

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **SSTWiOR**

Modernizacja źródeł ciepła z zastosowaniem odnawialnych  
źródeł energii.

**INWESTOR:**     **GMINA CIECHANOWIEC**  
                     **Ul. Mickiewicza 1**  
                     **18-230 Ciechanowiec**

### **Nazwa i kod CPV:**

Instalacje słoneczne CPV 09332000-5

Kolektory słoneczne do produkcji ciepła CPV 09331100-9

Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych CPV  
45331000-6

## Spis treści

SPECYFIKACJA TECHNICZNA – wymagania ogólne .....	4
1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	4
1.2. Zakres stosowania ST.....	4
1.3. Zakres robót objętych ST .....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	6
2. MATERIAŁY. ....	8
2.1. Zestawienie projektowanych instalacji.....	9
2.2. Opis przyjętych rozwiązań. ....	9
2.2.1. Instalacja typ 1. – instalacja bezciśnieniowa. ....	9
2.2.2. Instalacja typ 2. – instalacja ciśnieniowa.....	11
2.2.3. Instalacja typ 3. – instalacja bezciśnieniowa. ....	12
2.2.4. Instalacja typ 4. – instalacja ciśnieniowa.....	15
2.2.5. Instalacja typ 5. – instalacja ciśnieniowa.....	16
2.2.6. Instalacja typ 6. – instalacja bezciśnieniowa na Oczyszczalni ścieków .....	17
2.2.7. Instalacja typ 7. – instalacja ciśnieniowa na Szkole w Łempicach .....	20
2.3. Instalacja równoważna dla instalacji bezciśnieniowych. ....	21
2.4. Parametry równoważne dla kolektorów ciśnieniowych .....	23
2.5. Parametry równoważne dla kolektorów w systemie bezciśnieniowym. ....	24
3. SPRZĘT. ....	24
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	24
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu:.....	24
4.2. Ogólne wymagania dotyczące składowania:.....	24
5. WYKONANIE ROBÓT.....	25
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....	25
6.1. Założenia ogólne. ....	25
6.2. Certyfikaty i deklaracje .....	26
6.3 Dokumenty budowy .....	26
7. OBMIAR ROBÓT. ....	27
8. ODBIÓR ROBÓT. ....	27
8.1. Rodzaje odbiorów robót .....	27
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	28

8.3. Odbiór częściowy .....	28
8.4. Odbiór ostateczny (końcowy).....	28
8.5. Odbiór pogwarancyjny .....	29
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	29
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	29

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA – wymagania ogólne**

## **1.WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji solarnej wspomagającej podgrzewanie ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej na terenie Gminy Ciechanowiec.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST dla konkretnej roboty budowlanej) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót w obiektach budowlanych.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacją techniczną (ST) i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST), są to roboty obejmujące wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację instalacji solarnej do podgrzewu wody w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej na terenie Gminy Ciechanowiec.

Funkcję nadzoru ze strony Gminy Ciechanowiec będzie pełnił wyznaczony Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Do jego zadań należeć będzie sprawowanie merytorycznej opieki nad procesem wdrażania projektu oraz jego utrzymania w okresie trwałości.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Ilekroć w ST jest mowa o:

1.4.1. obiekcie budowlanym - należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

1.4.2. budynku - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

1.4.3. budowie — należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

1.4.4. robotach budowlanych - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

1.4.5. remoncie - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

1.4.6. urządzeniach budowlanych - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

1.4.7. terenie budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

1.4.8. prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane - należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

1.4.9. pozwoleniu na budowę - należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

1.4.10. dokumentacji budowy - należy przez to rozumieć projekt budowlany, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne (jeśli są wymagane) i książkę obmiarów

1.4.11. dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

1.4.12. aprobacie technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

1.4.13. właściwym organie - należy przez to rozumieć organ nadzoru architektonicznobudowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.

1.4.14. wyrobie budowlanym - należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

1.4.15. organie samorządu zawodowego - należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, póź. 42 z późn. zm.). 1.4.16. obszarze oddziaływania obiektu - należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

1.4.17. kierowniku budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

1.4.18. rejestrze obmiarów — należy przez to rozumieć książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

1.4.19. materiałach — należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.4.20. odpowiedniej zgodności - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone — z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.4.21. poleceniu Inspektora Nadzoru - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.22. projektancie - należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów 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 inwestycji.

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, przekazuje dwa egzemplarze dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien otrzymać informację nt. dostępu jego pracowników do innych urządzeń czy sprzętu 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.

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inwestora stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

#### 1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie inwestycji, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji.

#### 1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. 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

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.5.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### 1.5.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, póź. 401).

## 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. Nr 99/98 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.

6) Kolektory słoneczne stosowane w inwestycji muszą posiadać certyfikat SOLAR KEYMARK na zgodność z normą (PN) EN 12975

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne w stosunku do opisanych w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru 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 dla całego zestawu, a nie dla pojedynczych elementów, 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. Zestawienie projektowanych instalacji.

Typ instalacji	Ilość kolektorów w poszczególniej instalacji [szt.]	Pojemność zasobnika c.w.u.	Ilość poszczególnych zestawów [szt.]	Łączna ilość kolektorów [szt.]
1.	2	250	111	222
2.	2	300	40	80
3.	3	350	26	78
4.	3	400	54	162
5.	4	500	1	4
6.	3	350	1	3
7.	10	2x500+300	1	10
		Razem	234	559

## 2.2. Opis przyjętych rozwiązań.

### 2.2.1. Instalacja typ 1. – instalacja bezciśnieniowa.

Instalacja składa się z:

- pola dwóch kolektorów płaskich z absorberem meandrycznym
- kompaktowego pojemnościowego podgrzewacza wody z dwoma węzownicami oraz zintegrowaną grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej o poj. Min. 18l

### Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber meandryczny, połączone w układzie równoległo-szeregowym. Kolektory pracują w układzie z grawitacyjnym powrotem czynnika, tzw. systemie Drainback. Dla zapewnienia prawidłowego napełnienia kolektorów i późniejszego opróżnienia powrót do kolektorów musi zostać podłączony do dolnego króćca, a zasilanie (wyjście) z kolektorów powinno być podłączone po drugiej stronie pola, w górnej części.

Ilość kolektorów: 2

Powierzchnia netto min.: 2,33 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

## **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Dolna węzownica stanowi jednocześnie zbiornik, w którym w stanie spoczynku systemu pozostaje cała objętość wodnego roztworu glikolu propylenowego.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Dodatkowo podgrzewacz jest wyposażony w grupę pompową z płynną regulacją przepływu czynnika oraz zintegrowany sterownik systemu.

Pojemność podgrzewacza 250 L

Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

## **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia szybkie napełnienie kolektorów oraz późniejszą redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową, a wodny roztwór glikolu spływa do węzownicy, gdzie nie jest już narażony na przegrzanie.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową, która ponownie napełnia kolektory.

Na czas nieobecności użytkowników, np. podczas wakacji sterownik pozwala na skorzystanie z funkcji Urlop. Po jej aktywowaniu system przechodzi w stan spoczynku. Czynnik grzewczy pozostaje w węzownicy, a grupa pompowa nie zużywa niepotrzebnie energii elektrycznej.

Po upływie ustawionego okresu sterownik sprawdza warunki temperaturowe i ponownie uruchamia system.

Dodatkowo sterownik instalacji zintegrowany z podgrzewaczem wody zapewnia również kontrolę pracy dodatkowego źródła ciepła. W tym celu można zaprogramować godziny, w których dopuszczona będzie praca dodatkowego źródła ciepła. Przy czym dla minimalizacji zużycia energii ze źródła konwencjonalnego zezwolenie na jego pracę możliwe jest tylko w przypadku, gdy w ustawionych godzinach temperatura górnej części podgrzewacza jest niższa od oczekiwanej wartości.

### **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 10 x 1 lub 10 x 0,8 mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Po napełnieniu kolektorów ogrzany czynnik wpływa grawitacyjnie rurą zasilającą do węzownicy podgrzewacza wody, gdzie oddaje ciepło i ponownie jest tłoczony do pola kolektorów.

Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

#### **2.2.2. Instalacja typ 2. – instalacja ciśnieniowa**

Instalacja składa się z:

- pola dwóch kolektorów płaskich z absorberem harfowym lub meandrycznym
- pojemnościowego podgrzewacza wody z dwoma węzownicami
- grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- naczynia przeponowego na instalacji solarnej min.18l
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej min. 18l

### **Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber harfowy lub meandryczny, połączone w układzie szeregowym. Kolektory pracują w układzie ciśnieniowym.

Ilość kolektorów: 2

Powierzchnia netto min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

### **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Pojemność podgrzewacza 300 L

Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

### **Grupa pompowa**

Grupa pompowa wraz z grupą bezpieczeństwa w izolacji z pianki poliuretanowej. Płynna regulacja obrotów pompy, umożliwiającą optymalne wykorzystanie energii słonecznej.

### **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową.

### **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 18mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

#### **2.2.3. Instalacja typ 3. – instalacja bezciśnieniowa.**

Instalacja składa się z:

- pola trzech kolektorów płaskich z absorberem meandrycznym
- kompaktowego pojemnościowego podgrzewacza wody z dwoma węzownicami oraz zintegrowaną grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,

- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej min. 18l

### **Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber meandryczny, połączone w układzie równoległo-szeregowym. Kolektory pracują w układzie z grawitacyjnym powrotem czynnika, tzw. systemie Drainback. Dla zapewnienia prawidłowego napełnienia kolektorów i późniejszego opróżnienia powrót do kolektorów musi zostać podłączony do dolnego króćca, a zasilanie (wyjście) z kolektorów powinno być podłączone po drugiej stronie pola, w górnej części.

Ilość kolektorów: 3

Powierzchnia netto min. : 2,33 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min. : 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

### **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Dolna węzownica stanowi jednocześnie zbiornik, w którym w stanie spoczynku systemu pozostaje cała objętość wodnego roztworu glikolu propylenowego.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Dodatkowo podgrzewacz jest wyposażony w grupę pompową z płynną regulacją przepływu czynnika oraz zintegrowany sterownik systemu.

Pojemność podgrzewacza 350 L

Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

### **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia szybkie napełnienie kolektorów oraz późniejszą redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową, a wodny roztwór glikolu spływa do węzownicy, gdzie nie jest już narażony na przegrzanie.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową, która ponownie napełnia kolektory.

Na czas nieobecności użytkowników, np. podczas wakacji sterownik pozwala na skorzystanie z funkcji Urlop. Po jej aktywowaniu system przechodzi w stan spoczynku. Czynnik grzewczy pozostaje w węzownicy, a grupa pompowa nie zużywa niepotrzebnie energii elektrycznej.

Po upływie ustawionego okresu sterownik sprawdza warunki temperaturowe i ponownie uruchamia system.

Dodatkowo sterownik instalacji zintegrowany z podgrzewaczem wody zapewnia również kontrolę pracy dodatkowego źródła ciepła. W tym celu można zaprogramować godziny, w których dopuszczona będzie praca dodatkowego źródła ciepła. Przy czym dla minimalizacji zużycia energii ze źródła konwencjonalnego zezwolenie na jego pracę możliwe jest tylko w przypadku, gdy w ustawionych godzinach temperatura górnej części podgrzewacza jest niższa od oczekiwanej wartości.

### **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 10 x 1 lub 10 x 0,8 mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Po napełnieniu kolektorów ogrzany czynnik wpływa grawitacyjnie rurą zasilającą do węzownicy podgrzewacza wody, gdzie oddaje ciepło i ponownie jest tłoczony do pola kolektorów.

Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

#### **2.2.4. Instalacja typ 4. – instalacja ciśnieniowa**

Instalacja składa się z:

- pola trzech kolektorów płaskich z absorberem harfowym lub meandrycznym
- pojemnościowego podgrzewacza wody z dwoma węzownikami
- grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- naczynia przeponowego na instalacji solarnej min.25l
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej min. 25l

#### **Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber harfowy lub meandryczny, połączone w układzie szeregowym. Kolektory pracują w układzie ciśnieniowym.

Ilość kolektorów: 3

Powierzchnia netto min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

#### **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Pojemność podgrzewacza 400 L

Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

#### **Grupa pompowa**

Grupa pompowa wraz z grupą bezpieczeństwa w izolacji z pianki poliuretanowej. Płynna regulacja obrotów pompy, umożliwiającą optymalne wykorzystanie energii słonecznej.

#### **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową.

### **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 18mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

#### **2.2.5. Instalacja typ 5. – instalacja ciśnieniowa**

Instalacja składa się z:

- pola czterech kolektorów płaskich z absorberem harfowym lub meandrycznym
- pojemnościowego podgrzewacza wody z dwoma węzownikami
- grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- naczynia przeponowego na instalacji solarnej min.30l
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej min. 25l

### **Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber harfowy lub meandryczny, połączone w układzie szeregowym. Kolektory pracują w układzie ciśnieniowym.

Ilość kolektorów: 4

Powierzchnia netto min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>



## **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Pojemność podgrzewacza 500 L

Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

### **Grupa pompowa**

Grupa pompowa wraz z grupą bezpieczeństwa w izolacji z pianki poliuretanowej. Płynna regulacja obrotów pompy, umożliwiająca optymalne wykożystanie energii słonecznej.

### **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową.

### **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 22mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

#### **2.2.6. Instalacja typ 6. – instalacja bezciśnieniowa na Oczyszczalni ścieków**

Instalacja składa się z:

- pola trzech kolektorów płaskich z absorberem meandrycznym

- kompaktowego pojemnościowego podgrzewacza wody z dwoma węzownikami oraz zintegrowaną grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej min. 18l

### **Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber meandryczny, połączone w układzie równoległo-szeregowym. Kolektory pracują w układzie z grawitacyjnym powrotem czynnika, tzw. systemie Drainback. Dla zapewnienia prawidłowego napełnienia kolektorów i późniejszego opróżnienia powrót do kolektorów musi zostać podłączony do dolnego króćca, a zasilanie (wyjście) z kolektorów powinno być podłączone po drugiej stronie pola, w górnej części.

Ilość kolektorów: 3

Powierzchnia netto min. : 2,33 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min. : 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

### **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Dolna węzownica stanowi jednocześnie zbiornik, w którym w stanie spoczynku systemu pozostaje cała objętość wodnego roztworu glikolu propylenowego.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Dodatkowo podgrzewacz jest wyposażony w grupę pompową z płynną regulacją przepływu czynnika oraz zintegrowany sterownik systemu.

Pojemność podgrzewacza 350 L

Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

## **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia szybkie napełnienie kolektorów oraz późniejszą redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową, a wodny roztwór glikolu spływa do węzownicy, gdzie nie jest już narażony na przegrzanie.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową, która ponownie napełnia kolektory.

Na czas nieobecności użytkowników, np. podczas wakacji sterownik pozwala na skorzystanie z funkcji Urlop. Po jej aktywowaniu system przechodzi w stan spoczynku. Czynnik grzewczy pozostaje w węzownicy, a grupa pompowa nie zużywa niepotrzebnie energii elektrycznej.

Po upływie ustawionego okresu sterownik sprawdza warunki temperaturowe i ponownie uruchamia system.

Dodatkowo sterownik instalacji zintegrowany z podgrzewaczem wody zapewnia również kontrolę pracy dodatkowego źródła ciepła. W tym celu można zaprogramować godziny, w których dopuszczona będzie praca dodatkowego źródła ciepła. Przy czym dla minimalizacji zużycia energii ze źródła konwencjonalnego zezwolenie na jego pracę możliwe jest tylko w przypadku, gdy w ustawionych godzinach temperatura górnej części podgrzewacza jest niższa od oczekiwanej wartości.

## **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 10 x 1 lub 10 x 0,8 mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Po napełnieniu kolektorów ogrzany czynnik wpływa grawitacyjnie rurą

zasilającą do węzownicy podgrzewacza wody, gdzie oddaje ciepło i ponownie jest tłoczony do pola kolektorów.

Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

#### **2.2.7. Instalacja typ 7. – instalacja ciśnieniowa na Szkole w Łempicach**

Instalacja składa się z:

- dwóch pól po pięć kolektorów płaskich z absorberem harfowym lub meandrycznym
- dwóch pojemnościowych podgrzewaczy wody z dwoma węzownicami
- podgrzewacza wody z wbudowaną pompą ciepła
- grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- naczynia przeponowego na instalacji solarnej min.50l
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem
- naczynia przeponowego na wodzie użytkowej min. 25l

#### **Kolektory słoneczne**

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber harfowy lub meandryczny, połączone w układzie szeregowym. Kolektory pracują w układzie ciśnieniowym.

Ilość kolektorów: 10

Powierzchnia netto min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

#### **Pojemnościowy podgrzewacz wody**

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku.

Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła.

Pojemność podgrzewacza po 500 L 2szt.

Pojemnościowy podgrzewacz wody z wbudowaną pompą ciepła typu powietrze/c.w.u. o pojemności około 300l, z dodatkową węzownicą solarną.

Dla zabezpieczenia przed korozją są one pokryte warstwą emalii oraz wyposażone w anodę ochronną.

#### **Grupa pompowa**

Grupa pompowa wraz z grupą bezpieczeństwa w izolacji z pianki poliuretanowej. Płynna regulacja obrotów pompy, umożliwiającą optymalne wykorzystanie energii słonecznej.

## **Sterownik**

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Sterownik ma sterować pracą dwóch baterii kolektorów słonecznych i dwóch odbiorników ciepła, możliwość ustawienia priorytetu dla poszczególnych zasobników

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową.

Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową.

## **Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem**

Podgrzewacz z kolektorami jest łączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 22mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

### **2.3. Instalacja równoważna dla instalacji bezciśnieniowych.**

Instalacja składa się z:

- pola kolektorów,
- grupy pompowej z zaworem bezpieczeństwa,
- naczyniem wzbiorczym
- pojemnościowym podgrzewaczem wody z dwoma węzownikami
- zaworu przełączającego
- wymiennika ciepła do ładowania zbiornika buforowego
- zbiornika buforowego
- układu rozładowania ciepła ze zbiornika buforowego
- sterownika zarządzającego całym systemem.

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber harfowy lub meandryczny, połączone w układzie szeregowym. Kolektory pracują w układzie ciśnieniowym.

Ilość kolektorów: 2 lub 3 w zależności który system jest zastępowany

Powierzchnia netto min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia apertury min.: 2,35 m<sup>2</sup>

Powierzchnia brutto min.: 2,50 m<sup>2</sup>

## **Opis pracy systemu**

### **Ładowanie zasobnika c.w.u.**

W trakcie eksploatacji sterownik mierzy różnicę pomiędzy temperaturę kolektora, a temperaturą w dolnej części zasobnika ciepłej wody. Jeśli różnica temperatur przekroczy ustaloną wartość wówczas następuje uruchomienie pompy zabudowanej w grupie pompowej i przekazywanie ciepła z kolektorów do zasobnika c.w.u. W trakcie dalszej pracy układu sterownik w sposób ciągły kontroluje różnicę temperatur pola kolektorów i zasobnika i dostosowuje do niej wydajność pompy obiegowej.

W przypadku spadku nasłonecznienia i temperatury pola kolektorów następuje spadek różnicy temperatur i wyłączenie pompy obiegowej.

Sterownik w dalszym ciągu kontroluje różnicę temperatur i gdy tylko pojawi się możliwość wykorzystania energii słonecznej ponownie uruchamia pompę i steruje jej prędkością.

### **Praca układu akumulacji nadmiaru energii**

Dodatkowo sterownik zarządza układem akumulacji nadmiaru energii. W przypadku osiągnięcia maksymalnej temperatury zasobnika c.w.u., np. 90 °C następuje przełączenie zaworu, który kieruje wodny roztwór glikolu na zasilanie wymiennika ciepła. Stąd energia przekazywana jest dalej do zbiornika buforowego.

W przypadku schłodzenia zasobnika c.w.u. układ ponownie wraca do zasilania zasobnika jako odbiornika priorytetowego.

### **Rozładowanie zbiornika buforowego**

Energia zgromadzona w zbiorniku buforowym w słoneczne dni powinna zostać wykorzystana. W tym celu należy zastosować dodatkową pompę ładującą, zasilającą górną węzownicę zasobnika c.w.u. Uruchomienie pompy powinno nastąpić tylko w przypadku wystąpienia odpowiedniej różnicy temperatur pomiędzy buforem, a górną częścią zasobnika c.w.u. W tym celu w górnej części bufora i zasobnika należy umieścić czujniki temperatur.

Sterownik instalacji analizuje te temperatury i niezależnie od pozostałych funkcji steruje pracą układu rozładowania zbiornika buforowego.

### Sterowanie pracą dodatkowego źródła

W dni pochmurne, w razie spadku temperatury wody w zasobniku sterownik wysyła sygnał żądania pracy do dodatkowego źródła ciepła, którego zadaniem jest ogrzanie górnej warstwy zasobnika c.w.u.

Urządzenia równoważne dla instalacji bezciśnieniowej muszą spełniać wymagania dla instalacji ciśnieniowej opisanej poniżej.

### 2.4. Parametry równoważne dla kolektorów ciśnieniowych

Wymagane parametry techniczne kolektory słoneczne – warunki równoważności		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1.	Typ kolektora słonecznego	Kolektor cieczowy płaski z szybą solarną
2.	Sprawność optyczna	Min. 79%
1.	Powierzchnia całkowita kolektora	Min. 2,50m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia czynna kolektora	Min. 2,35 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia absorbera	Min. 2,35m <sup>2</sup>
4.	Absorber	Aluminium z wysoko selektywną powłoką Miro-Therm
5.	Izolacja cieplna	Wełna mineralna (min. 40mm)
6.	Moc kolektora	Min. 1900 W/kolektor
7.	Współczynnik strat ciepła $a_1$	Max. 3,5 W/(m <sup>2</sup> K)
8.	Współczynnik strat ciepła $a_2$	Max. 0,02 W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )

Parametry kolektora muszą mieć swoje potwierdzenie w wynikach stanowiących załącznik certyfikatu Solar Keymark.

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła – warunki równoważności		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
9.	Rodzaj urządzenia	Pompa ciepła powietrze/c.w.u.
10.	Moc grzewcza	Min. 1,6 kW
11.	Pobór mocy elektrycznej	Max. 0,55 kW
12.	COP P15/W45	Min. 3,60
13.	Min. zakres stosowania – temp. powietrz	Min. od +6 do +35 st. C
14.	Pojemność zasobnika	Min. 280l

15.	Powierzchnia dodatkowego wymiennika ciepła (węzownicy)	1,30m <sup>2</sup>
16.	Dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne	Anoda magnezowa

## 2.5. Parametry równoważne dla kolektorów w systemie bezciśnieniowym.

Wymagane parametry techniczne kolektory słoneczne – warunki równoważności		
L.P.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1.	Typ kolektora słonecznego	Kolektor cieczowy płaski z szybą solarną
2.	Sprawność optyczna	Min. 79%
1.	Powierzchnia całkowita kolektora	Min. 2,50m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia czynna kolektora	Min. 2,35 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia absorbera	Min. 2,33m <sup>2</sup>
4.	Absorber	Aluminium z wysoko selektywną powłoką
5.	Izolacja cieplna	Wełna mineralna (min. 40mm)
6.	Moc kolektora	Min. 1900 W/kolektor
7.	Współczynnik strat ciepła a <sub>1</sub>	Max. 3,8 W/(m <sup>2</sup> K)
8.	Współczynnik strat ciepła a <sub>2</sub>	Max. 0,02 W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )

## 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. Ogólne wymagania dotyczące transportu:

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

### 4.2. Ogólne wymagania dotyczące składowania:

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały



swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Założenia ogólne.**

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z:

#### **a) Dokumentacją projektową**

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.

#### **b) Dokumentacją powykonawczą**

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleciennodawcy 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.

## **6.2. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeśli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).
4. W przypadku kolektorów słonecznych wymagany jest także certyfikat SOLAR KEYMARK na zgodność z normą (PN) EN 12975 W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.3 Dokumenty budowy**

### **6.3.1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- harmonogram robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,

- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### 6.3.2. Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

#### 6.3.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inwestorem. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### 6.3.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.3.1.- 6.3.3., następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania terenu budowy;
- b) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi;
- c) protokoły odbioru robót;
- d) protokoły z narad i ustaleń;
- e) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### 6.3.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiane do wglądu na Życzenie Zamawiającego.

## 7. 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. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych, dokumentacji projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

## 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

## 8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- b) dokumentacja powykonawcza, tj. dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku
- c) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- d) protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- e) protokoły przeprowadzonych badań szczelności całych przewodów;
- f) świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów.
- g) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia;
- prawidłowość wykonania połączeń;
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających;
- odległość przewodów względem siebie i od przegród budowlanych;
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami;
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej;
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym 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.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. Odbiór ostateczny (końcowy).

## **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**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 póź. 1126, Nr 109 póź. 1157 i Nr 120 póź. 1268, z 2001 r. Nr 5 póź. 42, Nr 100 póź. 1085, Nr 110 póź. 1190, Nr 115 póź. 1229, Nr 129 póź. 1439 i Nr 154 póź. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74 póź. 676 oraz z 2003 r. Nr 80 póź. 718).
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 póź. 953).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2000 r. Nr 71 póź. 838 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 póź. 401).
5. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 1156 z 12 maja 2004 r) oraz normy w nim przywołane.