

ul. Kajki 2
11-100 Lidzbark Warmiński

NIP 743-174-94-04

tel. 89 679 53 96

kom. 603 864 959

fax 89 767 60 18

www.hydrosystem.horyd.pl

projektowanie oraz montaż

- instalacje, sieci i przyłącza wod-kan, CO, gazowe
- pompy ciepła
- kolektory słoneczne
- wentylacja z odzyskiem ciepła
- przydomowe oczyszczalnie ścieków

projekty@horyd.pl

biuro@horyd.pl

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przedmiot opracowania:

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla inwestycji „Zakup i montaż zestawów kolektorów słonecznych służących do podgrzewu wody użytkowej w budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej”

CPV: 09331100 - 9 - Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

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

CPV 45332200 - 7 - Instalacja wodociągowa

CPV: 45321000 - 3 - Izolacja cieplna

Adres inwestycji:

Budynki mieszkalne oraz budynki użyteczności publicznej
na terenie Gminy Miejskiej Hajnówka

Inwestor:

Gmina Miejska Hajnówka
ul. Aleksego Zina 1
17-200 Hajnówka
NIP 603-00-06-341

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Horyd
upr.bud.projektowe
WAM/0113/PWOS/08

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Spis treści:

	Strony nr
1.WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST).	4
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.	4
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania.	5
1.6. Informacje o terenie budowy	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Kolektory słoneczne	7
2.2. Zasobniki ciepłej wody użytkowej	8
2.3. Przewody.	8
2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne	8
2.5. Izolacja termiczna	9
2.6. Materiał instalacji elektrycznej	9
3. SPRZĘT.	9
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.	9
4.1. Rury	9
4.2. Armatura	9
4.3. Izolacje termiczne.	10
4.4. Urządzenia	10
4.5. Instalacje, osprzęt elektryczny.	10
4.6. Materiały budowlane	10
5. WYKONANIE ROBÓT.	10
5.1. Montaż rurociągów	10
5.2. Montaż armatury i osprzętu instalacyjnego.	13
5.3. Montaż urządzeń.	13
5.4. Napełnienie i uruchomienie instalacji solarnej	14
5.5. Roboty remontowe.	14
5.6. Badania i uruchomienie instalacji	14
5.7. Wykonanie izolacji ciepłochronnej	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	15

7. ODBIÓR ROBÓT.	16
8. OBMIAR ROBÓT.	17
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	17
10.1. Instalacje solarne	17
10.2. Instalacje wod-kan, CO, gaz.	17
10.3. Instalacje elektryczne	18
10.4. Roboty remontowe	20
10.5. Inne dokumenty	20

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonania w zakresie instalacji solarnej wspomagającej podgrzewanie ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej na terenie Gminy Miejskiej Hajnówka.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy SST, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację instalacji solarnej do podgrzewu wody tj.:

- montaż zestawów montażowych pod kolektory słoneczne,
- montaż konstrukcji pod zestawy montażowe kolektorów słonecznych,
- montaż kolektorów słonecznych na połaciach dachowych,
- montaż podgrzewaczy pojemnościowych,
- montaż pomp obiegowych/zestawów pompowych
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a odbiornikami,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności instalacji,
- instalacja rurociągów wody zimnej,
- instalacja rurociągów wody ciepłej/cyrkulacji;
- instalacja zasilająca z dodatkowego źródła ciepła;
- izolacja termiczna instalacji;
- napełnienie instalacji czynnikiem grzewczym i uruchomienie;
- montaż infrastruktury kablowej;
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu solarnego;
- montaż instalacji do pomp, zaworów i czujników;
- wykonanie robót budowlanych związanych z montażem instalacji solarnej;
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki;
- wykonanie zasilania zasobników z dodatkowego źródła ciepła;

Wbudowane materiały takie jak kolektory słoneczne, zasobniki ciepłej wody użytkowej, zespoły pompowo-montażowe i naczynia przeponowe powinny mieć zapewnioną gwarancję przez pięć lat od daty bezusterkowego odbioru instalacji. Pięcioletni okres gwarancyjny obejmuje także wykonane roboty instalacyjno-montażowe. Czas reakcji serwisu gwarancyjnego – do 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii.

Wykonawca zapewni także przeglądy serwisowych wykonanych instalacji przez pięć lat od daty odbioru wykonanych robót z uwzględnieniem przede wszystkim prawidłowości pracy zainstalowanej instalacji, badania refraktometrem jakości płynu solarnego oraz sprawdzenia stanu anody magnezowej. Częstotliwość wymiany anody – wg. zaleceń i wytycznych producenta systemu (zasobnika cwu). Wszelkie koszty przeglądów i napraw gwarancyjnych pokrywa wykonawca.

Zasobniki ciepłej wody użytkowej muszą być także podłączona do dodatkowego źródła ciepła. Będą nimi: grzałka elektryczna montowana w zasobniku, istniejące kotły na paliwo stałe/gazowe/olejowe oraz instalacje ciepłownicze zasilane z lokalnych

kotłowni/węzłów ciepłych. Sposób podłączenia powinien być każdorazowo potraktowany indywidualnie i w taki sam sposób wyceniony. Zamawiający dysponuje zestawieniem budynków z opisanym sposobem zasilania w co/cwu w chwili obecnej. Zamawiający wymaga także wizji lokalnej w celu uściślenia sposobu montażu płyt solarnych (różne typy dachów).

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonującej instalacji. Roboty te należy wykonać jako świadczenia uboczne bez dodatkowych opłat, rozliczane wraz z poszczególnymi robotami.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane, oraz wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury poz 690 z 12 kwietnia 2002r – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które znajdują się w Dz. U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r wraz z późniejszymi zmianami.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i element określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

1.6. Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych:

Wykonawcy zostanie przekazany protokolarnie część placu budowy konieczny do założenia przez niego zaplecza budowy oraz otrzyma harmonogram robót dla zakresu robót, przewidzianych przez niego do realizacji. Ponadto, Wykonawca powinien otrzymać informację nt. dostępu jego pracowników do innych urządzeń czy sprzęt technologicznego znajdującego się na terenie budowy, zasadach korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu i ciągów komunikacyjnych, Wykonawca zapozna się u Kierownika Budowy z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie budowy i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

- ochrony środowiska:

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca powinien:

- a) unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej a wynikających z nadmiernej emisji hałasu, skażenia otoczenia środkami chemicznymi, itp.
- b) przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi, pyłami, odpadami, zużytymi

opakowaniami itp.

- warunki bezpieczeństwa pracy:

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy oraz miejsc wykonywania robót w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Wykonawca dostarcza i zainstaluje oraz będzie utrzymywać w należytym stanie, tymczasowe urządzenia zabezpieczające (takie jak ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, rusztowania, podesty, pomosty, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, itp.) miejsca, gdzie wykonuje roboty oraz mogą przebywać inni wykonawcy. Dla prowadzonych przez Wykonawcę robót, opracuje on (lub Kierownik Robót) plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

2. MATERIAŁY.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo budowlane, stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- 2) wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- 3) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia /Dz.U. Nr99/98 poz. 673/,
- 4) wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 5) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, zgodnie z rozporządzeniem, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane - inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać ww. oświadczenia, oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne w stosunku do opisanych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót i przedmiarach robót. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne w stosunku do opisanych przez zamawiającego jest zobowiązany wykazać, że oferowane

przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez zamawiającego. Wykonawca (oferent) w takim przypadku musi:

- przedstawić zamiennie rozwiązanie na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, testy przeprowadzone przez jednostki akredytowane, itp.)
- dokumenty potwierdzające parametry techniczne należy dołączyć do oferty.

W przypadku stosowania rozwiązań równoważnych wykonawca musi przedstawić przed przystąpieniem do robót dokumentację zamienną wraz ze wszystkimi pozwoleniami i uzgodnieniami. Propozycje zamiennych rozwiązań podlegają weryfikacji i akceptacji zamawiającego. Ewentualna dokumentacja zamienna musi być wykonana przed rozpoczęciem prac budowlanych zgodnie z przepisami wynikającymi z ustawy prawo budowlane. Koszty wykonania dokumentacji zamiennej ponosi wykonawca. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy.

2.1. Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne stosowane w inwestycji muszą posiadać certyfikat SOLAR KEYMARK lub równoważny na zgodność z normą PN EN 12975-1 i PN EN 12975-2.

Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż pięć lat licząc od terminu składania ofert albo wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu na zakup i montaż kolektorów słonecznych.

Należy montować kolektory płaskie które będą wyposażone w absorber meandryczny czyli układ z serpentyną poziomą. Takie rozwiązanie ma na celu zabezpieczenie przez stagnacją czyli przegrzaniem układu solarnego przy nadmiernym nasłonecznieniu i braku odbioru energii do zasobnika, umożliwia równomierny przepływ czynnika grzewczego oraz pozwala na odpowietrzenie układu podczas rozpoczęcia pracy systemu, gdyż powietrze zgromadzone w kolektorach z łatwością może być wtłoczone do wężownicy zasobnika.

Dane techniczne kolektorów słonecznych które należy traktować jako wartości minimalne, które musi spełnić produkt podczas realizacji inwestycji:

Powierzchnia brutto jednego kolektora	-	2,51m ²
Powierzchnia apertury jednego kolektora	-	2,35m ²
Powierzchnia pochłaniacza jednego kolektora	-	2,33m ²
Współczynnik sprawności optycznej kolektora	-	$\eta_o=80,1\%$
Współczynnika pochłaniania absorbera	-	$\alpha=95\%$
Typ pochłaniacza	-	serpentina pozioma
Roczny uzysk słoneczny z powierzchni czynnej kolektora	-	480kWh/m ²
Obudowa kolektora - odporna na korozję np. aluminium lub z innego wytrzymałego materiału		

Zamawiający dopuszcza rozwiązania materiałowe alternatywne w zakresie stosowanych kolektorów słonecznych z zachowaniem idei systemu czyli pracy w układzie bezciśnieniowym (układ typu Drain Back) zakładając że instalowane kolektory posiadają wymienione w dokumentacji projektowej i specyfikacji parametry.

2.2. Zasobniki ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana będzie za pomocą zasobników o nominalnej pojemności 250dm³ lub 350dm³/h i wydajności min. 150dm³/10min. Zasobnik wyposażony w wężownicę i opcjonalnie w grzałkę elektryczną. Zasobnik musi być emaliowany od wewnątrz (płaszcz wewnątrz zasobnika oraz wężownica na styku z wodą pitną) oraz posiadać anodę magnezową jako dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne. Zasobniki te magazynować będą ciepłą wodę użytkową wyprodukowaną pośrednio za pomocą instalacji solarnej oraz za pomocą dodatkowego źródła ciepła (piec na paliwo stałe, kocioł gazowy lub olejowy, węzeł/sieć CO, grzałka elektryczna) poprzez dodatkową wężownicę/grzałkę elektryczną. Dodatkowe źródło ciepła będzie wspomagać ogrzewanie cwu w okresach zmniejszonego nasłonecznienia. Pojemność zasobników cwu należy traktować jako minimalną z dopuszczeniem stosowania innych, nie mniejszych pojemności.

2.3. Przewody.

Rurociągi solarne wykonać z rur miedzianych o przekroju kołowym, łączonych lutami twardymi. Należy unikać lutów miękkich ze względu na dużą zawartością ołowiu, który środowisku glikolowym jest podatny na korozję.

Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytów 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 obejmą).

Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pomocą elastycznych łączników dla danego systemu solarne. Rurociągi układać ze spadkiem min 4% (konieczność samo odpowietrzenia)

W obiegach zimnej i ciepłej wody użytkowej należy stosować rury stalowe podwójnie ocynkowane TWT2 (OC2) łączonych skrętkami uszczelnionymi za pomocą nici teflonowej o parametrach wytrzymałości temperaturowej do 130stC oraz ciśnienia 7 bar dla wody gorącej, 16 bar dla wody zimnej. Instalację można wykonać także z polipropylenu PP (stabil – dla wody ciepłej) łączonego za pomocą zgrzewania lub z rur miedzianych wg. PN - EN 1057 łączonych lutem miękkim.

W obiegach wody grzejnej należy stosować rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco wg. przedmiotowej normy PN-H-74219 lub rury miedziane wg. PN - EN 1057 łączone lutem miękkim.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiały stosowane do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

Przebiecia w połaci dachowej zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi poprzez uszczelnienie olkitem lub podobnym środkiem o konsystencji plastycznej.

Przewody stalowe oraz CO oczyścić do 2 - go stopnia czystości szczotkami drucianymi, odtłuścić, malować dwukrotnie farbą podkładową i nawierzchniową chlorokauczukową.

Do zabezpieczeń antykorozyjnych stosować:

- farba do gruntowania chlorokauczukowa antykorozyjna;
- farba nawierzchniowa termoodporna.

2.5. Izolacja termiczna

Grubość izolacji zgodnie z PN - 85 / B - 02421. Instalację solarną zaizolować w otuliny izolacyjne wykonane z syntetycznej pianki kauczukowej, o podwyższonej odporności termicznej. W przypadku izolowania instalacji zewnętrznych należy stosować farby ochronne lub otuliny z fabrycznym/zewnętrznym płaszczem ochronnym.

2.6 Materiał instalacji elektrycznej

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.

Rury elektroinstalacyjne i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie. Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

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. Do wykonania robót wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi
- komplet narzędzi ślusarskich
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych
- inne narzędzia/sprzęt przydatny przy realizacji inwestycji

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.

4.1. Rury

Rury w wiązkach lub zwojach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Rury można składować pod dachem, układając je w pozycji leżącej jedno- lub dwuwarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Rury należy składować w sposób uporządkowany. Rury należy składować w sposób uniemożliwiający ich zniekształcenie i uszkodzenia mechaniczne.

4.2. Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory regulacyjne, powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta. Łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w pojemnikach.

4.3 Izolacje termiczne.

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.

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

4.4 Urządzenia

Urządzenia wchodzące w skład wyposażenia instalacji solarnej należy transportować i składować zgodnie z zasadami określonymi przez ich producenta.

4.5 Instalacje, osprzęt elektryczny.

Wszystkie przewody przewozić w oryginalnych opakowaniach w takiej pozycji aby nie spowodować nadmiernego ich zginania i odkształcania od postaci w której zostały one pakowane. Stosować zalecenia i wymagania producenta odnośnie transportu przewodów i osprzętu elektrycznego.

4.6. Materiały budowlane

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Montaż rurociągów.

5.1.1. Rurociągi Solarne

Rurociągi solarne wykonane będą z rur miedzianych o przekroju kołowym, łączonych lutami twardymi. Nie należy stosować lutów miękkich ze względu na dużą zawartością ołowiu, który w środowisku glikolowym jest podatny na korozję.

Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytów przesuwnych i stałych o rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych odpowiednich dla rur miedzianych (uchwyty z taśmy miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmy). Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pomocą elastycznych łączników dla danego systemu solarne.

Rurociągi układać ze spadkiem min 4% (konieczność samo odpowietrzenia).

Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytów przesuwnych i stałych o rozwiązaniach konstrukcyjnych i materiałowych odpowiednich dla rur miedzianych (uchwyty z taśmy miedzianej lub stalowe z zastosowaniem podkładki ochronnej na całym obwodzie obejmy).

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.

Kolejność wykonywania robót:

1. wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
2. wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
3. przecinanie rur,
4. założenie tulei ochronnych,
5. ułożenie rur
6. łączenie rur
7. wykonanie uszczelnień przy przejściu przez stropy i przegrody

5.1.2. Rurociągi wody zimnej, ciepłej

Rozprowadzenie przewodów po wierzchu. W obiegach zimnej i ciepłej wody użytkowej należy stosować rury stalowe podwójnie ocynkowane TWT2 (OC2) łączonych skrętkami uszczelnionymi za pomocą nici teflonowej o parametrach wytrzymałości temperaturowej do 130stC oraz ciśnienia 7 bar dla wody gorącej, 16 bar dla wody zimnej. Instalację można wykonać także z polipropylenu PP (stabil – dla wody ciepłej) łączonego za pomocą zgrzewania lub z rur miedzianych wg. PN - EN 1057 łączonych lutem miękkim.

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 (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykucie bruzd pionowych i poziomych
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.
- zabezpieczenie rurociągów przez założenie pianki poliuretanowej
- zakrycie bruzd

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

Przewody poziome instalacji z polipropylenu/miedzianych mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odległość pomiędzy poszczególnymi podporami przesuwными zależy jest od temperatury czynnika oraz od średnicy zewnętrznej przewodu.

Rozmieszczenie podparć przesuwnych dla rur z wkładką „stabil” w odległościach minimalnych (w cm) jak niżej dla temperatury przepływającej wody → $t = 60^{\circ}\text{C}$.

Dz 16	→	110 cm
Dz 20	→	110 cm

Dz 25	→	125 cm
Dz 32	→	145 cm
Dz 40	→	160 cm
Dz 50	→	180 cm

Uwaga: Instalację należy wykonać w całości, zarówno dla istniejącego i dla zaprojektowanego budynku w jednym etapie.

Kompensacja wydłużeń cieplnych instalacji ciepłej wody/cyrkulacji.

Wydłużenie cieplne odcinka rurociągu oblicza się według wzoru:

$$\Delta L = \alpha L (t_2 - t_1) [\text{mm}]$$

gdzie:

α – współczynnik liniowej rozszerzalności materiału

dla PP Fusiotherm Stabil $\alpha = 0,03\text{mm/mK}$

dla rur miedzianych $\alpha = 0,0166\text{mm/mK}$

L – długość prostego odcinka rurociągu [m]

t_2 – maksymalna temperatura ścianki rury równa obliczeniowej temperaturze czynnika ($t_2 = 55^\circ\text{C}$)

t_1 – minimalna temperatura ścianki rury ($t_1 = 0^\circ\text{C}$ dla przewodów ułożonych wewnątrz budynku)

W celu umożliwienia kompensacji rurociągów należy stosować kompensacje typu „L”, typu „Z” oraz typu „U” lub kompensatory mieszkowe dla instalacji miedzianych. Zamontować punkty stałe na środku odcinków pionowych rurociągów oraz przy kompensacjach – patrz wytyczne producenta. Sposób podłączenia przewodów rozdzielczych poziomych do pionu powinien umożliwiać kompensację.

Przewody z rur polipropylenowych dla wody zimnej - pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m dla rur o średnicy 15-20 mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Natomiast przewody poziome należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co 2, 5m dla rur o średnicy 20 mm, co 3,0 m dla rur o średnicy 20 mm, co 3,5 m dla średnicy 25 i 4,5 m dla średnicy 32 mm.

Połączenia gwintowane przy urządzeniach i armaturze wykonać za pomocą złączek wykonanych z mosiądzu lub z żeliwa ocynkowanego. Mocowanie rur specjalnymi uchwytami do podłoża, aby zabezpieczyć je przed wpływem w trakcie wykonywania prób.

5.1.3. Instalacja grzewcza (zasilenie zasobnika z dodatkowego źródła ciepła)

Przewody instalacji grzewczej zostały zaprojektowane z rur stalowych łączonych przez spawanie lub z rur miedzianych wg. PN - EN 1057 łączonych lutem miękkim. 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.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,

- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- gięcie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur
- łączenie rur
- wykonanie uszczelnień przy przejściu przez stropy i przegrody

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Wypełnienie powinno zapewnić możliwość osiowego ruchu przewodu.

Rurociągi spustowe od zaworów bezpieczeństwa oraz od zaworów spustowych należy wyprowadzić nad podłogową kratki ściekowe, lub zlew jeśli jest on umiejscowiony poniżej poziomu tych rurociągów

5.1.4. Instalacje elektryczne

Dla prowadzenia przewodów zasilających należy ułożyć rury elektroinstalacyjne. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z wykonawcą robót sanitarnych. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty.

5.2. Montaż armatury i osprzętu instalacyjnego.

- Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Materiały i urządzenia stosowane w kotłowni i mające kontakt z ciepłą wodą użytkową powinny posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.
- Zabezpieczenie, przy użyciu zaworów bezpieczeństwa, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia powinno być realizowane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych PN-B-02414; PN-B-02416; PN-B-02440.
- Nastawa zaworów bezpieczeństwa w kotłowni powinna być o 10% wyższa od ciśnienia roboczego przewidzianego dokumentacją techniczną w danym punkcie usytuowania.

5.3. Montaż urządzeń.

Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń i 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 na systemowych wspornikach – podporach.

Montaż kolektorów w pola kolektorów za pomocą systemowych rur łączących. Pola kolektorów do instalacji przyłączać za pomocą systemowych szybkozłączy. Montaż kolektorów w pola kolektorów za pomocą systemowych rur łączących. Kolektory należy montować na systemowych wspornikach odpowiednich dla danego typu 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 miejscowym 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.

5.4. Napełnienie i uruchomienie instalacji solarnej

Instalację napełnić wodnym roztworem glikolu propylenowego o temp. zamarzania około -28 °C. Do napełniania instalacji przystępujemy, gdy zakończony został montaż wszystkich podzespołów instalacji i po sprawdzeniu szczelności połączeń lutowanych oraz skręcanych całego obiegu hydraulicznego instalacji.

5.5. Roboty remontowe.

Wszystkie roboty powinny być zgodne z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB dla poszczególnych rodzajów robót wyszczególnionych w przedmiar robót i z poleceniami Kierownika do spraw technicznych. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót wchodzących w skład zadania budowlanego.

Wykonanie każdego rodzaju robót powinno być odnotowane w dokumentach budowy w postaci wpisu do dziennika budowy, sporządzenia dokumentów badań i pomiarów inwentaryzacji bieżącej urządzeń w postaci szkiców oraz protokołu odbioru.

Materiały z demontażu należy kwalifikować i segregować na nadające się do dalszego wykorzystania i nie nadające się do dalszej zabudowy. Materiały nie nadające się do dalszej zabudowy, należy traktować jako odpady i poddać je w pierwszej kolejności odzyskowi, a jeżeli jest to niemożliwe procesom unieszkodliwiania. Posiadacz (wytwórca) odpadów, który jest Wykonawcą robót, zobowiązany jest do posiadania wymaganych przepisami ochrony środowiska pozwoleń i postępować z odpadami zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami prawnymi. Niezbędne koszty oraz czynności za- i wyładunkowe, transport oraz demontaż na części, segregacja i utylizacja należą do Wykonawcy.

5.6. Badania i uruchomienie instalacji

5.6.1. Instalacja solarna

Instalację technologiczną należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-64/B-104. Ciśnienie próbne 0,5 MPa. Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej instalację technologiczną poddać badaniom w ruchu przez okres 72 godzin przy temperaturze i ciśnieniu roboczym.

5.6.2. Instalacja grzewcza technologiczna oraz cwu.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji rurociągi należy przepłukać dwukrotnie przez 15÷20 min za każdym razem. Prędkość wody płuczącej 1 m/s. Instalację uważa się za przepłukaną gdy w wypływającej wodzie płuczącej zawartość zawiesiny wynosi mniej niż 5 mg/l. Płukaniu należy poddać rurociągi wody grzewczej, ciepłej i zimnej.

Instalację technologiczną należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-64/B-104. Ciśnienie próbne 0,5 MPa. Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej

instalację technologiczną poddać badaniom w ruchu przez okres 72 godzin przy temperaturze i ciśnieniu roboczym.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne 0,9 MPa. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

5.6.3. Instalacja wod-kan

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji musi być poddana próbie szczelności.
- Instalacje należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych złądów badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego złądu oddzielnie.
- Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

5.6.5. Instalacja elektryczna

Według pkt 6. Kontrola jakości robót.

5.7. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola jakości robót powinna obejmować badania zgodności zgodnie z poniższymi warunkami.

Sprawdzanie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST, oraz bezpośrednio na budowie poprzez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności instalacji: podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w przypadku niemożliwości – oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu

usunięcia przyczyn nieszczelności.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznych powinna obejmować:

- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- próbe działania
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.)
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania

Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zlecającemu dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe z uwagi na zbyt duży zakres zmian;
- protokoły z prób montażowych.

7. ODBIÓR ROBÓT.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- protokoły przeprowadzonych badań szczelności całych przewodów;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia;
- prawidłowość wykonania połączeń;
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających;
- wielkość spadków przewodów;
- odległość przewodów względem siebie i od przegród budowlanych;
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń;
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami;
- prawidłowość ustawienia armatury;
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji;
- prawidłowość zainstalowania grzejników i urządzeń;
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej;
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze robót izolacyjnych należy sprawdzić:

- grubość wykonanej izolacji;
- zaciśnięcie montażowej izolacji.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

8. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączoną do niej specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność zgodnie z warunkami wg umowy pomiędzy Wykonawcą i Zamawiającym.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Instalacje solarne:

1. PN-80/H 74244 - "Rury stalowe instalacyjne t=100oC, PN6";
2. PN-75/8860-01/01 – „Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.”
3. BN-69/8864-24 – „Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.”
4. PN-EN 288:1999 – „Wymagania i badania dla procedur spawalniczych” ;
5. PN-EN 970:1999 - „Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.”
6. PN ISO 4200:1998 - „Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.”
7. PN-B-02423:1999 – „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.”
8. PN-ISO 8501-1:1998 - „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”
9. PN-90/B-02421:2000 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
10. PN-64/B-10400 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.”
11. PN-79/H-74244 - "Rury stalowe ze szwem przewodowe";
12. PN-80/H-74219 – „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.”
13. PN-85/H-74242 – „Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej.”
14. PN-91/B-02420 - " Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania ";
15. PN-88/M/42304 – „Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.”
16. PN-85/M-53820 – „Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.”
17. PN-93/C-04607 – „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”

10.2. Instalacje wod-kan, CO, gaz.

1. PN-75/8860-01/01 - „Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.”
2. BN-69/8864-24 - „Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.”
3. PN-EN 288:1999 - „Wymagania i badania dla procedur spawalniczych” ;
4. PN-EN 970:1999 - „Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.”
5. PN-ISO 8501-1:1998 - „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.”
6. PN-90/B-02421:2000 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.”
7. PN-64/B-10400 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym.
8. PN-91/B-02413 - PN-91/B-02416 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania.
9. PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
10. PN-IEC 61024 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
11. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
12. PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze
13. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane

14. PN-83/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania.
15. PN-77/H-04419 Próba szczelności
16. PN-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana Az1)
17. PN-EN 10208-1:2000 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A
18. PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej.
19. PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
20. PN-81/B-10700 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
21. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z Tworzyw Sztucznych wydane przez P.K.T.S.G.G. i K 1994r.
22. PN-ISO 7-1: 1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
23. PN-ISO 228-1:1995 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
24. PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
25. PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
26. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi
27. PN"-C-04007:1993 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
28. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
29. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem" - zeszyt nr I – wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - czerwiec 2001,
30. „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" - zeszyt nr 7 - wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - lipiec 2003,
31. „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych" - zeszyt nr 9 - wydanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa - sierpień 2003,
32. "Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe" wydawca: Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji 1995
33. Katalogiem Elementów Wentylacyjnych - INSTAL Rzeszów S.A. 1980
34. PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania".
35. PN-91/B-02420 "Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
36. PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
37. PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania".
38. PN-B-0241:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze".
39. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II
40. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady, Warszawa 1988.
41. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych". COBRTI INSTAL, Warszawa 2001.
42. zeszytem nr 7 Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych" COBRTI 2003.
43. PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Część 1: Postanowienia ogólne.
44. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
45. PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody z polchlorku winylu i polietylenu.

10.3. Instalacje elektryczne

1. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
2. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
3. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

4. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
5. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
6. PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
7. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
8. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.
9. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
10. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
11. PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
12. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
13. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
14. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
15. PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
16. PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
17. PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
18. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
19. PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
20. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
21. PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
22. PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomu ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
23. PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
24. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
25. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
26. PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
27. PN-84/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
28. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
29. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
30. PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 KV.
31. PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. (zestaw norm)
32. PN-IEC 12464-1:2003 Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach
33. PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)
34. PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

35. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
36. PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A.
37. PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
38. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
39. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)
40. PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
41. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
42. PN-IEC 60364 –7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (zbiór norm)
43. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
44. Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
45. Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
46. Instrukcje producentów dotyczące montażu i układania kabli i przewodów elektroenergetycznych. Instrukcje montażowe oraz DTR dotyczące oprav oświetleniowych.

10.6. Roboty remontowe

1. PN-90 / B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
2. PN-88 / B-06250 Beton zwykły.
3. PN- B-19701:1997 Cement. Cementy powszechnego użyciu. Skład, wymagania
4. PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły.
5. PN- B-12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
6. PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe.
7. PN- B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
8. PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych.
9. PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki.
10. PN-EN 12004:2002 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.
11. PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych, klinkierowych i lastrykowych.
12. BN- 84 / 6117-05 Farby emulsyjne do wymalowań wewnętrznych.
13. PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych

10.4. Inne dokumenty

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/OC poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085. Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 180C. Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/9 poz. 836)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych niemających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym

znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)

8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo, które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
9. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26 września 2000 r. w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzenia kosztorysu inwestorskiego (Dz.U. Nr 114/00 poz. 1195)
10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7." Wydany przez COBRTI Instal".

UWAGA KOŃCOWA

Niniejsza specyfikacja nie stanowi podstawy do sporządzenia oferty na wykonanie projektowanych instalacji sanitarnych. W celu sporządzenia oferty potencjalny Wykonawca musi zapoznać się z projektem instalacji sanitarnych, z przedmiarem robót na projektowane instalacje sanitarne oraz dokonać wizji lokalnej na miejscu budowy.

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Horyd
upr.bud.projektowe
WAM/0113/PWOS/08