

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT:

**INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE: C.O. ORAZ ZIMNEJ I CIEPŁEJ
WODY UŻYTKOWEJ Z CYRKULACJĄ ORAZ INSTALACJA SOLARNA**

INWESTYCJA:

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU GŁÓWNEGO ZAKŁADU
PIELĘGNACYJNO-OPIKUŃCZEGO W WYCZEŚNIAKU**

LOKALIZACJA:

**UL. WYCZEŚNIAK, NR: 22, KOD: 96-330 MIEJSCOWOŚĆ: PUSZCZA
MARIAŃSKA POWIAT: POWIAT ŻYRARDOWSKI WOJEWÓDZTWO:
MAZOWIECKIE**

INWESTOR:

**HANDLOWO-USŁUGOWA SPÓŁDZIELNIA OSÓB PRAWNYCH
"SAMOPOMOC CHŁOPSKA" W WARSZAWIE ODDZIAŁ W
WYCZEŚNIAKU ZAKŁAD PIELĘGNACYJNO-OPIEKUŃCZY
UL.: WYCZEŚNIAK, NR: 22, KOD: 96-330, MIEJSCOWOŚĆ: PUSZCZA
MARIAŃSKA**

KLASYFIKACJA ROBÓT WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:

45000000-7 – Roboty budowlane

45333333-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

45332200-5 – Hydraulika

45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Sebastian Wojtyna

Data opracowania: 27.06.2020 r.

Spis treści

1.	Wstęp.....	4
1.1.	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.2.	Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego	4
1.3.	Przedmiot i zakres robót budowlanych	4
1.4.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	5
1.5.	Informacja o terenie budowy	5
1.6.	Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót.....	6
2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	7
2.1.	Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów	7
2.2.	Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów	8
2.3.	Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie	8
2.4.	Materiały nieodpowiadające wymaganiom	8
2.5.	Wymagania szczegółowe	8
	a) instalacja centralnego ogrzewania.....	8
	b) instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją	9
	c) izolacje termiczne instalacji c.o. i c.w.u.	9
	c) instalacja solarna wraz z kolektorami słonecznymi	10
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.....	11
4.	Wymagania dotyczące środków transportu	11
4.1.	Transport poziomy.....	11
4.2.	Transport pionowy.....	12
4.3.	Wymagania dotyczące przewozu rur do instalacji wewnętrznych	12
4.4.	Wymagania dotyczące przewozu armatury	12
4.5.	Wymagania dotyczące przewozu izolacji termicznej	12
5.	Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.....	12
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót	12
5.2.	Wykonawstwo instalacji centralnego ogrzewania.....	13
	d) Montaż pomp obiegowych	14
5.3.	Wykonawstwo instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją.....	15
	b) Tuleje ochronne.....	15
5.4.	Wykonawstwo instalacji solarnej wraz z kolektorami słonecznymi	16
5.5.	Likwidacja placu budowy.....	18
6.	Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych	18
6.1.	Zasady kontroli jakości robót	18
6.2.	Badania odbiorcze.....	18
6.2.1.	Badania odbiorcze instalacji centralnego ogrzewania	18
6.3.	Próby szczelności instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją.....	21
6.4.	Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego	21
6.5.	Dokumentacja budowy	21
7.	Odbiór robót budowlanych	21
7.1.	Rodzaje odbiorów	21
7.2.	Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.....	21
7.3.	Odbiór częściowy i odbiór etapowy	22
7.4.	Odbiór końcowy	22
7.5.	Odbiór po okresie rękojmi	22
7.6.	Odbiór ostateczny – pogwarancyjny	23

STWiOR – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

7.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.....	23
7.8. Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego	23
8. Rozliczenie robót	24
9. Dokumenty odniesienia.....	24
9.1. Dokumentacja projektowa	24
9.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	24

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji sanitarnych wewnętrznych: c.o., zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją oraz instalacji solarnej dla inwestycji stanowiącej termomodernizację Budynku Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami i innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi, a nie zawarte w dokumentacji winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną.

1.2. Nazwa zadania nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Termomodernizacja Budynku Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem robót jest wykonanie instalacji sanitarnych wewnętrznych: c.o., zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją oraz instalacji solarnej dla inwestycji stanowiącej termomodernizację Budynku Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

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

- a) demontaż istniejących rurociągów instalacji c.o. z grzejnikami,
- b) montaż nowych odcinków rurociągów instalacji centralnego ogrzewania z grzejnikami, montaż armatury,
- c) podłączenie rurociągów zasilających obiegi centralnego ogrzewania do istniejącego źródła ciepła,
- d) demontaż istniejących rurociągów instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej zasilających wszystkie punkty czerpalny w obiekcie (poza hydrantami), demontaż istniejącego zasobnika c.w.u.,
- e) montaż nowych odcinków zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją, montaż armatury,
- f) montaż kolektorów słonecznych i instalacji solarnej,
- g) montaż zasobnika podgrzewania wstępnego, pojemnościowego podgrzewacza c.w.u., zasobników buforowych, zabezpieczających naczyń wzbiorniczych, grup pompowych solarnych, płytowych wymienników ciepła,
- h) wykonanie prób ciśnienia instalacji solarnej
- i) zabezpieczenie antykorozyjne,
- j) wykonanie izolacji termicznych,
- k) montaż automatyki sterującej,
- l) regulacja działania instalacji.
- m) prace wykończeniowe, naprawcze po realizacji zakresu projektowego
- n) uruchomienie instalacji

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących należą roboty budowlane wykończeniowe:

- a) roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- b) dostawa i montaż urządzeń wraz ze wskazanym wyposażeniem dodatkowym i całym niezbędnym wyposażeniem standardowym (niezbędny do prawidłowej i bezpiecznej pracy dostarczanych urządzeń),
- c) wykonanie montażu urządzeń i osprzętu, armatury, kształtek, rurociągów i połączenie ich w odpowiednie ciągi technologiczne,
- d) oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów, armatury i urządzeń,
- e) oczyszczenie urządzeń z ewentualnego brudu i smarów konserwacyjnych,

1.5. Informacja o terenie budowy

Terenem budowy jest budynek Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

- **Organizacja robót, przekazanie placu budowy**

Zamawiający (Inwestor) przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie (kontrakcie) o wykonanie robót, wskaże oznaczone na planie sytuacyjnym instalacje i urządzenia podziemne i naziemne, a także dostęp do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzenia ścieków itp. Przedmiotowy obiekt jest w ciągłym ruchu. Roboty budowlane należy planować i wykonywać w sposób niezakłócający prawidłowego funkcjonowania budynków.

- **Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym i wskazane Wykonawcy przez Zamawiającego (Inwestora) przy przekazywaniu placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych. Wykonawca będzie ze szczególną ostrożnością wykonywał roboty w pomieszczeniach, w których znajdują się przedmioty, urządzenie itp. narażone na zdewastowanie. Po zakończeniu robót w każdym z pomieszczeń Wykonawca winien niezwłocznie doprowadzić te pomieszczenia do stanu używalności.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę i zabezpieczenie pomieszczeń oraz znajdującego się w nich wyposażenia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w trakcie wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie robót

do czasu końcowego ich odbioru przez inwestora.

- **Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych. W uzasadnionych przypadkach należy przedstawić szczegółowe wymagania dotyczące ochrony środowiska, które powinny być przestrzegane przez Wykonawcę, wynikające z rodzaju i lokalizacji inwestycji, rodzajów robót szczególnie szkodliwych dla środowiska itp.

- **Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie**

Wykonawca będzie przestrzegał przy realizacji robót warunków w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy.

Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy), planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego „planem bioz”, na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez Projektanta. „Plan bioz” należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126), uwzględniając również wymagania określone w rozporządzeniach: Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650). Wykonawca będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

- **Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Inwestor na etapie przekazania placu robót wskaże Wykonawcy możliwe drogi poruszania się autami z transportem oraz innymi pojazdami kołowymi na placu budowy. Przedmiotowy obiekt jest w ciągłym ruchu. Roboty budowlane należy planować i wykonywać w sposób niezakłócający prawidłowego funkcjonowania budynków.

1.6. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót

45000000-7 – Roboty budowlane

45333333-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

45332200-5 – Hydraulika

45332200-5 – Roboty instalacyjne hydrauliczne

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów

a) Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających wykonanym obiektom spełnienie wymagań, określonych w art. 5 ust. 1 Prawa budowlanego, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych,

b) Wykonawca zobowiązany jest do stosowania wyłącznie wyrobów, które są:

- oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną (PNEN) albo europejską aprobatą techniczną (EAT), albo
- umieszczone w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- oznakowane znakiem budowlanym B, co oznacza, że producent wydał na swoją wyłączną odpowiedzialność krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatę techniczną krajową,
- dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie, wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez Projektanta, zgodnie z Rozporządzeniem,
- na Wykonawcy spoczywa obowiązek gromadzenia i posiadania dokumentacji wbudowanych w obiekt wyrobów, wymaganej przez powołane przepisy, i okazywania tej dokumentacji każdorazowo na zadanie Zamawiającego. Do dokumentów tych Zamawiający zalicza: certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty albo deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty higieniczne oraz atesty techniczne ważne na czas realizacji robót. Wymienione dokumenty,

a także instrukcje montażowe, instrukcje użytkowania i konserwacji, wszystkie w języku polskim, Wykonawca przekazuje Zamawiającemu przy odbiorze końcowym przedmiotu zamówienia.

c) Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych niż wskazane, dobrane przez Projektanta jako przykładowe w dokumentacji projektowej, szczegółowych specyfikacjach technicznych lub przedmiarach robót na etapie składania ofert pod warunkiem, że materiały równoważne:

- będą charakteryzować się parametrami technicznymi, jakościowymi i użytkowymi nie gorszymi niż materiały i urządzenia wskazane w projekcie,
- będą posiadać dopuszczenia do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych - zgodnie z ustawą.

W przypadku zaoferowania materiałów równoważnych, Wykonawca ma obowiązek dołączyć do oferty dokumenty w języku polskim, na podstawie których Zamawiający wspólnie z Projektantem dokonają oceny, czy zaproponowany wyrób spełnia kryteria równoważności określone w specyfikacji technicznej SST. Do dokumentów tych zalicza się: kartę katalogową producenta, aprobatę techniczną, atesty (w tym PZH), deklaracje zgodności i inne dotyczące danego wyrobu.

Uwaga: Ewentualne zmiany dotyczące typu kolektorów słonecznych, systemu rur w instalacji c.o. i c.w.u. wymagają przeliczenia przez Projektanta na koszt Wykonawcy.

2.2. Wymagania ogólne związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania będą określone na podstawie uzgodnień z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne inspektorowi nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane oraz zaleceniom Inwestora.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskują akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

2.5. Wymagania szczegółowe

a) instalacja centralnego ogrzewania

• Przewody

Instalacja centralnego ogrzewania z rur ze stali węglowej, ocynkowanych. Połączenia za pomocą systemowych złączek stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) oraz pozwalającą na wykrycie połączeń niezaprasowanych poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar.

• Grzejniki

Grzejniki stalowe płytowe z podłączeniem bocznym do instalacji, w komplecie z akcesoriami: zawieszenia, korek, odpowietrznik. Grzejniki naścienne. Kolor: standardowy biały.

Typ

i wielkość zgodnie z projektem technicznym.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą zaworów odpowietrzających przy grzejnikach.

• Armatura

Zawory termostatyczne z nastawą wstępną w wykonaniu prostym lub kątowym w zależności od sposobu prowadzenia rur i uzgodnień z Inwestorem. Zawory powrotne w wykonaniu prostym lub kątowym w zależności od sposobu prowadzenia rur i uzgodnień z Inwestorem. Wszystkie głowice powinny mieć możliwość ograniczania i blokowania ustawionej temperatury. Głowice instytucjonalne. W celu zrównoważenia i regulacji instalacji c.o. grzejnikowej - regulatory różnicy ciśnień na powrocie i zawory równoważące na zasilaniu. Ponadto:

- zawory odcinające kulowe,
- zawory równoważące,
- regulatory różnicy ciśnienia,
- zawory zwrotne,
- filtry siatkowe,

- odpowietrzniki automatyczne,
- pompy obiegowe.

Armatura musi być odporna na warunki ciśnienia i temperatury panujące w instalacji ogrzewczej.

b) instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją

- **Przewody**

Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej z systemu rur i złączy ze stali nierdzewnej 1.4401.

- **Armatura**

Na każdym odgałęzieniu instalację cyrkulacji ciepłej wody użytkowej do poszczególnych budynków uzbroić w cyrkulacyjny ogranicznik temperatury cyrkulacji oraz zawór równoważący.

c) izolacje termiczne instalacji c.o. i c.w.u.

Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z Załącznikiem Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002, Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w projektowanych instalacjach centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾)
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		

UWAGA:

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Izolacja musi spełniać wymogi dotyczące klasy reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-1+A1:2010. Zgodnie z powyższą normą przewody i izolacje muszą być wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0.

c) instalacja solarna wraz z kolektorami słonecznymi

• **Przewody**

Rury: miedziane dopuszczone do stosowania do 250°C, PN10, łączone przez lutowanie, odporne na działania płynu solarnego, połączenie rur z kolektorami należy wykonać przy użyciu systemowych złączek. Na wyjściu z każdego pola kolektorów należy przyłączyć trójnik z odpowietrznikiem. Jako szczeliwo stosować należy materiały odporne na temperaturę do 200°C, odporne na działania roztworu wodnego glikolu o stężeniu 40% oraz nie działające niszcząco na miedź. Szczeliwo nie powinno również pogarszać właściwości roztworu glikolu. Rury miedziane powinny być zgodne z normą PN-EN 1057: 1999, łączniki z normą ON-EN 1254-1: 2001, PN-EN 1254-5:2004, spoiwa zgodne z normą PN-EN ISO 3677.

• **Kolektory słoneczne**

L.p.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kolektora słonecznego	Kolektor płaski z szybą hartowaną o grubości min. 4 mm
2	Materiał obudowy kolektora	aluminium
3	Wielkość - wymagana powierzchnia czynna absorbera pojedynczego kolektora	min 4,7 m ²
4	Materiał absorbera	- płyta miedziana z powłoką selektywną
5	Konstrukcja rur absorbera	- wykonany z absorberem meandrycznym, rurą meandryczną o średnicy min. 9 mm (umożliwiająca montaż do 50 m ² w jednym polu kolektorów)
6	Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów	- wykonane z materiału odpornego na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających
7	Parametry absorbera	- min. współczynnik absorpcji nie mniejszy niż 0,95 - maks współczynnik emisji nie większy niż 0,05
8	Płyn solarny (nośnik ciepła)	- nie palny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody maksimum do 60 %

9	Połączenie baterii kolektorów ze sobą	- w jednym zestawie do 10 sztuk kolektorów przy podłączeniu jednostronnym pola kolektorów
10	Sprawność optyczna	- powyżej 82%
11	Współczynniki a_1 i a_2 w odniesieniu do powierzchni apertury	- a_1 nie większy niż 3,3 - a_2 nie większy niż 0,03
12	<i>Moc użyteczna kolektora odniesiona do powierzchni czynnej przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² oraz różnicy temperatur ($T_m - T_a$):</i>	$T_m - T_a = 0K$: min 821 W/m ² $T_m - T_a = 10K$: min 786 W/m ² $T_m - T_a = 30K$: min 700 W/m ² $T_m - T_a = 50K$: min 594 W/m ² $T_m - T_a = 70K$

Parametry kolektora powinny mieć swoje potwierdzenie w wynikach stanowiących załącznik certyfikatu Solar Keymark.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych

- a) Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Jeżeli w specyfikacjach przewidziano możliwość wariantowego użycia sprzętu, Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru wybór sprzętu. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
- b) Przejścia przez ścianę lub strop wykonać za pomocą wiertnicy z wiertłem o średnicy otworu większej o co najmniej jedną dymensję od zewnętrznej średnicy przechodzącej rury.
- c) Do lutowania na miękko używać palników oraz butli na propan-butan do 11 kg wyposażone w reduktor.
- d) Do wykonywania odsadzek między pionem a poziomem należy wykorzystać giętarki ręczne.
- e) Do spawania rur stalowych używać drutu spawalniczego.
- g) Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Podczas transportu Wykonawca przestrzegać powinien wymagań PN-88/H-01105.

4.1. Transport poziomy

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Podczas transportu Wykonawca przestrzegać powinien wymagań PN-88/H-01105.

4.2. Transport pionowy

Transport pionowy odbywał się będzie przy pomocy żurawia zgodnie z pkt.3 usytuowanego na samochodzie dostawczym. Żuraw będzie opuszczał urządzenia na ceowniki umieszczone na poziomie kotłowni i w miejscu początku transportu pionowego.

4.3. Wymagania dotyczące przewozu rur do instalacji wewnętrznych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Podczas transportu materiały i maszyny do zaprasowywania powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami.

4.4. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.5. Wymagania dotyczące przewozu izolacji termicznej

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

a) Ewentualne zmiany i odstępstwa od projektu mogą dotyczyć zastąpienia przyjętych w projekcie wyrobów budowlanych i urządzeń przez inne rodzaje wyrobów lub urządzeń o zbliżonych charakterystykach i parametrach technicznych. Wprowadzone zmiany i odstępstwa nie mogą powodować zmian w hydraulice układów grzewczych układów wentylacyjnych, pogorszenia właściwości użytkowych oraz trwałości instalacji. Zmiany i odstępstwa powinny być zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta.

b) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

c) Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru” robót instalacyjnych wydanych przez COBRTI INSTAL, zwane dalej „WTWiO”: Zeszyt nr 6 WTWiO - instalacji ogrzewczych, Zeszyt nr 2 WTWiO – roboty instalacyjne.

5.2. Wykonawstwo instalacji centralnego ogrzewania

a) Rurociągi

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwaniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamania przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Przewody prowadzić ze spadkiem w kierunku źródła ciepła jak w projekcie.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Przewody prowadzone na powierzchni ścian należy mocować do przegród budowlanych. Do mocowania należy używać uchwytów z tworzywa sztucznego. W przypadku stosowania obejm stalowych, pomiędzy obejmą a przewodem należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną np. z gumy lub taśmy z miękkiego PVC. Gdy zachodzi konieczność prowadzenia przewodów pod tynkiem, wówczas przewód ten powinien być zaopatrzony w otulinę elastyczną. Przy prowadzeniu w bruzdach należy określić indywidualnie wymiary bruzd mając na uwadze średnice rur i grubość otuliny. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu.

Przewód zasilający powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Przewody poziome rozdzielcze należy prowadzić poniżej przewodów elektrycznych w odległości nie mniejszej niż 10 cm, i powyżej przewodów instalacji wody zimnej (min. 10 cm).

Odległość zewnętrznych powierzchni rury instalacji ciepła technologicznego lub ich izolacji od ściany, stropu, podłogi albo innej przegrody wzdłuż której ona biegnie, powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów o średnicy do 25 mm - 3 cm
- dla przewodów o średnicy od 32 do 50 mm - 5 cm

b) Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne (preferowane z tworzywa sztucznego lub stalowe). W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową (ściana),
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop tuleja ochronna powinna wystawać o około 2 cm

powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Tuleje ochronne przechodzące przez ściany dylatacyjne budynku należy wypełnić wełną mineralną.

c) Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwyty lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

d) Montaż pomp obiegowych

Pompy bezdławicowe należy instalować na prostych odcinkach przewodów w osi rurociągu tak, aby oś silnika była w położeniu poziomym natomiast elektryczna skrzynka przyłączeniowa pompy nie powinna znajdować się pod silnikiem. W przypadku, gdy konstrukcja pompy dopuszcza pracę przy pionowym położeniu osi, silnik pompy powinien znajdować się nad pompą.

Rurociągi przyłączeniowe pompy lub kolektory grup zestawu pompowego powinny być mocowane do wsporników lub konstrukcji wsporczych uchwytyami elastycznymi.

Podłączenia króćców tłocznych pomp wirowych do rurociągów powinny być wykonane przy użyciu elastycznych łączników amortyzujących.

d) Wykonanie regulacji instalacji c.o.

Nastawy armatury regulacyjnej, tj. zaworów równoważnych należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji na zimno.

e) Izolacja cieplna

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta systemu. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnie rury i otuliny powinny być czyste i suche.

Armatura przewodowa nie wymaga izolacji cieplnej chyba że jest w komplecie

z urządzeniem np. pompy.

Rury należy izolować w stanie zimnym.

Dodatkowo na przewodach ciepła technologicznego prowadzonych na dachu budynku należy wykonać płaszcz ochronny z blachy stalowej.

f) Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej. Oznaczenie należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

Zaizolowane przewody należy oznaczyć kolorami rozpoznawczymi:

- przewód zasilający - jasnoczerwony,
- przewód powrotny - niebieski.

g) Wymagania pozostałe

Po zakończeniu montażu instalację c.o. należy płukać wodą wodociągową. Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych. Płukanie należy przeprowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej wykorzystując pompy obiegowe. Powyższe czynności wykonywać aż do stwierdzenia wypływu czystej wody płuczącej (co najmniej dwukrotnie).

Po skutecznym wypłukaniu instalacji należy niezwłocznie napełnić ją wodą uzdatnioną z kotłowni.

5.3. Wykonawstwo instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją

a) Rurociągi i armatura

Rozprowadzenie przewodów zimnej i ciepłej wody wraz z cyrkulacją w kanałach instalacyjnych pod budynkami, pod stropami i o ścianach. Kompensacje wydłużeń stanowić będą naturalne załamania trasy.

Bezpośrednie doprowadzenie wody ciepłej oraz zimnej do zaworów czerpalnych, wylewek oraz urządzeń należy doprowadzić w brzdach ściennych lub między płytami z gipskartonu. Na instalacji ciepłej i zimnej wody przed bateriami umywalkowymi oraz zlewozmywakowymi należy zastosować zawory kulowe ćwierćobrotowe. Podłączenie ciepłej wody do umywalek oraz zlewozmywaków należy wykonać od dołu z zastosowaniem baterii sztorcowych lub ze ściany

w przypadku baterii ściennych.

Obieg cyrkulacyjny wymuszony będzie przez pracę pompy cyrkulacyjnej zamontowanej w pomieszczeniu kotłowni.

W przypadku przejścia przewodów przez ściany (stropy) oddzielenia pożarowego, należy wykonać przejścia systemowe – masy lub opaski ognioochronne w klasie odporności ogniowej danej przegrody.

b) Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne

(preferowane z tworzywa sztucznego lub stalowe). W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową (ściana),
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop tuleja ochronna powinna wystawać o około 2 cm powyżej posadzki.

c) Izolacja cieplna

Przewody ciepłej wody oraz cyrkulacji c.w.u. należy prowadzić w izolacji z pianki PE o grubościach w zależności od średnicy.

d) Wymagania pozostałe

Po zakończeniu montażu instalację wodociągową należy wypłukać wodą wodociągową. Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych.

5.4. Wykonawstwo instalacji solarnej wraz z kolektorami słonecznymi

a) Montaż kolektorów słonecznych

Kolektory słoneczne montować wg projektu na dachu budynków przy użyciu konstrukcji wg rozwiązań producenta. Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy Wykonawcą a Producentem kolektorów słonecznych przy wykonaniu mocowania konstrukcji wsporczych i samych kolektorów na dachu budynku.

Zamontowanie kolektorów słonecznych przewidziano na dachu budynków A i B.

Niezależnie od projektu zawsze przed montażem kolektorów słonecznych Wykonawca musi sprawdzić na miejscu warunki montażu i przeanalizować zdolność przeniesienia dodatkowych obciążeń przez konstrukcję dachu. Należy uwzględnić rodzaj dachu jego budowę oraz wszystkie uwarunkowania lokalne.

b) Montaż rurociągów

Rurociągi solarne wykonane będą z rur miedzianych o przekroju kołowym, łączonych lutami twardymi. Nie należy stosować lutów miękkich ze względu na dużą zawartość ołowiu, który w środowisku glikolowym jest podatny na korozję. Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytych przesuwnych i stałych o rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych odpowiednich dla rur miedzianych (uchwyty z tworzyw sztucznych, z taśmy miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmymy). Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pomocą elastycznych łączników dla danego systemu solarnego. Rurociągi układać ze spadkiem min 0,3%. Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytych przesuwnych i stałych o rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych odpowiednich dla rur miedzianych (uchwyty z tworzyw sztucznych, z taśmy miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmymy). Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę, skoordynować przebieg z innymi rurociągami oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej). 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.

c) Montaż urządzeń

Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną. Całość prac montażowych należy wykonać wg dokumentacji projektowej, a także wytycznych producentów urządzeń i armatury, zachowując przepisowe odległości oraz zapewniając dostęp do urządzeń i armatury w celu dokonania czynności pomiarowych, odczytowych, a także ewentualną wymianę i konserwację. Kolektory montować na konstrukcji wsporczej zgodnie z projektem konstrukcji na systemowych wspornikach - podporach. Montaż kolektorów w pola kolektorów za pomocą systemowych rur łączących. Pola kolektorów do instalacji przyłączać za pomocą systemowych szybkozłączek. Montaż kolektorów w pola kolektorów za pomocą systemowych rur łączących. Kolektory należy montować na systemowych wspornikach (dla kolektorów pionowych montowanych na dachach płaskich) odpowiednich dla danego typu kolektorów. Wsporniki montować na konstrukcji przytwierdzonej do dachu za pomocą kotew chemicznych zgodnie z rysunkiem konstrukcji. Jednocześnie zwraca się uwagę na dostosowanie konstrukcji na dachu do przyjętego systemu wspornikowego kolektorów. Podczas montażu kolektorów należy zabezpieczyć szybę przed uszkodzeniem. Nie wolno chodzić i stawiać ciężkich przedmiotów na powierzchni szklanej kolektora słonecznego. Po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych i przepłukaniu układu grzewczego kolektora słonecznego wodą konieczne jest szybkie napełnienie instalacji płynem solarnym zalecanym przez producenta kolektora. Montaż kolektora musi odpowiadać warunkom i obowiązującym zasadom techniki budowlanej. Należy uwzględnić wszystkie obowiązujące przepisy krajowe, szczególnie w zakresie: dopuszczalnego obciążenia powierzchni dachu, prac montażowych na dachu, podłączenia solarnych instalacji grzewczych, prac elektrycznych, wykonania instalacji odgromowych.

d) Montaż armatury

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Zabezpieczenie, przy użyciu zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

Nastawa zaworów bezpieczeństwa powinna być o 10% wyższa od ciśnienia roboczego przewidzianego dokumentacją techniczną w danym punkcie usytuowania.

e) Napełnienie i uruchomienie instalacji

Instalacje napełnić wodnym roztworem glikolu propylenowego o temp. zamarzania nie wyższej niż -25 °C. Do napełniania instalacji przystępujemy, gdy zakończony został montaż wszystkich podzespołów instalacji i po sprawdzeniu szczelności połączeń lutowanych oraz skręcanych całego obiegu hydraulicznego instalacji.

Kolejność wykonania:

- Pompę ręczną lub mechaniczną do napełnienia instalacji połączyć z zaworem spustowym, który powinien się znajdować w najniższym punkcie obiegu nośnika ciepła,
- Otworzyć zawór odpowietrzający znajdujący się w najwyższym punkcie instalacji (przy

kolektorach słonecznych),

- Napełniać instalację przy użyciu pompy aż do momentu wypływu nośnika ciepła z zaworu odpowietrzającego przy kolektorach,
- Zamknąć zawór odpowietrzający przy kolektorach i podnieść ciśnienie do wymaganego nadciśnienia,
- Załączyć pompę obiegową i wyregulować wymagany przepływ nośnika ciepła przez kolektory słoneczne,
- Odpowietrzyć instalację przez separator powietrza znajdujący się wewnątrz węzła. Czynności te powtarzać do zupełnego usunięcia powietrza z instalacji.

f) Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności, wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.5. Likwidacja placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Po realizacji robót należy wykonać prace wykończeniowe - jak np. wykończenie i malowanie wnek po grzejnikach, wykończenia gładzi i parapetów okiennych wewnętrznych po obsadzeniu okien, naprawa i malowanie ścian oraz sufitów po montażu projektowanych instalacji.

6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość badania materiałów i robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

6.2. Badania odbiorcze

Wszystkie badania będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm PN. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w specyfikacjach technicznych, można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do badań, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru wyniki badań.

6.2.1. Badania odbiorcze instalacji centralnego ogrzewania

a) Badanie odbiorcze szczelności instalacji c.o.

Warunki wykonania badania szczelności:

Badanie należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zamontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną:

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Przed napełnieniem wodą instalacji nie należy wkręcać automatycznych odpowietrzników lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja ma być odpowietrzana ręcznie. Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające, odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji, w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Przebieg badania szczelności wodą zimną:

Należy wykonać przy pomocy ręcznej pompy podłączonej do instalacji. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania używać należy cechowanego manometru tarczowego o średnicy tarczy minimum 150 mm o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

Badanie należy wykonać po okresie 1 doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji musi wynosić co najmniej 2 bar więcej niż ciśnienie robocze w instalacji. Badanie uważa się za pozytywne jeżeli w trakcie obserwacji 1/2 godzinnej nie wystąpią przecieki i roszenia oraz manometr nie pokaże spadku ciśnienia.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie czy badanie przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie określić tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem:

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie może być większe niż 2 razy ciśnienie robocze instalacji. Sprężarka używana podczas badania szczelności powietrzem powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%. Pozostałe warunki patrz wyżej.

a) Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji c.o.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy: ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła podłączyć naczynie wzbiornicze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz: w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorniczym zamkniętym – sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno.

Po przeprowadzeniu badań sporządzić protokół zawierający wyniki badań.

b) Badanie odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej

Sprawdzić czytelność oznakowania poszczególnych przewodów zasilających i powrotnych zgodnie z projektem.

Po przeprowadzeniu badań sporządzić protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

c) Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji c.o.

Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych tj. 70/50°C dla instalacji c.o.

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

d) Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym, szczelność połączeń armatury poprawność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

f) Badanie filtrów

Badanie filtrów należy wykonać sprawdzając miejsce ich zainstalowania, wyposażenie oraz możliwość oczyszczenia.

6.3. Próby szczelności instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją

Po zmontowaniu instalację wodociągową należy wypłukać i poddać próbie szczelności ciśnieniem 10 bar. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalację ciepłej wody należy poddać próbie na gorąco, pod ciśnieniem roboczym. Próby należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi i Odbioru Instalacji Wodociągowych, lipiec 2003 r., Wydawnictwo COBRTI INSTAL.

Przed podłączeniem zamontowanej instalacji do sieci należy poddać ją w całości próbie ciśnieniowej na szczelność. Następnie sprawdzoną instalację poddać płukaniu wodą, aż do uzyskania pozytywnego wyniku badania bakteriologicznego.

Rurociągi należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3,5 krotną objętość płukanego odcinka. Całość należy poddać dezynfekcji. Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia.

6.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

6.5. Dokumentacja budowy

Dokumentacja budowy, zgodnie z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane, obejmuje:

- pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym,
- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- książkę obmiarów robót,
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne, protokoły konieczności dotyczące robót dodatkowych i kosztorysy na te roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

7. Odbiór robót budowlanych

7.1. Rodzaje odbiorów

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny), odbiór przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych oraz rozruch technologiczny.

7.2. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną

zakryciu. Odbiór taki będzie przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego. Odbioru wyżej wymienionego dokonuje inspektor nadzoru inwestorskiego.

7.3. Odbiór częściowy i odbiór etapowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót (np. stan zerowy, stan surowy zamknięty i in.). Odbiór etapowy polega na ocenie ilości i jakości części robót stanowiących z reguły całość techniczną. Podział budowy na odcinki lub etapy kwalifikujące się do odbiorów etapowych dokonuje się w czasie projektowania organizacji robót. Roboty do odbioru częściowego lub etapowego zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru inwestorskiego, który dokonuje odbioru.

7.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy - sporządzając Protokół odbioru robót budowlanych oraz zgłoszonych wad i usterek do usunięcia przez Wykonawcę.

W czasie odbioru końcowego Komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonanych robót uzupełniających i poprawkowych, a także z wynikami odbiorów przewodów kominowych, instalacji, urządzeń technicznych i technologicznych.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach odbiega nieznacznie od wymaganej dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (z uwzględnieniem tolerancji) i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i trwałość, Komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie lub kontrakcie.

7.5. Odbiór po okresie rękojmi

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający lub właściciel obiektu zorganizuje odbiór „po okresie rękojmi”. Odbiór taki wymaga przygotowania następujących dokumentów:

- a) umowy o wykonaniu robót budowlanych,
- b) protokołu odbioru końcowego obiektu,
- c) dokumentów potwierdzających usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego obiektu (jeżeli były zgłoszone wady),
- d) dokumentów dotyczących wad zgłoszonych w okresie rękojmi oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- e) innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

7.6. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny

Odbiór ostateczny - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

7.7. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. Zgodnie z ustawą *Prawo budowlane* w skład dokumentacji powykonawczej obiektu wchodzi m.in.:

- a) pozwolenie na budowę, projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne projekty, przedmiar robót, pozwolenie na użytkowanie, decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- b) wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją inwestycji,
- c) oryginał dziennika budowy wraz z dokumentami, które zostały włączone w trakcie realizacji budowy,
- d) dziennik montażu (rozbiórki) - jeżeli był prowadzony,
- e) protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- f) protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- g) wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych oraz przewodów kominowych,
- h) dokumentacja powykonawcza: projekt budowlany, projekt wykonawczy i inne opracowania projektowe, opisy i rysunki zamienne uwiarygodnione przez Projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego,
- i) rysunki (dokumentacja) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielowi urządzeń,
- j) oświadczenie kierownika budowy o:
 - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
 - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości,
- k) aprobaty techniczne (deklaracje zgodności) oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń.,
- l) instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR),
- m) karty gwarancyjne urządzeń technicznych,
- n) instrukcje eksploatacji instalacji.

7.8. Dokumentacja do odbioru obiektu budowlanego

Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – z ulicy, sąsiedniej nieruchomości,

- 2) dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację projektową (projekt budowlany, projekt wykonawczy oraz inne projekty specjalistyczne) z naniesionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonania robót, potwierdzone przez Projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego,
- 3) szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (podstawowe specyfikacje z umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- 4) recepty i ustalenia technologiczne,
- 5) dziennik budowy, dziennik montażu i książka obmiarów (oryginały),
- 6) wyniki badań kontrolnych oraz badań laboratoryjnych, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi
- 7) protokoły odbiorów częściowych, etapowych, robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 8) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

8. Rozliczenie robót

Przed rozpoczęciem robót należy sporządzić harmonogram robót i przedstawić go do uzgodnienia przez Inwestora. Na podstawie harmonogramu realizowane będą kolejne etapy odbioru

i rozliczenia robót. Sposób rozliczenia określony zostanie w umowie.

9. Dokumenty odniesienia

9.1. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlano-wykonawczy instalacji sanitarnych wewnętrznych: c.o., zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz instalacji solarnej dla inwestycji stanowiącej termomodernizację Budynku Głównego Zakładu Pielęgnacyjno-Opiekuńczego w Wycześniaku.

9.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r., nr. 195, poz. 2011).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru

robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. nr 202, poz. 2072).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady Warszawa 1988.

Inne przepisy

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania. PN-91/B-02413 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane.

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

PN-85/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.

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

PN-B-02423:1999 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia

PN-83/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-EN ISO 9806:2014-02 - Energia słoneczna --Słoneczne kolektory grzewcze --Metody badań

PN-EN 12975-1+A1:2010 - Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy --Kolektory słoneczne -

Część 1: Wymagania ogólne oraz ich zmianami obowiązującymi w chwili realizacji przedmiotu zamówienia