

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBÓT

WYKONANIE INSTALACJI SOLARNEJ CPV 40420000-2
HYDRAULIKA I ROBOTY SANITARNE CPV 45330000-9

OBIEKT : TERMOMODERNIZACJI I ZMIANY KONSTRUKCJI DACHU
BUDYNKU URZĘDU GMINY SITNO - PRZEBUDOWA
INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

TREŚĆ : PRZEBUDOWA INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

INWESTOR : Gmina Sitno
SITNO 73, 22-424 SITNO

OPRACOWAŁ :

UWAGA:
**WYMIENIONE PONIŻEJ MATERIAŁY I URZĄDZENIA NIE SĄ WSKAZANIEM WYROBU - SŁUŻĄ TYLKO
OKREŚLENIU WYMAGANEGO STANDARDU PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I MOGĄ ZOSTAĆ
ZASTĄPIONE PRZEZ URZĄDZENIA RÓWNOWAŻNE.**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dot. wykonania i odbioru robót przebudowy instalacji ciepłej wody użytkowej oraz technologii instalacji solarnej dla potrzeb instalacji ciepłej wody użytkowej w budynku Urzędu Gminy, w m. Sitno nr 73

Kategorie robót wg CPV:

- | | |
|--|--------------|
| - hydraulika : | 45332200 – 5 |
| - roboty instalac. w zakr. sprzętu sanit.: | 45332400 – 7 |
| - instalowanie centralnego ogrzewania: | 45331100 - 7 |
| - wykonanie instalacji solarnej | 40420000-2 |

1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym na zadanie opisane w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych S.T

Specyfikacja obejmuje wszystkie roboty sanitarne konieczne do wybudowania technologii instalacji solarnej oraz przebudowy instalacji wody ciepłej w budynku Urzędu Gminy w Sitnie.

W szczególności roboty obejmują :

- roboty przebudowy instalacji wody ciepłej
- roboty montażowe instalacji solarnej

1.4. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za :

- realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego
- zapewnienie i utrzymanie bezpieczeństwa placu budowy oraz robót poza placem budowy (jeżeli wynikną) w okresie trwania umowy, aż do zakończenia robót odbiorem końcowym
- montaż i rozruch urządzeń zgodnie z ich DTR
- budową instalacji zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, przywołanymi w opisie do projektu polskimi normami, rozporządzeniem MI z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (łącznie z obowiązującymi Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu) oraz Polskimi Normami wymienionymi w niniejszej S.T.
- bezpieczne dla ludzi i materiałów przechowywanie i składowanie tych materiałów, do czasu gdy będą potrzebne do wbudowania

1.5. Przekazanie placu budowy.

Przekazanie placu budowy zostanie dokonane w terminie określonym w umowie o wykonanie robót. Łącznie z przekazaniem placu budowy Inwestor prześle Wykonawcy następujące dokumenty:

- decyzję o pozwoleniu na budowę
- Dokumentację Projektową
- Dziennik Budowy
- księgę obmiarów
- specyfikacje techniczne.

1.6. Zabezpieczenie interesu osób trzecich.

Wykonawca zobowiązany jest do oznaczenia instalacji i urządzeń oraz do zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

1.7. Ochrona środowiska

Wykonawca zobowiązany jest do znajomości przepisów o ochronie środowiska i stosowania ich w trakcie prowadzenia robót.

W szczególności wykonawca zadba o to aby:

- miejsca na bazy i magazyny, drogi, składowiska będą tak zlokalizowane i prowadzone aby nie zanieczyszczać środowiska naturalnego
- praca używanego sprzętu nie spowoduje zanieczyszczenia środowiska naturalnego poza placem budowy
- nie wystąpiło zanieczyszczenie powietrza pyłami i gazami, przekroczenie dopuszczalnych norm hałasu, nie doszło do wybuchu pożaru.

Kary naliczone za ewentualne zanieczyszczenie środowiska spowodowane przez personel wykonawcy lub w efekcie realizacji robót poniesie Wykonawca.

1.8. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów o ochronie przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne muszą być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich i składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez personel wykonawcy lub w efekcie realizacji robót.

1.9. Opieka nad robotami

Wykonawca będzie odpowiedzialny za opiekę nad robotami i za sprzęt i materiał używane do wykonywania robót. Wykonawca odpowiada za właściwe utrzymanie znaków geodezyjnych – uszkodzone naprawi lub odtworzy na własny koszt.

1.10. Przestrzeganie prawa

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy prawa, przepisy techniczno-budowlane, warunki techniczne oraz wytyczne i normy związane z realizacją robót.

1.11. Definicje i pojęcia

- ST – specyfikacja techniczna
- CPV – wspólny słownik zamówień
- PN – Polska Norma

2. **Materiały i technologia wykonania**

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za to, aby wszystkie materiały, urządzenia i elementy montowane lub instalowane w trakcie robót odpowiadały wymaganiom art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz specyfikacji technicznej.

Wyrób budowlany może być stosowany w budownictwie – przy wykonywaniu robót budowlanych – jeżeli:

- jest oznakowany znakiem B, potwierdzającym, że producent dokonał przeprowadzenia procedury oceny zgodności i wydał na swoją odpowiedzialność „deklarację zgodności z Polską Normą” przedmiotową dla wyrobu lub „deklarację zgodności z aprobatą techniczną”, lub
- jest oznakowany znakiem CE, potwierdzającym, że producent dokonał przeprowadzenia procedury oceny zgodności ze zharmonizowaną Polską Normą przedmiotową dla wyrobu lub europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- jest umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, co producent wyrobu potwierdza wydaną deklaracją zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, lub
- jest wykonany wg indywidualnej dokumentacji technicznej (jednostkowe stosowanie) po wydaniu przez producenta oświadczenia, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami.

Materiały przewidziane do wbudowania w instalację wodociągową muszą posiadać atest PZH.

Materiały o jakości nie akceptowanej przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca na własny koszt wywiezie poza teren budowy.

Materiały z demontażu należy zakwalifikować na te, które mogą nadać się do powtórnego montażu i te które do tego się nie nadają.

KOLEKTORY SŁONECZNE:

Ze względu na zastosowanie kolektorów tylko do podgrzewu ciepłej wody, projektuje się zastosowanie 2 sztuk połączonych równolegle wysokiej jakości kolektorów płaskich VITOSOL 200-F typ SH2C lub równoważnych o następującej charakterystyce:

Powierzchnia brutto m² 2,51

Powierzchnia absorbera m² 2,32

Powierzchnia całkowita absorbera m² 2,33

Pozycja montażowa montaż na dachu

Szerokość mm 2380

Wysokość mm 1056

Głębokość mm 72

Poniższe wartości odnoszą się do powierzchni absorbera: – Sprawność optyczna % 82,4 –

Współczynnik straty ciepła k1 W/(m² · K) 3,792 – Współczynnik straty ciepła k2 W/(m² · K²) 0,021

Pojemność cieplna kJ/(m² · K) 5,0

Masa kg 41

Zawartość płynu (czynnik grzewczy) litry 2,48

Dop. ciśnienie robocze bar/MPa 6/0,6

Maks. temperatura postojowa °C 186

Wydajność produkcji pary – Korzystna pozycja montażowa W/m² 60 – Niekorzystna pozycja montażowa W/m² 100

Przyłącze Ø mm 22 .

Kolektory w polu należy łączyć przy użyciu systemowych rur łączących o średnicy 22 mm. Połączenia pól kolektorów z rurociągami rozdzielczymi należy wykonać przy użyciu elastycznych przewodów • 22 mm ze stali nierdzewnej o długości 1,0m. Takie przyłączenie kolektorów do

instalacji pozwoli na ich bezpieczną eksploatację bez obawy o uszkodzenie mogące wystąpić jako wynik przemieszczeń rurociągów z powodu dużych zmian temperatury (temperatura stagnacji kolektorów może osiągnąć + 186°C). Mocowanie kolektorów do dachu należy wykonać przy użyciu systemowych szyn i uchwytów, zgodnie z technologią producenta i zgodnie z projektem konstrukcyjno – budowlanym. Na wyjściu rurociągów gorących z pola kolektorów należy - w

najwyższym punkcie - zamontować trójnik systemowy z kurkiem odcinającym i solarnym odpowietrznikiem, umożliwiającym odpowietrzenie instalacji solarnej. Połączenie trójnika z rurociągami wykonane będzie przy użyciu złączek zaciskowych. Po odpowietrzeniu w trakcie napełniania instalacji kurek odcinający na trójniku należy bezwzględnie zamknąć. Zabezpieczenie instalacji solarnej przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie przez zawór bezpieczeństwa zainstalowany na rozdzielaczu Solar-Divicon, typ i wielkość dobrana przez dostawcę systemu solarnego, na ciśnienie otwarcia 6,0bar.

Pośrednio zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie projektowanym naczyniem wzbiorczym przeponowym do instalacji solarnej, typu Viessmann A o poj. 40 dm³, na ciśn. pracy do 10 bar, temperatura pracy membrany do 110°C, zainstalowane w odgałęzieniu rurociągu zasilającego kolektory, wyprowadzone z rozdzielacza Solar-Divicon. Sterowanie pracą instalacji słonecznej odbywać się będzie regulatorem solarnym typu VITOSOLIC 100 typ SD1 lub równoważnym o poniższej charakterystyce:

- Ogranicznik temperatury wody w podgrzewaczu
- Funkcja chłodzenia kolektora
- Funkcja chłodzenia odwróconego
- Wyłączenie awaryjne kolektora
- Ograniczenie temperatury minimalnej kolektora
- Funkcja okresowego działania
- Funkcja zabezpieczenia przed zamarzaniem
- Funkcja termostatu
- Regulacja obrotów przez sterowanie grupą fal/regulację mocy PWM
- Bilans cieplny
- Funkcja dodatkowa podgrzewu wody użytkowej
- Zewnętrzny wymiennik ciepła
- Ładowanie wahadłowe.

Jeżeli różnica temperatur między temperaturą mierzoną przez czujnik temperatury cieczy w kolektorze oraz czujnik temperatury wody w podgrzewaczu jest większa od temperatury różnicowej włączania, następuje włączenie pompy obiegu instalacji solarnej, a tym samym ogrzewanie pojemnościowego podgrzewacza wody. Pompa obiegu solarnego wyłączana jest w przypadku

wystąpienia następujących okoliczności: spadku poniżej temperatury różnicowej wyłączenia, przekroczenia temperatury ustawionej w elektronicznym ograniczniku temperatury (maks. przy 90°C) w regulatorze.

Jeżeli temperatura w górnej części podgrzewacza mierzona przez czujnik temperatury wody w podgrzewaczu regulatora kotłowego będzie niższa od temperatury żądanej, kocioł zostanie uruchomiony i ciepło zostanie kierowane do górnej węzownicy – proces wygrzewania trwać będzie do czasu osiągnięcia wymaganej temperatury wody ciepłej w górnej części podgrzewacza. Część dolna podgrzewacza cały czas jest nieogrzewana i przygotowana na odbiór ciepła z kolektorów słonecznych.

Pompa cyrkulacyjna pojemnościowego podgrzewacza wody włączana jest poprzez regulator obiegu kotła i dodatkowo jest sterowana zewnętrznym zegarem tak aby cyrkulację ciepłej wody ograniczyć do wymaganego minimum (ilość cykli w czasie godzin pracy budynku oraz czas trwania tych cykli, wyłączenie z ruchu w czasie godzin popołudniowych i nocnych oraz w czasie dni wolnych od pracy).

Możliwe jest ograniczenie dogrzewu pojemnościowych podgrzewaczy wody przez kocioł grzewczy. W regulatorze obiegu kotła należy ustawić wartość wymaganą temperatury wody użytkowej. Wartość ta musi być niższa od wartości wymaganej temperatury wody użytkowej.

Montaż regulatora obiegu solarnego należy wykonać zgodnie z projektem branży elektrycznej.

PODGRZEWACZ BIWALENTNY C.W.U.:

Na podstawie wytycznych projektowych kolektorów, dla zużycia wody 135-150 dm³/d, zaprojektowano podgrzewacz dwuwęzownicowy typu VITOCCELL 100-V typu CVB lub równoważny o pojemności całkowitej min. 300 litrów. Biorąc pod uwagę to, że budynek nie jest użytkowany przez co najmniej 2 kolejne dni w tygodniu (sobota, niedziela) zaprojektowano podgrzewacz o pojemności mogącej przyjąć energię z kolektorów dostarczaną do wody przez 2 kolejne dni (przy założeniu 5godzin pełnego nasłonecznienia każdego dnia i mocy maksymalnej kolektora 600W/m²). Podgrzewacz należy zainstalować w pomieszczeniu kotłowni, na istniejącym fundamencie naczynia zbiorczego do c.o., zgodnie z częścią budowlaną projektu. Dla nowej lokalizacji naczynia zbiorczego dla c.o. należy wybudować fundament zgodnie z projektem branży budowlanej. Krawędzie fundamentu wzmocnić kątownikiem. Zabezpieczenie podgrzewacza przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie przez zawór bezpieczeństwa. Dobrano zawór typu SYR2115 lub równoważny, wielkość 20x25mm, na ciśnienie otwarcia 6,0bar, dopuszczony do pracy przy temperaturze do +110°C. Pośrednio zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia realizowane będzie projektowanym naczyniem zbiorczym przeponowym do wody pitnej (atest PZH), przepływowym, typu PNEUMATERX ADF lub równoważnym o pojemności całkowitej 50 dm³, na ciśnienie do 10bar, zainstalowanym na rurociągu zasilającym podgrzewacz ciepłej wody. Naczynie zbiorcze dopuszczone jest do pracy przy +120°C, membrana naczynia dopuszczona jest do pracy przy temperaturze do +70°C. W obrębie zaworu bezpieczeństwa i naczynia zbiorczego należy zainstalować manometry centryczne o zakresie 0-10bar, z kurkiem manometrycznym nr 528 lub równoważnym. Przewód zrzutowy z zaworu bezpieczeństwa sprowadzić nad zasyfonowane podejście kanalizacyjne. Maksymalna temperatura wody ciepłej w podgrzewaczach – przy ogrzewaniu solarnym - może osiągnąć + 95°C. Na wyjściu wody do instalacji wodociągowej, należy zamontować automatyczny zawór termostatyczny do wody pitnej, zgodnie z częścią rysunkową projektu (schemat). Budowę instalacji wody ciepłej i instalacji cyrkulacyjnej należy wykonać jak w części rysunkowej.

RUROCIĄGI I ARMATURA:

Obieg kolektorów słonecznych.

Instalację obiegu kolektorów słonecznych projektuje się wykonać z rur miedzianych bez szwu, np. WIELAND SANCO lub równoważnych, dopuszczonych do stosowania do 250°C, twardych łączonych przez lutowanie lutem twardym, odpornym na działanie płynu TYFOCOR lub innego, zastosowanego zgodnie z technologią wybranego producenta kolektorów. Połączenie rur z kolektorami należy wykonać przy użyciu systemowych (producenta kolektorów) złączy. Przy użyciu złączy systemowych zaciskowych należy przyłączyć trójnik z odpowietrznikiem na wyjściu z pola kolektorów. Od w/w elementów montowanych na wyjściu z kolektorów i do połączeń w pomieszczeniu kotłowni nie przewiduje się wykonywania żadnych innych połączeń niż połączenia lutowane. Rurociągi układane będą po wierzchu ścian. Rury na parterze i piętrze należy – po zaizolowaniu - obudować siatką ze stali nierdzewnej ma ruszcie metalowym (ograniczony dostęp ludzi i jednocześnie oddawanie ciepła w trakcie stagnacji kolektorów) lub obudową równoważną. Przejście przez dach należy wykonać jako szczelne, z możliwością przemieszczania rur, w tulejach

stalowych z rur dn65mm. W tulejach należy instalować rury wraz z izolacją termiczną. Przejście rur solarnych przez ścianę kotłowni należy wykonać jako przepust instalacyjny EI60. Przyłączenie wymiennika ciepła podgrzewacza w pomieszczeniu kotłowni wykonać należy przy użyciu połączeń gwintowanych. Jako szczeliwo stosować należy materiały odporne na temperaturę do 200°C, odporne na działanie roztworu wodnego glikolu o stężeniu 40% (Tyfocoru) oraz nie działające niszcząco na miedź, nie pogarszające pogorszeniu roztworu glikolu a także posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057 : 1999, łączniki z normą PN- EN 1254- 1 : 2004, PN – EN 1254-5 : 2004, spoiwa zgodne z normą PN-EN, SO 3677 : 2001, topniki do lutowania twardego PN- EN 1045 : 2001, spoiwa do lutowania twardego – z PN N- EN 1044 : 2002. Luty stosowane do lutowania twardego w instalacjach wypełnionych glikolem mogą ulegać wyłukaniu. Należy stosować tylko te luty, które są odporne na działanie glikolu. Dopuszcza się stosowanie do połączeń rur i armatury złączki zaciskowe, dopuszczone do pracy w instalacjach z glikolem o maksymalnej temperaturze wyższej niż 200°C przy ciśnieniu minimum 6 bar. Ze względu na dużą różnicę temperatur, należy zwrócić uwagę na kompensację wydłużeń termicznych rur. Kompensację wykonać zgodnie z wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych (COBRI INSTAL). Punkt stały należy wykonać nad poziomem 0,00, na dalszym odcinku wydłużenia cieplne przyjmą elastyczne przewody ze stali nierdzewnej łączące kolektory z pionem rur solarnych. Na rurociągach obiegu kolektorów projektuje się: armaturę do napełniania, płukania i opróżniania instalacji solarnych z pierścieniowymi złączkami zaciskowymi (Ø 22 mm) ,dwururową stację pomp Solar-Divicon typ PS 10 lub równoważną zawierającą: zawory napełniające, separator powietrza, 2 termometry, 2 zawory kulowe z zaworem zwrotnym, pompę obiegową o wysokiej wydajności z regulacją obrotów na prąd zmienny (wysokość tłoczenia: 6,0 m przy wydajności tłoczenia 1000 l/h, dyspozycyjna wysokość tłoczenia ok. 650mbar przy 0,19m³/h), przepływomierz, manometr, zawór bezpieczeństwa (6 bar), izolację cieplną, pierścieniowe złączki zaciskowe(podwójny pierścień samouszczelniający 22 mm) oraz regulator obiegu solarnego VITOSOLIC 100 typ SD1 lub równoważny systemowy (dostawa z kolektorami) odpowietrznik automatyczny (mosiądz) z zaworem odcinającym i trójnikiem, z pierścieniową złączką zaciskową (Ø 22 mm). Rurę zrzutową z zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić nad zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej o pojemności około 25 dm³. Zabezpieczenie instalacji solarnej przed przyrostem objętości podgrzanego płynu wykonane będzie za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego. Dobrano 1 naczynia wzbiorcze typu A lub równoważne o pojemności 40 l, na ciśnienie pracy do 10 bar i temperaturę pracy membrany 100°C lub równoważne.

Obieg ciepłej wody użytkowej.

W związku ze zmianą koncepcji zaopatrzenia w ciepłą wodę istniejące podgrzewacze ciepłej wody należy zdemontować i przekazać Inwestorowi, celem wykorzystania w innych obiektach Inwestora. W pomieszczeniach nr 01/19 i 02/13 istniejące baterie czerpalne stojące należy pozostawić i przyłączyć do projektowanych rurociągów, w pomieszczeniach 01/27 i 01/06 istniejące baterie stanowiące wyposażenie podgrzewaczy należy zdemontować a w ich miejsce zainstalować ściennie baterie czerpalne ściennie. W pomieszczeniu 01/04 zawór czerpalny wody zimnej nad umywalką należy zdemontować a w jego miejsce zamontować baterię czerpalną ścienną umywalkową. Źródłem ciepłej wody będzie podgrzewacz pojemnościowy biwalentny. Zasilenie podgrzewacza wodą zimną projektuje się wykonać z istniejącego rurociągu wody zimnej dn25 w pomieszczeniu kotłowni. Od podgrzewacza projektuje się wybudowanie instalacji centralnej ciepłej wody z rurociągiem cyrkulacyjnym. Instalację ciepłej wody i instalację cyrkulacji ciepłej wody projektuje się wybudować z rur miedzianych, łączonych z zastosowaniem łączników do lutowania kapilarnego. Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057 : 1999, łączniki z normą PN- EN 1254- 1 : 2004, PN – EN 1254-5 : 2004, spoiwa miękkie zgodne z normą PN-EN ISO 9453, topniki do lutowania miękkiego wg PN-EN 29454-1. Luty, ze względu na fakt stosowania ich w instalacjach wody pitnej muszą posiadać Attest Higieniczny wydany przez PZH. Wymagania sanitarne nie dopuszczają do stosowania w instalacjach wody pitnej lutów zawierających kadm i ołów. Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji należy układać: - w brzdach ściennych na podejściach pod punkty czerpalne pionu 1 (pom. 01/6, 01/4), pion 1 i podejście pod punkt czerpalny pionu 4 (pom. 01/27) - po wierzchu ścian w pozostałych przypadkach. Projektowane podejścia pod punkty czerpalne zakończyć kurkami odcinającymi. Podejścia pod baterie stojące wykonać z zastosowaniem przyłączy elastycznych dopuszczonych do pracy przy maksymalnej temperaturze +100°C i maksymalnym ciśnieniu roboczym nie mniejszym jak 10bar. Przejścia rurociągów przez strop i ściany kotłowni należy wykonać jako przepusty pożarowe w klasie EI60.

Na rurociągach projektuje się zamontowanie n/w armatury: odcinającej - - kurki kulowe z atestem PZH na maksymalne ciśnienie robocze 10 bar przy temperaturze min. 100°C, zwrotnej :- zaworu zwrotnego antyskażeniowego klasy EA n.p. EA-RV280 na ciśn. robocze do 10 bar i temperaturę do 75°C (krótkotrwale do +90°C) – przed podgrzewaczem c.w.u. - zaworów zwrotnych osiowych z atestem PZH na ciśnienie robocze min. 10 bar przy temperaturze maksymalnej roboczej min. 95°C n.p. LECHAR nr art.6, lub równoważnych – w pozostałych przypadkach regulacyjnej :

- zaworu termostatycznego mieszającego c.w.u. n.p. VTS522 lub równoważnego, $d_{nom} 20mm$, $Kvs=3,0m^3/h$, ciśnienie 10bar, maksymalna temperatura +110°C, zakres regulacji 45- 65°C, z atestem PZH, zabezpieczającej :

- zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość 20x25 mm na ciśnienie otwarcia 6 bar, współczynnik wyływu dla cieczy 0,2, średnica kanału dolotowego 14mm.

Na odgałęzieniu od istniejącego rurociągu dn25 projektuje się montaż filtra siatkowego ze stali nierdzewnej z dopuszczeniem do pracy w instalacjach zimnej wody pitnej, na ciśnienie maksymalne robocze nie niższe jak 10 bar. .

Szczegóły przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do zastosowania w instalacjach wody pitnej.

Obieg centralnego ogrzewania.

W ramach termomodernizacji projektuje się rozbudowę rurociągów wody grzewczej ze względu na brak ogrzewania klatki schodowej na strych oraz konieczność wybudowania rurociągów wody grzewczej zasilających z kotła górną wężownicę podgrzewacza ciepłej wody. Instalację wody grzewczej projektuje się wybudować z rur miedzianych, łączonych z zastosowaniem łączników do lutowania kapilarnego. Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057 : 1999, łączniki z normą PN- EN 1254- 1 : 2004, PN – EN 1254-5 : 2004, spoiwa miękkie zgodne z normą PN-EN ISO 9453, topniki do lutowania miękkiego wg PN-EN 29454-1. Rurociągi wody grzewczej należy układać po wierzchu ścian. W ramach przebudowy instalacji ogrzewczej, powyżej spocznika +5,28m projektuje się montaż grzejnika stalowego płytowego typu PURMO lub równoważnego. Grzejnik zasilic należy z pionu oznaczonego A w pomieszczeniu 02/11 przez rozbudowę tego pionu. Przed rozbudową pionu należy zdemontować kurek odcinający i automatyczny odpowietrznik, które należy powtórnie zainstalować na końcówce projektowanego pionu A'. Na gałęzi zasilającej grzejnik należy zainstalować zawór grzejnikowy termostatyczny wielkość 1/2" z nastawą wstępną, na zaworze zamontować głowicę termostatyczną. Na gałęzi powrotnej należy zamontować zawór powrotny grzejnikowy wielkość 1/2".

IZOLACJE TERMICZNE:

Rurociągi obiegu solarnego : izolację należy wykonać z otulin o grubości 25mm do zastosowań wysokotemperaturowych typu HT/ARMAFLEX ze spienionego kauczuku syntetycznego EPDM lub równoważnych o parametrach jak niżej:

- maksymalna temperatura czynnika +150°C, krótkotrwale +175°C
 - przewodność cieplna w +40 °C – 0,045W/mK,
 - nierozprzestrzeniająca ognia
- przystosowanej do montażu na zewnątrz budynku i wewnątrz oraz odpornej na promieniowanie ultrafioletowe i ptasie odchody.

Rurociągi wody użytkowej:

izolację termiczną rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać otulinami ze spienionego polietylenu typu TUBOLIT DG lub równoważnych o parametrach jak niżej:

- maksymalna temperatura czynnika +102°C,
- przewodność cieplna w +40 °C – mniej jak 0,040W/mK.

Grubość izolacji winna wynosić:

- dla rury dn15x1,0 – 30mm
- dla rury dn18x1,0 – 30mm
- dla rury dn22x1,2 – 30mm.

Grubość izolacji winna być zgodna z wymaganiami rozp. MI z 12 kwietnia 2002 roku a jej wykonanie zgodne z normą PN- B- 02421 : 2000.

- izolację przeciwkondensacyjną rurociągu wody zimnej należy wykonać otulinami ze spienionego polietylenu typu TUBOLIT DG lub równoważnych o parametrach jak wyżej do grubości 13mm.

Rurociągi wody grzewczej:

- izolację termiczną rurociągów wody grzewczej w pomieszczeniu kotłowni należy wykonać otulinami ze spienionego polietylenu typu TUBOLIT DG lub równoważnych o parametrach jak wyżej, do grubości 39mm (handlowe 9+30mm lub 30+9mm). Po wykonaniu izolacji na rurociągach, rurociągi należy oznakować zgodnie z PN- 70/N-01270.

ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE RUROCIĄGÓW:

Odwodnienie rurociągów odbywać się będzie poprzez spusty urządzeń i wykonane odwodnienia w najniższych punktach rurociągów. Odpowietrzenie obiegu solarnego odbywać się będzie w trakcie napełniania systemu, poprzez systemowy odpowietrznik zainstalowany na wyjściu rurociągów z pola kolektorów. Odpowietrzenie obiegu wody użytkowej odbywać się będzie poprzez instalację wodociągową budynku. Odpowietrzenie projektowanego obiegu wody grzewczej w kotłowni odbywać się będzie poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane na rurociągach pomiędzy kotłem a podgrzewaczem pojemnościowym. Odpowietrzenie rozbudowy pionu instalacji c.o. oznaczonego A' odbywać się będzie automatycznym odpowietrznikiem (po przebudowie z pionu A).

POMPY:

Uruchamianie poszczególnych obiegów odbywać się będzie przez załączanie pomp obiegowych tych obiegów. Pompa obiegu solarnego sterowana będzie regulatorem VITOSOLIC 100. Jako pompę obiegową obiegu solarnego projektuje się zestaw SOLAR-DIVICON typu PS10 z pompą o wysokiej wydajności para 15/7,0 (o regulowanej płynn timerze wysokości podnoszenia), wyposażony w regulator solarny VITOSOLIC 100 lub równoważny, który przy wydajności ok. 0,19m³/h posiada dyspozycyjną wysokość podnoszenia do ok. 6,5mH₂O. Pompa może przetłaczać roztwór glikolu a temperatura przetłoczonej cieczy może osiągnąć + 120°C. Ciśnienie robocze maksymalne zestawu 10 bar. Obieg czynnika grzewczego w obiegu ciepłej wody użytkowej wymuszany będzie pompą obiegową, w którą wyposażony jest istniejący kocioł gazowy Buderus Logano GB162. Pomiar temperatury wody ciepłej w górnej części podgrzewacza solarnego ciepłej wody odbywać się będzie czujnikiem temperatury ciepłej wody, który należy zakupić i zamontować w podgrzewaczu, zgodnie z technologią firmy Buderus. Jako pompę obiegu cyrkulacyjnego ciepłej wody użytkowej projektuje się pompę WILO TOP Z 20/4 lub równoważną.

APARATURA KONTROLNO – POMIAROWA.

Stanowiąc ją będą :

manometry centryczne

termometry techniczne

czujniki temperatur regulatora VITOSOLIC 100 lub równoważnego.

Szczegóły przedstawiono w wykazie elementów i w części rysunkowej.

Na manometrach i termometrach czerwoną kreską należy oznaczyć maksymalne ciśnienia robocze i maksymalne temperatury robocze.

KOMPENSACJA.

Rury układane będą w sposób zapewniający ich samokompensację. Ze względu na duże zmiany temperatur w obiegu solarnym (od – 20°C do + 186°C) dokonano analizy przemieszczeń rurociągów i zaprojektowano wykonanie na rurociągach punktów stałych, aby zapewnić kontrolę nad wydłużeniami i przemieszczeniami rurociągów.

Kompensację rur miedzianych obliczono przy założeniu, że roboty wykonywane będą w temperaturze nie niższej jak 10°C a maksymalne temperatury jakie mogą powodować wydłużenie termiczne rur sięgają ok. 186°C czyli tyle ile wynosi temperatura stagnacji kolektorów VITOSOL 200.

Wykonanie punktów stałych i przesuwnych winno być zgodne z „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” wodnych przez COBRI INSTAL.

Dla zapewnienia możliwości przemieszczania się rur, przyłączenie kolektorów do rur miedzianych w części strychowej (wraz z przejściem przez dach) winno być wykonane z zastosowaniem elastycznych rur ze stali nierdzewnej – przemieszczenie pionowe rurociągów na strychu może wynieść nawet ok. 30mm.

2.2.4. Ochrona przeciwpożarowa.

- przepusty instalacyjne zgodnie z § 234 rozporządzenia MI z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2.3. Składowanie materiałów i urządzeń.

Urządzenia należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach suchych i czystych, zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta urządzenia.

Materiały należy składować w pomieszczeniach suchych, czystych, w sposób uniemożliwiający uszkodzenie materiału przez inny materiał oraz przez pracownika. Materiały winny być pogrupowane asortymentami (rury z rurami, kształtki z kształtkami, mat. c.o. z materiałem do c.o. itd.) na podkładach drewnianych ułożonych na równym podłożu.

Urządzenia i materiały należy składować w sposób uniemożliwiający uszkodzenie ich lub kradzież przez osoby obce.

3. Sprzęt i transport.

Sprzęt stosowany w trakcie realizacji inwestycji winien być zgodny z wymaganiami katalogów KNR.

Używany przez wykonawcę sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na wykonywane roboty jak i jakość tych robót. Ponadto sprzęt wykonawcy nie może niekorzystnie wpłynąć na wykonywanie czynności pomocniczych, załadunku, transportu i wyładunku materiałów. W przypadku użycia nietypowego sprzętu wykonawca winien udowodnić na własny koszt inspektorowi nadzoru i inwestorowi jego przydatność.

Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację inwestora lub inspektora nadzoru.

Środki transportu stosowane w trakcie realizacji inwestycji winny być zgodne z wymaganiami katalogów KNR dla poszczególnych robót:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód dostawczy do 0,9t
- samochód skrzyniowy 5-10t
- samochód skrzyniowy do 5t
- ciągnik kołowy 37-50KM
- przyczepa skrzyniowa 3,5t
- wyciąg
- żuraw okienny przenośny
- spawarka elektryczna wirująca 300A
- żuraw samochodowy 5-6t
- żuraw samojezdny kołowy 7-10t
- podnośnik samochodowy hydrauliczny do 12m
- podnośnik samochodowy hydrauliczny do 27m

Użyte środki transportu jak i umieszczania na nich ładunków nie może zagrażać bezpieczeństwu innych osób. Wybór środków transportu wykonawca przedstawia inspektorowi do akceptacji. Transport materiałów do budowy oraz pochodzących z demontażu i rozbiórki obciąża wykonawcę.

4. Wykonanie robót.

Wszystkie roboty winny być zgodne z projektem budowlanym, wymaganiami ST robót i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz opisem pozycji katalogów nakładów KNR wymienionych w przedmiarze robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót występujących przy realizacji tematycznej inwestycji.

Zakres robót.

Jak w punkcie 1 ST. Dodatkowo do zakresu robót Wykonawca winien uwzględnić utrzymanie i likwidację placu budowy, pomiary do rozliczenia robót wraz z dostarczeniem przyrządów, działania ochronne zgodnie z warunkami BHP, oświetlenie i ogrzewanie pomieszczeń pracowniczych, doprowadzenie wody i energii elektrycznej do punktów wykorzystania, dostarczenie materiałów eksploatacyjnych, utrzymanie drobnych narzędzi i urządzeń, przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania, usuwanie odpadów i zanieczyszczeń z terenu budowy, nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie, działania zabezpieczające przed wypadkami przy pracy na rzecz innych przedsiębiorstw, działania zabezpieczające przed szkodami na skutek warunków atmosferycznych, ubezpieczenie robót do chwili ich odbioru końcowego, ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie, oddanie części urządzeń budowy do dyspozycji innych przedsiębiorstw, działania specjalne związane z ochroną środowiska, usuwanie przeszkód, dodatkowe działania

związane z ochroną i naprawą instalacji na budowie, zabezpieczenie przewodów, linii, kabli, drenów, kanałów, kamieni granicznych, drzew, roślin.

5. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót.

Za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z projektem i wymaganiami ST odpowiedzialny jest wykonawca. Badania typów i jakości materiałów oraz zgodność z projektem wykonywane są przez Inspektora Nadzoru, w miarę postępu robót, na bieżąco.

Wszystkie wyniki badań, sprawdzeń i pomiarów muszą być wykonane w formie pisemnej.

Koszty badań i pomiarów ponosi wykonawca. O terminie prób, sprawdzeń pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru.

Kopie atestów winny być przedstawione Inspektorowi przed wbudowaniem materiału lub urządzenia.

Kontrola prowadzona być musi pod kątem zgodności z wymienionymi w punkcie „Montaż instalacji” dokumentami.

Wszystkie materiały muszą odpowiadać dokumentacji projektowej.

Badania należy prowadzić :

- przed zakryciem bruzd, wykonaniem obudowy rurociągów oraz przed naprawą przejść (przebić, przewiertów) rurociągów przez stropy i ściany
- przed zabezpieczeniem antykorozyjnym

Badaniom należy poddać :

- armaturę
- rurociągi
- zabezpieczenie antykorozyjne
- izolacje termiczne
- kolektory
- urządzenia sygnalizująco-alarmujące
- zawory bezpieczeństwa
- regulatory temperatury
- temperatury zadziałania blokad
- urządzenia kotłowni (zbiorniki buforowe, zbiornik podgrzewania wstępnego)
- pompy
- naczynia wzbiornicze
- wymienniki
- instalację kanalizacyjną

Badania należy przeprowadzić w sposób opisany w projekcie budowlanym lub przedstawiony w ogólnodostępnych (zakup) dokumentach wskazanych i normach wskazanych w projekcie.

6. Obmiar robót.

Zadaniem obmiaru robót jest określenie rzeczywistej ilości wykonanych robót i wbudowanych materiałów.

Obmiar wykonany jest w jednostkach i w sposób jak przedmiar robót.

Czas przeprowadzenia obmiaru winien być uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

7. Próby i odbiory.

Odbiory winny być prowadzone w różnych fazach prowadzonych robót :

- **odbiór międzyoperacyjny** : dotyczy robót poprzedzający roboty jak np. wykonanie przebić bruzd itp. Z odbioru należy sporządzić protokół.
- **odbiór techniczny częściowy** : dotyczy robót zanikowych, czyli tych do których dostęp zanika wraz z trwaniem inwestycji. Dotyczy instalacji i urządzeń ulegających zakryciu (czy to zamurowaniu czy obudowaniu) wykonania przepustów itp. W ramach tego odbioru dokonywane są sprawdzenia zgodności elementu robót z projektem, sprawdzenia szczelności rurociągu itp.. Z odbiorów częściowych należy sporządzić protokoły
- **odbiór techniczny końcowy** : do odbioru technicznego końcowego można przystąpić, jeżeli zakończone są wszystkie roboty montażowe, instalacje i urządzenia zostały poddane badaniom odbiorczym i próbom, zakończone zostało uruchomienie instalacji i urządzeń.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić :

- zgodność instalacji z projektem i ST
- zgodność ewentualnych zmian z dokumentacją powykonawczą
- prawidłowość protokółów odbiorów międzyoperacyjnych i technicznych częściowych
- prawidłowość wykonanych instalacji pod kątem osiągnięcia określonych projektem zamierzeń

Wymagane dokumenty dla dokonania odbioru końcowego to :

- projekt budowlany
- projekt powykonawczy
- dziennik budowy z wpisem k-ka o zakończeniu robót
- protokoły odbiorów technicznych częściowych
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły prób
- dokumenty odbiorowe i dopuszczające UDT
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie
- karty gwarancyjne urządzeń
- DTR urządzeń
- oświadczenie o wykonaniu robót zgodne z projektem, SST, przepisami techn.- bud.
- instrukcje obsługi i eksploatacji

Komisję odbioru końcowego powołuje Inwestor.

Instalacja solarna:

Przed uruchomieniem należy: instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 9 bar bez przyłączonych kolektorów, podgrzewacza, pomp i armatury)

- sprawdzić pozycje czujników
- sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa
- sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym, ciśnienie wstępne winno wynosić 2,2bar (wysokość statyczna w m, w stanie napełnionym, na zimno)
- ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem i DTR oraz sprawdzić wiarygodność wartości dostarczanych przez czujniki
- wszystkie pompy i zawory regulacji gałęzi ustawić na projektowaną wartość przepływu.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby i spełnieniu powyższych wskazówek, należy postępować jak niżej :

- dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny. Pamiętać, że czynnik solarny (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzenia, niż woda
- przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew. dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia po odpowietrzeniu)
- po około 4 tygodni sprawdzić instalację ponownie i wyniki udokumentować.

Instalacja wody użytkowej.

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7, wymagania COBRITI INSTAL, lipiec 2003 r.

Instalacja wody grzewczej.

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” zeszyt nr 6, wymagania COBRITI INSTAL, 2003 r.

8. Płatności.

Płatności za roboty realizowane będą zgodnie z warunkami ogólnymi ST, istotnymi warunkami zamówienia oraz zawartą umową na roboty.

Roboty za które Wykonawca wystawi fakturę obejmują wszystkie koszty związane z

- zakupem i dostawą materiałów
- demontażem i utylizacją zdemontowanych instalacji i urządzeń
- wykonywanie robót przygotowawczych
- montażem instalacji
- próbami badania, odbiorczymi
- budową, utrzymaniem i likwidacją placu budowy
- uprzątnięciem obiektu po zakończeniu robót
- ubezpieczeniem budowy

9. Przepisy związane.

Przepisy prawa:

- Prawo budowlane – Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126
- Rozp. M.I. z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690
- Rozp. m.I. z 23.06.2003 r. w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz.U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1126
- Rozp. Ministra gospodarki z 26.09. 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. Nr 129, poz. 844 z późn. Zmianami
- Rozporządzenie R.M. z 16.07.2002 r. w spr. rodzajów urządzeń techn. podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. Nr 120, poz. 1021)
- Rozp. M.I. z 6.02.2003 r. w spt. bezp. i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz.U. Nr 47, poz. 401
- Rozp. M.G. w spr. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe z 30.07.2001 r.
- Rozp. Ministra Spraw Wewn. i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w spr. aprobatów i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 7)
- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w spr. systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Adm. z dnia 16 marca 2003 r. w sprawie zakresu, uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137)
- Rozp. Min. Spraw Wewn. i Adm. z dnia 16 czerwca 2003 r. w spr. ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. Nr 121 poz. 1138

Przepisy techniczno-budowlane i instrukcje fabryczne:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – 1994r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt 5 COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – zeszyt 7 COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt 6 COBRTI INSTAL
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych Instalacje Sanitarne i Przemysłowe 1988 r.
- Instrukcje montażowe i serwisowe regulatora VITOSOLIC 200, kolektorów słonecznych VITOSOL 100, zbiorników buforowych, naczyń wzbiorniczych przeponowych, podgrzewacza wstępnego, wymienników ciepła APV, pomp typu WILO, regulatorów przepływu, armatury odcinającej, regulacyjnej, zabezpieczającej.

Polskie Normy:

- PN-81/B-10700.02 Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-EN 1057:1999 Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewczych
- PN-EN ISO 3677:2001 Spoiwa do lutowania miękkiego, twardego i lutowania – Oznaczenie
- PN-EN 1045:2001 Lutowanie twarde – Topniki do lutowania twardego – Klasyfikacja i techniczne warunki dostawy
- PN-EN 1044:2002 Lutowanie twarde - Spoiwa
- PN-EN 1057 1254-1:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 1. Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego lub twardego
- PN-EN 1057 1254-2:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 2. Łączniki do rur miedzianych z końcówkami zaciskowymi
- PN-EN 1057 1254-5:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne Część 5. Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego
- PN EN 832:2001 Właściwości cieplne budynków – Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania – Budynki mieszkalne
- PN-90/B-1430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia
- PN-B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze
- PN-64/B- 10400 Urządzenia c.o. w budownictwie powszechnym – Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach – Wymagania i badania przy odbiorze

- PN-93/C-04607 Woda w inst. ogrzewania – Wymagania i badania dot. jakości wody
- PN-90/M-75003 Armatura inst. c.o. – Ogólne wymagania i badania
- PN-77/M75007 Armatura domowej sieci c.o. – Zawory przelotowe skośne
- PN-91/M-75009 Armatura inst. c.o. – Zawory regulacyjne – Wymagania i badania
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-64/B-10400 Urządzenia c.o. w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie inst. ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie inst. ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-90/M-75003 Armatura inst. c.o. Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706/Az1 Instalacja wodociągowa. Wymagania w projektowaniu (zmiana AZ1)
- PN-83/B-1070/00,01/02/04 Inst. wewn. wodoc.-kanalizac. wymagania, badania przy odbiorze
- PN-85/M-75002 Armatura przepływowa inst. wodoc. Wymagania i badania.
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia , wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych PN-EN 1751: 2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-82/H-74002 – żeliwne rury kanalizacyjne
- PN-92/B-01707 – instalacje kanalizacyjne- wymagania w projektowaniu

Projekty budowlane:

Projekt budowlano – wykonawczy termomodernizacji i zmiany konstrukcji dachu budynku Urzędu Gminy sitno. – branża konstrukcyjno-budowlana, elektryczna, sanitarna.