

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (STWIOR) technologii źródła ciepła w oparciu o gruntową pompę ciepła dla budynku Szkoły Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Niesułkowie

NAZWA, ADRES OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

Szkoła Podstawowa w Niesułkowie
Niesułków Nr 52

NAZWA INWESTORA
ORAZ JEGO ADRES:

Gmina Stryków
ul. Kościuszki 27
95-010 Stryków

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**BEPES Biuro Projektów Energetycznych
Ul. Grabińska 8a, 92-780 Łódź**

AUTOR :

dr inż. TOMASZ JEROMINKO uprawnienia bud. nr LOD/0053/POOS/03 w specjalności instalacyjnej	
---	--

ŁÓDŹ 25.05.2016

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
2. MATERIAŁY – wymagania dla Instalacji c.o.....	4
3. SPRZĘT– WYMAGANIA DLA INSTALACJI C.O.....	6
4. TRANSPORT- WYMAGANIA DLA INSTALACJI C.O.	6
5. WYKONANIE ROBÓT– wymagania dla Instalacji c.o.	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
7. OBMIAR ROBÓT	8
8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT	8
9. ODBIÓR ROBÓT	8
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	9

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Zbiór wymagań dotyczących sposobu wykonania i odbioru inwestycji technologii źródła ciepła w oparciu o gruntową pompę ciepła w zakresie urządzeń i instalacji c.o. jest przedmiotem Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem poniższej specyfikacji są zatem wymogi dotyczące cech i właściwości zastosowanych materiałów oraz sposobu wykonania a także ewaluacji prawidłowości poszczególnych robót. Pozostała część istniejącej instalacji wodno-kanalizacyjnej w części budynku nie poddanej modernizacji jest poza zakresem opracowania.

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna zawiera ustalenia oraz wymagania w zakresie wykonania robót w obszarze instalacji i urządzeń c.o. w Zakres Robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji c.o. ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące takie jak:

- demontaż i wywiezienie z placu budowy istniejących rurociągów, izolacji, armatury kotła,
- układanie rurociągów i armatury zasilających instalację i poszczególne odbiorniki ciepła
- próby szczelności instalacji.
- montaż dolnego źródła pompy ciepła

1.3. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem:

CPV 45000000-7	Roboty budowlane
CPV 45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

1.4. Określenia podstawowe dla w zakresie instalacji c.o.

Instalacja grzewcza - Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów wraz z armaturą, pompami obiegowymi, grzejnikami i innymi urządzeniami, znajdujący się za zaworami oddzielającymi od źródła ciepła, takiego jak kotłownia, węzeł cieplowniczy indywidualny lub grupowy, kolektory słoneczne lub pompa ciepła.

Źródło ciepła - węzeł cieplowniczy, pompa ciepła, kocioł gazowy

Wymiennik ciepła – urządzenie służące do zmiany parametrów nośnika ciepła.

Pompa obiegowa – pompa wymuszająca obieg wody w instalacji c.o.

Regulator pogodowy – regulator ze zdalnym czujnikiem temperatury zewnętrznej, regulujący temperaturę za wymiennikiem ciepła na wyjściu do instalacji c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego - instalacja, w której przestrzeń wodna (zład) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Ogrzewanie pompowe – wymuszenie ruchu wody w instalacji dokonywane jest przy zastosowaniu pompy obiegowej.

Naczynie zbiorcze zamknięte – urządzenie, które przejmuje nadmiar wody w instalacji w trakcie jej ogrzewania stabilizując ciśnienie w instalacji c.o.

Zawór bezpieczeństwa – zabezpieczenie instalacji c.o. przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

Odpowietrzenie instalacji c.o. – stosowane w celu uniknięcia negatywnych skutków obecności powietrza w instalacji takich jak: powstawanie szumów i głośniejszej pracy instalacji, zmniejszenia ilości ciepła oddawanego przez grzejniki, skróconej żywotności instalacji na skutek korozji.

2. MATERIAŁY – wymagania dla Instalacji grzewczych

Elementy rurociągów instalacyjnych

Rurociągi stalowe czarne instalacyjne łączone poprzez spawanie – w obrębie pomieszczenia źródła ciepła

Rury stalowe czarne instalacyjne wg PN-79 / H-74244 (obecnie PN-EN 10208-2+AC:1999), ze szwem, łączone przez spawanie wg PN-74/H-74200 (prefabrykowane kolana gięte wykonywać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco).

Dolne źródło pompy ciepła

Wymagania:

- Sondy odwiertów wykonane z rur PE100 DN 40 PN20 SDR 11 profilowanych- głębokość 99m. (wg projektu geologicznego),
- sondy wypełnione czynnikiem niezamarzliwym (mieszanina glikolu propyl. 43%),
- studnia rozdzielaczowa z rotametrami.

Przewody zasilające i powrotne dolnego źródła wykonać z rur polietylenowych PE 100 SDR17, DN40. Przewód należy montować około 1,6 m P.P.T. bezpośrednio w gruncie.

Zbiorniki buforowe

parametry zbiornika buforowego:

- wykonanie ze stali S235JR (RSt 37-2),
- pokryty na zewnątrz powłoką antykorozyjną,
- izolowany pianką bezfreonową,
- maksymalne ciśnienie pracy 3 bary,
- maksymalna temperatura pracy 95 °C.

Pompy obiegowe

Pompy obiegowe – wszystkie zastosowane pompy obiegowe powinny posiadać jak największą sprawność, charakteryzować się jak najmniejszym poborem prądu, klasa energetyczna A, stopień ochrony IP44. Stopień ciśnienia znamionowego PN10, minimalna temperatura płynu – 10°C, maksymalna temperatura płynu +110°C.

Pompa ciepła

Należy zastosować wysokotemperaturową gruntową pompę ciepła (dwusprężarkową) o parametrach minimum:

- COP przy B0/W35 – 4,30,
- COP przy B0/W65 – 2,40,
- maksymalna temperatura zasilania 70 °C,

- dolne źródło -5 – 25 °C,
- strata ciśnienia w pompie na parowniku do 10500 Pa,
- strata ciśnienia w pompie na skraplaczu do 14700 Pa,
- minimalny/maksymalny przepływ – górne źródło ok. 7,5/15,4m³/h,
- maksymalny przepływ dolne źródło ok. 15,5 m³/h
- przyłącza obieg grzewczy/dolne źródło – DN80,
- przyłącza obieg grzewczy/górne źródło – DN50,
- napięcie, zabezpieczenie pompy ciepła sprężarek– 3/N/PE ~400 V, 50 Hz / C 100 A
- oznaczenie czynnika chłodniczego/masa R134a/24,5 kg

Armatura

Odpowietrzniki automatyczne – zgodnie z normą PN-91/B-02420, instalacje centralnego ogrzewania pracujące w układzie zamkniętym, powinny być wyposażone w urządzenia umożliwiające usuwanie powietrza ze zładu tak w czasie napełnienia jak i normalnej pracy instalacji. Odpowietrzniki należy zamontować na wszystkich końcówkach pionów oraz w najwyższych punktach rozprowadzenia instalacji c.o. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe. Parametry pracy odpowietrzników pływakowych: temperatura max. 115 °C, ciśnienie max. 1,0 MPa.

Zawory

Zawory przelotowe – służą do sterowania przepływem wody w instalacji, umożliwiając odcięcie poszczególnych jej fragmentów - w wykonaniu gwintowanym i kołnierzowym (poszczególne sekcje instalacji c.o. zasilane z rozdzielaczy). Parametry pracy: temperatura max. 115 °C, ciśnienie max. 1,0 MPa.

Zawory odcinające z odwodnieniem – służą do odcięcia instalacji i posiadają możliwość jej odwodnienia, wykonanie gwintowane. Parametry pracy: temperatura max. 130 °C, ciśnienie max. 1,0 MPa. Montaż zaworów odcinających z odwodnieniem przewidziano pod pionami pod którymi nie zaprojektowano kompletu automatycznych zaworów równoważących.

Naczynia wzbiornicze przeponowe: temp. 70°C, ciśnienie 6 barów.

Zawory bezpieczeństwa: 3 bary, temperatura 140°C.

Wyroby dodatkowe

Oprócz materiałów i wyrobów podstawowych wymienionych w pkt. 3.2.1 – 3.2.3 do montażu instalacji c.o. będą zastosowane:

- systemy mocowania rurociągów i ich elementów,
- przepusty ogniowe dla rurociągów – masy i zaprawy ogniochronne (dla połączeń różnych stref pożarowych). Przepusty wykonane z wełny skalnej pokryte płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej oznakowane napisami, , reakcja na ogień B_L-s1, d0 wyrób. Przeznaczone do izolacji rur metalowych przy przejściach przez strefy oddzielenia przeciwpożarowych w klasie odporności EI 120. Przejście należy dodatkowo uszczelnić szpachlówką ogniochronną i czytelnie oznakować.
- rury przepustowe (dla połączeń jednakowych stref pożarowych),
- uszczelnienia połączeń gwintowanych rurociągów,
- chemia instalacyjna,

Składowanie materiałów

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0° C lub przekraczającą +40° C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składać po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składać w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie, co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach, co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Składowanie armatury

Armaturę należy składać w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0 °C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

3. SPRZĘT– WYMAGANIA DLA INSTALACJI C.O.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarki wieloczynnościowej,
- zaciskarki do rur,

4. TRANSPORT- WYMAGANIA DLA INSTALACJI C.O.

Wymagania dotyczące przewozu rur

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia –5°C do +30°C.

Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

5. WYKONANIE ROBÓT– wymagania dla Instalacji c.o.

Montaż instalacji instalacji c.o.

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji c.o. należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów.

Montaż rurociągów

Roboty instalacyjne centralnego ogrzewania wodnego należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki budowlanej branży instalatorskiej.

W punktach najniższych lub w miejscach gdzie wskazana jest możliwość odwodnienia fragmentu instalacji, należy zainstalować spusty. Należy przestrzegać aby instalacja c.o. była zawsze napełniona wodą, uniknie się tym samym dodatkowej korozji rurociągów i armatury.

Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów określonych materiałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonania instalacji c.o. należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO dla instalacji ogrzewczych (zeszyt nr 6, COBRTI INSTAL).

Sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na zimno”

Próby ciśnieniowe instalacji centralnego ogrzewania wodnego należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur oraz wytycznymi podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania”.

Próbie przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu o 2 bary większym niż ciśnienie robocze (lecz nie mniejszym niż 4 bary).

Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, na przykład przeponowe naczynie wzbiornicze, zawory bezpieczeństwa.

Sprawdzenie szczelności instalacji - próba ciśnieniowa „na gorąco”

Próbie ciśnieniową instalacji centralnego ogrzewania wodnego „na gorąco” należy przeprowadzić po pozytywnym wyniku próby „na zimno”. Obejmuje ona:

- uruchomienie instalacji centralnego ogrzewania,

- wyregulowanie przepływu czynnika grzejnika (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi), w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, gdzie np.: długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi, a długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy.

Długość rurociągów:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi, do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłącznych do grzejników (gałęzek), armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń, zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji centralnego ogrzewania na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych w ogrzewaniach wodnych,

Ilości pozostałych elementów oblicza się w sztukach, kompletach, złączach wg wytycznych podstawy wyceny. Badania szczelności instalacji mogą być odniesione do łącznej długości rurociągów stanowiących instalację.

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Szczegółowe zasady obmiaru robót instalacyjnych przy wykonywaniu instalacji centralnego ogrzewania wodnego

Ilości poszczególnych typów i wielkości charakterystycznych (średnic) rur oblicza się w metrach wg wymiarów sprawdzonych, a podanych w dokumentacji projektowej. Obmiaru niektórych rur dokonuje się w innych jednostkach, zależnych od podstawy wyceny lub wytycznych producenta np. rury przyłączne w sztukach lub kompletach.

Przy wykonywaniu połączeń spawanych rurociągów o większych średnicach nominalnych (powyżej średnicy 40 mm i grubości ścianki ponad 3,2 mm) oprócz ilości układanych rur, należy policzyć ilość sztuk występujących złącz spawanych, przy czym:

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi, do ogólnej długości rurociągów wlicza się długości rur przyłącznych do grzejników (gałęzek), armaturę łączoną na gwint i łączniki,
- do długości rurociągów nie wlicza się wydłużeń i urządzeń, zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- całkowitą długość rurociągów przy próbach instalacji centralnego ogrzewania na szczelność (na zimno) lub próbach na gorąco stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych w ogrzewaniach wodnych,

Ilości pozostałych elementów oblicza się w sztukach, kompletach, złączach wg wytycznych podstawy wyceny. Badania szczelności instalacji mogą być odniesione do łącznej długości rurociągów stanowiących instalację.

9. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót określa umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10.DOKUMENTY ODNIESIENIA

Ustawy:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. 2013r. poz. 907.).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 204, póź. 2087 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenia:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, póź. 664).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004 r. Nr 195, poz. 2011).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr. 47, poz. 401).

Normy:

1. PN-B-01430:1990 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

2. PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
3. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
4. PN-B-02415:1991 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych.
5. PN-B-02416:1991 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłej. Wymagania.
6. PN-B-02419:1991 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
7. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
8. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
9. PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych.
10. PN-EN 10246-7:2006 Badania nieniszczące rur stalowych. Część 7: Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych na całym obwodzie.
11. PN-EN 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

Inne dokumenty i instrukcje:

1. Zeszyt 2: Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania - wyd. COBRTI INSTAL.
2. Zeszyt 6: Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych - wyd. COBRTI INSTAL.
3. Zeszyt 8: Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych - wyd. COBRTI INSTAL.