

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH „ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII W GMINIE TYSZOWCE”

Kod CPV:

45332000-3 Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne
40411000-6 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
45321000-3 Izolacja cieplna

Zamawiający:

**GMINA TYSZOWCE
UL. 3 MAJA 8
22 - 630 TYSZOWCE**

Jednostka projektowania: **P.U.H. „LEMAR” LEŃCZUK MAREK
UL. ŻEROMSKIEGO 13/19
22-400 ZAMOŚĆ**

Opracował:

Spis treści

Opis techniczny:

1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Opis projektowanych rozwiązań	4
1.4. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.....	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	6
2. Urządzenia i Materiały	6
2.1 Wymagania ogólne.....	6
2.2. Kolektory słoneczne z osprzętem przyłączeniowym.....	7
2.3. Uchwyty i konstrukcje do mocowania kolektorów	8
2.4. Podgrzewacz solarny ciepłej wody użytkowej.....	8
2,5.Grupa pompowa	9
2.6.Automatyką serującą	9
2.7. Zawory bezpieczeństwa.....	10
2.8. Naczynia przeponowe.....	10
2.9. Orurowanie obiegu glikolowego.....	10
2.10. Płyn solarny	10
2.11. Zawór termostyczny antyoparzeniowy (mieszacz termostyczny)	10
2.12. Reduktor ciśnienia	11
2.13. Orurowanie po stronie „wodnej”	11
2.14. Odpowietrzniki.....	11
3. Sprzęt.....	11
4. Transport i składowanie	12

5. Wykonanie robót.....	12
5.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy	12
5.2 Montaż urządzeń	13
5.3 Montaż rurociągów.....	14
5.4 Badania i uruchomienie instalacji kolektorów słonecznych	14
5.5. Wykonanie izolacji ciepłochronnej	15
6. Kontrola jakości robót	15
7. Odbiór robót	16
8. Obmiar robót.....	16
9. Podstawa płatności	16
10. Przepisy związane	17

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych na terenie Gminy Tyszowce.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Opis projektowanych rozwiązań

Założenie projektowe przewiduje przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a w tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych, energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskiwana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w nowoprojektowanym zasobniku pojemnościowym systemu solarnego.

Podgrzana woda zasili system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu.

Dopuszcza się montaż kolektorów słonecznych w 2 wariantach (grupy konstrukcyjne):

- Montaż kolektorów słonecznych na dachu (kąt idealny 45°)
 - uchwyty przeznaczone do mocowania dachu nachylonym pod kątem 30°-45°
 - uchwyty korekcyjne do montażu na dachu o nachyleniu 20°-30°
 - konstrukcje uniwersalne do montażu na dachu o nachyleniu poniżej 20°
- Montaż kolektorów słonecznych na elewacji budynku.

Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

System solarny łączy kolektory słoneczne z węzownią nowoprojektowanego podgrzewacza pojemnościowego. Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, kompletna stacja solarna wyposażona w pompę obiegową. Układ regulacji automatycznej, zespół naczyń przeponowych oraz pojemnościowy wymiennik ciepła.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur karbowanych ze stali nierdzewnej. Medium transferowym obiegu: kolektory słoneczne – węzownice w podgrzewaczach c.w.u. - wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami antykorozyjnymi o temperaturze

krzepnięcia -35°C . Płyn solarny zastosowany do układu musi być dostarczany, jako gotowy roztwór. Instalację projektuję się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Pompa stanowi integralne wyposażenie kompletnej, solarnej stacji pompowej. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa w stacji pompowej, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

1.4. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji kolektorów słonecznych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

Roboty montażowe:

- Montaż kolektorów słonecznych,
- Ustawienie zbiornika c.w.u.,
- Podłączenie zbiornika c.w.u. do istniejącej instalacji z.w. i c.w.u.,
- Wykonanie instalacji łączącej kolektory ze zbiornikiem wraz z jej ociepleniem,
- Montaż armatury (zawory bezpieczeństwa, zawory zwrotne, itp.),
- Montaż zespołu pompowego z osprzętem,
- Montaż zespołu naczynia przeponowego,
- Instalacja układu sterującego, automatyki i wizualizacja pracy instalacji,
- Wykonanie płukania oraz prób ciśnieniowych instalacji glikolowej, z.w., c.w.u.,
- Wykonanie izolacji termicznych rurociągów
- Napełnienie instalacji czynnikiem solarnym,
- Uruchomienie instalacji,
- Sporządzenie instrukcji obsługi i przekazanie jej użytkownikom,
- Uzupełnienie ubytków ścian, stropów,

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przewodów instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej, i elektrycznych w pomieszczeniu, w którym zostanie zamontowany zbiornik ciepłej wody.

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną zasadami wiedzy technicznej i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, zasadami wiedzy technicznej, poleceniami nadzoru inwestycyjnego i Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyty 6,7, w przypadku działań nie określonych w projekcie technicznym. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o parametrach technicznych i trwałości nie gorszych od projektowanych. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych projektowanych urządzeń i materiałów, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. Urządzenia i Materiały

2.1 Wymagania ogólne

Do wykonania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne i odpowiadać Normom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej instalacji i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez Wykonawcę materiały muszą być fabrycznie nowe i dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Montowane urządzenia muszą posiadać założone w projekcie charakterystyczne parametry techniczne oraz jakość i koszty eksploatacji porównywalne z urządzeniami dobranymi przez projektanta. Urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne o dopuszczeniu stosowania w budownictwie, wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL lub deklaracje zgodności oraz znak bezpieczeństwa “B”. Dostarczone na budowę urządzenia muszą być fabrycznie zapakowane w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie podczas transportu i składowania. Rozpakowanie urządzeń powinno odbywać się bezpośrednio przed montażem.

W skład podstawowego wyposażenia instalacji solarnych wchodzi, co najmniej:

- Kolektory słoneczne.
- Zestawy połączeniowe kolektorów.
- Uchwyty montażowe oraz konstrukcje wsporcze dla właściwego wariantu.
- Podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody użytkowej.
- Anody tytanowa w każdym podgrzewaczu c.w.u..

- Grupa pompowa instalacji kolektorów słonecznych.
- Naczynia zbiorcze przeponowe (obiegu solarnego i c.w.u.).
- Zawory bezpieczeństwa (obiegu solarnego i c.w.u.).
- Sterownik z aparaturą kontrolno-pomiarową oraz automatyką.
- Zawór termostatyczny c.w.u. (antyoparzeniowy)
- Reduktor ciśnienia wody zimnej wraz z manometrem
- Inne elementy umożliwiające prawidłowe działanie instalacji (rury łączące kolektory z podgrzewaczem, otulina w osłonie, zestaw przyłączeniowy podgrzewacza, płyn solarny-35°C).
- Armatura
- Rurociągi wraz z izolacjami

2.2. Kolektory słoneczne z osprzętem przyłączeniowym

W celu uzyskania wysokiej, jakości zastosowań urządzeń zastosowano kolektory o następujących parametrach Dopuszcza się również kolektory słoneczne, które posiadają parametry nie gorsze niż:

- Płyta absorbera miedziana lub aluminiowa wraz z układem hydraulicznym.
- Sprawność optyczna min. 82%
- Współczynnik strat ciepła a_1 nie większy niż $3,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Współczynnik strat ciepła a_2 nie większy niż $0,02 \text{ W/m}^2\text{K}^2$
- Powierzchnia czynna kolektora nie mniejsza niż $2,0 \text{ m}^2$
- Moc kolektora przy różnicy temperatur 30 K nie mniejsza niż 1 400 W

każdorzazowo z dopuszczalnym zaokrągleniem matematycznym do podanych wartości

- materiał orurowania absorbera: miedź;
- materiał blachy absorbera: miedź lub aluminium;
- technologia łączenia: zgrzewanie ultradźwiękowe lub spawanie laserowe;
- konstrukcja absorbera: układ harfowy lub układ meandrowy, lub konstrukcja zabezpieczająca nośnik ciepła przed jego niszczeniem przegrzaniem w wyniku awarii, w tym przy braku zasilania elektrycznego, niezależnie od chwili wystąpienia i czasu trwania;
- obudowa: aluminiowa, izolowana cieplnie wełną mineralną, lakierowana lub anodowana;
- konstrukcja kolektora odporna na uderzenia (gradobicie) g. PN-EN12975-2, p. 5.10;
- ciężar pojedynczego kolektora nienapełnionego nie większy niż: 50 g.

Potwierdzeniem spełnienia powyższych wymagań względem kolektorów słonecznych, jak również potwierdzeniem odpowiedniej ich, jakości oraz trwałości, jakości jest, co najmniej:

- a) certyfikat zgodności na znak „Solar Keymark” lub inny równoważny mu certyfikat zgodności, potwierdzający między innymi przeprowadzenie badań zgodnie z całym obowiązkowym

zakresem normy PN-EN 12975-1 (lub równoważnej) według metodologii ujętej w normie PN-EN 12975-2 (lub równoważnej) oraz

- b) skrócone lub pełne sprawozdanie (raport) z badań, wykonanych przez akredytowane laboratorium badawcze wg. podanych norm lub załącznik do certyfikatu na znak „Solar Keymark” lub inne dokumenty równoważne. Dodatkowo wymaga się, aby sprawozdanie z badań (raport) potwierdzało przeprowadzenie przez akredytowane laboratorium badawcze badania odporności na uderzenie (odporności na gradobicie) zgodnie z pkt. 5.10 normy PN-EN12975-2.

Do łączenia kolektorów należy zastosować zestawy przyłączeniowe przewidziane przez producenta kolektorów słonecznych, zawierające m.in. elementy połączeniowe kolektorów posiadające funkcję kompensacji wydłużeń cieplnych orurowania absorbera.

2.3. Uchwyty i konstrukcje do mocowania kolektorów

Należy zastosować oryginalne uchwyty i konstrukcje przewidziane przez producenta kolektorów z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna). Elementy rozłączne, tj. śruby nakrętki, podkładki, itp. wykonane ze stali nierdzewnej.

2.4. Podgrzewacz solarny ciepłej wody użytkowej

Należy zastosować stalowe zbiorniki akumulacyjne, dwuwężownicowe (biwalentne) o parametrach nie gorszych niż:

- zabezpieczenie antykorozyjne emalią ceramiczną
- podgrzewacz dodatkowo zabezpieczony anodą tytanową;
- izolacja cieplna o grubości min. 50 mm;
- zewnętrzny płaszcz zbiornika z tworzywa sztucznego;
- wbudowany termometr;
- dwie węzownice, jedna dla układu solarnego druga dla układu istniejącego c.o.;
- wbudowany króciec grzałki elektrycznej i króciec cyrkulacji;
- stopy umożliwiające wypoziomowanie zbiornika;
- ciśnienie robocze: zasobnik 10 bar / węzownice 10 bar;
- dopuszczalna temperatura robocza dla c.w.u.: nie mniej niż 95°C;

Górna węzownica jest kosztem niekwalifikowanym projektu.

UWAGA. Wysokość zbiornika winna być dopasowana do wysokości pomieszczenia, w którym będzie zainstalowany.

Na wyjściu c.w.u. należy zastosować termostatyczny zawór anty-oparzeniowy.

2.5. Grupa pompowa

Należy zastosować grupę pompową składającą się, co najmniej z następujących elementów:

- pompa obiegu solarnego bezdławnicowa o indeksie efektywności energetycznej $E_{EI} < 0,23$, posiadająca płynną regulację prędkości obrotowej
- zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar;
- zawór zwrotny;
- armatura do napełniania;
- króćce przyłączeniowe gwintowane;
- manometr;
- czujnik temperatury na obiegu powrotnym do kolektorów słonecznych;
- separator powietrza z odpowietrznikiem;
- przepływomierz;
- izolacja cieplna.

2.6. Automatyką serującą

Należy zastosować regulator solarny posiadający następujące parametry:

- prosty podgląd wszystkich mierzonych temperatur
- pomiar ilości uzyskanej energii słonecznej
- zabezpieczenie wprowadzonych ustawień przed ingerencją osób nieuprawnionych
- funkcja urlopowa
- sterowanie pracą pompy solarnej wg Pomiarów temperatur na kolektorze i w zasobniku
- transmisje danych za pośrednictwem modułu komunikacji LAN
- sterujący pracą pompy elektronicznej sygnałem
- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu
- regulacja obrotów pompy
- możliwość sterowania pompą cyrkulacyjną
- zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego)
- możliwość sterowania grzałką
- możliwość zliczania energii
- pomiar temperatur w zasobniku c.w.u. oraz w kolektorach za pomocą trzech czujników
- Sterownik zapewnia możliwość transmisji danych do zewnętrznego portalu internetowego dla potrzeb wizualizacji pracy systemu solarnego

2.7. Zawory bezpieczeństwa

Instalacja musi zawierać następujące zawory bezpieczeństwa:

po stronie „solarnej” - zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar umieszczony w zespole pompowym, po stronie „wodnej” - zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar zainstalowany przed naczyniem wzbiorczym od strony zasilania z sieci.

2.8. Naczynia przeponowe

Należy zastosować naczynia przeponowe wzbiorcze do obiegu glikolowego, przeznaczone do słonecznych instalacji grzewczych o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 8 bar oraz dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniejszej niż +110°C.

Do wody użytkowej należy zastosować naczynia przeponowe wzbiorcze o dopuszczalnym ciśnieniu pracy nie mniejszym niż 10 bar i dopuszczalnej temperaturze pracy nie mniej niż +99°C

2.9. Orurowanie obiegu glikolowego

Należy stosować rury stalowe karbowane ze stali nierdzewnej łączone na połączenia zaciskowe o średnicy zalecanej przez producenta kolektorów słonecznych.

Przewody obiegu glikolowego izolować systemową otuliną kauczukową posiadającą odporność na promieniowanie UV oraz uszkodzenia mechaniczne o grubości min. 13 mm i o odporności temperaturowej ciągłej nie mniej niż do +150°C z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C nie większym niż 0,045 W/(m*K) wg PN-EN ISO 8497:1999. Izolacje przebiegające w gruncie dodatkowo powinny zostać zabezpieczone przed wodą, wilgocią i gryzoniami, poprzez prowadzenie ich w rurach PVC w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne, zawilgocenie i tak, aby straty ciepła były jak najmniejsze.

Przewody instalacji glikolowej biegnące po elewacji ze względu na estetykę prowadzić dodatkowo w rurze spustowej PCV, zmianę kierunku przy zastosowaniu kolan typowych do rur spustowych.

2.10. Płyn solarny

Należy zastosować biodegradowalny płyn solarny, stanowiący fabrycznie przygotowany wodny roztwór glikolu propylenowego o temperaturze krystalizacji lub krzepnięcia nie wyższej niż -35°C, posiadający w składzie zestaw inhibitorów, gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne.

2.11. Zawór termostatyczny antyoparzeniowy (mieszacz termostatyczny)

Zawór termostatyczny antyoparzeniowy należy zamontować na wyjściu ciepłej wody użytkowej z podgrzewacza c.w.u.

Zawór powinien posiadać regulację temperatury w przedziale $30^{\circ}\text{C} \div 65^{\circ}\text{C}$

2.12. Reduktor ciśnienia

W ramach Projektu przewiduje się montaż reduktora ciśnienia w każdej instalacji.

Należy zastosować reduktor ciśnienia wyposażony fabrycznie w manometr.

2.13. Orurowanie po stronie „wodnej”.

Do wykonania instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody użytkowej można użyć następujących materiałów: PP-R Stabi, rur stal. ocynkowanych, rur miedzianych, rur PEX.

2.14. Odpowietrzniki

Instalacja solarna musi zawierać odpowietrznik ręczny lub automatyczny w zespole pompowym oraz ręczny odpowietrznik zamontowany przy kolektorach.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt stosowany do transportu, przeładunku i rozładunku powinien być dostosowany do ciężaru i gabarytów transportowanych materiałów (ładowność, udźwig, wysięg, itp.).

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonawca powinien dostarczyć:

- - samochód dostawczy
 - samochód skrzyniowy
 - dźwig,
 - podnośnik montażowy
 - obcinarki,
 - zgrzewarki
 - giętarki,
 - zaciskarki,
 - spawarki,
 - urządzenia do czyszczenia,
 - inne, nie wymienione wyżej narzędzia wymagane przez producentów rur, armatury i urządzeń.

4. Transport i składowanie

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia, jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta. Przewożone urządzenia powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie.

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.

Zbiorniki oraz przeponowe naczynia wzbiorcze powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem się, aby nie uszkodzić wewnętrznych powłok antykorozyjnych.

Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia składować należy w magazynach zamkniętych.

Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Materiały przeznaczone do wykonywania 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.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu. W sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Niedopuszczalne jest rzucanie oraz ciągnięcie rur. Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich godność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzenie jakichkolwiek zmian w czasie realizacji robót w stosunku do rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej wymaga pisemnej zgody Zamawiającego. Wykonawca może przystąpić do wykonania robót po przekazaniu placu budowy.

5.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał

pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Szczególne zasady bezpieczeństwa należy zachować przy robotach wykonywanych na wysokości.

Osoby wykonujące takie prace powinny mieć odpowiednie badania i sprzęt zabezpieczający.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

5.2 Montaż urządzeń

Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta i DTR urządzenia.

Elementy należy przed montażem sprawdzić, dokonując odbioru częściowego pod względem zachowania tolerancji wymiarowych oraz zabezpieczenia antykorozyjnego. Wszelkie prace antykorozyjne urządzeń powinny być wykonane u wytwórcy przed montażem, natomiast po montażu wykonać ewentualne uzupełnienia zabezpieczające miejsca uszkodzone w czasie montażu.

Montaż elementów ciężkich należy przeprowadzić wg technologii montażu ustalającej kolejność czynności, sprzęt dźwigowy, transportowy, oprzyrządowanie, itp.

Urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń. Urządzenia montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenia należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem. Podłączenia do urządzeń powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu i skręceniu złązek nie następowały żadne naprężenia.

Urządzenia i armatura powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będą zainstalowane. Rurociągi montować tak, aby siły pochodzące od ich ciężaru, ugięcia i wydłużenia nie były przenoszone na urządzenia. Zaleca się, aby montaż urządzeń odbywał się pod nadzorem Producenta/Dostawcy.

Rurociągi montować tak aby była możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną przewodów, oraz możliwość wykonania właściwej izolacji cieplnej.

Odcinki przewodów przyłączonych należy tak umocować, aby siły pochodzące od ciężaru, ugięcia i wydłużenia przewodów nie były przenoszone na urządzenie.

Wszystkie zbiorniki ciśnieniowe, zawory bezpieczeństwa, naczynia przeponowe, powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami przepisów Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do montażu zbiorników należy sprawdzić ich stan techniczny po transporcie i magazynowaniu, stan przygotowania miejsc ustawienia zbiorników. Przy montażu zbiorników, grup

pompowych i innych urządzeń oraz należy: zachować wymagane odległości od kotłów, ścian i pozostałych urządzeń, zapewnić stały, łatwy dostęp n.p. do otworów wyczystkowych.

Kolektory słoneczne montować wg projektu technicznego, na dachu budynku lub elewacji, przy użyciu konstrukcji dostarczanych przez producenta kolektorów. Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy firmą instalacyjną a dostawcą kolektorów słonecznych przy wykonaniu mocowania konstrukcji wsporczych, i samych kolektorów na dachu budynku.

5.3 Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL. Przed układaniem przewodów 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 pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych
- łączenie rurociągów

Przewody powinny spoczywać na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian. Rurociągi mocować za pomocą typowych obejm. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Długość tulei powinna być większa o 10 mm od grubości ściany lub stropu.

Układ rurociągów powinien zapewniać przejścia i minimalne prześwity. Przewody powinny być rozplanowane i oznakowane w sposób przejrzysty tak, aby w każdej chwili możliwa była ich identyfikacja. Przewody prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od pozostałych instalacji.

5.4 Badania i uruchomienie instalacji kolektorów słonecznych

Próby szczelności dla obiegu glikolowego wykonać dla ciśnienia 5 bar.

Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach wzbiorczych.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie z prędkością nie większą niż 1bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Próby szczelności obiegu wodnego wykonać przy zdemontowanych zaworach bezpieczeństwa oraz odciętych naczyniach zbiorczych.

Badania zaworów bezpieczeństwa należy przeprowadzić poprzez powolny wzrost ciśnienia wody powyżej wartości dopuszczalnej w miejscach ich zamontowania. Zdziałanie zaworów bezpieczeństwa powinno nastąpić z chwilą przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia o 10%.

Z prób szczelności należy sporządzić protokół.

Badanie instalacji w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych (odpowiednio długie i intensywne promieniowanie słoneczne) – wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji oraz do oceny uzysku ciepła w okresie rocznej eksploatacji instalacji.

5.5. Wykonanie izolacji ciepłochronnej

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

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Izolacje powinny być zgodne z normą PN-B-02421:2000.

6. Kontrola jakości robót

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania i szczelności instalacji.

W czasie realizacji instalacji działania kontrolne powinny w szczególności obejmować:

- sprawdzenie dostarczanych urządzeń i materiałów pod względem jakości, kompletności i zgodności z danymi technicznymi i przewidywanym zastosowaniem,
- sprawdzenie poprawności wykonania montażu urządzeń i armatury,
- sprawdzenie poprawności wykonania połączeń,
- kontrolę robót spawalniczych,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- kontrolę wykonania izolacji cieplnej,
- sprawdzenie wykonania podpór i zawiesznień.

7. Odbiór robót

Roboty mogą zostać odebrane, jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawnymi oraz normami, a także jeżeli wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne.

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół. Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy, które zanikają w wyniku postępu prac lub których sprawdzenie jest utrudnione lub niemożliwe w czasie odbioru końcowego (wykonanie wykopów, prób ciśnieniowych, itp.).

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową, z uwzględnionymi udokumentowanymi zmianami oraz zgodność z przepisami, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz zasadami wiedzy technicznej.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (zebranie protokołów odbiorów częściowych);
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową
- uruchomienie instalacji, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

8. Obmiar robót

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb – długość rurociągów liczyć wzdłuż osi przewodów;
- armatura, uzbrojenie rurociągów w sztukach
- elementy powierzchniowe w m²;

inne w sztukach.

9. Podstawa płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane po realizacji przedmiotu umowy lub jego etapu i podpisaniu protokołu odbioru częściowego lub końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie

określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego.

10. Przepisy związane

- PN-EN 12975-1:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Kolektory słoneczne – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12975-2:2006 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Kolektory słoneczne – Część 2: Metody badań.
- PN-EN 12976-1:2006:1 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonane fabrycznie – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12976-2:2006:2 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonane fabrycznie – Część 2: Badania.
- PN-EN 12977-1:2007:1 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane na zamówienie – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12977-2:2007:2 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane na zamówienie – Część 2: Badania.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010, Nr 243, poz. 1623 z późn. zmianami).
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U.z 2010r. Nr 113, poz. 759 z późn. zmianami).
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r.Nr 92,poz. 881)
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. Nr 25, poz.150).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz. U. z 2002r. nr 75, poz.690 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 poz. 462 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r.nr202, poz.2072 z późn. zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w systemie oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. z 2004r. Nr195, poz.2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, póź. 2041 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263).
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17.06.1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 1.04.1953 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
- Warunkami techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom I, część 1, 2, 3, 4. Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1989.