

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa zamówienia:	Wykonywanie remontów bieżących i usuwanie awarii w zakresie robót instalacji sanitarnych w obiektach Urzędu Miejskiego Wrocławia.	
Nazwy i kody CPV	45330000-9	Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne
	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
	45232460-4	Roboty sanitarne
	45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
Adres obiektu:	Obiekty Urzędu Miejskiego Wrocławia	
Nazwa i adres Zamawiającego:	Gmina Wrocław, pl. Nowy Targ 1-8, 50-141 Wrocław	
Opracował:	Paweł Bogdalski	
Data opracowania:	Październik 2022 r.	

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót remontowych bieżących oraz usuwania awarii instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych w obiektach Urzędu Miejskiego Wrocławia, w celu przywrócenia instalacjom i urządzeniom właściwości funkcjonalnych.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument określający wymagania stawiane wykonawcy przy zleceniu i realizacji robót remontowo-budowlanych i usuwaniu awarii w obiektach, stanowiących własność Gminy Wrocław. Zakres przewidzianych robót instalacji w obiektach określony jest w przedmiarze robót i niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Wymagania obejmują czynności związane z organizacją robót, robót towarzyszących, dostawą wyrobów budowlanych, wykonaniem i odbiorem robót.

Roboty budowlane w zakresie instalacji sanitarnych jak i usuwanie awarii należy wykonać zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021r. poz. 2351 ze zm.), wraz z przepisami wykonawczymi do ustawy, obowiązującymi normami, warunkami technicznymi i wiedzą techniczną. Roboty należy wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami budowlanymi, posiadającą uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji u urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych do kierowania robotami budowlanymi, w ograniczonym zakresie lub bez ograniczeń i wpisaną na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego zgodnie z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021r. poz. 2351 ze zm.), ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2019r., poz. 1117).

Zakres całego zadania ma charakter remontowy, odtworzeniowy, ewentualnie modernizacyjny, obejmujący roboty instalacji sanitarnych.

2. Szczegółowy zakres prac i wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych

Niniejsza specyfikacja techniczną wykonania i odbioru robót będzie stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizowaniu robót remontowych i usuwaniu awarii wskazanych w pkt 1. Należy stosować ją odpowiednio do zakresu robót wyszczególnionych w przedmiarach robót lub w typowaniach robót.

3. Przedmiot z zakresu robót:

Ustalenia zawarte w STWiOR dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z remontem instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych i usuwaniem awarii w zakresie:

- 1) instalacji zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji;
- 2) instalacji kanalizacyjnej sanitarnej i deszczowej wewnętrznej i zewnętrznej;
- 3) instalacji gazowej;
- 4) instalacji c.o.;
- 5) instalacji wentylacyjnej nawiewno – wywiewnej;
- 6) demontażu ww. instalacji, urządzeń i osprzętu;
- 7) kompletowania niezbędnych materiałów potrzebnych do wykonania powyższych prac;
- 8) wykonania wszelkich robót pomocniczych w celu prawidłowego wykonania robót (zabezpieczenia miejsca prac, przygotowanie podłoża, wstępny montaż elementów urządzeń i osprzętu itp.);
- 9) wykonania oznakowania instalacji, urządzeń, osprzętu z dokumentacją techniczną lub uzgodnieniami;
- 10) przeprowadzenia wymaganych pomiarów, prób i badań na instalacjach.

4. Informacje o terenie robót

Prace będą prowadzone w obiektach Urzędu Miejskiego Wrocławia, których praca trwa w godzinach od godz. 7.45 do godz. 15.45. Natomiast Centrum

Obsługi Mieszkańca w Centrum Handlowym „Magnolia Park” przy ul. Legnickiej 58 we Wrocławiu praca trwa od poniedziałku do piątku w godz. od 9.00 do 18.00, w soboty od 9.00 do 16.00. W tych godzinach również są przyjmowani interesanci. Wszelkie terminy wejść dla prowadzenia prac remontowych należy ustalać z Administratorami obiektów i Inspektorem Nadzoru. Wykonanie robót w sposób nieuciążliwy będzie możliwe w terminie i godzinach wskazanych przez Zamawiającego, natomiast prowadzenie robót uciążliwych dla pracowników UM od godz. 16.00 do godz. 22.00 od poniedziałku do piątku, oraz w soboty od godz. 7.00 do godz. 22.00 po wcześniejszym uzgodnieniu i pod nadzorem osoby wyznaczonej przez Zamawiającego.

Do zabezpieczenia miejsca awarii i rozpoczęcia jej usuwania Wykonawca musi przystąpić w czasie nie dłuższym niż zadeklarowany w ofercie od chwili zgłoszenia (nie dłuższym niż 3 godziny). Wykonawca zabezpiecza awarie całodobowo przez 7 dni w tygodniu.

5. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

5.1 Wymagania dotyczące materiałów:

- 1) dostarczone przez Wykonawcę materiały muszą posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- 2) do wbudowania mogą być użyte materiały i urządzenia odpowiadające wymogom:
 - a) oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny ich zgodności z zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm (PN-EN) z europejską aprobatą techniczną (ETA), lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
 - b) znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami wiedzy technicznej,

- c) dla których producent po dokonaniu odpowiedniej procedury oceniającej wystawił deklarację zgodności WE potwierdzającą zgodność wyrobu z europejskimi normami i aprobatami,
 - d) oznaczone znakiem budowlanym zgodnie z Polską Normą lub krajową aprobatą techniczną, a zgodność ta została potwierdzona w deklaracji zgodności wydanej przez producenta,
 - e) wyroby przeznaczone do jednostkowego stosowania w konkretnym obiekcie budowlanym, czego potwierdzeniem będą aktualne dokumenty dostarczone w dokumentacji powykonawczej.
- 3) grzejniki płytowe z blachy stalowej, zabezpieczone przed korozją, pokrycie warstwą epoksydowego lakieru proszkowego, odporność na zarysowania i uderzenia, kolor: biały, zasilanie boczne lub od dołu, jedno, dwu lub trzy płytowe w zależności od wyliczonego bilansu grzewczego pow. pomieszczeń. Grzejniki muszą mieć atesty dopuszczające do stosowania wewnątrz budynków – do montażu stosować gat. I materiałów;
- 4) instalacje wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo PZH o dopuszczeniu do stosowania wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia oraz muszą spełniać wymagania przedmiotowych Polskich Norm;
- 5) wewnętrzne i zewnętrzne instalacje wody zimnej należy wykonywać z rur i łączników stalowych, ocynkowanych ze stali węglowej o połączeniach: łączniki zaprasowywane ze stali. Stosować złączki z końcówkami zaprasowywanymi z uszczelnieniem w postaci O-Ringu lub końcówkami zaprasowywanymi i gwintowanymi z gwintami wewnętrznymi lub zewnętrznymi, polipropylenu stabilizowanego włóknem szklanym, lub

innych wymaganych w danej lokalizacji i dla danej instalacji o ciśnieniu min PN16 oraz muszą spełniać wymagania przedmiotowych Polskich Norm. Przed przystąpieniem do badania szczelności, instalacja wodociągowa (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana;

- 6) izolacja rur wodnych z pianki polietylenowej z zewnętrzną folią PE (kolor czerwony); chroniąca przed wpływem wilgoci oraz zabezpieczająca przed zjawiskiem roszczenia a także stratami ciepła (współczynnik przewodności cieplnej $\lambda \leq 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$. Otulina powinna się charakteryzować dużą odpornością chemiczną (szczególnie na składniki mas tynkarskich) oraz niską toksyczność w przypadku zaistnienia pożaru. Grubość izolacji dla wody zimnej : 9mm; dla wody ciepłej 13mm, w uzasadnionych przypadkach, np. przy instalacjach biegnących po wierzchu ścian piwnic i korytarzy, w szachtach, w przestrzeniach nieogrzewanych 13-30mm (otulina koloru szarego);
- 7) wodomierze wody zimnej i ciepłej jednostrumieniowe z całkowitym suchobieżnym liczydłem o podwyższonej odporności magnetycznej;
- 8) wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z tworzyw bezciśnieniowych łączonych na kielich z uszczelką, niskosumowych (PVC-U, PP) o sztywności obwodowej min. 4 kN/m^2 (SN4) lub większym (w zależności od warunków pracy) z rdzeniem litym. Na przewodach z PCW należy stosować co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągu. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. W miejscach dostępnych i koniecznych stosowane będą rewizje umożliwiające czyszczenie;
- 9) miski ustępowe należy mocować do posadzek bądź na stelażach w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Przybory i urządzenia łączone z kanalizacją należy wyposażyć w indywidualne zamknięcie wodne (syfony). Miski ustępowe powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące. Zawory odcinające dopływ do

armatury powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą należy zainstalować zawór przelotowy odcinający. Zawór ma być dostępny i opisany;

- 10) armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Jakościowo armatura ma odpowiadać gat. I wykonania i ciśnieniu min. 25 bar (PN25);
- 11) szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem;
- 12) przewody instalacji gazowej, powinny być wykonane z rur stalowych bez szwu bądź z rur stalowych ze szwem przewodowych, zgodnych z wymaganiami przedmiotowych Polskich Norm, łączonych przez spawanie oraz rur miedzianych zgodnych z Polską normą, łączonych przez lutowanie lutem twardym lub zaciskanych;
- 13) przewody wentylacji grawitacyjnej należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej o średnicy 150 mm, w izolacji z wełny mineralnej o gr. 50 mm i zakończony daszkiem z blachy ocynkowanej. Rura ta powinna być trwale zamocowana do istniejącego przewodu wentylacji grawitacyjnej. Połączenie pomiędzy dachówkami a rurą z blachy ocynkowanej musi być szczelne. Zastosowany materiał musi spełniać wymagania przedmiotowych Polskich Norm.
- 14) złącza elastyczne w oplocie stalowym fi 15 mm, wytrzymałość na ciśnienie 10 - 20 bar, wytrzymałość na temp. + 110,0 st. C, nietoksyczność, nierdzewność. Oplot i zacisk stal nierdzewna, złącza mosiądz niklowany.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji lub innych dokumentach przetargowych służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania, określenia właściwości i wymogów technicznych dla elementów instalacji. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych, przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, karty porównawczej i uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru).

Uwagi:

Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie prób szczelności (według zasad regulowanych odpowiednimi przepisami) i zawiadomienie inspektora nadzoru o ich przygotowaniu, a po pozytywnym wyniku odebrania tych prób, sporządzenie protokołów z ich odbioru. Instalacje wodne należy poddać płukaniu, a następnie wodnej próbie szczelności (płukanie można wykonać celem dezynfekcji wodnym roztworem podchlorynu sodu lub środka równoważnego, dopuszczonego do stosowania przy dezynfekcji instalacji wodnej). Próbę instalacji wodnych prowadzić na ciśnienie 0,9 – 1,5 MPa. Instalacje gazowe należy poddać powietrznej próbie szczelności manometrem – ciśnieniomierz z rurką Bourdona. Próbę należy wykonać na ciśnienie 0,06 MPa. Czas trwania próby min. 30 min. Zakres wskazań ciśnieniomierza z rurką Bourdona od 0 – 0,16 MPa, Działka elementarna 0,01 MPa, klasa dokładności 0,6. Ciśnieniomierz winien posiadać aktualne (wystawione przez uprawniony urząd miar, w terminie nie dłuższym niż 12 m-cy przed datą wykonania próby szczelności) świadectwo wzorcowania. Osoba wykonująca próbę ciśnieniową instalacji winna posiadać świadectwa kwalifikacyjne uprawniające do wykonywania pracy na stanowisku dozoru lub eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, kontrolno-pomiarowym, montażu dla urządzeń instalacji i sieci wytwarzających, przetwarzających, przesyłających, magazynujących i zużywających paliwa gazowe o ciśnieniu nie niższym niż 5 kPa.

5.2 Wymagania dotyczące przechowywania materiałów.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

5.3 Wymagania dotyczące transportu materiałów.

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Stosować należy dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń w trakcie transportu.

Wymagania podstawowe przy transporcie gruntu:

- 1) transport gruntu powinien być tak zorganizowany , aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę;
- 2) transport gruntu przy wykopach powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu $= P/4 + f/2$ gdzie f -*kąt tarcia wewnętrznego dla pisku średnioziarnistego* $= 35^\circ$;
- 3) wybór transportu gruntu powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu;
- 4) środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0m od skarpy.

6. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu, posiadającego aktualne badania i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

7. Wymagania dotyczące wykonania robót.

7.1 Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, jeśli został wydany, wymaganiami STWiOR oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

7.1.1 Trasowanie

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż przewodów, rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.

Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

7.1.2 Ogólne zasady wykonywania robót rozbiórkowych.

Przed przystąpieniem do bezpośrednich robót rozbiórkowych należy dokonać wszelkich niezbędnych zabezpieczeń. Roboty należy przeprowadzać z bezwzględnym zachowaniem poniższych zasad:

- 1) należy bezwzględnie zapewnić bezpieczeństwo pracujących,
- 2) prace należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane,
- 3) rozbiórkę prowadzoną ręcznie ewentualnie przy użyciu narzędzi ręcznych, elektonarzędzi, mogą wykonywać jedynie pracownicy posiadający odpowiednie przeszkolenie,
- 4) w przypadku rozbiórek urządzeń wod.-kan., elektrycznych, gazowych itp. w pierwszej kolejności przed przystąpieniem do demontażu konieczne jest odłączenie tych urządzeń od zewnętrznych sieci zasilających.

7.1.3 Kucie i zaprawianie bruzd

W modernizowanych pomieszczeniach należy wykonać bruzdy przy montażu instalacji.

Bruzdy należy dostosować do przewodów rurowych i zastosowanej otuliny z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku przewodów w jednej bruździe szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami był nie mniejszy niż 5 mm.

Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcje, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

7.1.4 Ustalenie miejsc montażu urządzeń oraz przejść przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia przewodów rurowych wod. – kan, gaz przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

7.1.5 Roboty instalacyjno - montażowe - wymagania ogólne

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń sanitarnych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w bruzdach ściennych lub na wierzchu zgodnie z dokumentacją. Przewody rurowe winny być w otulinie izolacyjnej i ułożone pod tynkiem. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji sanitarnej i gazowej zalicza się również instalację elektryczną klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną, telekomunikacyjną itd.

Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania jak i realizacji budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przepięcia i przerwy w obwodach często prowadzi do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiągnięciu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż sanitarne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń sanitarnych i elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prowadzenie i wykonanie robót zgodnie z obowiązującymi przepisami, wiedzą budowlaną. Jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z zawartą umową, niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i

poleceniami Inspektora nadzoru. Ekipy remontowe Wykonawcy będą mogły przebywać w budynku przez wszystkie dni tygodnia za wyjątkiem niedziel i świąt w godzinach 7:00-20:00. Zabrania się przebywania i wykonywania robót budowlanych przed godziną 7:00 i po godzinie 20:00 oraz w dni ustawowo wolne od pracy.

7.2 Instalacji centralnego ogrzewania:

- 1) w najniższych punktach instalacji c.o. zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia;
- 2) rurociągi poziome prowadzone przy ścianach na poddaszach lub w piwnicach powinny spoczywać na podporach usytuowanych w odstępach co najmniej 1,0-2,2m. Jako podpory można traktować uchwyty umożliwiające przesuwanie się rur w osi oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody umożliwiające osiowy ruch rurociągu;
- 3) gałęzki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%;
- 4) w ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałęzki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu;
- 5) w ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałęzek ze spadkiem w kierunku pionu;
- 6) wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nieogrzewanych (na poddaszach, piwnicach, w klatkach, itd.) muszą być zaizolowane termicznie;
- 7) grzejnik należy łączyć z gałęzkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałęzek i ścian, należy zamontować zawory odcinające dopływ i odpływ wody do grzejnika;
- 8) przy grzejnikach należy zamontować zawory termoregulacyjne wraz z głowicami termoregulacyjnymi;

- 9) do niezbędnego minimum należy ograniczyć spuszczenie wody z instalacji c.o. przy wymianie zaworów grzejnikowych i grzejników. Jeśli tylko jest to możliwe do tego typu prac należy używać zamrażarki do rur - o sposobie wykonania prac decyduje każdorazowo Zamawiający;
- 10) po wykonaniu robót remontowych w zakresie instalacji c.o. należy przeprowadzić badanie szczelności na zimno lub na gorąco; badania szczelności na zimno nie przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C, ciśnienie próbne powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 bary i należy je utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby jest pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia oraz nie wystąpią na instalacji przecieki i roszczenie. Badanie szczelności i działania nowej instalacji c.o. na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną rurociągów; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Niezbędnym jest wykonanie odpowietrzenia instalacji bądź grzejników w celu prawidłowej pracy instalacji.
- 11) po każdej ingerencji w układ centralnego ogrzewania należy odpowietrzyć i wyregulować instalację.

7.3 Instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjnej

- 1) przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz kanalizacji sanitarnej mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia;
- 2) przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 2cm. Niedopuszczalne jest wypełnianie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd powinno nastąpić po

dokonaniu odbioru częściowego instalacji wod.-kan. i próbach szczelności;

- 3) przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić poniżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinna wynosić 10cm;
- 4) przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody;
- 5) instalacje należy wyposażyć w zawory odcinające w miejscach pozwalających na odcięcie dopływu wody do poszczególnych pomieszczeń, armatury, pionów i innych koniecznych;
- 6) zawory odcinające winny być zaopatrzone w etykiety opisujące lokalizację odcięcia dopływu wody;
- 7) przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane, należy izolować przed zamarzaniem lub wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rur;
- 8) po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie przeprowadzić w czasie 30 minut. Wynik próby jest pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże

spadku ciśnienia. Badania instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadza się na ciśnienie wodociągowe;

9) dla instalacji wody zimnej, ciepłej i c.o. należy uwzględnić montaż zaworów odcinających piony, kondygnacje i odgałęzienia po wykonaniu montażu zaworów odcinających należy zaopatrzyć je w sygnaturę z opisem;

10) W kanalizacji sanitarnej należy uwzględnić montaż rewizji na pionach.

7.4 Instalacji gazowej

- 1) Przed przystąpieniem do wymiany, usunięcia instalacji należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur uszkodzonych nie wolno używać;
- 2) przewody gazowe należy prowadzić po wierzchu ścian (w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni). Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych stalowych. Miejsca wolne powinny być uszczelnione szczeliwem nie powodującym korozji rur i zabezpieczającym je przed zawilgoceniem. Średnice przewodów dostosować do istniejącego rurociągu lub zdemontowanego odcinka instalacji;
- 3) mocować za pomocą haków lub uchwytów w odległościach:
 - 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu;
 - 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu;

- 4) przy prowadzeniu przewodów gazowych trzeba uwzględnić trasy pozostałych instalacji (c.o., wod., kanal., elektr., teletech., odgromowej itp.), tak by zapewnić bezpieczeństwo użytkowników i umożliwić okresowe wykonywanie prac konserwacyjnych;
- 5) stosować, zgodnie z przepisami odległości od przewodów innych instalacji:
 - 15 cm od poziomych przewodów wod.- kan. (gaz wyżej);
 - 15 cm od poziomych przewodów cieplnych (gaz wyżej);
 - 10 cm od pionowych przewodów wymienionych instalacji i innych z wyjątkiem przewodów instalacji elektrycznych;
 - 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
 - 10 cm od uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej (gaz nad puszkami);
 - 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników) jeśli nie są umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiału niepalnego;
- 6) armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będzie zainstalowana. Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy sprawdzić i dokonać próby otwarcia i zamknięcia oraz usunąć zanieczyszczenia i zaślepienia. Należy przestrzegać dopuszczalnych przez producenta warunków i pozycji pracy. Przy łączeniu z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz zachować właściwą kolejność;
- 7) po pozytywnej próbie szczelności ruraż oczyścić z rdzy do 3° czystości wg PN-EN-ISO 8502, a następnie zabezpieczyć:
 - odcinek w przejściu przez ścianę-taśmą,
 - ruraż prowadzony po wierzchu ściany pomalować farbą podkładową i jeden raz nawierzchniową koloru żółtego wg PN-EN-ISO 12944.

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.

- 8) zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie obowiązującymi normami i przepisami. Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żuźle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziórów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Oczyszczenie powierzchni ręcznie należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trojchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczeniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył;
- 9) pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji;
- 10) po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

7.5 Roboty ziemne

7.5.1 Wydobywanie gruntu koparkami.

- 1) do odspajania i ładowania gruntu na środki transportowe w czasie wykonywania wykopów rowów formowania skarp lub załadunku gruntu z hałdy mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej. Jedno czerpakowe podsiębierne o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy.
- 2) koparki łyżkowe podsiębierne do wydobywania gruntu poniżej poziomu ich ustawienia łyżkę o poj. 0.6m^3 do urobku gruntów ciężkich spoistych, $0,8\text{m}^3$ w gruntach lekkich sypkich, a 1.20m^3 do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy. W zależności od organizacji robót wykonywanie robót ziemnych za pomocą koparek może być dokonywane:
 - **metoda czołowa** w całym przekroju poprzecznym wykopu, może być stosowana w płaskich i niezbyt głębokich wykopach, oraz przy kopaniu rowów
 - **metoda boczna** stosowana na stokach polegająca głównie na wydobywaniu gruntów z niższych poziomów gruntu i poprzecznym transporcie urobku gruntu na odpowiednie fragmenty nasypów. Koparka powinna być tak ustawiona i obsługiwana, aby była zapewniona jej stabilność. Zabezpieczenie koparki przed zsunięciem się może być dokonywane przez stosowanie podkładów. Jakikolwiek podkopy gruntu pod stanowiskiem koparki są niedopuszczalne.

7.5.2 Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami

- 1) do odspajania, wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe o sterowaniu liniowym z silnika lub o sterowaniu hydraulicznym;
- 2) spycharki mogą być stosowane do oczyszczania placu budowy, zbierania i zwałowania ziemi roślinnej. wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowania gruntów plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów;
- 3) zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede

wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu;

- 4) w przypadku wykonywania robót ziemnych spycharki należy przestrzegać następujących zasad:
 - praca spycharki pod górę powinna być wykonywana przy pochyleniu mniejszym niż 25% a w dół przy pochyleniu nie większym niż 35%;
 - zabrania się pracy spycharek przy pochyleniu poprzecznym spycharki większym niż 30%;
 - w czasie pracy spycharki zabrania się dokonywania napraw lub regulacji mechanizmów sprawdzania stanu lemiesza, stawiania na ramie przy lemieszu, wchodzenia i wychodzenia ze spycharki;
 - nie należy wykonywać robót ziemnych spycharką w gruntach gliniastych podczas opadów atmosferycznych.

7.5.3 Wykonywanie wykopów

- 1) metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego;
- 2) wykonywanie wykopu powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety;
- 3) przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:
 - wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonania wykopu;
 - dostosować głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki;
 - wykonywać pobieranie urobku gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności;
 - dokonywać takiego rozstawu pracującego sprzętu , aby nie zachodziła

możliwość ich wzajemnego uszkodzenia;

- wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportu powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż 50cm w przypadku ładowania materiałów sypkich 25cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych;
 - ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu;
- 4) Roboty związane z wykonaniem podbudowy należy wykonywać i zagęszczać mechanicznie z wykorzystaniem następującego sprzętu:
- narzędzia ręczne;
 - koparki podsiębierna o pojemności łyżki od 1,00m³;

Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założoną rzędną wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharki -15cm , przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20cm. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem warstwy odsączającej.

7.5.4 Zagęszczanie gruntów.

- 1) Każda warstwa gruntu w nasypach i wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub mechanicznie poprzez wałowanie wibrowanie lub ubijanie;
- 2) grubość warstwy zagęszczonego gruntu nie powinna być większa niż:
 - 15cm przy zagęszczaniu ręcznym;
 - 20 cm przy zagęszczaniu walcami;
 - 40 cm przy zagęszczaniu walcami okołkowanymi wibracyjnymi lub

ubijakami mechanicznymi;

3) wilgotność gruntu podczas jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej która wynosi:

- 10% dla piasków;
- 12% dla piasków gliniastych i glin piaszczystych;
- 13% dla glin;
- 19% dla łąów glin ciężkich, pyłów i lessów;

4) zagęszczanie warstwy gruntu powinno być dokonywane szybko aby nie spowodować nadmiernego przesuszenia gruntu lub jego nawilgocenia;

5) sprzęt należy dostosowywać dla każdej partii zagęszczanego gruntu w celu optymalizacji pracy sprzętu;

6) zagęszczanie skarp może być dokonywane jeżeli szerokość układanej na skarpie warstwy gruntu jest większa od wymaganej grubości warstwy,

Rodzaj Sprzętu	Rodzaj gruntu /Piasek/	
	grubość warstwy zagęszczanej	orientacyjna liczba przejść po śladach
Ubijaki spalinowe	0,15-0,35	3-4
Walce statyczne gładkie	0,15-0,25	4-5
Walce wibracyjne gładkie	0,2-0,5	2-4
Walce ogumione	0,2-0,25	6-8
Spycharki gąsienicowe i ogumione	0,15-0,25	10-15

7) grubość zagęszczanych warstw i liczba przejść sprzętu przy zagęszczaniu gruntu walcami należy pamiętać o zachowaniu co najmniej 50 cm odległości przy przejeździe walca od krawędzi nasypu.

7.5.5 Odkłady gruntów.

W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonane w postaci nasypów o pochyleniu skarp 1:1,5 i o wysokości do 1,5m i ze spadkiem 2-5% od strony wykopu, odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość jednak nie mniej niż 3,0m w gruntach przepuszczalnych i 5,0m w gruntach nieprzepuszczalnych.

7.6 Kontrola jakości robót.

7.6.1 Roboty Instalacyjne

Instalacje powinny być przedstawione do odbioru po zakończeniu wszystkich robót zgodnie ze zleceniem określonym w karcie remontu lub awarii w zakresie robót instalacyjnych.

W trakcie odbioru sprawdzeniu podlegać będzie:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia;
- prawidłowość wykonania połączeń;
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających;
- prawidłowość odpowietrzeń;
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między podporami;
- prawidłowość ustawienia wydłużek i armatury;
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji;

- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych;
- wszystkie spawy na łączach rur c.o.;
- właściwy montaż zaworów przy grzejnikach oraz pod pionami;
- właściwy montaż elementów grzejnych.

7.6.2 Roboty ziemne.

Kontroli jakości robót powinien dokonywać inspektor nadzoru z ramienia inwestora. W zakres kontroli jakości wykonywania robót związanych z wykonaniem robót ziemnych wchodzi:

- 1) sprawdzenie szerokości korpusu ziemnego, która nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$;
- 2) sprawdzenie szerokości dna rowów, która nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$;
- 3) sprawdzenie rzędnych korony korpusu ziemnego, które nie mogą się różnić od rzędnych projektowych o więcej niż -3cm lub $+1\text{cm}$;
- 4) sprawdzenie pochylenia skarp, które nie może się różnić od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta;
- 5) sprawdzenie równości korpusu korony, nierówności mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm;
- 6) sprawdzenie równości skarp, nierówności mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać $\pm 10\text{cm}$;
- 7) sprawdzenie podłużnego korony korpusu lub dna rowu, spadek podłużny korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3cm lub $+1\text{cm}$;
- 8) wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [7] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

7.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

8. Obmiar robót.

Obmiar robót będzie określać faktycznie wykonany zakres wykonanych robót zgodnie z warunkami STWiOR w jednostkach określonych w kosztorysie. Obmiaru dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub innych dokumentach nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Zamawiającego. Obmiary będą przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Odbiór robót zanikowych przeprowadza się w trakcie ich wykonania, a robót ulegających zakryciu przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz konieczne obliczenia zostaną wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

9. Opis sposobu odbioru robót.

Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie zgłosić Zamawiającemu fakt zakończenia robót bądź usunięcia awarii celem dokonania odbioru. Z czynności odbiorowych spisany będzie protokół podpisany przez

uczestników odbioru zawierający wszelkie dokonywane w trakcie odbioru ustalenia, jak też terminy wyznaczone na usunięcie ewentualnych wad stwierdzonych przy odbiorze. W dniu odbioru Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumenty umożliwiające ocenę prawidłowego wykonania robót, tj. protokoły badań i pomiarów.

Podstawę do odbioru wykonanych robót instalacyjnych stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z zakresem prac ujętych w przedmiarze, STWiOR i wymaganiami Inwestora, jeśli wszystkie wymagane badania kontrolne dały wynik pozytywny. Odbioru dokonuje komisja z udziałem Zamawiającego i Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty powinna:

- a) zbadać kompletność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- b) dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów wykonanej instalacji w celu sprawdzenia jakości wykonanych robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- c) sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- d) sporządzić protokół z odbioru z podaniem ustaleń i wniosków.

10. Przepisy związane.

- Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych tom II.
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji centralnego Ogrzewania COBRI INSTAL;
- Wytyczne Projektowania i Stosowania Instalacji z Rur Miedzianych COBRI INSTAL;

- PN-EN 1329-1:2021-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu;
- PN-C-89206:2005 Rury wywiewne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U);
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów -- Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego);
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze;
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
- PN-EN 12599:2013-04 Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności;
- PN-EN ISO 13351:2010 Wentylatory – Wymiary;
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary;
- PN-IEC:60364-4-482:1999 - Ochrona przeciwpożarowa;
- BN-77/8864-51 Centralne ogrzewanie. Grzejniki płytowe stalowe;
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym, Wymagania i badania przy odbiorze;

- PN-93 C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydanie z 1988 r.;
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL „ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt nr 6;
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu;
- Ustawa prawo budowlane z dnia 07.07.1994r. (t.j. Dz. U. z 2021r. poz. 2351 ze zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych ze zm.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2019r. poz.1396 ze zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. z 2019r. poz.701 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019r. poz.1065 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2016r. poz.1966 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010.109.719 ze zm.).

- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych ze zm.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 poz.169.1650 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. poz.120.1126 ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy ze zm.