

## INSTRUKCJA OBSŁUGI INSTALACJI SOLARNEJ

WYKONANEJ W RAMACH ZADANIA:

„Czysta energia w Gminie Milanów”

**SPORZĄDZIŁ:**

mgr inż. Wałaszek Sławomir

DATA:11.05.2015r

Eco-Green Investments Sp. z o.o.  
KIEROWNIK BUDOWY  
*Sławomir Wałaszek*  
Sławomir Wałaszek

## INSTRUKCJA OBSŁUGI ZAINSTALOWANYCH URZĄDZEŃ I APARATURY

### 1. Przedmiot i cel instrukcji obsługi

Przedmiotem instrukcji są zasady postępowania dla prawidłowej obsługi i eksploatacji instalacji solarnej z uwzględnieniem wszystkich jej elementów składowych, pracującej na potrzeby instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Instrukcja obsługi urządzeń i aparatury instalacji solarnej ma na celu zapewnienie prawidłowej obsługi, uzyskiwanie maksymalnych uzysków energetycznych, zachowanie ciągłości działania, trwałości urządzeń oraz zapewnienie bezpieczeństwa obsłudze i otoczeniu instalacji.

### 2. Przeznaczenie i ważność instrukcji

Instrukcja przeznaczona jest dla użytkowników prowadzących bezpośrednią obsługę i eksploatację instalacji.

### 3. Ogólna charakterystyka instalacji

Podgrzew zimnej wody użytkowej wykonywany będzie przy pomocy systemu solarnego opartego na płaskich kolektorach słonecznych. Do instrukcji dołączono schemat instalacji solarnej załącznik na końcu instrukcji.

W skład zestawu systemu solarnego wchodzi:

- a) Kolektor słoneczny ciśnieniowy, harfowy typ KS2400 TLP AC
- b) Zespół pompowo - sterujący (kompletna stacja solarna) ZPS 18-02,
- c) Sterownik solarny Hewalex G422 P-08,
- d) Czujniki temperatury,
- e) Podgrzewacz pojemnościowy dwuwężownicowy HEWALEX OKC 200/300/400/500 NTRR, emaliowany
- f) Przeponowe naczynie wzbiorcze do c.w.u. FERRO
- g) Przeponowe naczynie wzbiorcze do inst. glikolowej Elbi,

- h) Termostatyczny zawór mieszający,
- i) Reduktor ciśnienia wody zimnej,
- j) Grzałka elektryczna 2 kW (opcjonalnie w instalacja bez podłączenia do c.o.),
- k) Armatura (zawory bezpieczeństwa, zawory kulowe, zawory zwrotne, filtry siatkowe, zawory spustowe).

Instalacja obiegu słonecznego wypełniona jest mieszanką wodno-glikolową zapewniającą niezawodną pracę w temperaturze do  $-35^{\circ}\text{C}$ .

Poniżej przedstawiono schemat instalacji. U konkretnego Użytkownika zastosowano schemat w zależności od posiadanego źródła ciepła. Ilość kolektorów w zestawie różni się w zależności od liczby mieszkańców (2 lub 3 lub 4 lub 5 kolektory). W niniejszej instrukcji pokazano schematy jedynie w sposób poglądowy.

#### 4. Charakterystyka układu sterowania

Automatyka układu solarnego porównuje w pierwszej kolejności temperaturę kolektorów słonecznych z temperaturą zbiornika solarnego, jeżeli jest odpowiednia różnica temperatur, automatycznie włącza się pompa w solarnej grupie pompowej.

W procesie podgrzewu ciepłej wody użytkowej występują dwa źródła ciepła: instalacja kolektorów słonecznych oraz konwencjonalne źródło ciepła (kocioł c.o., grzałka elektryczna).

Pierwszym źródłem ciepła jest instalacja kolektorów słonecznych. Ze względu na zróżnicowanie nasłonecznienia jest to źródło nieprzewidywalne, jednak o znikomym kosztach eksploatacyjnych, dlatego jest traktowane priorytetowo. Zimna woda trafia do dolnej części zbiornika solarnego gdzie zostaje wstępnie lub wystarczająco dogrzana przez węzownicę. Ewentualny niedobór temperatury uzupełniany jest przez konwencjonalne źródło ciepła.

Dodatkowo pompa w solarnej grupie pompowej zatrzyma się:



- w przypadku wzrostu temperatury kolektorów słonecznych powyżej wartości 120°C.
- w przypadku wzrostu temperatury zbiornika wody użytkowej powyżej wartości 80 °C.
- spadku temperatury kolektorów poniżej temperatury minimalnej 40°C.
- brak prądu, który zatrzyma pompy solarne.

Gdy taka sytuacja będzie miała miejsce w dzień słoneczny i odbiorniki nie będą korzystać z energii, temperatura w kolektorach może wzrosnąć powyżej 120°C.

W przypadku powrotu prądu pompy, nie wznowią pracy do czasu, gdy temperatura na kolektorze się nie obniży. Z reguły wznowienie pracy instalacji następuje rankiem następnego dnia.

PONIŻEJ PRZEDSTAWIONO TABELĘ Z NASTAWAMI STEROWNIKA:

**UWAGA!**

**POD ŻADNYM WZGLĘDEM NIE NALEŻY WPROWADZAĆ JAKICHKOLWIEK ZMIAN W USTAWIENIACH STEROWNIKA. ZA WSZELKIE ZMIANY WPROWADZONE PRZEZ UŻYTKOWNIKA W NASTAWACH I ZWIĄZANE Z TYM KONSEKWENCJE (AWARIE) WYKONAWCA NIE PONOSI ODPOWIEDZIALNOŚCI.**

Parametr	Opis	Zakres	Zalecana wartość/nastawa
Typ kolektora słonecznego	Parametr umożliwia wybór typu kolektora słonecznego ( płaski lub rurowy). Przy wyborze typu kolektora na rurowy, w godzinach 8.00 – 17.00 co godzinę ( o każdej pełnej godzinie), na 1 minutę uruchamia się pompa kolektorowa. Ponieważ czujnik temperatury umieszczony jest u dołu kolektora, dlatego szczególnie w przypadku niskich temperatur zewnętrznych, temperatura wewnątrz kolektora może odbiegać	Płaski / Rurowy	Płaski

	od temperatury wskazywanej przez czujnik. Jeżeli czujnik T1 uzyska temperaturę wymaganą do pracy instalacji praca pompy P będzie kontynuowana.		
$\Delta T1$	Podstawowa delta (różnica temperatur) sterująca. Parametr ten określa warunek włączania i wyłączania pompy kolektorowej. Jeżeli temperatura kolektorów słonecznych T1 jest większa niż suma parametru $\Delta T1$ i temperatury wody w podgrzewaczu T2 ( $T1 > \Delta T1 + T2$ ), pompa kolektorowa włączy się. Dodatkowo, aby zapewnić stabilną pracę układu grzewczego, zastosowano histerezę załączenia $1^\circ\text{C}$ i wyłączenia $2^\circ\text{C}$	5 – 15 °C	10 °C
$\Delta T2$	Pomocnicza delta (różnica temperatur) sterująca. Włączenie pompy kotła K nastąpi w przypadku; gdy temperatura T3 na wylocie z kotła osiągnie temperaturę wyższą, o wartość nastawionej delty $\Delta T2$ , od temperatury T4 w górnej części podgrzewacza. Pompa pozostanie włączona dopóki różnica temperatur T3 i T4 nie spadnie poniżej nastawionej wartości $\Delta T2$ ( $T3 - T4 > \Delta T2$ ) i temperatura w podgrzewaczu nie osiągnie nastawionej dopuszczanej wartości T4max. Dodatkowo pracę pompy K ogranicza minimalna temperatura T3 na wylocie kotła, jeżeli temperatura T3 jest mniejsza od nastawionej wartości parametru T3min – pompa	5 – 15 °C	6 °C



	koła na paliwo stale jest wyłączona.		
<b>T2max</b>	Parametr skojarzony z czujnikiem T2 umieszczonym w dolnej części podgrzewacza. Parametr określa maksymalną dopuszczalną temperaturę wody w podgrzewaczu mierzoną przez czujnik T2, do której grzeją kolektory słoneczne.	10 – 85 °C	80°C
<b>T3min</b>	Określa minimalną temperaturę kotła (czujnik T3) dla załączenia pompy kotłowej.	10 – 85 °C	45°C
<b>T4minCyrk</b>	Parametr skojarzony z czujnikiem T4 umieszczonym w górnej części podgrzewacza. Określa minimalną temperaturę wody w podgrzewaczu (czujnik T4) dla załączenia pompy cyrkulacyjnej.	10 – 85 °C	40°C
<b>T4max</b>	Parametr określający wyłączenie pompy kotła w przypadku osiągnięcia w podgrzewaczu nastawionej dopuszczalnej wartości T4max.	10 – 85 °C	70°C
<b>Chłodz.</b>	Parametr powodujący włączenie w okresie nocnym pompy obiegu solarnego celem chłodzenia zasobnika solarnego poprzez kolektory słoneczne do atmosfery (funkcja urlopowa).	Tak/Nie	wg. potrzeb
<b>Reg. P</b>	Regulacja obrotów pompy kolektorów słonecznych P. Włączenie opcji regulacji pompy kolektorów słonecznych powoduje płynną zmianę obrotów pompy kolektorów (zasada działania pompy opiera się na zmianie napięcia w zakresie 130V - 230V). Przy wyłączonej opcji regulacji	Tak/Nie	Tak



	<p>prędkości pompy kolektorowej, sterownik będzie uruchamiać pompę na zasadzie włącz/wyłącz. Włączenie opcji regulacji obrotowej pompy powoduje głośniejszą pracę pompy kolektorów P.</p>		
<b>P. cyrk.</b>	<p>Opcja pracy pompy cyrkulacyjnej. Opcja ta dotyczy tylko schematów z podłączoną pompą cyrkulacji wody użytkowej. Parametr określa tryb pracy pompy cyrkulacyjnej C w nastawionych godzinach w opcji „Program czasowy C”:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ciągła - pompa cyrkulacyjna C pracuje w trybie ciągłym,</li><li>- Przer. (Przerywana) - pompa cyrkulacyjna C pracuje w trybie cyklicznym (10 minut włączona, 10 minut wyłączona)</li></ul>	Ciągła/Przerywana	Ciągła
<b>Moc</b>	<p>Parametr wykorzystywany w schematach instalacji 3, 4, 5 i 14. Sterownik obliczając moc kolektorów powoduje wyłączenie dodatkowego urządzenia grzewczego (kocioł, grzałka, pompa ciepła) przy przekroczeniu parametru moc. Aby wyeliminować cykliczne włączanie i wyłączanie urządzenia grzewczego przy chwilowych zmiennych warunkach atmosferycznych, przy osiągnięciu mocy na kolektorach występuje zwłoka (10 minut) w wyłączeniu aktywnego urządzenia grzewczego. Również przy spadku wartości mocy poniżej nastawionej wartości występuje zwłoka (10 minut) w załączeniu dodatkowego urządzenia grzewczego.</p>	100-3000 W	1500 W

<b>Zab. przeg</b>	Parametr definiuje włączenie lub wyłączenie funkcji przeciw przegrzaniu kolektorów słonecznych. Włączenie funkcji powoduje włączenie pompy kolektorów słonecznych P, gdy temperatura na kolektorach przekroczy 110°C. Po obniżeniu temperatury na kolektorach do 100°C lub po przekroczeniu temperatury T2 w podgrzewaczu TmaxPrzeg pompa kolektorów P wyłączy się. Funkcja działa pomimo przekroczenia w podgrzewaczu wody temperatury maksymalnej T2max.	Tak/Nie	Tak
<b>TmaxPrzeg</b>	Parametr określa maksymalną temperaturę wody w podgrzewaczu, gdy aktywna jest funkcja przeciw przegrzaniu kolektorów.	60 – 85 °C	85°C
<b>Zamroź.</b>	Parametr stosowany w krajach gdzie nośnikiem ciepła w układzie z kolektorami słonecznymi jest woda. Parametr definiuje włączenie lub wyłączenie funkcji przeciw zamrożeniu kolektorów słonecznych. Włączenie funkcji powoduje włączenie pompy kolektorów słonecznych P, gdy temperatura w podgrzewaczu wody mierzona przez czujnik T2 jest większa niż 7°C, a na kolektorach temperatura spadnie poniżej 0°C. Po obniżeniu temperatury wody w podgrzewaczu do 4°C lub po przekroczeniu temperatury na kolektorach powyżej 0°C pompa kolektorów P wyłączy	Tak/Nie	Nie



	<p>się. Funkcja aktywna tylko, gdy wartość parametru „nośnik ciepła” ustawiona na wartość 0°C. W przypadku napełnienia układu glikolem włączenie tej funkcji jest zbędne.</p>		
--	---	--	--

### UWAGA!

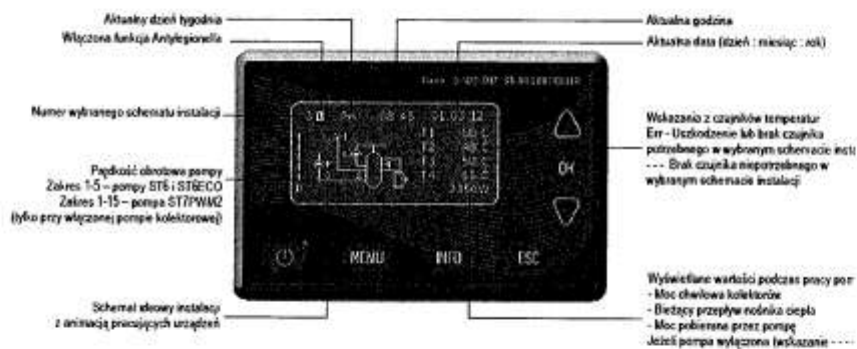
**Podczas burzy zaleca się wyłączenie regulatora solarnego poprzez wyciągnięcie wtyczki z gniazda elektrycznego.**

**Wszelkiego typu usterki wynikające z nieprawidłowej obsługi instalacji nie będą podlegały odpowiedzialności gwarancyjnej wykonawcy i zostaną usunięte na koszt użytkownika.**

## 5. Elementy obsługi

### a) Sterownik solarny

Załącznikiem do niniejszego dokumentu jest instrukcja obsługi sterownika.




Rys. 2. Opis podstawowego ekranu na wyświetlaczu LCD

Sterownik posiada dotykową klawiaturę wyposażoną w 7 przycisków, których naciśnięcie powoduje następujące funkcje:


Przycisk  - włączenie sterownika do normalnego trybu pracy lub wyłączenie sterownika do trybu czuwania.


Przycisk  - wejście do MENU sterownika z poziomu ekranu głównego





Przycisk  - dane teleadresowe firmy HEWALEX








Przycisk  - anulowanie wszystkich czynności sterownika lub powrót do poprzedniego ekranu

Przycisk  - zatwierdzanie wszystkich czynności sterownika lub przejście do następnego ekranu

Przycisk  - wybór wszystkich opcji sterownika (kierunek w dół) lub zmiana (zmniejszanie) wszystkich wartości dostępnych w sterowniku.

Przycisk  - wybór wszystkich opcji sterownika (kierunek do góry) lub zmiana (zwiększanie) wszystkich wartości dostępnych w sterowniku.

Jżeli sterownik został włączony do normalnego trybu pracy naciśnięcie przycisku  spowoduje wejście do głównego MENU sterownika. Klawisze nawigacyjne  lub  podświetlamy wybraną opcję i wchodzimy do wybranej opcji za pomocą przycisku .

W celu edycji parametrów występujących w sterowniku, klawiszami nawigacyjnymi  lub  wybieramy dany parametr, przyciskiem  potwierdzamy parametr edycji (puknięcie wartości) następnie klawiszami nawigacyjnymi  lub  zmieniamy do wymaganej wartości i zatwierdzamy przyciskiem . Naciśnięcie przycisku  spowoduje powrót do ekranu poprzedniego.

Użytkownik instalacji może obsługiwać następujące funkcje sterownika:

- włączenie i wyłączenie z ruchu instalacji (należy dokonać tylko w przypadku wystąpienia np. intensywnych burz)
- włączenie i wyłączenie funkcji urlopowej (funkcję należy włączyć w przypadku nie użytkowania instalacji powyżej dwóch dni, głównie w okresie od kwietnia do września),
- wyłączanie urządzeń w stanie alarmowym,
- włączenie i wyłączenie funkcji odmrażania kolektorów (funkcja przydatna w zimie w przypadku długotrwałego zalegania warstwy śniegu na kolektorach).

Opis obsługi powyższych funkcji znajduje się w instrukcji obsługi sterownika.

#### **b) Kolektory słoneczne**

Obsługa kolektora ogranicza się do bezpłatnego przeglądu gwarancyjnego w okresie gwarancji.

### **c) Zbiornik solarny dwuwężownicowy firmy HEWALEX**

W wyniku powtarzającego się ogrzewania wody na ściankach zbiornika a przede wszystkim na wieku kołnierza będzie osadzał się kamień. Osadzanie kamienia jest naturalne i zależy od twardości wody, temperatury wody oraz ilości używanej ciepłej wody.

### **d) Grupa pompowa jedno-drogowa**

grupa pompowa solarna zawiera:

- sterownik solarny
- pompę obiegową wymuszającą obieg płynu solarnego pomiędzy kolektorami i wężownicą zasobnika solarnego,
- separator powietrza do odpowietrzania instalacji solarnej,
- manometr do sprawdzenia stanu napełnienia instalacji, odbywa się to poprzez sprawdzenie ciśnienia w instalacji, które powinno wynosić średnio 2-3 bar. Pomiar ciśnienia statycznego winien odbywać się, gdy instalacja glikolowa nie jest „gorąca” np. wcześniej rano, po zmroku. Spadek wartości poniżej 1,8 bara może oznaczać nieszczelność układu co powinno być zgłoszone jako usterka do serwisu, wartości wskazania ciśnienia glikolu na ciśnieniomierzu (manometrze) na obszarze oznaczonym żółtym kolorem jest stanem ostrzegawczym podlega zgłoszeniu, wskazania na obszarze oznaczonym czerwonym kolorem oraz sygnały alarmowe dźwiękowe jest stanem alarmowym i podlega wyłączeniu urządzenia z instalacji elektrycznej oraz poinformowania serwisu,
- armatury do napełniania i odpowietrzania instalacji,
- zawór bezpieczeństwa służący do ochrony przez nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji, 6,0bar
- przepływomierz
- obudowa

### **e) trójdrogowy zawór mieszający**

W celu zabezpieczenia przed możliwością poparzenia się użytkowników instalacji c.w.u, na wyjściu z węzła cieplnego stosuje

się mechaniczny termostacyjny zawór mieszający (bezpiecznik przeciw oparzeniowy), za pomocą, którego reguluje się maksymalną dopuszczalną temperaturę wody w instalacji c.w.u. Żądaną temperaturę ustawia się za pomocą pokrętki w zakresie 1 do 6. Optymalna nastawa to temperatura na poziomie 55 C - pozycja 5 na zaworze mieszającym.

Nastawa	Temperatura wody zmieszanej - zakres: 35 - 60 °C
1	35
2	44
3	48
4	51
5	55
6	60

**UWAGA!** Należy przynajmniej raz w tygodniu kontrolować ciśnienie na układzie glikolowym i wodnym. Prawidłowe ciśnienie pracy instalacji glikolowej to od 2 do 3 bar (ciśnienie będzie się wahało w zależności od pogody (pogoda słoneczna wyższe ciśnienia / pogoda pochmurna niższe ciśnienie).

#### **UWAGI!**

Ze względu na to, że kolektory słoneczne stanowią źródło ciepła pochodzące z energii promieniowania słonecznego nie należy dokonywać odcięcia obustronnego kolektorów słonecznych oraz należy zapewnić stały rozbiór ciepłej wody użytkowej. Wszelkie ingerencje w zamontowane urządzenia i elementy instalacji solarnej są niedozwolone. Za nieprawidłowości w działaniu systemu spowodowanymi takimi ingerencjami koszty napraw ponosi Użytkownik.

W przypadku instalacji kolektorów słonecznych należy pamiętać o następujących zagadnieniach:

- Podczas użytkowania oraz obsługi instalacji solarnej oraz wszystkich urządzeń z nią związanych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów i zasad BHP,
- Podczas użytkowania oraz obsługi urządzeń związanych z instalacją solarną należy bezwzględnie stosować się do zaleceń, dtr-ek i instrukcji obsługi producentów urządzeń, w szczególności w przekazanej instrukcji obsługi sterownika,
- Szkło kolektora podlega samoczynnemu oczyszczaniu przez deszcz, śnieg, wiatr itp. Jeśli jednak ze względu na miejsce montażu, podczas oględzin kontrolnych zostanie stwierdzone znaczne zabrudzenie na powierzchni szyby zaleca się jej okresowe czyszczenie strumieniem czystej wody bez dodatku jakichkolwiek detergentów.
- Wszelkie rozszczelnienia mogące się pojawić na układzie glikolowym kolektorów słonecznych winny się ujawnić poprzez odpowiednie wskazania na manometrze znajdującym się na wyposażeniu solarnej grupy pompowej. Jeśli jednak zostanie zauważony wyciek płynu o tłustej konsystencji należy to niezwłocznie zgłosić wykonawcy poprzez właściwy Urząd Gminy w celu usunięcia usterki. Wyciekający płyn należy zbierać do czystego naczynia i przekazać go instalatorowi serwisującemu instalację. Uwaga płyn może być gorący!
- Nie należy dokonywać na własną rękę jakichkolwiek prób uzupełniania wodą lub innymi substancjami układu glikolowego.
- Glikol jest substancją nietoksyczną. **NIE NALEŻY GO JEDNAK SPOŻYWAĆ. Spożycie może grozić utratą zdrowia lub śmiercią.**
- Raz w tygodniu należy dokonać tzw. przegrzewu zbiornika, tzn. podniesienie temperatury wody użytkowej w zbiorniku solarnym do min. 70°C poprzez dogrzanie wody z konwencjonalnego źródła ciepła (pieca grzewczego, grzałki elektrycznej). Ma to na celu zapobieżenie rozwojowi bakterii Legionella.

- Po dłuższym czasie postoju instalacji centralnego ogrzewania należy sprawdzić poziom wody w tej instalacji oraz dokonać odpowietrzenia poszczególnych elementów.
- Należy uważać na odsłonięte elementy instalacji – mogą występować wysokie temperatury co grozi poparzeniem.
- Nie wskazane jest przebywanie w okolicach urządzeń układu solarnego dzieci, osób w stanie nietrzeźwym, osób nieupoważnionych, osób nie będących świadomymi zagrożeniami związanych z użytkowaniem instalacji a także zwierząt.
- Istniejące pojemnościowe podgrzewacze (bojlery) należy odciąć i zdemontować. Istnienie w instalacji dwóch bojlerów może być przyczyną wtórnego zanieczyszczenia ciepłej wody użytkowej mikroorganizmami co w konsekwencji może spowodować u użytkowników choroby zagrażające zdrowiu i życiu,
- Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji solarnej powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędną wiedzę i doświadczenie.
- Właściciel/Użytkownik budynku odbierający instrukcję jest zobowiązany do przekazania wszystkich informacji zawartych w tym dokumencie pozostałym użytkownikom budynku oraz właścicielowi budynku.
- W przypadku nieprzestrzegania wyżej wymienionych zaleceń za powstałe szkody w mieniu, zdrowiu i życiu człowieka odpowiedzialność ponosi użytkownik lub właściciel budynku.

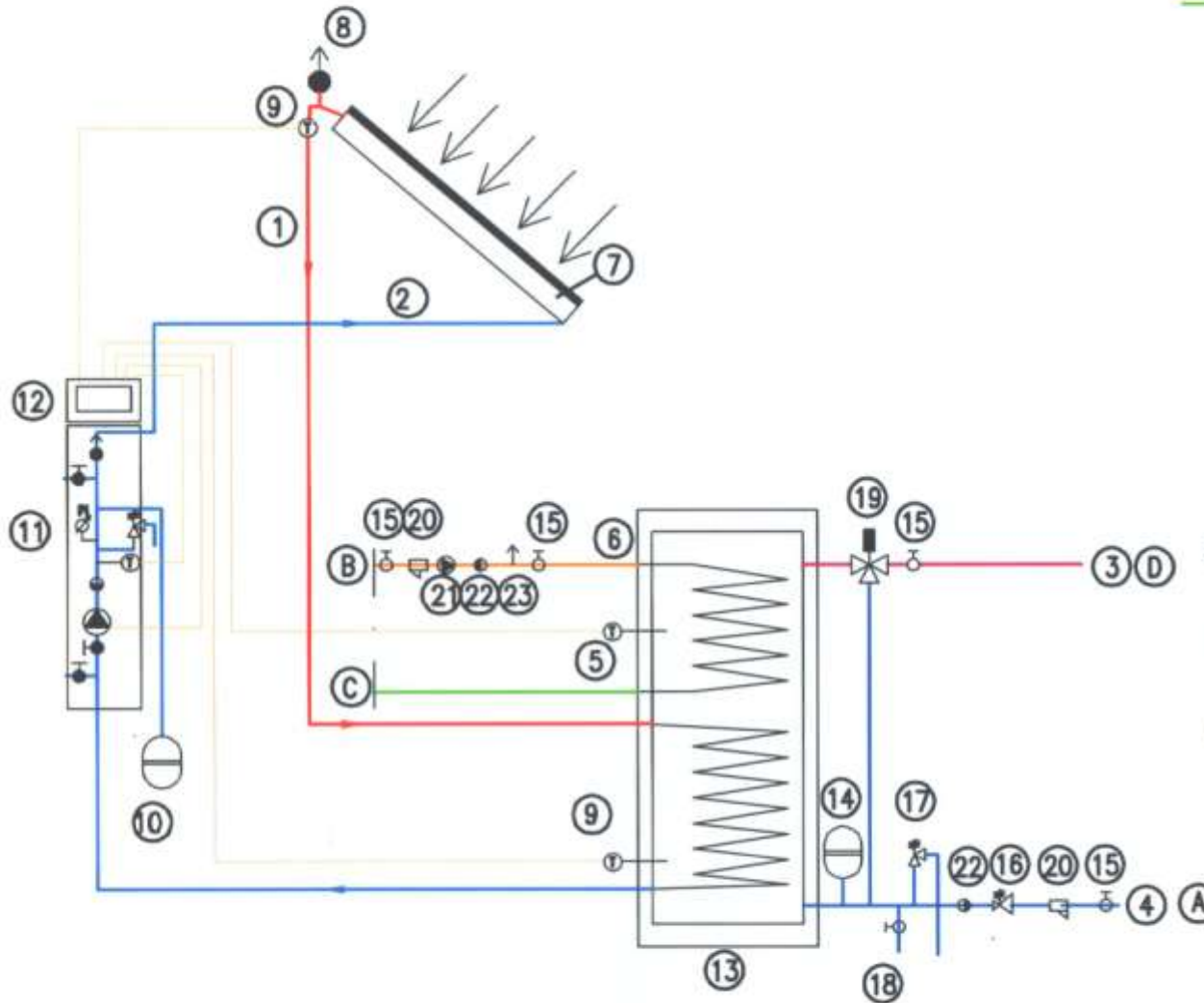
**WSZELKIE NIEPRAWIDŁOWOŚCI W DZIAŁANIU  
SYSTEMU SOLARNEGO ORAZ AWARIE NALEŻY  
ZGŁASZAĆ DO URZĘDU GMINY MILANÓW.**

**NIEUZASADNIONE WEZWANIE SERWISU BĘDZIE ODPLATNE**

# Schemat instalacji solarnej

## Legenda:

- 1. Instalacja glikolowa zasilenie z kolektorów
- 2. Instalacja glikolowa powrót do kolektorów
- 3. Wykonany fragment instalacji c.w.u.
- 4. Wykonany fragment instalacji zimnej wody
- 5. Wykonany fragment instalacji c.o. zasilenie
- 6. Wykonany fragment instalacji c.o. powrót
- 7. Bateria kolektorów słonecznych
- 8. Odpowietrzenie układu solarnego
- 9. Czujnik temperatury
- 10. Naczynie wzbiornicze instalacji glikolowej
- 11. Grupa pompowo-sterownicza
- 12. Sterownik i instalacja automatyki układu solarnego
- 13. Zasobnik solarny c.w.u.
- 14. Naczynie wzbiornicze instalacji z.w.
- 15. Zawór odcinający
- 16. Regulator ciśnienia
- 17. Zawór bezpieczeństwa 6 bar
- 18. Zawór spustowy
- 19. Termostatyczny zawór mieszający
- 20. Filtr siatkowy
- 21. Pompa obiegowa
- 22. Zawór zwrotny
- 23. Odpowietrznik



### Punkty podłączenia wykonanej instalacji:

- A: punkt włączenia się fragmentu wykonanej instalacji zimnej wody do instalacji zimnej wody
- B: punkt włączenia się fragmentu wykonanej instalacji c.o. (powrót) do istniejącej instalacji c.o.
- C: punkt włączenia się fragmentu wykonanej instalacji c.o. (zasilenie) do istniejącej instalacji c.o.
- D: punkt włączenia się fragmentu wykonanej instalacji c.w.u. do istniejącej instalacji c.w.u.

Czysta energia w Gminie Milanów	
Schemat technologiczny instalacji solarnej	
Projektant: mgr inż. Sławomir Wołaszek	Nr. upr. LUB/0176/P/05/08 podpis:
Adres: Gmina Milanów, ul. Kościelna 11A	Nr. edycji: 1-19 Nr. rys.: 4 Data: V.2005r.