.

2.1.3. Rurociągi:

- rury stalowe, ocynkowane po górze, zaciskane, zgodna z PN-EN 10305-3:2016-06 do instalacji grzewczej, w otulinie termoizolacyjnej z pianki polietylenowej, przejścia przez ściany w rurach ochronnych stalowych
- rury i kształtki z polipropylenu typ-3, stabilizowane wkładką aluminiową, PN20, temperatura pracy 80°C , w otulinie termoizolacyjnej z pianki polietylenowej.

2.1.4. Materiały instalacji elektryczne:

- przewody i kable typu YDY wielożyłowe
- rury ochronne, konstrukcje wsporcze, uchwyty, obejmy
- rozdzielnice przyściennic szafowe, przystosowane do powieszenia na ścianie lub do wbudowania w ścianę (wnękowe)
- puszki rozgałęźne, osprzęt elektryczny
- gniazda wtyczkowe natynkowe szczelne
- łączniki instalacyjne natynkowe szczelne

- kołki rozporowe, wkręty inne materiały pomocnicze.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz z deklaracją zgodności z normą.

Wyrób podlega systemowi oceny zgodności polegającym na:

- certyfikacji zgodności z aprobatą techniczną
- deklarowaniu przez producenta zgodności z aprobatą techniczną.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy je poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Rury powinny mieć powierzchnie wewnętrzną i zewnętrzną gładką, bez wyraźnych rys i wgnieceń lub wżerów. Cechowanie rur i kształtek powinno mieć formę nadruku umieszczonego bezpośrednio na wyrobie, umożliwiającego w okresie składowania, montażu i eksploatacji, odczytanie napisu zawierającego:

- nazwę lub znak producenta
- symbol materiału
- średnice:
 - zewnętrzne
 - wewnętrzne
- oznakowanie sztywności obwodowej
- identyfikację serii produkcyjnej
- znaki aprobaty technicznej lub deklaracji zgodności.

Urządzenia muszą być opatrzone tabliczką znamionową zawierającą:

- nazwę lub znak producenta
- typ urządzenia
- podstawowe parametry
- znaki aprobaty technicznej lub deklaracji zgodności.

Wyroby budowlane do instalacji elektrycznej muszą posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym instalacjom spełnienie założonych wymagań eksploatacyjnych i posiadać:

- wykonanie zgodne z wymaganiami dokumentu odniesienia, np. normą
- oznakowanie CE.

2.3. Składowanie materiałów

Materiały instalacyjne powinny być składowane w magazynach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, tak by nie uległy uszkodzeniu, zawilgoceniu oraz zabrudzeniu. Należy przestrzegać wytycznych producentów dotyczących składowania materiałów. Składowanie elementów instalacji powinno się odbywać w oryginalnych opakowaniach, w miejscach suchych i osłoniętych przed opadami atmosferycznymi. Urządzenia można składować tylko w jednej warstwie. Niedopuszczalne jest stawianie na nich żadnych innych elementów.

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i

ostrych przedmiotów. Dopuszcza się składowanie rur na podkładach drewnianych o szerokości min 50 mm ułożonych w rozstawie nie przekraczającym 50 cm. Gdy rury są składowane luzem w stertach należy zastosować boczne wsporniki drewniane w odstępach co 1,5m. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie. Jeśli nie ma takiej możliwości to rury o średnicy największej powinny znajdować się na spodzie. Liczba warstw składowania rur nie powinna przekroczyć ośmiu wiązek. Wysokość sterty rur przy składowaniu nie powinna przekraczać 1,0 m. Kształtki pakowane w kartonach, mogą być ustawiane maksymalnie na wysokość sześciu warstw. Otuliny należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

3. SPRZĘT

Do wykonania instalacji stosowany będzie sprzęt zgodnie z wytycznymi wykonania instalacji z PP stabilizowanych i zalecony przez producenta poszczególnych elementów instalacyjnych do ich montażu m.in. zdzieraki, kamienie grzewcze, zgrzewarki do zgrzewania polifuzyjnego, nożyce do rur PP. W przypadku rur stalowych od góry ocynkowanych, zaciskanych, należy zastosować zaciskarki i szczęki prasujące pasujące do średnicy montowanych rur. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

W zależności od potrzeb, wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- samochód dostawczy lub skrzyniowy umożliwiający transport materiałów i urządzeń
- wózek widłowy
- podstawowe elektronarzędzia takie jak wiertarka, kątownik itp.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych wewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, wiertarki ręczne, wózki do transportu szaf rozdzielni.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń przewożonych materiałów. Materiały powinny być zabezpieczone przed zabrudzeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu, składowania i załadunku, należy przestrzegać zasad BHP i stosować się do przepisów zawiązanych z transportem. Transport pompy ciepła i zasobnika c.w.u. powinien odbywać się krytymi środkami transportu.

Urządzenia należy transportować w pozycji zgodnej z pozycją pracy. Zaleca się transportowanie na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Materiały powinny być zabezpieczone, aby w czasie transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie. Należy uwzględniać zalecenia producenta co do transportu materiałów i urządzeń. Do rozładunku należy używać żurawia lub wózka. W czasie transportu oraz rozładunku nie wolno podnosić urządzeń chwytając za króćce wychodzące z pompy, klamki i uchwyty płyt osłonowych. Pompy ciepła nie należy ustawiać bezpośrednio na trawniku. Do prac

transportowych przy pomocy żurawia należy wykorzystać pasy do podnoszenia pod każdą nóżką urządzenia. Przeniesienia pompy z palety na podstawę wymaga czterech osób, po jednej przy każdym pasie do podnoszenia. Przed podniesieniem urządzeń należy sprawdzić jego wagę oraz nośność lin.

Rurociągi stalowe w wiązkach przewozić poziomo, na równym, płaskim podłożu na samochodach lub przyczepach o odpowiedniej długości. Rozładowywanie rur w wiązkach wymaga użycia wózka widłowego. Armatura i urządzenia powinny być przewożone w skrzyniach lub kartonach. Zarówno palety jak i pojedyncze elementy na czas transportu trzeba zabezpieczyć, aby się nie przesunęły.

Rury polipropylenowe należy przewozić, składować w pozycji poziomej, tak, aby całą swoją długością leżały na twardej i równej powierzchni tak, aby unikać ich wyginania. W czasie transportu rury należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się. Rozładowywanie przy pomocy lin stalowych jest niedopuszczalne. Gdy rury są rozładowane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Rury nie mogą być zrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Nie powinny mieć kontakt z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Przy przemieszczaniu i transporcie rur PP w temperaturze około 0°C i niższej należy zachować szczególne środki ostrożności ze względu na ich podwyższoną kruchość w niskich temperaturach. Trzeba pamiętać że w niskich temperaturach (poniżej 0°C) polipropylen staje się kruchy i przy silnych uderzeniach mogą nastąpić mikropęknięcia.

Materiały instalacji elektrycznych, przewidziane do wykonania robót wewnątrz budynku mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami, a także uniemożliwić przemieszczanie. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia. Rozdzielnice wykonać jako dzielone zestawy transportowe, uwzględniając możliwości ich wprowadzenia do budynku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana budowa instalacji. Roboty prowadzone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 6: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” i zeszyt 7: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji

5.2. Roboty przygotowawcze

- wyznaczenie trasy przewodów i miejsca montażu urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową
- uzgodnienie terminów poszczególnych robót (sporządzić należy harmonogram)
- wykonanie wymaganych wykopów, wykuć i przekuć dla prowadzenia instalacji.

5.3. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy prowadzić wyłącznie w temperaturze dodatniej (powyżej 0°C). Rury stalowe należy łączyć przy pomocy zaprasowywanych kształtek, a rury polipropylenowe stosując zgrzewane kształtki. Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Montaż rur stalowych, zaciskanych:

Rury należy przycinać na żadaną odległość przy pomocy nożyc lub obcinaka prostopadle do osi rury tak aby koniec rury przylegał równomiernie do złączki na całym obwodzie. Krawędzie należy szlifować przy pomocy kalibratora – rozwiertaka. Następnie wsuwamy rurę w kształtkę pomiędzy pierścień a korpus kształtki, aż do pojawienia się w otworach kontrolnych kształtki, ścianki rury. Połączenie należy zaprasować przy pomocy zaciskarki ręcznej lub elektrycznej. Wykonane przewody należy oczyścić do 3 – go stopnia czystości oraz odtłuścić. Tak przygotowane powierzchnie powinny być zabezpieczone przed korozją przy użyciu farb odpornych na maksymalną temperaturę wynoszącą 150°C. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać jako dwuwarstwowe – warstwa podkładowa oraz nawierzchniowa o łącznej grubości 120µm.

Montaż rur polipropylenowych:

Na rurze zaznaczyć głębokość zgrzewu zgodnie z tabelą producenta. Przy pomocy zdzieraka usunąć z rury płaszcz stabilizujący na głębokość zgrzewu. Po uzyskaniu przez końcówki grzewcze temperatury około 260°C (gaśnie dioda termostatu zgrzewarki) można przystąpić do wykonania połączenia. W celu wykonania zgrzewu należy wsuwać jednocześnie rurę do wnętrza jednej końcówki grzewczej, a kształtkę na trzpień drugiej końcówki do wyczuwalnego oporu. Wg tabeli producenta odliczyć czas grzania od momentu pełnego wsunięcia. Jednocześnie zdjąć rurę i kształtkę z końcówek grzewczych i nie obracając wcisnąć rurę w kształtkę do zaznaczonej głębokości. Od tej chwili liczy się czas zgrzewania, który również odczytujemy z tabeli producenta systemu, w czasie którego można dokonać drobnej korekty połączenia (do 5° odchyłki osiowej). Po upływie czasu zgrzewania połączenie jest już nieodkształcalne. Należy odczekać taką ilość minut jaką podaje producent dla czasu chłodzenia. Pełną wytrzymałość zgrzew uzyskuje po około dwóch godzinach. Czasy grzania, zgrzewania oraz chłodzenia podaje producent, i są one różne dla elementów o różnych średnicach. Przy pracach w niskich temperaturach otoczenia, z uwagi na szybkie chłodzenie zgrzewanych elementów czas grzania należy wydłużyć o około 50% w stosunku do czasu podanego w tabeli producenta.

Montaż oraz podłączenie armatury i urządzeń wykonać ściśle według wytycznych producentów, z zachowaniem oznaczonych kierunków przepływu oraz w sposób nie

powodujący naprężenia. Armaturę i urządzenia należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Rurociągi spustowe z zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić do studzienki schładzającej pomieszczenia węzła. Powierzchnie stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać w rurach osłonowych stalowych oraz z tworzywa sztucznego, o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełniamy elastycznym materiałem nie agresywnym, lub pozostawiamy pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2cm. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego wykonać należy jako przejścia p.poż.

Izolację termiczną przewodów wykonać po wykonaniu próby szczelności oraz zabezpieczenia antykorozyjnego odcinków stalowych. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja musi być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Zakończenia izolacji muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami i zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Montaż kabli elektrycznych:

Na zainstalowanych konstrukcjach wsporczych i uchwytach należy układać przewody wielożyłowe i kable w zależności od wymagań określonych w projekcie. Instalacje poziome pod tynkiem należy układać w przygotowanych bruzdach, a przejścia przez ściany stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami w przepustach rurowych (osłonowych). Łuki i zgięcia przewodów powinny być nie mniejsze niż podane przez producenta. Do puszek wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

Montaż urządzeń rozdzielczych:

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wypoziomowania posadzki w miejscach ustawiania rozdzielnic. Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń dostarczonymi przez producenta tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. Kable przyłączone do rozdzielnic powinny być mocowane do wsporników kablowych, a następnie wprowadzane na zaciski listwowe lub aparatowe. Do przyłączenia kabli do rozdzielnic należy stosować osprzęt dostarczony przez producenta rozdzielnic, zachowując dopuszczalne odstępstwa izolacyjne zgodnie z przepisami. Stosować system oznaczeń kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnętrznych rozdzielnic i szaf. Wszystkie obudowy rozdzielni należy wyposażać w drzwi zamykane na zamek zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej – Wymagania Ogólne. Kontrola jakości robót powinna obejmować wszystkie etapy robót. Wyniki badań należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania w danej fazie robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną i po wykonaniu poprawek podać badaniom ponownie.

6.1. Próba szczelności

Dla instalacji grzewczej pompy ciepła:

Badanie szczelności w stanie zimnym należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających pompę ciepła od instalacji odbiorczej. Na 24 godziny przed rozpoczęciem próby szczelności, instalację należy napełnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów i innych przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Następnie przy pomocy ręcznej pompy podnosimy ciśnienie do wymaganego ciśnienia próby. Wartość ciśnienia próby powinna wynosić o 50% więcej od maksymalnej wartości ciśnienia roboczego. Jeżeli w układzie pompy ciepła zostaną zamontowane urządzenia, których ciśnienie próbne jest niższe od ciśnienia próbnego instalacji, powinny być odcięte od badanego obiegu. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli w ciągu 30 minut cechowany manometr tarczowy (o średnicy 150 mm, zakresie o 50 % większym od ciśnienia próby oraz dokładności do 0,1 bara), umieszczony w najniższym punkcie instalacji, nie wykáže spadku ciśnienia.

Do próby szczelności i działania instalacji na gorąco można przystąpić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno. Należy przeprowadzić 72 godzinny rozruch instalacji pompy ciepła „na gorąco” pod temperaturą oraz ciśnieniem pracy, podczas którego należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń, kompensację rurociągów, sprawność działania urządzeń zabezpieczających instalację oraz poprawność pracy układu. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Dla instalacji ciepłej wody użytkowej:

Próbę ciśnieniową przeprowadzamy po upływie 24 godzin od wykonania ostatniego zgrzewu na instalacji. Armatura i inne elementy na czas próby odłączamy zastępując je zaślepkami lub zaworami odcinającymi. Napełnioną instalację odpowietrzamy. W najniższym punkcie instalacji, podłączamy pompę ciśnieniową oraz manometr tarczowy o średnicy minimum 150 mm, zakresie o 50% większym od ciśnienia próby oraz dokładności 0,1 bara. Po ustabilizowaniu się temperatury wody w instalacji, instalację poddajemy działaniu ciśnienia o 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. W okresie 30 minut ciśnienie 2-krotnie podnosimy do wartości ciśnienia próby. Po upływie kolejnych 30 minut sprawdzamy wartość ciśnienia i kontrolujemy obecność ewentualnych przecieków. Jeżeli ciśnienie obniżyło się nie więcej niż 0,6 bara przyjmujemy, że system nie ma przecieków. Kontynuujemy test bez dalszego pompowania, jeżeli po upływie dalszych 120 minut ciśnienie obniżyło się o więcej

niż 0,2 bara - oznacza to przeciek w instalacji. W przeciwnym wypadku instalacja jest szczelna.

Po wykonaniu próby szczelności na zimno z wynikiem pozytywnym instalację ciepłej wody oraz cyrkulacji można poddać próbie szczelności na gorąco przy ciśnieniu i temperaturze roboczej. Podczas próby skontrolować szczelność instalacji oraz prawidłowość działania regulacji i cyrkulacji c.w.u

6.2. Kontrola instalacji elektrycznej:

Kontrola jakości związana z wykonaniem instalacji elektrycznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN—IEC 60364 . Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową
- wykonania rozdzielnic
- zastosowanych kabli i przewodów
- zastosowanych opraw
- jakości montażu
- zabezpieczeń przewodów.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacji technicznej oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, dalsze prace może kontynuować dopiero po jej przyjęciu.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonuje się w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Jednostkami obmiarowymi są:

- dla rurociągów i kabli– metr
- dla armatury oraz urządzeń - sztuka lub komplet.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w ST „Wymagania ogólne”.

Instalację uznaje się za wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem niezbędnych tolerancji, dały wynik pozytywny.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty :

- dokumentację powykonawczą,

- instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń i całości instalacji
- protokoły pomiarów,
- protokoły z dokonanych prób i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty i certyfikaty urządzeń i materiałów zamontowanych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą do rozliczeń robót są faktury wystawiane za roboty, których wykonanie potwierdzono protokołami z odbiorów częściowych i końcowego. Zakres oraz częstotliwość odbiorów określa umowa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE, NORMY I INNE DOKUMENTY

Przepisy podstawowe podano w ST – „Wymagania ogólne”.

Dodatkowo należy stosować:

- Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - remontowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe wydawnictwo Arkady W-wa 1988 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych - COBRTI INSTAL zeszyt 6
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych - COBRTI INSTAL zeszyt 7
- PN-93/C-04607: „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.”
- PN-B-02421: lipiec 2000: „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.”
- PN-B-02414:1999 “Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania"
- PN-92/B-01706/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - Zmiana Az1.
- PN-76/B-02440 – Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
- PN-E-04160-24/A1:1996 Przewody elektryczne. Metody badań. Sprawdzenie odporności kabli i przewodów oponowych na działanie narażeń mechanicznych
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po-montażowych badań odbiorczych
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po-montażowych badań odbiorczych

- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego
- PN-E-06506:1997 Liczniki energii elektrycznej. Liczniki indukcyjne energii czynnej klasy 1
- PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport
- PN-IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- Informacje zawarte w: Polskich Normach, Wytycznych projektowania, wykonania i eksploatacji, literaturze technicznej.
- Instrukcje montażu materiałów i urządzeń wydane przez producentów.