

ST- 2 KOLEKTORY SŁONECZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem instalacji kolektorów słonecznych w Zespole Szkół w miejscowości Kobiór przy ul. Tuwima 33.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji kolektorów słonecznych, w celu wyeliminowania kosztownego podgrzewania wody użytkowej.

Instalacja kolektorów zapewni dostarczenie ciepłej wody do urządzeń sanitarnych w kuchni i WC za pomocą podgrzewacza ciepłej wody 2-wężownicowego o pojemności 500l. Dolna wężownica będzie współpracowała z baterią 5-ciu kolektorów słonecznych zlokalizowanych na południowej połaci dachu. Górna wężownica będzie współpracowała z istniejącą kaskadą kotłów gazowych. W celu komunikacji automatyki nakotłowej z podgrzewaczem c.w.u. należy zamontować czujnik c.w.u.

Instalację solarną należy wykonać z rur miedzianych 2x22mm łączonych za pomocą lutowania kapilarnego. Zaleca się zastosowanie rur miedzianych miękkich – celem wyeliminowania nadmiernej ilości połączeń. Rury prowadzić w otulinie kauczukowej 22/19mm.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru inwestycyjnego i Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyty 4,6,7, i 8, w przypadku działań nie określonych w projekcie technicznym.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych węzła cieplnego, projektowanych instalacji i sieci, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia jakości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY

Do wykonania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.1. Przewody

Przewody obiegu grzewczego (obieg glikolowy) kolektorów słonecznych pomiędzy wymiennikiem ciepła a kolektorami na dachu budynku należy wykonać z miedzi (EN 1057) złączeniem przy użyciu właściwych metod lutowania, dla obiegu z mieszankami antyzamrazanowymi na bazie glikolu. Przewody zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych PN-H-742 ocynkowanych.

2.2. Zespół pompowo - sterowniczego ZPS

Zespół ZPS jest przeznaczony do współpracy z kolektorami słonecznymi w instalacjach o wymaganym przepływie nośnika ciepła do 12 l/minutę. Zespół ZPS jest kompaktem w obudowie z blachy stalowej, w skład którego wchodzi urządzenia niezbędne do prawidłowego działania instalacji słonecznej.

2.3. Armatura

Na przewodach obiegu glikolowego zastosować armaturę odporną na zastosowany środek antyzamrozeniowy, o parametrach maksymalnych =>PN6 i 150°C. Po stronie wody ogrzewanej zastosować armaturę =>PN6 i 100°C gwintowana lub kołnierzową.

2.4. Kolektory słoneczne

Zastosować kolektory słoneczne płaskie o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta, polskie lub zagraniczne instytucje badawcze.

2.5. Zasobniki ciepła

Należy zastosować zbiornik o poj. 500 l, z wewnętrzną okładziną odporną na kontakt z wodą o temperaturze do 90°C .

2.6. Pompy

W obiegu glikolowym zastosować pompy obiegowe bezdławnicowe, napięcie znamionowe ~230V. W układzie uzupełniania obiegu glikolowego zastosować ręczną pompę uzupełniającą.

2.7. Urządzenia zabezpieczające instalację przed wzrostem ciśnienia

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty

zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie otwarcia zaworu: 6 bar.

W obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować przeponowe naczynia wzbiornicze na maksymalne ciśnienie \Rightarrow 6 bar, posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego;

2.8. Izolacja termiczna

Izolację ciepłochronną rurociągów stalowych ocynkowanych (woda ogrzewana) należy wykonać z otulin termoizolacyjnych z pianki polietylenowej PE o grubości 9mm, zgodnie z projektem technicznym.

Przewody obiegu glikolowego izolować otulinami kauczukowym gr.18mm.

Do izolacji zasobnika zastosować oryginalne otuliny dostarczane przez producentów.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

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.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Prefabrykowany, kompaktowy węzeł cieplny przeznaczony do zabudowy w obiekcie należy transportować w całości lub w częściach umożliwiających łatwy montaż w miejscu przeznaczenia.

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

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

Dostarczoną na budowę armaturę i urządzenia składować należy w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż rurociągów i podstawowych urządzeń

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL – zeszyt 6,7,8.

Podstawowe urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być rozmieszczone w pomieszczeniu węzła zgodnie z dokumentacją techniczną. Przy zachowaniu rozwiązania funkcjonalnego węzła dopuszcza się korektę rozmieszczenia zaprojektowanych urządzeń jeśli wiąże się to z optymalizacją, zawartością, likwidacją kolizji rurociągów. Zmiany w tym zakresie powinny uzyskać akceptację projektanta węzła.

Urządzenia węzła ciepłowniczego powinny być ustawione w węźle w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

Rurociągi w węźle ciepłowniczym należy prowadzić przy ścianach lub przy stropie lub mocować na konstrukcjach wsporczych.

Kompaktowy węzeł ciepły powinien posiadać konstrukcje wsporczą, zapewniającą poprawną pracę wszystkich elementów, a przede wszystkim pomp i wymienników ciepła. Króćce wymienników powinny być odciążone, tzn. powinny być zamontowane na odpowiednich wspornikach.

Wszystkie podstawowe urządzenia węzła powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów węzła bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 676. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z Seliwa ciągłego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Rurociągi miedziane obiegu glikolowego należy łączyć przy pomocy lutowania twardego.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal, Przepusty instalacyjne w ścianach nośnych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI120 a w stropach EI60. Przepusty przez ścianę kotłowni powinny mieć klasę odporności EI60.

5.2. Montaż kolektorów słonecznych

Uchwyty kolektorowe z zestawu przystosowane są konstrukcyjnie do zamontowania kolektorów na połaci dachowej nachylonej pod kątem 30° – 60° i pokrytej dachówką. Do zabudowy kolektorów należy wybrać południową stronę budynku, zapewniającą optymalne warunki odbioru energii słonecznej.

Każdy kolektor spoczywa na własnym stelażu utworzonym z elementów wymienionych w zestawieniu. Cztery haki, dwa górne i dwa dolne, należy zaczepić o wybrane łąty poddachówkowe, tak aby wszystkie cztery punkty podparcia obudowy kolektora wyznaczały prostokąt o kształcie zbliżonym do obudowy kolektora i mieszczącym się w jej obrysie. Haki w miejscach ich zaczepienia mocować do łąt wkrętami do drewna.

Uwaga:

W przypadku innego pokrycia dachu (np. blacha lub pokrycie bitumiczne) uchwyty należy przystosować obcinając części zaczepowe haków.

Kolejne czynności montażu:

1. Wyznaczyć na połaci dachowej miejsce montażu kolektorów.
2. Z rzędu dachówek wypadających powyżej wyznaczonej dolnej krawędzi kolektorów wyjąć 2 dachówki, w celu odsłonięcia miejsc pod zamontowanie haków zachowując przybliżony ich rozstaw około 0,7m.
3. Haki należy przykręcić do łąt wkrętami.
4. W odległości w górę $1,8 \div 2,0$ m nad hakami dolnymi, w analogiczny sposób jak uprzednio mocujemy haki górne.
5. Elementy bazowe łączymy z hakami za pomocą śrub M8 x 55 (hak górny dodatkowo wyposażony w obejmę „C”).
6. Do elementów bazowych zamocować dolne chwytaki kolektora.
7. Na zbudowanym stelażu położyć kolektor i zamocować górne chwytaki kolektora.

5.3. Montaż zespołu pompowo – sterowniczego ZPS i podgrzewacza wody

Kolejne czynności montażu:

1. Osadzić w ścianie kołki rozporowe w rozstawie $220\text{mm} \times 280\text{mm}$.
2. Przykręcić uchwyt boczny oraz uchwyt dolny do zespołu ZPS za pomocą wkrętów metalowych.
3. Zawiesić zespół ZPS na wcześniej zamontowane kołki rozporowe.
4. Wywiercić otwory i zamontować wspornik naczynia przeponowego.
5. Przykręcić redukcje $1'' / \frac{3}{4}''$ wraz z uszczelkami za pomocą odpowiednich kluczy, do króćców dolnego wymiennika zasobnika.
6. Zamontować zespół zaworu spustowego - dolny wraz z uszczelką do dolnego króćca dolnego wymiennika podgrzewacza wody użytkowej.
7. Zamontować zespół zaworu spustowego - górny wraz z uszczelką do górnego króćca dolnego wymiennika podgrzewacza wody użytkowej.
8. Zamontować przyłącza elastyczne z uszczelkami do dolnych króćców zespołu ZPS za pomocą odpowiednich kluczy, jednym kluczem przytrzymując króciec zespołu ZPS, drugim dokręcając nakrętkę elastycznego przyłącza, odpowiednio: dłuższy (1,25m) do lewego króćca, krótszy (0,75m) do króćca prawego.
9. Za pomocą odpowiednich kluczy zamontować przyłącze elastyczne krótkie z uszczelką do króćca górnego, dolnego wymiennika wyposażonego w redukcje $1'' / \frac{3}{4}''$ i zespół zaworu spustowego – górny.
10. Za pomocą odpowiednich kluczy zamontować przyłącze elastyczne długie z uszczelką do króćca dolnego, dolnego wymiennika (2 od dołu) wyposażonego w redukcje $1'' / \frac{3}{4}''$ i zespół zaworu spustowego – dolny.
11. Przykręcić kompletne złączki (nakrętka ZP GZ $\frac{3}{4}''$ i złączka ZP Ø18 lub Ø 22) z włutowanymi rurami, do górnych króćców z uszczelkami zespołu ZSP za pomocą odpowiednich kluczy, odpowiednio: rurę wyprowadzającą czynnik grzewczy z kolektorów do króćca prawego, rurę doprowadzającą czynnik grzewczy do kolektorów do króćca lewego.
12. Zamontować naczynie przeponowe w uprzednio zamontowanym wsporniku.
13. Przykręcić wężyk z jednej strony do naczynia przeponowego z drugiej strony do zespołu zaworu bezpieczeństwa wykręcając uprzednio korek.
14. Umieścić czujniki temp. sterownika we właściwych miejscach instalacji.

15. Po przepłukaniu instalacji, napełnieniu i sprawdzeniu szczelności układu, powiesić naczynie pompy ręcznej w bocznym uchwycie zespołu ZPS, natomiast tłoczysko pompy ręcznej w dolnym uchwycie zespołu ZPS.

UWAGA !

Wszystkie elementy należy przykręcać do króćców zespołu ZPS za pomocą kluczy trzymając jednym kluczem króciec zespołu ZPS drugim dokręcać odpowiedni element!

Na czas wykonywania czynności montażowych i napełniania instalacji płynem należy zdjąć osłonę zewnętrzną zespołu ZPS.

W tym celu należy poluzować śruby na bokach obudowy, odchylić osłonę i wyjąć wtyczkę kabla łączącego panel sterownika z modułem wykonawczym.

5.4. Napełnienie i uruchomienie instalacji

Instalacje napełnić wodnym roztworem glikolu propylenowego o temp. zamarzania nie wyższej niż -25 °C.

Do napełniania instalacji przystępujemy, gdy zakończony został montaż wszystkich podzespołów instalacji i po sprawdzeniu szczelności połączeń lutowanych oraz skręcanych całego obiegu hydraulicznego instalacji.

Kolejne czynności

1. Pompę ręczną lub mechaniczną do napełnienia instalacji połączyć z zaworem spustowym, który powinien się znajdować w najniższym punkcie obiegu nośnika ciepła (przy dolnym króćcu węzownicy w podgrzewaczu wody).
 2. Otworzyć zawór odpowietrzający znajdujący się w najwyższym punkcie instalacji (przy kolektorach słonecznych).
 3. Napełniać instalację przy użyciu pompy aż do momentu wypływu nośnika ciepła z zaworu odpowietrzającego przy kolektorach.
 4. Zamknąć zawór odpowietrzający przy kolektorach i podnieść ciśnienie do wymaganego nadciśnienia 2,5 bar wskazanego przez manometr gdy wysokość instalacji nie przekracza 10 metrów.
 5. Załączyć pompę obiegową w ZPS przyciskiem (1) „MAIN PUMP” na wyświetlaczu sterownika G403-PO4.
 6. Wyregulować wymagany przepływ nośnika ciepła przez kolektory słoneczne. W tym celu przy użyciu śrubokręta płaskiego ustawić pokrętkę „3” przepływomierza, tak aby dolna krawędź pływaka w szklanym wzierniku przepływomierza wskazywała wymagana wielkość przepływu (1,5 litra/minutę dla każdego kolektora słonecznego).
 7. Odpowietrzyć instalację przez separator powietrza znajdujący się wewnątrz ZPS. W tym celu otworzyć na chwile zawór śrubowy „1” u góry ZPS.
- Czynności te powtarzać do zupełnego usunięcia powietrza z instalacji.

5.5. Montaż armatury i urządzeń kontrolno pomiarowych

Montaż licznika ciepła oraz wodomierzy powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

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

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

5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni przewodów

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności rury stalowe czarne i konstrukcje wsporcze oczyścić do drugiego stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A a następnie pomalować farbą poliwinylową do gruntowania termoodpornego i dwa razy farbą poliwinylową termoodporną.

5.7. Wykonanie izolacji cieplchronnej

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Przewody na dachu zaizolować wełną szklaną lub mineralną w płaszczu blaszanym.

Przewody prowadzone w budynku poza pomieszczeniem kotłowni należy obudować płytami gipsowo-kartonowymi i pomalować w kolorystyce uzgodnionej z inwestorem.

Przewody stalowe, ocynkowane, prowadzone naściennie, w pomieszczeniach kotłowni i stacji wymienników, zaizolować pianką PE z foli PVC, przewody miedziane w budynku izolować wełną szklaną lub mineralną.

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 warstwy dolnej.

Wymienniki ciepła oraz zasobnik ciepła powinny być zaizolowane oryginalnymi otulinami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

5.8. Oznaczanie

Przewody, armaturę i urządzenia po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami: wyodrębnić kierunki obiegów i oznaczyć osobną kolorystyką obiegi glikolowy i obieg ogrzewanej wody wodociągowej. Oznaczenia uwzględnić w instrukcji obsługi węzła ciepłowniczego. Oznaczenia powinny być wykonane na przewodach, armaturze i urządzeniach. W węźle cieplnym należy umiejscowić w widocznym miejscu schemat technologiczny, projektowanego układu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem układu kolektorów słonecznych, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i

Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 4, 6, 7, 8.

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 badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót, polegających na wykonaniu węzła cieplnego należy dokonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal – zeszyt 8 “Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych” oraz normą PN-B-02423:1999.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów);
- ściany w miejscach montażu urządzeń (otynkowanie);
- montaż wsporników pod stelaże kolektorów słonecznych na dachu;

Odbiorowi częściowemu podlegają te elementy instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót dotyczy to przewodów instalacji przeznaczonych do zabudowy płytami g-k oraz sieci zewnętrznych.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Z odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych należy spisać protokoły stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami w trakcie wykonywania robót;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości zamontowanych elementów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów);
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych międzyoperacyjnych i częściowych;
- protokoły przeprowadzenia prób szczelności całej instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia);
- protokoły badań szczelności instalacji.

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb;
- elementy powierzchniowe w m²;
- inne w sztukach;

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności zostaną określone w harmonogramie ustalonym w umowie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal – zeszyt 4 "Warunki techniczne wykonania, i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych".
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 7 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.
- Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal – zeszyt 8 “Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych.”
- Warunki wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; Polska Korporacja Techniki Sanitarnej Grzewczej Gazowej i Klimatyzacji W-wa 1996.
- "Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz .1 t I.
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884 z późniejszymi zmianami).
- PN-99/B- 10736 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Rury z usieciowanego polietylenu wg DIN 16892 wymagania jakościowe ogólne badania/16893 wymiary.
- PN-99/B-02423 - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-99/B-02414 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.
- PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-B/99-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-B/99-01706/Az1 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu (Zmiana AZ1).
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-74/H-74200 - Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
- PN-91/B-02420 “Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.