

Stacja solarna do słonecznych instalacji ogrzewczych

# AGS10-2, AGS20-2, AGS50-2



**BOSCH**

Instrukcja montażu i konserwacji

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Objaśnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa</b>	<b>2</b>
1.1	Objaśnienie symboli	2
1.2	Ogólne zalecenia bezpieczeństwa	2
<b>2</b>	<b>Informacje o stacji solarnej</b>	<b>3</b>
2.1	Opis produktu	3
2.2	Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem	5
2.3	Elementy instalacji i dokumentacja techniczna	5
2.4	Deklaracja zgodności WE	6
2.5	Zakres dostawy	6
2.6	Dodatkowo potrzebne narzędzia	6
2.7	Stacja solarna z wbudowanym regulatorem	6
2.8	Odpowietrzenie	6
<b>3</b>	<b>Przepisy</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Instalacja przewodów rurowych</b>	<b>7</b>
4.1	Informacje ogólne o orurowaniu	7
4.2	Montaż przewodów	8
<b>5</b>	<b>Instalacja stacji solarnej</b>	<b>9</b>
5.1	Ustawienie w pomieszczeniu	9
5.2	Zamocowanie stacji solarnej	9
5.3	Podłączenie elektryczne	9
5.4	Montaż grupy bezpieczeństwa	10
5.5	Przyłączenie naczynia wzbiorczego i wstępnego	10
5.6	Podłączanie przewodów rurowych i przewodu wydmuchowego do stacji solarnej	11
5.7	Montaż czujnika temperatury	12
<b>6</b>	<b>Uruchomienie</b>	<b>12</b>
6.1	Zastosowanie płynu solarnego	12
6.2	Płukanie i napełnianie za pomocą urządzenia napełniającego (napełnianie pod ciśnieniem)	13
6.3	Płukanie i napełnianie za pomocą pompy ręcznej (odpowietrznik na dachu)	17
6.4	Ustawienie strumienia przepływu	20
6.5	Prace końcowe	21
<b>7</b>	<b>Ochrona środowiska/utyliczacja</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Protokół uruchomienia, przeglądu i konserwacji</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Usterki</b>	<b>25</b>

## 1 Objąsnienie symboli i wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

### 1.1 Objąsnienie symboli

#### Wskazówki ostrzegawcze



Wskazówki ostrzegawcze oznaczono w tekście trójkątem ostrzegawczym. Dodatkowo wyrazy te oznaczają rodzaj i ciężar gatunkowy następstw zaniechania działań zmierzających do uniknięcia zagrożenia.

Zdefiniowane zostały następujące wyrazy ostrzegawcze używane w niniejszym dokumencie:

- **WSKAZÓWKA** oznacza ryzyko wystąpienia szkód materialnych.
- **OSTROŻNOŚĆ** oznacza ryzyko wystąpienia obrażeń ciała o stopniu lekkim lub średnim.
- **OSTRZEŻENIE** oznacza ryzyko wystąpienia ciężkich obrażeń ciała lub nawet zagrożenie życia.
- **NIEBEZPIECZEŃSTWO** oznacza ryzyko wystąpienia obrażeń ciała zagrażających życiu.

#### Ważne informacje



Ważne informacje, które nie zawierają ostrzeżeń przed zagrożeniami dotyczącymi osób lub mienia, oznaczono symbolem znajdującym się obok.

#### Inne symbole

Symbol	Znaczenie
▶	Czynność
→	Odsyłacz do innych fragmentów dokumentu
•	Pozycja/wpis na liście
–	Pozycja/wpis na liście (2. poziom)

Tab. 1

### 1.2 Ogólne zalecenia bezpieczeństwa

#### Instalacja

Montaż i konserwację może wykonywać tylko uprawniona firma instalacyjna.

- ▶ Dokładnie zapoznać się z instrukcją.
- ▶ Nie wolno dokonywać żadnych zmian w elementach konstrukcyjnych.
- ▶ Uszkodzone części natychmiast wymienić. Stosować tylko oryginalne części zamienne.
- ▶ Aby ograniczyć temperaturę w punkcie poboru do maks. 60 °C, należy zamontować zawór mieszający do ciepłej wody.
- ▶ Używać tylko materiałów odpornych na działanie glikolu i temperaturę do 150 °C.

#### Prace przy instalacji elektrycznej

- ▶ Prace przy instalacji elektrycznej należy zlecać wyłącznie specjalistom posiadającym stosowne uprawnienia.
- ▶ Zastosować odłącznik sieciowy zgodny z normą EN 60335-1 do odłączenia od sieci wszystkich biegunów przewodu zasilającego.

Aby otworzyć stację solarną:

- ▶ Odłączyć stację solarną od źródła napięcia sieciowego.

### Pouczenie użytkownika

- ▶ Poinformować użytkownika o sposobie działania urządzenia i pouczyć go w zakresie obsługi całej instalacji.
- ▶ Zwrócić uwagę na fakt, że prace związane z przebudową lub naprawami mogą być wykonywane wyłącznie przez firmę specjalistyczną posiadającą odpowiednie uprawnienia.
- ▶ Zwrócić uwagę na konieczność wykonywania przeglądów i konserwacji celem zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji i wyeliminowania jej uciążliwości dla środowiska.
- ▶ Przekazać użytkownikowi niniejszą instrukcję montażu i konserwacji. Zwrócić użytkownikowi uwagę na fakt, że musi on przechowywać instrukcję i przekazać ją następnemu właścicielowi/użytkownikowi.

## 2 Informacje o stacji solarnej

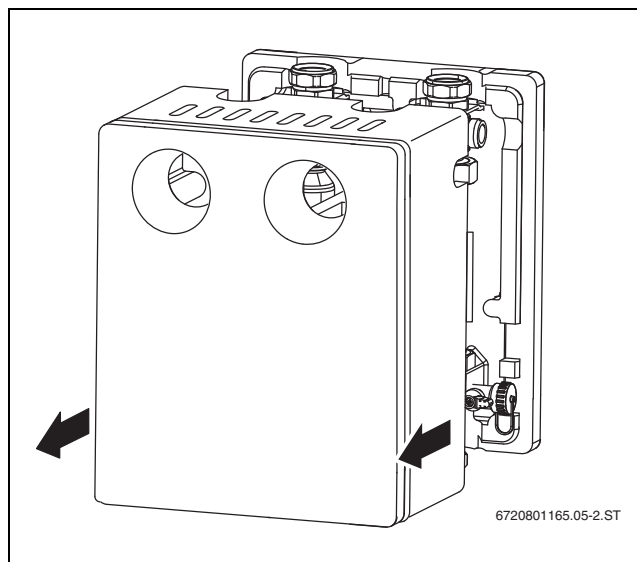
### 2.1 Opis produktu

Aby otworzyć stację solarną:

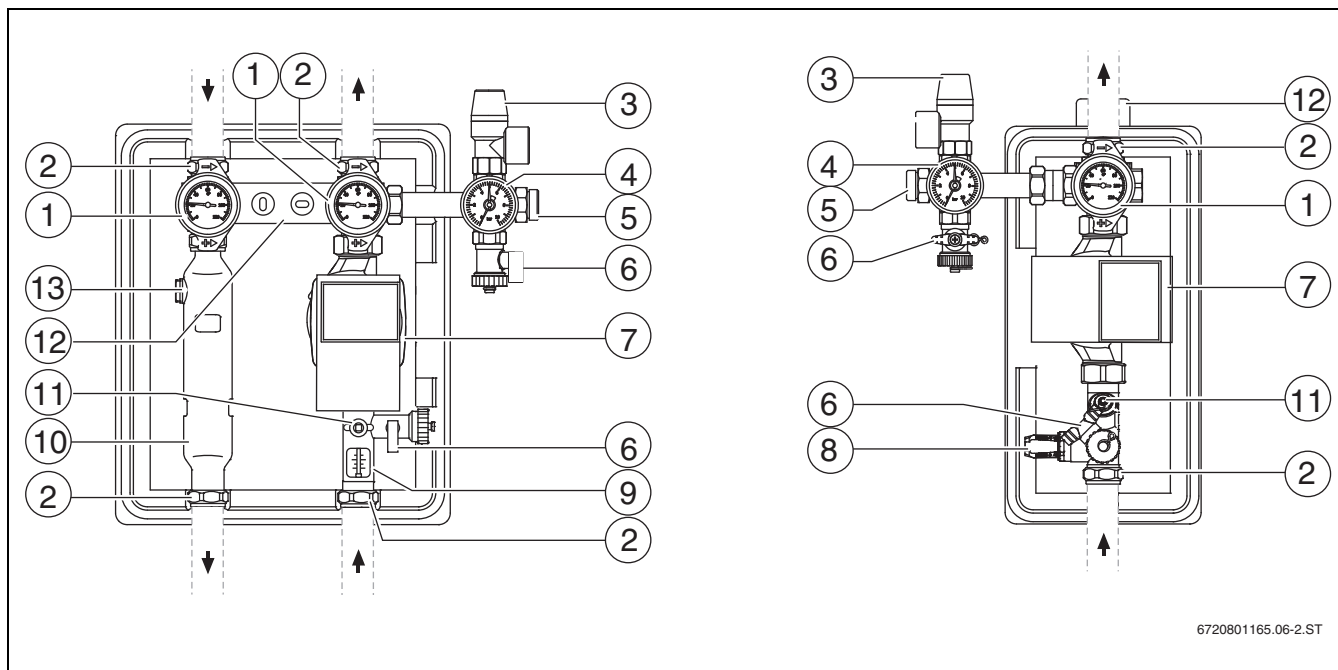
- ▶ Pociągnąć pokrywę (element izolujący) do przodu.



Rysunki zamieszczone w tej instrukcji przedstawiają 2-pionową stację solarną z zewnętrznym regulatorem solarnym.



Rys. 1



Rys. 2 1- i 2-pionowe stacje solarne bez przednich elementów izolujących oraz bez zintegrowanego regulatora i modułów

- [1] Zawór kulowy z termometrem (czerwony = zasilanie<sup>1)</sup>, niebieski = powrót) i zabudowany hamulec grawitacyjny (pozycja 0° = gotowość do pracy, 45° = otwieranie ręczne)
- [2] Złączka z pierścieniem zaciskowym
- [3] Zawór bezpieczeństwa
- [4] Manometr
- [5] Przyłącze do naczynia wzbiorczego

- [6] Zawór napełniająco-spustowy
- [7] Pompa solarna
- [8] Ogranicznik przepływu, typ A
- [9] Ogranicznik przepływu, typ B
- [10] Separator powietrza<sup>1)</sup>
- [11] Zawór regulacyjny/odcinający
- [12] Uchwyt do zamocowania na ścianie
- [13] Odpowietrzenie<sup>1)</sup>

1) nie w przypadku 1-pionowych stacji solarnych

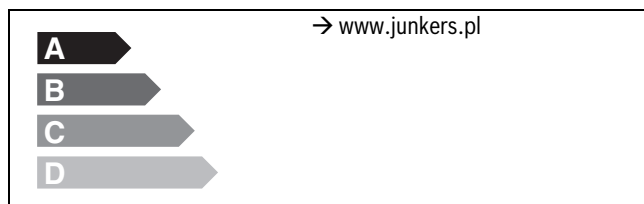
## 2.1.1 Dane i warianty techniczne

		AGS10	AGS10E
Dopuszczalna temperatura	°C	Zasilanie: 130/Powrót: 110 (pompa)	
Ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa	bar	6	6
Zawór bezpieczeństwa	–	DN 15, przyłącze ¾"	DN 15, przyłącze ¾"
Napięcie sieciowe	–	230 V AC, 50 - 60 Hz	230 V AC, 50 - 60 Hz
Maks. pobór prądu na pompę	A	0,4 A / EEI ≤ 0,2	0,4 A / EEI ≤ 0,2
Wymiary (szer. x głęb. x wys.)	mm	353x284x248	355x185x180
Przyłącze zasilania i powrotu (złączki z pierścieniem zaciskowym)	mm	15 / 22	15 / 22

Tab. 2 Dane techniczne AGS10 i AGS10E


		AGS20	AGS50
Dopuszczalna temperatura	°C	Zasilanie: 130/Powrót: 110 (pompa)	
Ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa	bar	6	6
Zawór bezpieczeństwa	–	DN 15, przyłącze ¾"	DN 20, przyłącze 1"
Napięcie sieciowe	–	230 V AC, 50 - 60 Hz	230 V AC, 50 - 60 Hz
Maks. pobór prądu na pompę	A	0,7 A / EEI ≤ 0,2	1,0 A / EEI ≤ 0,23
Wymiary (szer. x głęb. x wys.)	mm	353x284x248	403x284x248
Przyłącze zasilania i powrotu (złączki z pierścieniem zaciskowym)	mm	22	28

Tab. 3 Dane techniczne AGS20 i AGS50



## 2.1.2 Instalacja solarna i dodatkowe źródła ciepła

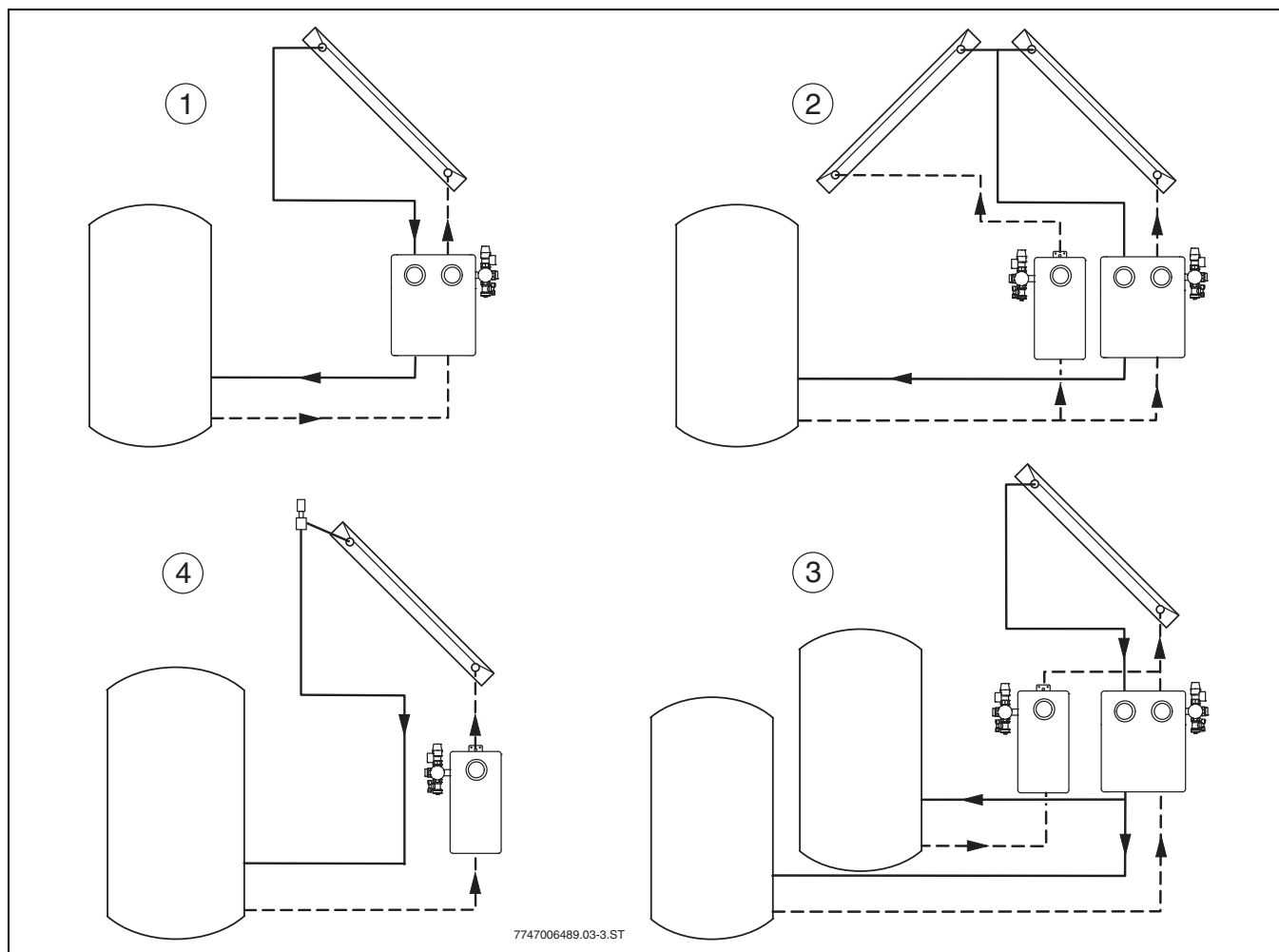
Do wielofunkcyjnych podgrzewaczy pojemnościowych lub zasobników buforowych można często podłączyć kilka źródeł ciepła. Te źródła ciepła mogą ogrzać zawartość zasobnika w całości do temperatury ponad 80 °C.



**OSTRZEŻENIE:** Niebezpieczeństwo oparzenia przez niekontrolowany wyciek gorącej cieczy.

- ▶ Zawory kulowe stacji solarnej muszą pozostać otwarte podczas pracy, aby nie utrudniały dostępu do urządzenia zabezpieczającego.
- ▶ W razie potrzeby należy zamontować dodatkowe urządzenie zabezpieczające między zasobnikiem a stacją solarną.

### 2.1.3 Przykłady zastosowania



Rys. 3 Różne zastosowania hydrauliczne

- [1] System standardowy z 2-pionową stacją solarną
- [2] Dwa pola kolektorów (wschód/zachód) z 1- lub 2-pionową stacją solarną
- [3] Instalacja dla 2 odbiorców z 1- lub 2-pionową stacją solarną
- [4] System standardowy z 1-pionową stacją solarną i odpowietrznikiem u góry na dachu

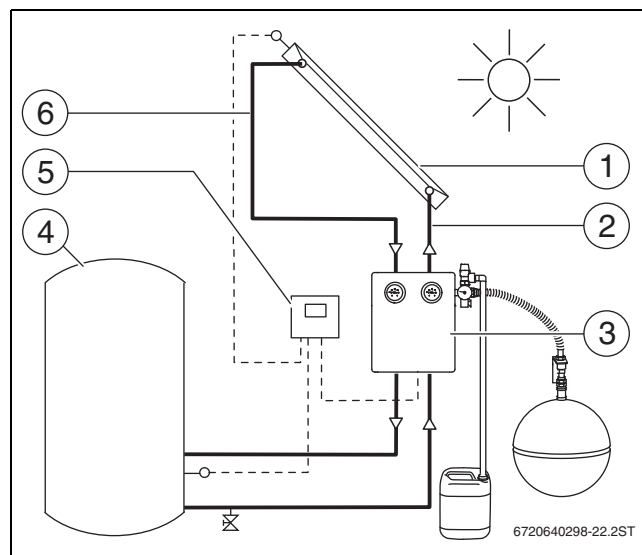
### 2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

- ▶ Stacje solarne przeznaczone są wyłącznie do stosowania w instalacjach solarnych w połączeniu z odpowiednimi regulatorami.
- ▶ Stacje solarne należy montować jedynie w pozycji pionowej (→ rys. 3) i w pomieszczeniach zamkniętych.

Eksploatacja stacji solarnych AGS może odbywać się wyłącznie przy użyciu wodnego roztworu glikolu propylenowego (płynu solarnego typu L lub SL). Użycie innego medium jest niedozwolone.

### 2.3 Elementy instalacji i dokumentacja techniczna

Słoneczny system grzewczy jest wykorzystywany do przygotowania c.w.u., a w razie potrzeby dodatkowo również do wspomaganie instalacji ogrzewania. Składa się on z różnorodnych elementów posiadających odrębne instrukcje obsługi. Do osprzętu mogą być dołączone inne instrukcje.



Rys. 4 Elementy instalacji solarnej

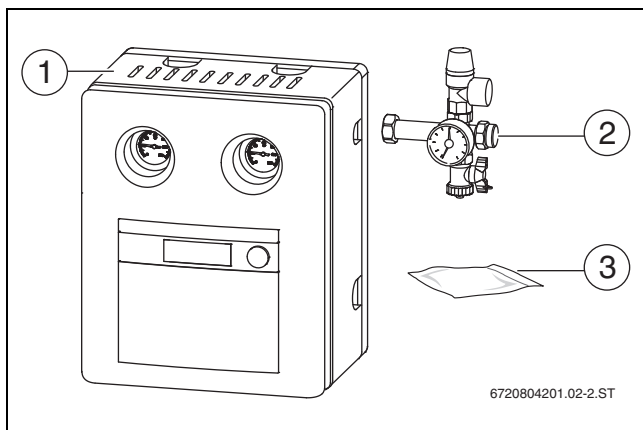
- [1] Kolektor z czujnikiem temperatury – część górna
- [2] Rurociąg (powrót)
- [3] Stacja solarna wraz z naczyniem wzbiorniczym, urządzeniami zabezpieczającymi i elementami odpowiedzialnymi za temperaturę
- [4] Podgrzewacz pojemnościowy solarny
- [5] Regulator solarny
- [6] Rurociąg (zasilanie)

## 2.4 Deklaracja zgodności WE

Konstrukcja i charakterystyka robocza tego produktu spełniają wymagania dyrektyw europejskich i uzupełniających przepisów krajowych. Zgodność potwierdzono oznakowaniem CE. Deklaracje zgodności można uzyskać u producenta (adres na tylnej okładce).

## 2.5 Zakres dostawy

► Sprawdzić dostawę pod kątem uszkodzeń i kompletności.



Rys. 5 Stacja solarna, tu: z wbudowanym regulatorem

- [1] Stacja solarna (1- lub 2-pionowa z regulatorem lub bez)
- [2] Grupa bezpieczeństwa (zawór bezpieczeństwa, manometr, zawór napełniająco-spustowy)
- [3] Torba zawierająca kołki i śruby

## 2.6 Dodatkowo potrzebne narzędzia

Oprócz tradycyjnych narzędzi do montażu należy zastosować klucz nasadowy (13 mm) z przedłużką o długości 150 mm.

## 2.7 Stacja solarna z wbudowanym regulatorem

Pompa znajdująca się za regulatorem [3] jest dostępna, kiedy uchwyt [2] z płytą izolacyjną i regulatorem jest zdemontowany.



Należy uważać, aby podłączone kable nie były zbyt naprężone, co mogłoby doprowadzić do ich odłączenia.

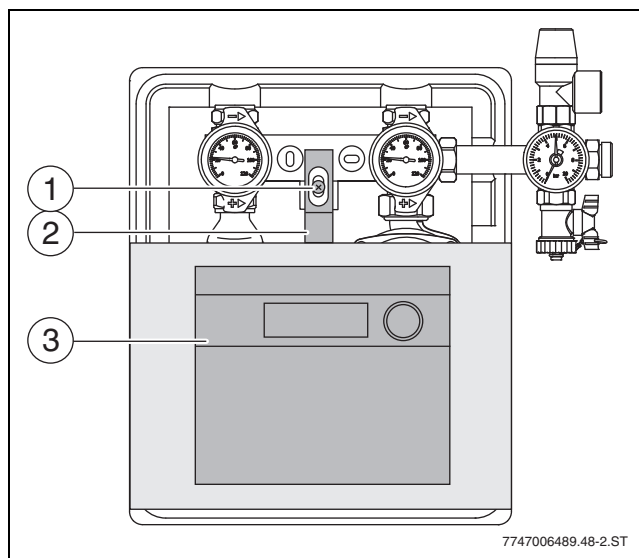
Aby otworzyć stację solarną:

► Pociągnąć pokrywę (element izolujący) do przodu.

Aby zdemontować uchwyt [2]:

► Poluzować śrubę [1].

W celu łatwiejszej obsługi uchwyt z regulatorem można przekręcić o 180° i umieścić na izolacji.



Rys. 6 Stacja solarna z regulatorem, bez pokryw

- [1] Śruba
- [2] Uchwyt na regulator
- [3] Regulator

## 2.8 Odpowietrzenie

W przypadku instalacji połączonych równolegle **zawsze** przeprowadzić jeden odpowietrznik automatyczny na **każdy** rząd kolektorów:

1. Instalacja z więcej niż dwoma rzędami kolektorów.
2. Instalacja ze stacją solarną AGS50.

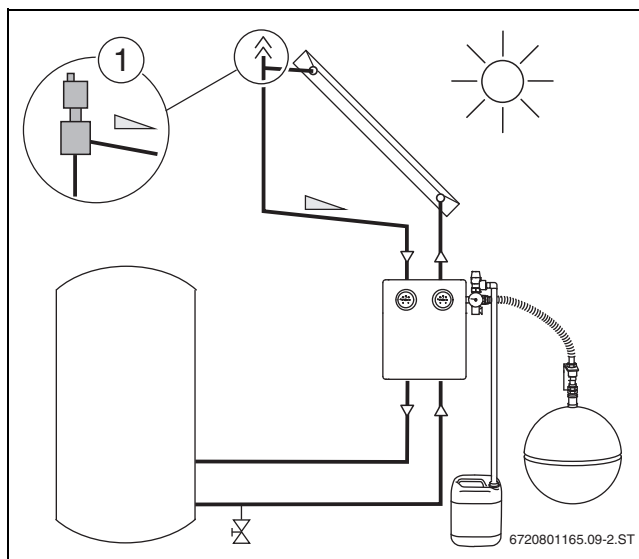
### Kolektory płaskie FK/FT

Stacja solarna jest odpowietrzana z wykorzystaniem jednej z następujących procedur:

1. Napełnianie pod ciśnieniem za pomocą pompy solarnej napełniającej (→ rozdział 6.2, str. 13.) W razie konieczności zamontować dodatkowe odpowietrzniki, patrz wyżej punkty 1-2.

-lub-

2. Odpowietrznik automatyczny [1] w najwyższym punkcie instalacji (→ rozdział 6.3, str. 17).



Rys. 7 Umieszczenie odpowietrznika automatycznego

### Rurowe kolektory próżniowe VK

Odpowietrzać wyłącznie przy użyciu napełniania pod ciśnieniem oraz płynu solarnego LS (→ rozdział 6.2, str. 13). W razie konieczności zamontować dodatkowe odpowietrzniki, patrz wyżej punkty 1-2.

### 3 Przepisy

Prawidłowe wykonywanie wszelkich prac wymaga odpowiedniej wiedzy technicznej.

- ▶ Podczas montażu i użytkowania instalacji należy postępować zgodnie z normami, wytycznymi i rozporządzeniami stworzonymi na szczeblu krajowym i lokalnym.

Zmienione przepisy lub ich uzupełnienia obowiązują również w momencie montażu i trzeba je spełnić.

#### Zasady techniczne w Niemczech dotyczące montażu instalacji termicznych<sup>1)</sup>

- Podłączenie elektryczne:
  - VDE 0100: Zastosowanie elektrycznych środków pomocniczych, uziemienie, przewód uziemiający, przewód wyrównawczy potencjałów
  - VDE 0701: Naprawy, zmiany i kontrola urządzeń elektrycznych
  - VDE 0185: Informacje ogólne dot. wykonania instalacji odgromowej
  - VDE 0190: Wyrównanie potencjału głównego instalacji elektrycznych
  - VDE 0855: Montaż instalacji antenowych (zastosowanie właściwe)
- Podłączanie słonecznych systemów grzewczych:
  - EN 12976: Słoneczne systemy grzewcze i ich części konstrukcyjne (instalacje prefabrykowane)
  - ENV 12977: Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy konstrukcyjne (instalacje wykonane na zamówienie klienta)
  - DIN 1988: Zasady techniczne dla instalacji wody użytkowej (TRWI)
  - DIN EN 1151, część 1: Nieautomatyczne pompy obiegowe (przestrzegać przy ocenie mocy hydraulicznej stacji solarnej)
- Instalacja i wyposażenie podgrzewaczy c.w.u.:
  - DIN 4753, część 1: zasobniki c.w.u. i instalacje podgrzewania wody użytkowej i grzewczej; wymagania, oznaczenie, wyposażenie, kontrola
  - DIN 18380, VOB (przepisy szczegółowe dla robót budowlanych, część C): instalacje podgrzewania wody grzewczej i wody użytkowej
  - DIN 18381, VOB: roboty na instalacjach gazowych, wodnych i kanalizacyjnych
  - DIN 18421: Prace termoizolacyjne na instalacjach ogrzewczych
  - Warunki przetargowe dla robót w budownictwie nadziemnym: Rozporządzenie w sprawie zaopatrzenia w wodę
  - DVGW W 551: Instalacje do podgrzewania i przesyłu wody użytkowej; środki techniczne zapobiegające rozwojowi bakterii Legionella

\* **W Polsce** przestrzegać wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 Poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).

### 4 Instalacja przewodów rurowych

#### 4.1 Informacje ogólne o orurowaniu



**WSKAZÓWKA:** Istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia spowodowanego przez wadliwe elementy!

- ▶ Należy stosować wyłącznie materiały odporne na działanie glikolu, ciśnienia i temperatury (min. 150 °C).
- ▶ **Nie** stosować przewodów z tworzyw sztucznych (np. rur z polietylenu) bądź cynkowanych.



Zalecamy zwymiarowanie rurociągów w oparciu o obliczenia dotyczące sieci rurociągowej. Na podstawie tab. 4 możliwe jest wykonanie wstępnego projektu.

- ▶ W przypadku występowania licznych dodatkowych oporów (kolanka, armatura itp.) należy w razie potrzeby zastosować rury o większej średnicy.

Długość prostych odcinków rur	Liczba kolektorów			
	2 do 5	6 do 10	11 do 15	16 do 20
0 do 6 m	Ø 15 mm (DN12) <sup>1)</sup>	Ø 18 mm (DN15) <sup>2)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)
7 do 10 m	Ø 15 mm (DN12) <sup>1)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)
11 do 15 m	Ø 15 mm (DN12) <sup>1)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
16 do 20 m	Ø 18 mm (DN15) <sup>2)</sup>	Ø 22 mm (DN20)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)
21 do 25 m	Ø 18 mm (DN15) <sup>2)</sup>	Ø 28 mm (DN25)	Ø 28 mm (DN25)	Ø 35 mm (DN32)

Tab. 4 Dobór średnic rur

1) Na przykład solarna rura podwójna 15 (miedź)

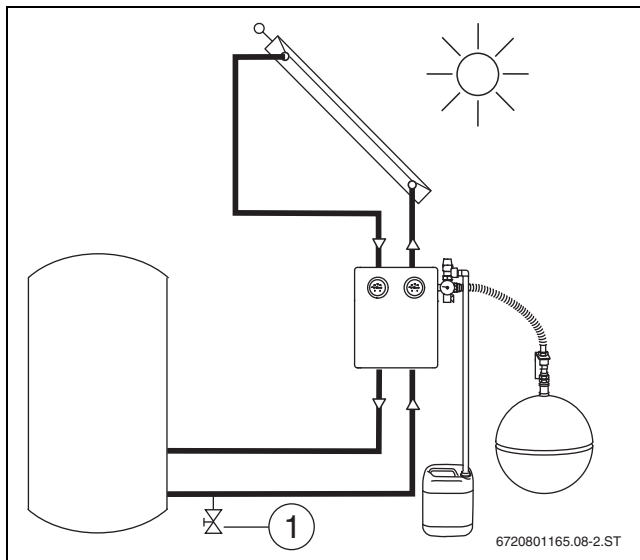
2) Alternatywnie solarna rura podwójna DN20 (stal szlachetna)

1) Dostępne w Beuth-Verlag GmbH, Burggrabenstraße 6, 10787 Berlin

- ▶ Na powrocie, w najniższym miejscu instalacji zamontować zespół do opróżniania instalacji solarnej (trójnik z zaworem napełniająco-spustowym [1]).



W razie konieczności uwzględnić montaż zaworu napełniająco-spustowego również po stronie zasilania (→ rozdział 6.2.1, str. 13).



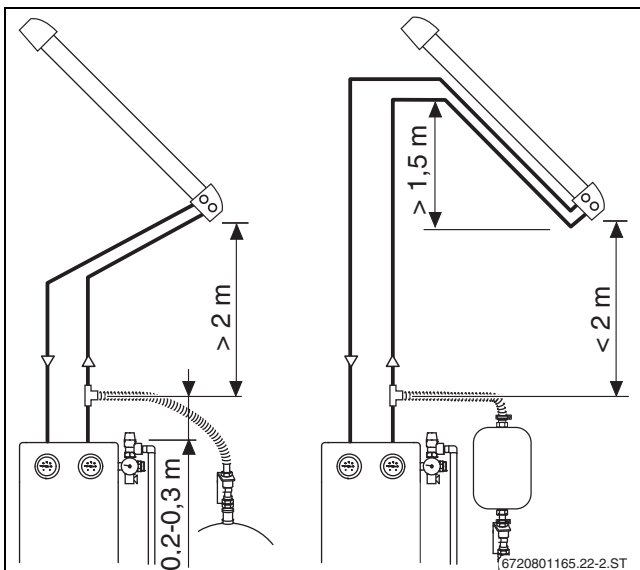
Rys. 8

## 4.2 Montaż przewodów

### Rurowe kolektory próżniowe VK

Minimalna długość rurociągu łączącego stację solarną z polem kolektorów wynosi 10 m (w linii prostej).

Minimalna odległość pionowa pomiędzy przyłączem naczynia zbiorczego a polem kolektorów wynosi 2 m.



Rys. 9 Odległość od pola kolektorów (VK)



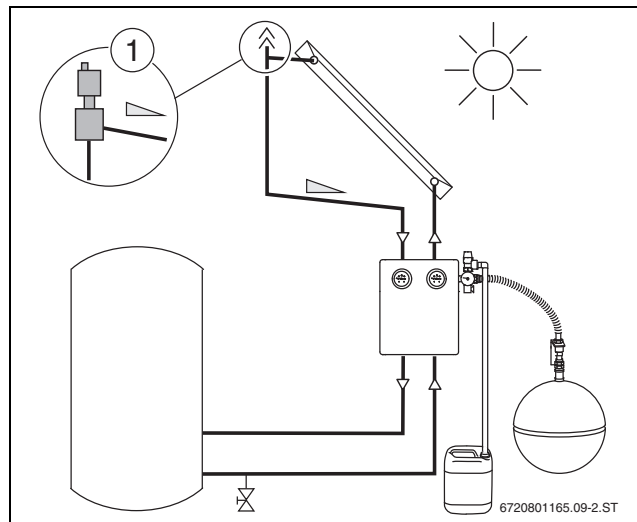
W przypadku gdy **nie** można zachować minimalnej długości rurociągu lub minimalnej odległości pionowej:

- ▶ W polu kolektorów wykonać "pętlę przewodu" zasilania i powrotu o wysokości co najmniej 1,5 m (→ rys. 9).

### Kolektory płaskie FK/FT

Aby uniknąć pęcherzyków powietrza w przypadku stosowania odpowietrznika automatycznego na polu kolektorów, należy:

- ▶ Ułożyć rury łączące zasobnik z kolektorem/odpowietrznikiem [1] ze wzniosem.
- ▶ Jeśli nie można uniknąć zmiany na kierunek w dół, zamontować dodatkowy odpowietrznik odporny na działanie temperatury (150 °C).

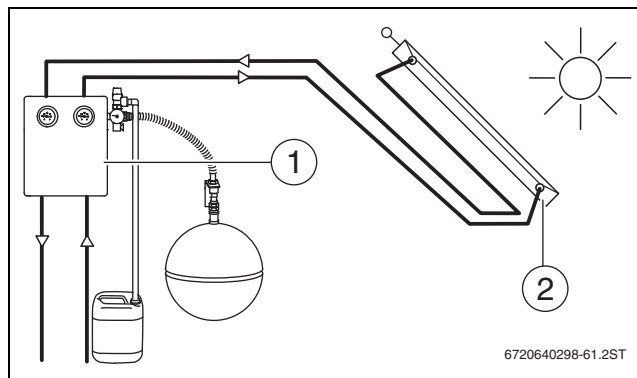


Rys. 10 Umieszczenie odpowietrznika automatycznego

W niektórych przypadkach **nie można montować stacji solarnej [1] poniżej pola kolektorów** (np. w przypadku dachowych centrali grzewczych).

Aby uniknąć przegrzewania się tych instalacji, należy wykonać dodatkową "pętlę przewodu" zasilania:

- ▶ Linie zasilania należy najpierw ułożyć do wysokości przyłącza powrotu kolektora [2]. Następnie poprowadzić ją aż do stacji solarnej.



Rys. 11

### Połączenie przewodów rurowych



**WSKAZÓWKA:** Istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia kolektora na skutek wzrostu temperatury przy lutowaniu na twardo!

- ▶ Nie należy wykonywać lutowania w pobliżu kolektorów zbudowanych z rur próżniowych.

- ▶ Rury miedziane instalacji solarnych należy lutować tylko lutem twardym.
- lub-
- ▶ Stosować śrubunki z pierścieniami zaciskowymi i armaturę ciśnieniową cechującą się odpornością na działanie glikolu i temperatury (150 °C).



Jeśli połączenia rur uszczelnione są konopiami:

- ▶ Użyć pasty do uszczelniania gwintów odpornej na temperaturę do 150 °C (np. NeoFermit Universal).



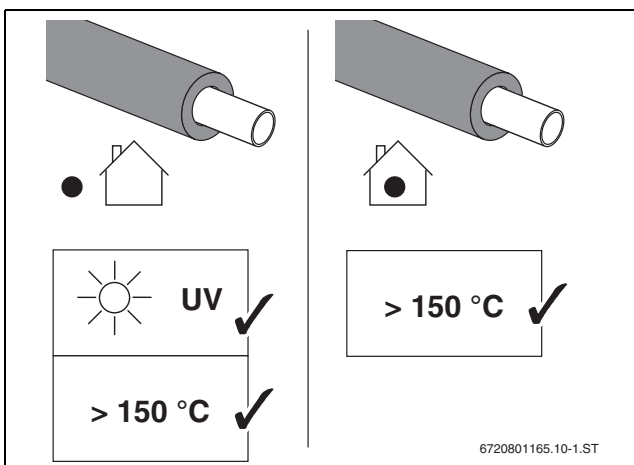
## Uziemienie przewodów rurowych

Prace te zlecić autoryzowanej firmie instalacyjnej.

- ▶ Na rurze zasilania i na rurze powrotu należy nałożyć opaski uziemiające (w dowolnym miejscu).
- ▶ Zaciski uziemiające przyłączyć za pomocą kabla wyrównania potencjału NYM (co najmniej 6 mm<sup>2</sup>) do szyny wyrównania potencjału w budynku.

## Izolowanie rurociągów

- ▶ Przewody rurowe w całym obiegu solarnym zaizolować zgodnie z odpowiednimi przepisami.
- ▶ Rury poprowadzone na zewnątrz należy zaizolować materiałem odpornym na promieniowanie UV i działanie wysokiej temperatury (150 °C).
- ▶ Rury poprowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować materiałem odpornym na działanie wysokiej temperatury (150 °C).
- ▶ W razie potrzeby zabezpieczyć izolację przed ptakami.



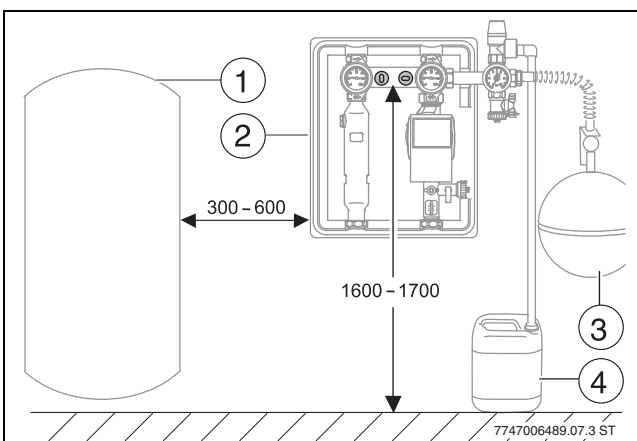
Rys. 12 Minimalne wymagania dotyczące izolacji

## 5 Instalacja stacji solarnej

### 5.1 Ustawienie w pomieszczeniu

Aby można było łatwiej przyłączyć czujniki temperatury:

- ▶ stację solarną [2] zamontować w bezpośrednim pobliżu podgrzewacza solarnego [1].
- ▶ Uwzględnić wystarczającą ilość miejsca dla naczynia wzbiorczego [3] i zbiornika zrzutowego [4].



Rys. 13 Zalecane wymiary dotyczące ustawienia (wymiar w mm)

- [1] Podgrzewacz pojemnościowy solarny
- [2] Stacja solarna
- [3] Naczynie wzbiorcze
- [4] Zbiornik zrzutowy



Uwzględnić minimalną odległość między stacją solarną a polem **rurowych kolektorów próżniowych** (→ rozdział 4.2, str. 8)

### 5.2 Zamocowanie stacji solarnej

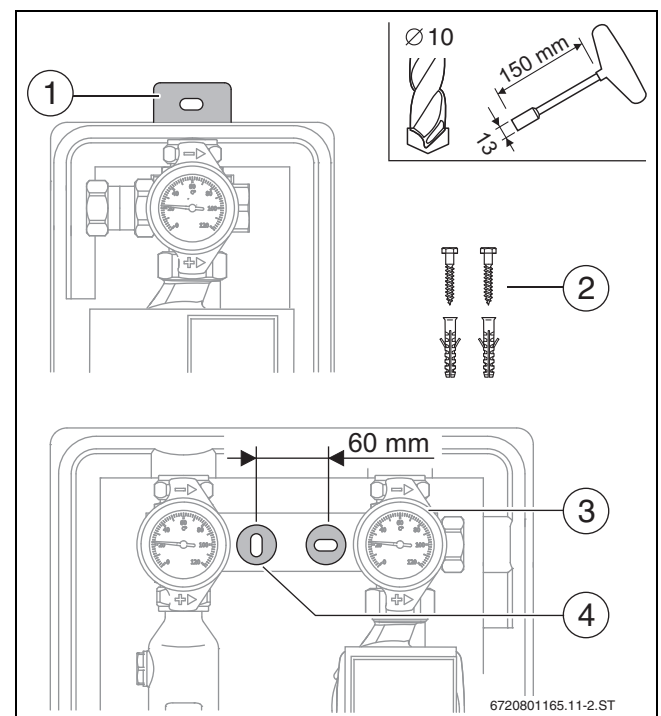
Do przykręcania śrub użyć nakładki klucza nasadowego (13 mm) z przedłużką 150 mm. W przypadku krótszych przedłużeń w celu ułatwienia montażu można ściągnąć uchwyty z termometrem [3] do przodu.

#### 1-pionowa stacja solarna

- ▶ Wywiercić otwór i zamocować stację solarną za pomocą załączonego kołka i śruby [1, 2].

#### 2-pionowa stacja solarna

- ▶ W odległości 60 mm wywiercić otwory i zamocować stację solarną za pomocą załączonych kołków i śrub [4, 2].



Rys. 14 Montaż stacji

- [1] Zamocowanie 1-pionowej stacji solarnej
- [2] Załączone kołki i śruby
- [3] Termometr
- [4] Zamocowanie 2-pionowej stacji solarnej

### 5.3 Podłączenie elektryczne



**NIEBEZPIECZEŃSTWO:** Zagrożenie życia przez porażenie prądem elektrycznym!

- ▶ Przed przystąpieniem do prac przy instalacji elektrycznej należy odłączyć zasilanie (230 V AC) (za pomocą bezpiecznika bądź wyłącznika automatycznego) w sposób uniemożliwiający ponowne włączenie zasilania.



Podłączenie do instalacji elektrycznej może zostać wykonane wyłącznie przez firmę specjalistyczną uprawnioną do tego typu prac.



**WSKAZÓWKA:** Uszkodzenie pompy wskutek suchobiegu!

- ▶ Uruchomienie pompy powinno nastąpić dopiero po napełnieniu systemu przewodów rurowych.



Podczas urlopu lub w okresie letnim zasadniczo nie należy odłączać instalacji ogrzewczej za pomocą jej wyłącznika awaryjnego, ponieważ może to skutkować wyłączeniem instalacji solarnej z eksploatacji.

### 5.3.1 Stacja solarna z regulatorem zewnętrznym

- ▶ Wskazówki dotyczące przyłączenia do instalacji elektrycznej podane są w instrukcji regulatora.

### 5.3.2 Stacja solarna z wbudowanym regulatorem

Stacja solarna z wbudowanym regulatorem posiada okablowanie fabryczne.

- ▶ Wskazówki dotyczące przyłączenia do sieci są podane w instrukcji regulatora.

### 5.3.3 Stacja solarna z wbudowanymi modułami solarnymi MS100/MS200

Stacja solarna z wbudowanym modułem posiada okablowanie fabryczne.

- ▶ Wskazówki dotyczące przyłączenia do sieci oraz przewodu magistrali BUS są podane w instrukcji modułu.

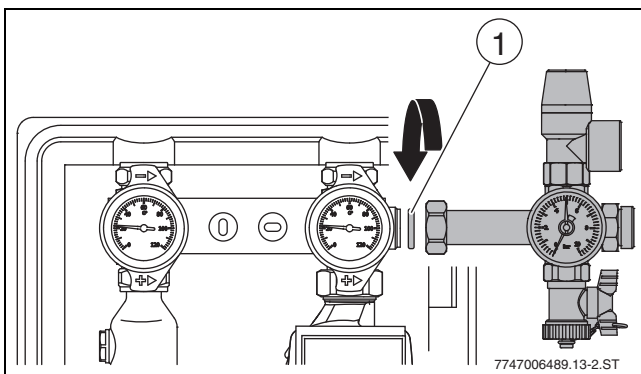
## 5.4 Montaż grupy bezpieczeństwa



W 1-pionowej stacji solarnej:

- ▶ Zamontować grupę bezpieczeństwa z lewej strony.

- ▶ Grupę bezpieczeństwa z dołączoną uszczelką [1] zamontować na stacji solarnej.



Rys. 15 Montaż grupy bezpieczeństwa

[1] Uszczelka (21x30x2)

## 5.5 Przyłączenie naczynia wzbiorczego i wstępnego



Nie wolno izolować naczynia wstępnego (jeśli istnieje) i naczynia wzbiorczego włącznie z rurami łączącymi aż po grupę bezpieczeństwa.

### 5.5.1 Montaż naczynia wstępnego do kolektorów rur próżniowych (osprzęt dodatkowy)

W przypadku rurowych kolektorów próżniowych naczynie wstępne jest konieczne, gdy:

- Instalacja służy do wspomagania ogrzewania.

- Instalacje służące tylko do przygotowania c.w.u. pokrywają zapotrzebowanie w stopniu większym niż 60 %.
- W przypadku gdy nie można zachować minimalnej długości rurociągu lub minimalnej odległości pionowej (→ rozdział 4.2, str. 8).

Naczynie wstępne chroni naczynie wzbiorcze przed zbyt wysokimi temperaturami.

	6 litrów	12 litrów
<b>Wysokość</b>	270 mm	270 mm
<b>Średnica</b>	160 mm	270 mm
<b>Przyłącze</b>	2 x R ¾"	2 x R ¾"
<b>Maksymalne ciśnienie robocze</b>	10 bar	10 bar

Tab. 5 Dane techniczne naczyń wstępnych

### Przyłączenie zbiornika wstępnego

Jeżeli rury do naczynia wzbiorczego muszą być poprowadzone ze wzniosem, należy zamontować dodatkowy odpowietrznik.

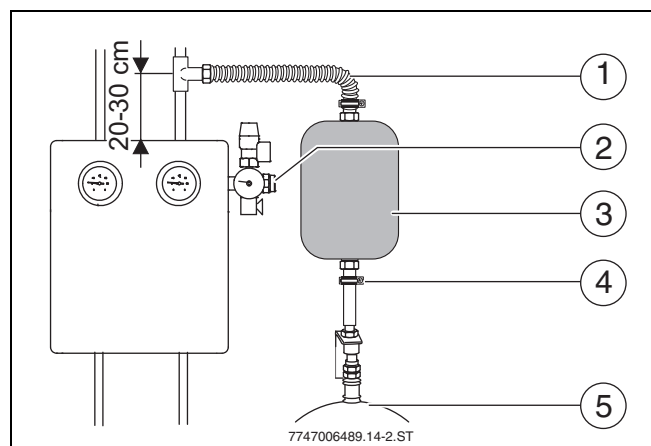


**OSTRZEŻENIE:** Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń! Uszkodzenie zaworu bezpieczeństwa grozi eksplozją.

Aby zabezpieczyć zawór bezpieczeństwa przed wpływem zbyt wysokich temperatur, należy:

- ▶ Zamontować naczynie wstępne i wzbiorcze w obiegu powrotnym za pomocą trójnika (G¾ A z uszczelką płaską po stronie zewnętrznej) na wysokości od 20 do 30 cm nad stacją solarną.

- ▶ Rury prowadzące do naczynia wstępnego oraz od niego zamocować przy użyciu zacisków rurowych [4]. Naczynie wstępne zamontować w pozycji pionowej.
- ▶ Naczynie wzbiorcze [5] podłączyć do naczynia wstępnego za pomocą rury miedzianej.
- ▶ Przyłącze zaworu bezpieczeństwa zamknąć zaślepką ¾" [2] (nie wchodzi w zakres dostawy).



Rys. 16 Montaż naczynia wstępnego

- [1] Wąż falisty ze stali nierdzewnej z zestawu przyłączeniowego służący do podłączania naczynia wzbiorczego (osprzęt dodatkowy).
- [2] Zaślepka przyłącza grupy bezpieczeństwa (nie objęta dostawą)
- [3] Naczynie wstępne
- [4] Opaska nośna rury (zacisk rurowy) (dostarcza inwestor)
- [5] Naczynie wzbiorcze

### 5.5.2 Montaż naczynia zbiorczego (wyposażenie dodatkowe)

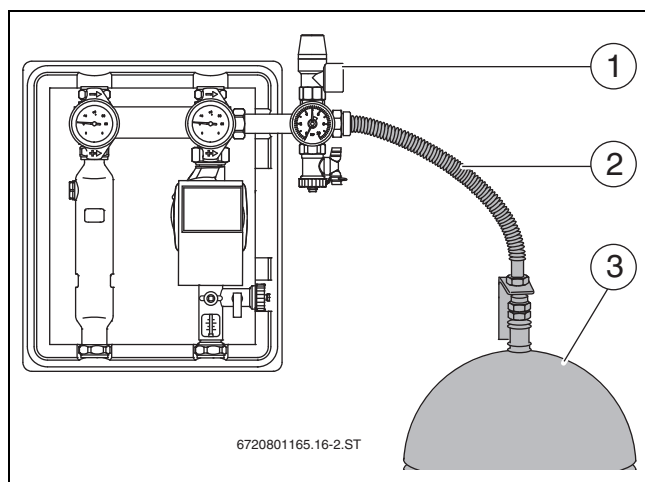


**OSTRZEŻENIE:** Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń! Uszkodzenie zaworu bezpieczeństwa grozi eksplozją.

Aby zabezpieczyć zawór bezpieczeństwa przed wpływem zbyt wysokich temperatur, należy:

- ▶ Zamontować naczynie wstępne i zbiorcze w obiegu powrotnym za pomocą trójnika (G $\frac{3}{4}$  A z uszczelką płaską po stronie zewnętrznej) na wysokości od 20 do 30 cm nad stacją solarną.

- ▶ Zamontować naczynie zbiorcze za pomocą dołączonych elementów mocujących.
- ▶ Zamontować naczynie zbiorcze [3] na powrocie przy grupie bezpieczeństwa stacji solarnej.



Rys. 17

- [1] Zawór bezpieczeństwa
- [2] Wąż falisty ze stali nierdzewnej z zestawu przyłączeniowego (osprzęt dodatkowy)
- [3] Naczynie zbiorcze

### 5.5.3 Dopasowanie ciśnienia wstępnego w naczyniu zbiorczym (AG)



Ciśnienie wstępne naczynia zbiorczego obliczane jest z pewnym marginesem na podstawie wysokości statycznej instalacji<sup>1)</sup>.

- ▶ Obliczyć i ustawić ciśnienie wstępne; nie powinno ono być jednak niższe niż 1,2 bar.

	FK/FT	VK
<b>Wysokość statyczna<sup>1)</sup></b>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
<b>+ margines</b>	+ 0,4 bar	+ 1,7 bar
<b>= Ciśnienie wstępne AG</b>	= 1,4 bar	= 2,7 bar

Tab. 6 Przykład: ciśnienie wstępne zależne od kolektora

1) Jeden metr różnicy wysokości (między polem kolektorów a stacją solarną) odpowiada wartości 0,1 bar

Aby uzyskać jak największą pojemność użyteczną, należy:

- ▶ Ustawić ciśnienie wstępne przy nieobciążonym naczyniu (bez płynu pod ciśnieniem).
- ▶ Jeśli obliczone ciśnienie wstępne jest wyższe lub niższe od fabrycznie ustawionego ciśnienia wstępnego, należy odpowiednio skorygować ustawienie ciśnienia.

### 5.6 Podłączanie przewodów rurowych i przewodu wydmuchowego do stacji solarnej



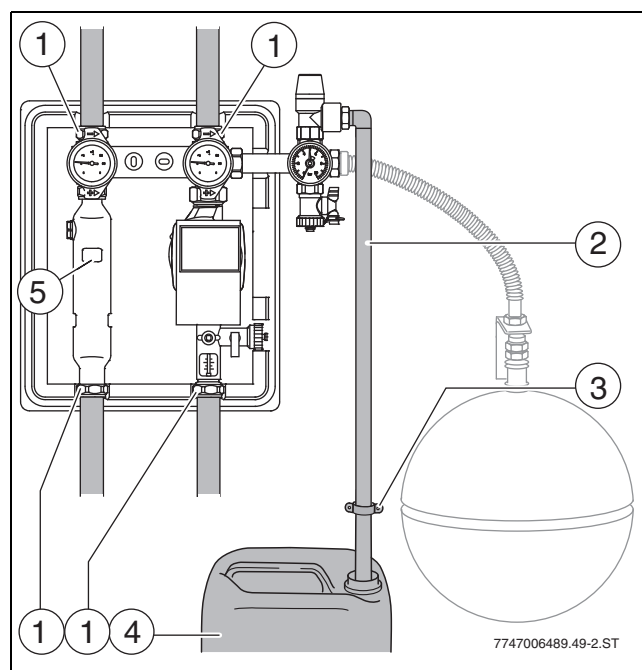
**OSTRZEŻENIE:** Istnieje niebezpieczeństwo obrażeń i uszkodzeń instalacji przez gorący płyn solarny!

- ▶ Zamontować przewód wyrzutowy dostosowany do przekroju wylotu zaworu bezpieczeństwa (długość maksymalna = 2 m i maksymalnie 2 kolanka).

- ▶ Przyciąć rury na długość i wsunąć je do oporu w złączkę z pierścieniem zaciskowym [1].
- ▶ Przygotowany we własnym zakresie przez użytkownika wąż wydmuchowy [2] łączący zawór bezpieczeństwa ze zbiornikiem zrzutowym [4] poprowadzić widoczną trasą i przymocować zaciskiem rurowym [3].



Aby móc dokręcić do oporu dolne śrubunki z pierścieniem zaciskowym, należy je przytrzymać w oznakowanych miejscach [5] za pomocą klucza płaskiego 27 mm lub obcęgow do rur.



Rys. 18 Podłączenie do stacji solarnej

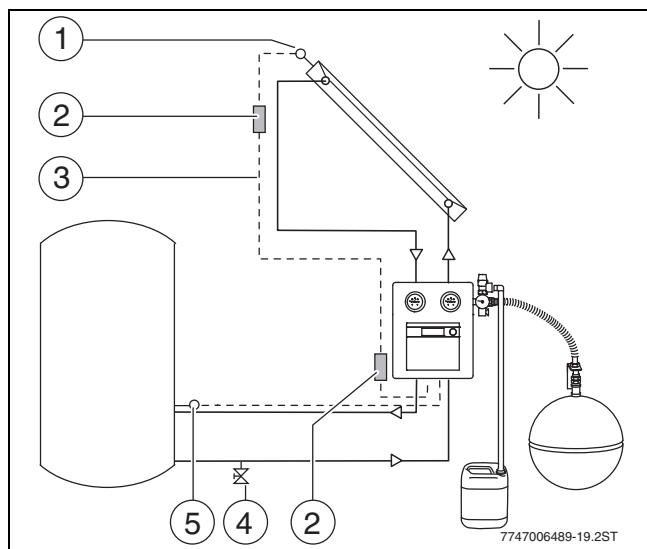
- [1] Śrubunek z pierścieniem zaciskowym na wszystkich czterech wyjściach
- [2] Wąż wydmuchowy (nie objęty dostawą)
- [3] Opaska nośna rury (zacisk rurowy) (dostarcza inwestor)
- [4] Pusty kanister (zbiornik zrzutowy)
- [5] Nasadki do przytrzymywania złącza kontrującego śrubunków u dołu

## 5.7 Montaż czujnika temperatury

Czujniki temperatury są odporne na zamianę biegunów.

Jeżeli kabel do czujnika temperatury kolektora zostanie połączony z przewodem prowadzącym do regulatora w miejscu zagrożonym wilgocią, należy zastosować wodoodporną puszkę połączeniową.

- ▶ Przedłużyć przewód czujnikowy (nie wchodzi w zakres dostawy) za pomocą kabla 2-żyłowego [3]:
  - do 50 m = 2 x 0,75 mm<sup>2</sup>
  - do 100 m = 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- ▶ Zabezpieczyć w razie potrzeby punkty połączeń [2] u góry i u dołu za pomocą puszek połączeniowych.



Rys. 19 Czujnik temperatury w stacji solarnej z wbudowanym regulatorem

- [1] Czujnik temperatury kolektora
- [2] Miejsce połączenia
- [3] Kabel 2-żyłowy (nie wchodzi w zakres dostawy)
- [4] Zawór napełniająco-spustowy (nie wchodzi w zakres dostawy)
- [5] Dolny czujnik temperatury zasobnika

## 6 Uruchomienie



**WSKAZÓWKA:** Istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia kolektora na skutek powstawania pary w obiegu solarnym bądź zamarzania wody!

- ▶ Instalację solarną należy płukać i napełniać tylko wtedy, gdy na kolektory **nie** padają promienie słoneczne oraz **nie ma** mrozu (podczas płukania wodą).



Podczas napełniania instalacji solarną płynem solarnym uwzględnić dodatkową pojemność naczynia wstępnego (jeśli jest zainstalowane).

Naczynia wstępne i wzbiorcze muszą być wystarczająco odpowietrzone.



Pompa stacji solarnej odpowietrza się automatycznie podczas pracy. Nie odpowietrzać ręcznie.

### 6.1 Zastosowanie płynu solarnego



**OSTROŻNOŚĆ:** Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowane przez kontakt z płynem solarnym!

- ▶ Podczas pracy z płynem solarnym należy używać rękawic i okularów ochronnych.
- ▶ Jeżeli dojdzie do kontaktu płynu solarnego ze skórą, należy go zmyć wodą z mydłem.
- ▶ Jeśli płyn solarny dostanie się do oczu: trzymać powieki szeroko otwarte i gruntownie przepłukać oczy bieżącą wodą.

Płyn solarny jest mieszaniną gotową do użycia. Gwarantuje on bezpieczną pracę instalacji w podanych zakresach temperatur, chroni ją przed uszkodzeniami spowodowanymi przez mróz i nie wyparowuje.



**WSKAZÓWKA:** Przepracowany płyn solarny może spowodować uszkodzenie instalacji.

- ▶ **Nie** mieszać płynu solarnego z innymi płynami solarnymi.
- ▶ Jeśli postój instalacji solarnej trwa dłużej niż 4 tygodnie, należy przykryć kolektory.

Płyn solarny ulega biodegradacji. Dalsze informacje na ten temat zawiera **karta charakterystyki produktu**, którą można zamówić u producenta.

Do kolektorów należy stosować wyłącznie płyny solarne następujących typów:

Typ kolektora	Płyn solarny	Zakres temperatur
FK/FT	Typ L	- 28 ... +170 °C
VK	Typ LS	- 28 ... +170 °C

Tab. 7

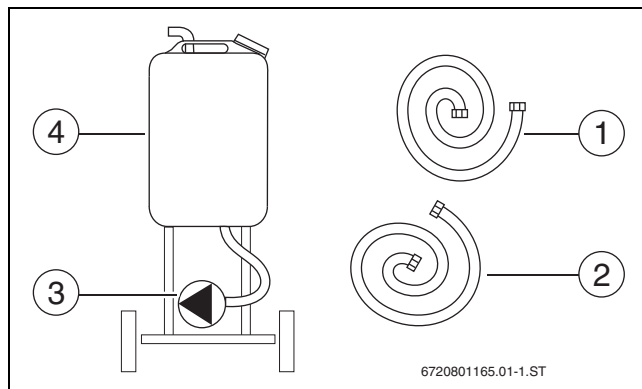
## 6.2 Płukanie i napełnianie za pomocą urządzenia napełniającego (napełnianie pod ciśnieniem)



Przestrzegać instrukcji dołączonej do urządzenia do napełniania.

Urządzenie do napełniania podczas procesu napełniania instalacji płynem solarnym powoduje bardzo szybki przepływ płynu. Z tej przyczyny powietrze znajdujące się w instalacji wpływa do zbiornika pod ciśnieniem (odpowietrznik na dachu nie jest konieczny).

Resztki powietrza znajdujące się jeszcze w płynie solarnym oddzielane są w separatorze powietrza stacji solarnej (lub w zewnętrznym separatorze powietrza).



Rys. 20 Elementy urządzenia do napełniania

- [1] Wąż ciśnieniowy (napełniający)
- [2] Wąż powrotu
- [3] Pompa do napełniania instalacji solarnej
- [4] Pojemnik

### Demontaż naczynia wzbiorczego (AG)

Przed płukaniem instalacji bez zawartości powietrza zaleca się zdemontowanie naczynia wzbiorczego. Demontaż należy przeprowadzić przy dolnym śrubunku zestawu przyłączeniowego naczynia wzbiorczego, aby podczas płukania przewód dopływowy do naczynia wzbiorczego napełnił się.

Jeśli naczynie wzbiorcze nie zostanie zdemontowane, występująca różnica ciśnień spowoduje, że napełni się ono zbyt wielką ilością medium. Medium to w momencie wyłączenia pompy do napełniania instalacji solarnej zostanie wtłoczone z powrotem do zbiornika. Zbiornik może się przepełnić (podczas uzupełniania zapobiegającego przekroczeniu dolnej wartości granicznej). W przypadku montażu **zaworu kołpakowego** z możliwością odpowietrzania bezpośrednio przed naczyniem wzbiorczym demontaż naczynia nie jest konieczny. Wówczas w trakcie napełniania można na zaworze kołpakowym dokonać odcięcia.

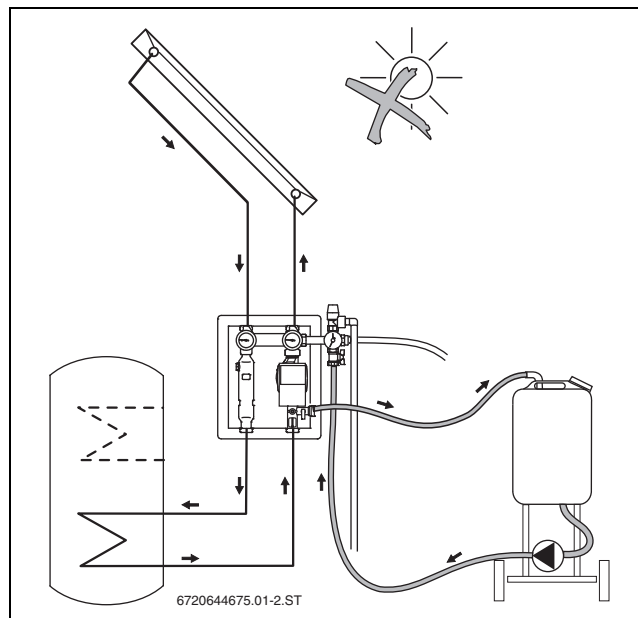
## 6.2.1 Przykłady zastosowania



Podczas płukania przestrzegać informacji zawartych w rozdziałach od 6.2.2 do 6.2.4 oraz instrukcji dołączonej do urządzenia napełniającego.

### 1. Zastosowanie – System standardowy z zasobnikowym wymiennikiem ciepła $\varnothing \leq \text{DN } 25$ (np. zasobnik SL lub zewnętrzny wymiennik ciepła)

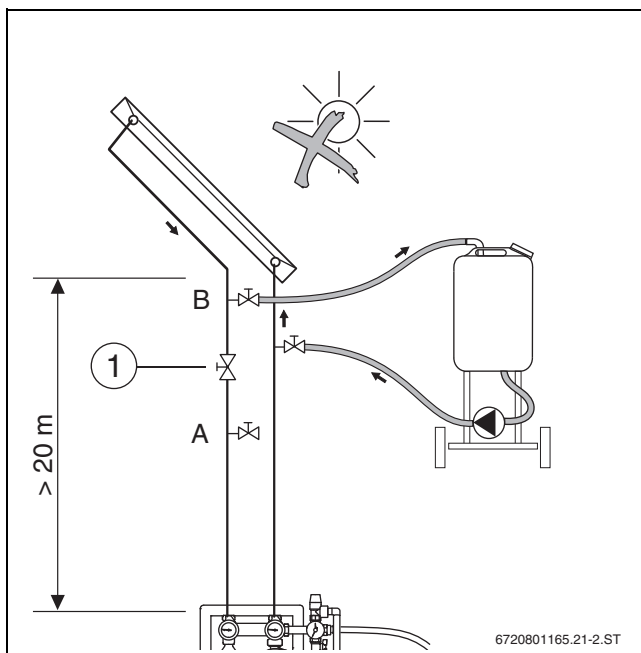
Na rysunkach w rozdziałach od 6.2.2 do 6.2.3 przedstawiono płukanie systemu standardowego.



Rys. 21 Płukanie systemu standardowego

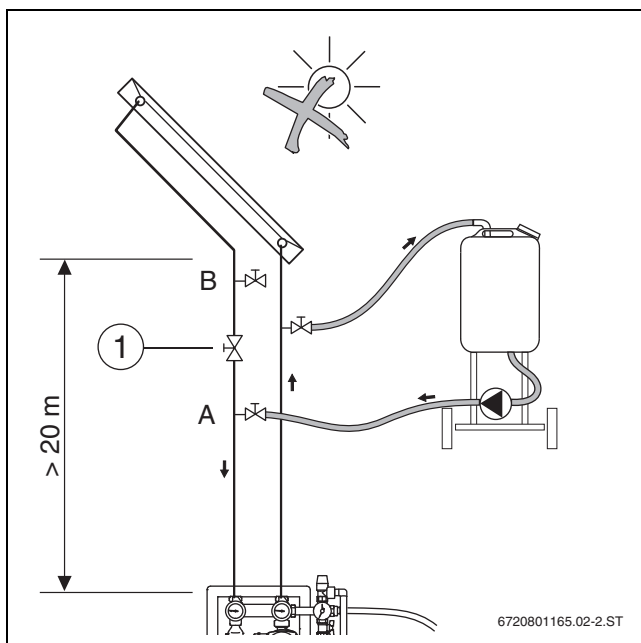
## 2. Zastosowanie – Instalacje o wysokości ponad 20 m

W przypadku instalacji o wysokości przekraczającej 20 m zalecamy przewidzenie urządzenia do płukania i napełniania w obszarze pola kolektorów. Urządzenie to składa się z armatury odcinającej na zasilaniu, zaworów napełniająco-spustowych umieszczonych przed i za armaturą odcinającą oraz na powrocie.



Rys. 22 Płukanie górnej części instalacji

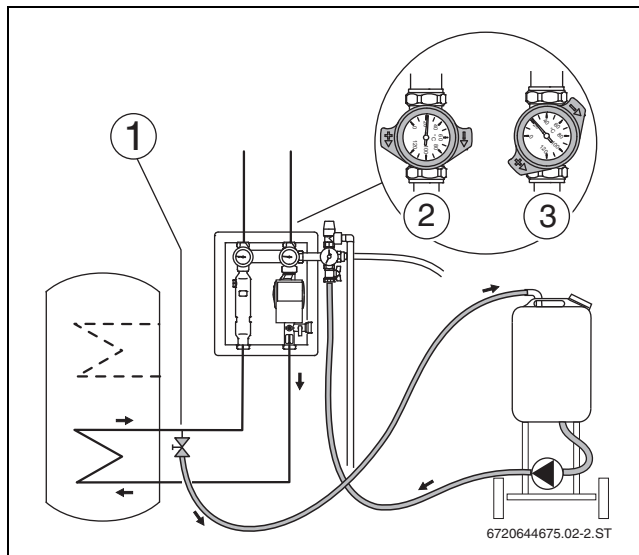
- [1] Armatura odcinająca (nie wchodzi w skład dostawy)
- [A] Zawór napełniająco-spustowy do płukania dolnej części instalacji (nie wchodzi w zakres dostawy)
- [B] Zawór napełniająco-spustowy do płukania górnej części instalacji (nie wchodzi w zakres dostawy)



Rys. 23 Płukanie dolnej części instalacji

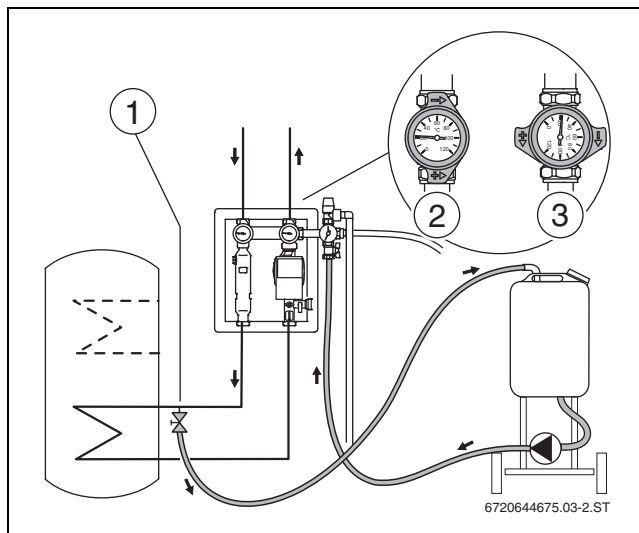
## 3. Zastosowanie – System standardowy z zasobnikowym wymiennikiem ciepła $\varnothing > \text{DN } 25$ (np. zasobnik MS)

- ▶ W celu dostatecznego odpowietrzenia większych zasobnikowych wymienników ciepła: w pobliżu zasobnika zainstalować zawór napełniająco-spustowy [1] (nie wchodzi w zakres dostawy) w przewodzie rurowym prowadzącym do wymiennika ciepła.
- ▶ Płukać instalację solarną w dwóch etapach:
  - pod stacją solarną
  - nad stacją solarną



Rys. 24 Płukanie pod stacją solarną

- [1] Zawór napełniająco-spustowy (nie wchodzi w zakres dostawy)
- [2] Lewy zawór kulowy zamknięty
- [3] Prawy zawór kulowy i hamulec grawitacyjny otwarte



Rys. 25 Płukanie nad stacją solarną

- [1] Zawór napełniająco-spustowy (nie wchodzi w zakres dostawy)
- [2] Lewy zawór kulowy otwarty
- [3] Prawy zawór kulowy zamknięty

#### 4. Zastosowanie – Równoległe łączenie pól kolektorów

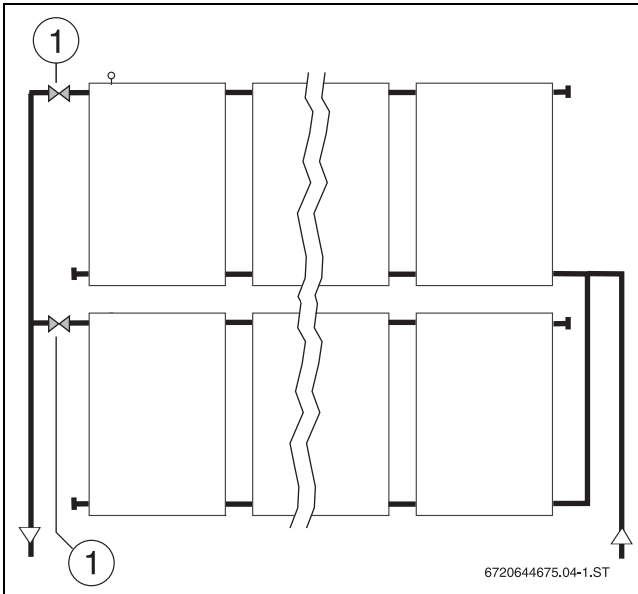


**OSTRZEŻENIE:** Niebezpieczeństwo odniesienia obrażeń!  
Zablokowanie przewodu rurowego prowadzącego do zaworu bezpieczeństwa może spowodować wybuch.

► Aby **uniemożliwić** zablokowanie zaworu bezpieczeństwa, należy zamontować armatury odcinające wyłącznie na zasilaniu.

Jeżeli pola kolektorów są połączone równoległe, każde z pól musi być przepłukane.

- Zamontować na zasilaniu armatury odcinające [1] odporne na działanie glikolu i temperatury.

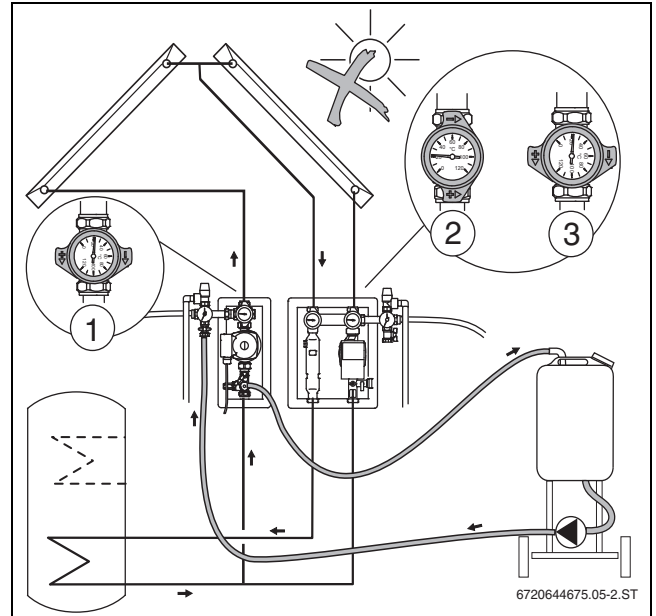


Rys. 26 Płukanie połączonych równoległe pól kolektorów

- [1] Armatura odcinająca (nie wchodzi w skład dostawy)

#### 5. Zastosowanie: dwa pola kolektorów (zasobnikowy wymiennik ciepła $\varnothing \leq DN 25$ , np. zasobnik SL)

W instalacjach z dwoma polami kolektorów (np. wchód/zachód) każde osobne pole musi być płukane przy pomocy własnego przewodu powrotnego.

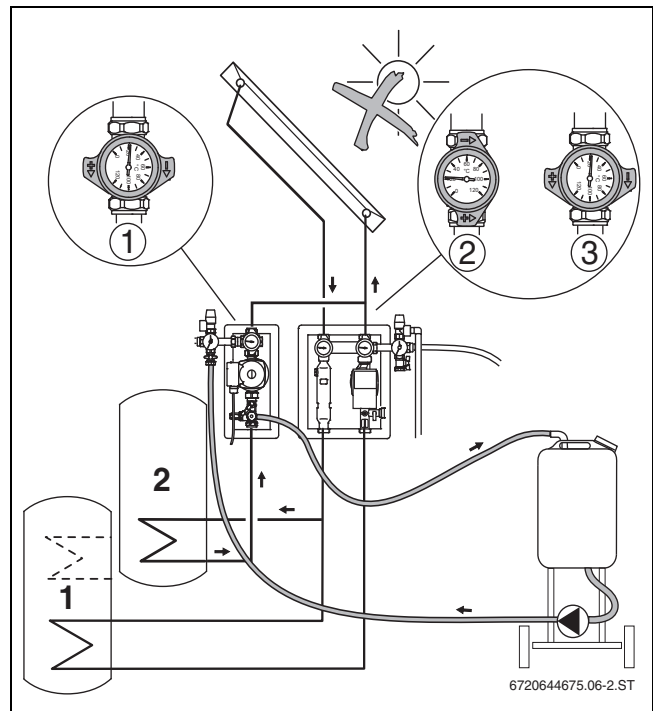


Rys. 27 Płukanie lewego pola kolektorów

- [1] Zamknięty zawór kulowy  
[2] Lewy zawór kulowy otwarty  
[3] Prawy zawór kulowy zamknięty

#### 6. Zastosowanie: instalacje z dwoma zasobnikami i dwoma pompami (zasobnikowy wymiennik ciepła $\leq DN 25$ , np. zasobnik SL)

W instalacjach z dwoma zasobnikami, które zasilane są przez dwie pompy, każdy odbiornik musi być przepłukiwany przez własny obieg powrotny.



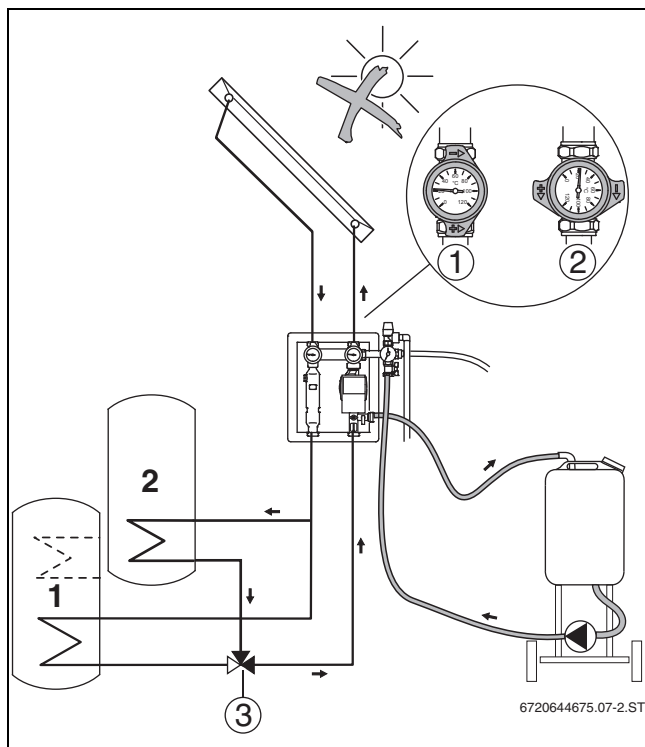
Rys. 28 Płukanie zasobnika 2

- [1] Zamknięty zawór kulowy  
[2] Lewy zawór kulowy otwarty  
[3] Prawy zawór kulowy zamknięty

### 7. Zastosowanie: instalacje z dwoma zasobnikami, jedną pompą i zaworem (zasobnikowy wymiennik ciepła $\varnothing \leq \text{DN } 25$ , np. zasobnik SL)

W instalacjach z dwoma zasobnikami zasilanych poprzez jedną pompę i zawór przełączający [3], wszystkie odbiorniki muszą być przepłukiwane po kolei.

► Włączyć odpowiedni zawór przełączający.



Rys. 29 Płukanie zasobnika 2

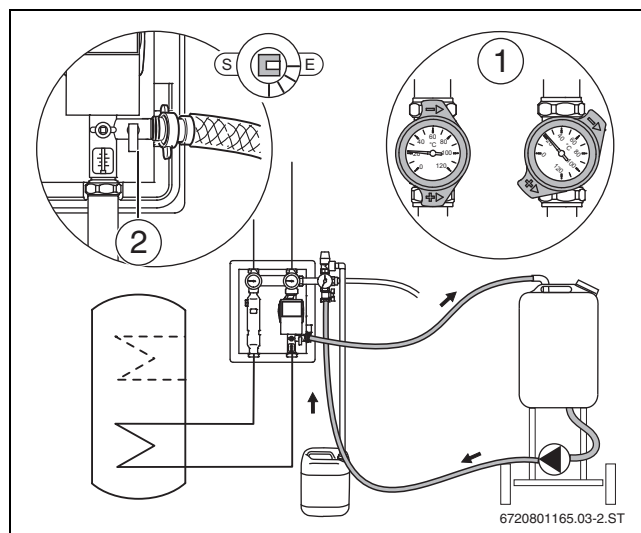
- [1] Lewy zawór kulowy otwarty
- [2] Prawy zawór kulowy zamknięty
- [3] Zawór przełączający (czarny = otwarty)

### 6.2.2 Przepłukać instalację solarną aż do jej odpowietrzenia



Przestrzegać instrukcji dołączonej do urządzenia do napełniania.

- Płukać powoli i zwiększać stopniowo wzrost natężenia przepływu.
- Płukać rury przez ok. 30 min do momentu, w którym płyn solarny znajdujący się w węzłach i w zbiorniku nie będzie zawierał pęcherzyków powietrza.
- Podczas płukania należy kilkakrotnie przymknąć na krótko i całkowicie otworzyć zawór napełniająco-spustowy [2] przy ograniczniku przepływu. Dzięki temu nagromadzone pęcherzyki powietrza mogą rozpuścić się w przewodzie rurowym.
- Płukać odcinek obejścia ogranicznika przepływu poprzez częściowe otwieranie na krótki czas prawego zaworu kulowego (45°, hamulec grawitacyjny otworzyć ręcznie), uniemożliwiając przedostanie się do obejścia pęcherzyków powietrza [1].
- Przeprowadzić próbę szczelności z zachowaniem maksymalnych dopuszczalnych wartości ciśnienia wszystkich elementów.



Rys. 30 Płukanie systemu standardowego

- [1] Zawór kulowy i zawór zwrotny przy prawym termometrze otwarte (pozycja 45°)
- [2] Zawór napełniająco-spustowy przy ograniczniku przepływu

### 6.2.3 Ustawienie ciśnienia roboczego



Ciśnienie robocze musi przekraczać o 0,7 bar ciśnienie statyczne<sup>1)</sup>.

- Wyznaczyć i ustawić ciśnienie robocze, które nie może być jednak niższe od 1,5 bar (w stanie zimnym 20 °C).

	FK/FT	VK
<b>Wysokość statyczna<sup>1)</sup></b>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
<b>+ margines</b>	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
<b>= Ciśnienie robocze</b>	= 1,7 bar	= 3,0 bar

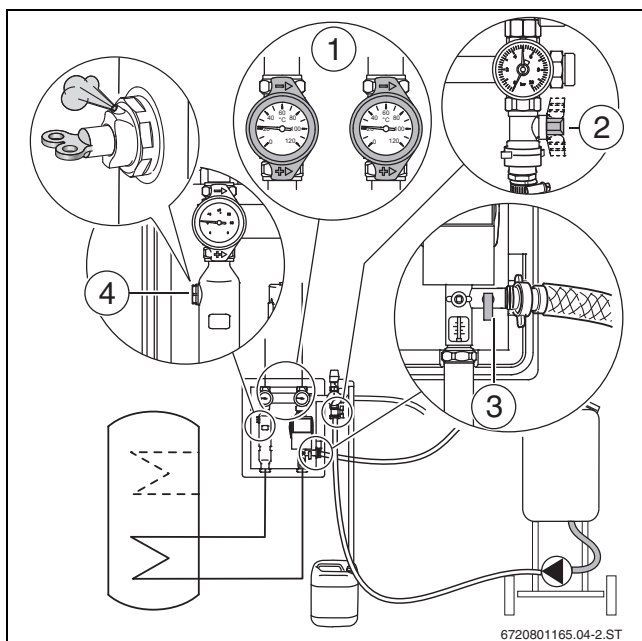
Tab. 8 Przykład: ciśnienie robocze zależne od kolektora

1) Jeden metr różnicy wysokości (między polem kolektorów a stacją solarną) odpowiada wartości 0,1 bar

- Zamknąć zawory napełniająco-spustowe przy grupie bezpieczeństwa [2] i ograniczniku przepływu [3].
- Po włączeniu pompy: powoli otwierać zawór napełniająco-spustowy [2] przy grupie bezpieczeństwa do momentu uzyskaniażądanego ciśnienia roboczego.
- Wyłączyć pompę.



- ▶ Zawory kulowe [1] przy termometrze ustawić w pozycji 0° (hamulec grawitacyjny gotowy do pracy).
- ▶ Uruchomić pompę solarną z najwyższą wydajnością na okres przynajmniej 15 minut, aby zgromadzić resztki powietrza w separatorze.
- ▶ Odpowietrzyć separator powietrza [4] i w razie potrzeby skorygować ciśnienie robocze.



Rys. 31 Zamykanie i otwieranie zaworów napełnieniowo-spustowych

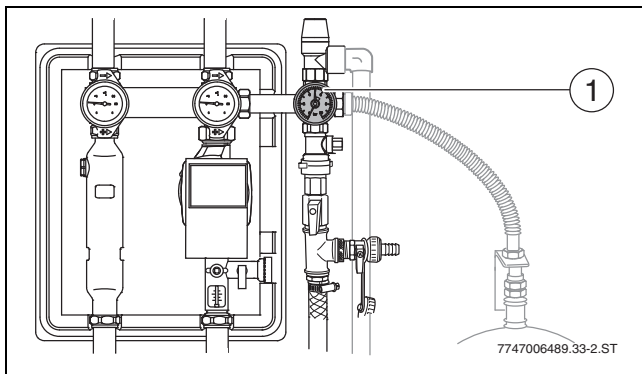
- [1] Zawory kulowe przy termometrze w pozycji 0° (zawory zwrotne gotowe do pracy)
- [2] Zawór napełnieniowo-spustowy przy grupie bezpieczeństwa
- [3] Zawór napełnieniowo-spustowy przy ograniczniku przepływu
- [4] Śruba odpowietrzająca na separatorze powietrza

#### 6.2.4 Sprawdzenie, czy instalacja solarna została dobrze odpowietrzona



Jeżeli czarna wskazówka manometru [1] podczas włączania i wyłączenia pompy solarnej wykazuje wahania ciśnienia, należy dokonać dalszego odpowietrzenia instalacji solarnej.

- ▶ Włączać i wyłączać ręcznie pompę solarną (pompy solarne).
- ▶ Podczas manipulacji zaworami kontrolować czarną wskazówkę manometru [1] przy grupie bezpieczeństwa.



Rys. 32 Kontrola wskazówki manometru

- [1] Manometr



**Demontaż i czyszczenie** urządzenia napełniającego są opisane w instrukcji obsługi dołączonej do urządzenia napełniającego.

### 6.3 Płukanie i napełnianie za pomocą pompy ręcznej (odpowietrznik na dachu)



**WSKAZÓWKA:** Uszkodzenia kolektora!

- ▶ Rurowe kolektory próżniowe można napełniać tylko ciśnieniowo (→ rozdział 6.2), ponieważ nie wolno napełniać ich wodą.

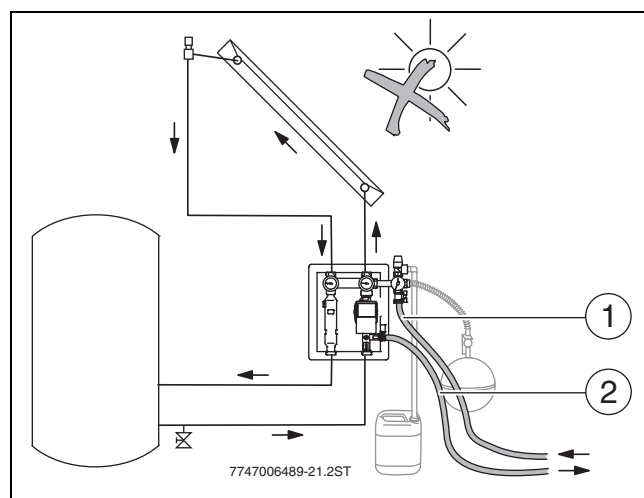
#### 6.3.1 Płukanie instalacji



Jeżeli zamontowane jest naczynie wstępne:

- ▶ Podczas płukania naczynie wstępne oddzielić od obiegu solarnego, aby pozostająca w nim woda nie zmieszała się z płynem solarnym.

- ▶ Do zaworu napełniająco-spustowego grupy bezpieczeństwa podłączyć wąż [1], który przyłączony jest do sieci wodociągowej.
- ▶ Do zaworu napełniająco-spustowego ogranicznika przepływu podłączyć wąż [2], który umożliwi odprowadzenie wody.

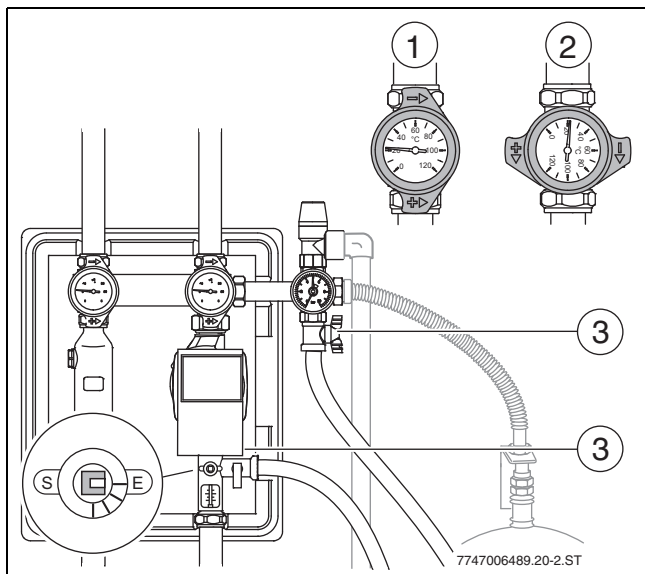


Rys. 33 Stacja solarna z zaworami kulowymi i hamulcami grawitacyjnymi w termometrach

- [1] Wąż doprowadzający wodę
- [2] Wąż odprowadzający wodę

- ▶ Otworzyć wszystkie urządzenia odcinające.
- ▶ Zamknąć prawy zawór kulowy [2] przy stacji solarnej oraz zawór kulowy odpowietrznika (→ rys. 35, [2]).
- ▶ Przepłukać instalację i upewnić się, że podczas procesu nie jest przekraczane maksymalne ciśnienie robocze.
- ▶ Odciąć doływ wody.

- ▶ Zamknąć zawory napełniająco-spuستowe [3] w stacji solarnej.



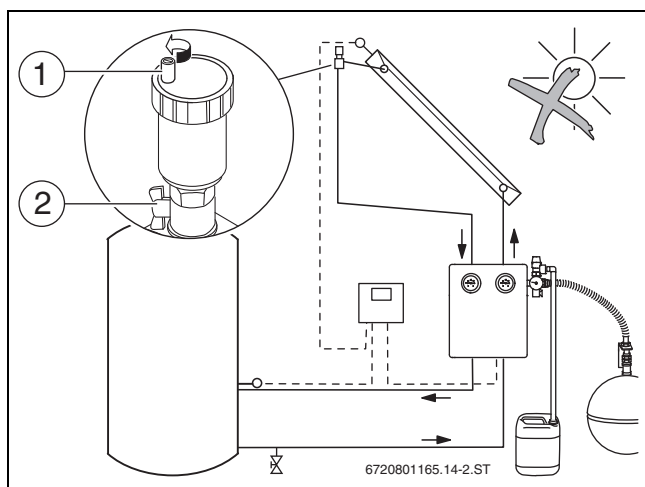
Rys. 34

- [1] Lewy zawór kulowy całkowicie otwarty (0°)
- [2] Prawy zawór kulowy zamknięty (90°)
- [3] Zawory napełnieniowo-spuستowe w stacji solarnej

### 6.3.2 Przeprowadzenie próby szczelności przy użyciu wody

Instalacja solarna odpowietrza się za pośrednictwem śruby zamykającej [2] odpowietrznika automatycznego.

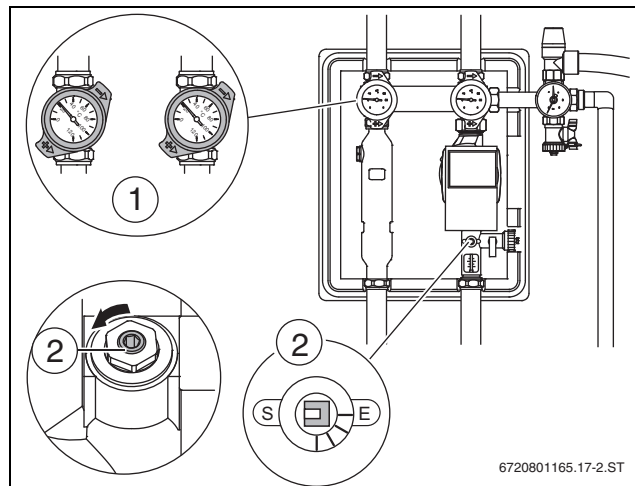
- ▶ Otworzyć zawór kulowy [2].
- ▶ Wykręcić śrubę zamykającą [1] o jeden obrót.



Rys. 35 Otwarcie odpowietrznika

- [1] Śruba zamykająca
  - [2] Zawór kulowy
- ▶ Ustawić zawory kulowe [1] przy termometrach w pozycji 45° oraz otworzyć ogranicznik przepływu [2] i pozostałą armaturę odcinającą.
  - ▶ Przeprowadzić próbę szczelności z zachowaniem maksymalnych dopuszczalnych wartości ciśnienia wszystkich elementów.

- ▶ Po próbie szczelności: spuścić wodę i oczyścić odpowietrznik automatyczny.



Rys. 36 Otwarta armatura odcinająca

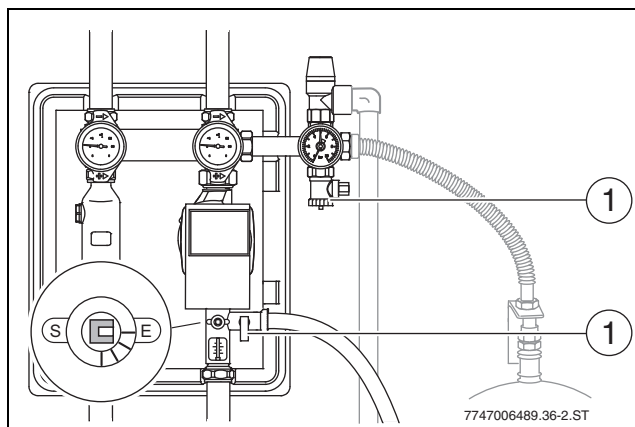
- [1] Otworzyć zawory kulowe i zawór zwrotny przy termometrach (pozycja 45°)
- [2] Ogranicznik przepływu otwarty

### 6.3.3 Zastąpienie wody płynem solarnym

**i** Należy całkowicie spuścić wodę z rur, ponieważ w przeciwnym wypadku może dojść do rozcieńczenia płynu solarnego.

Do napełnienia instalacji można zastosować pompy elektryczne, ręczne lub nasadki na wiertarki, które mogą wytworzyć ciśnienie **min. 2 bar**.

- ▶ Instalację solarną napełnić za pomocą pompy i zaworów napełniająco-spuستowych [1] w stacji solarnej.



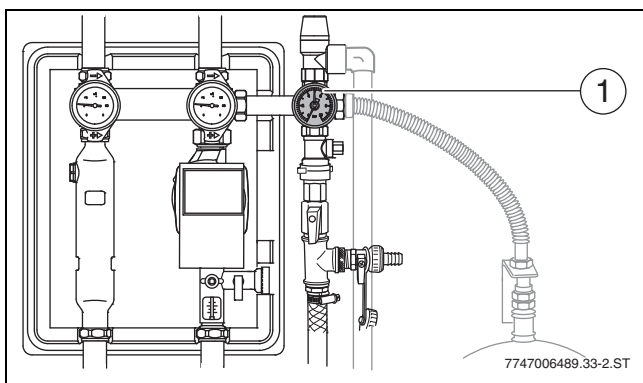
Rys. 37 Napełnienie poprzez zawór napełnieniowo-spuستowy

- ▶ Ustawić zawory kulowe (→ rys. 36, [1]) przy termometrach w pozycji 45° i otworzyć ogranicznik przepływu (→ rys. 36, [2]), jak również pozostałą armaturę odcinającą.
- ▶ Napełniać instalację solarną powoli, aby zapobiec tworzeniu się pęcherzyków powietrza.
- ▶ Następnie w taki sposób ustawić zawory przy termometrach, aby zawory zwrotne były gotowe do pracy (pozycja 0°).

### 6.3.4 Sprawdzenie, czy instalacja solarna została dobrze odpowietrzona

**i** Jeżeli czarna wskazówka manometru [1] podczas włączania i wyłączania pompy solarnej wskazuje wahania ciśnienia, należy dokonać dalszego odpowietrzenia instalacji solarnej.

- ▶ Włączać i wyłączać ręcznie pompę solarną (pompy solarne).
- ▶ Podczas manipulacji zaworami kontrolować czarną wskazówkę manometru [1].



Rys. 38 Kontrola wskazówki manometru

### 6.3.5 Określenie ciśnienia roboczego

Podczas uruchomienia ciśnienie robocze musi być wyższe o 0,7 bar od ciśnienia statycznego (1 metr różnicy wysokości odpowiada ciśnieniu 0,1 bar).

Ciśnienie robocze powinno wynosić co najmniej 1,5 bar (w zimnej instalacji, 20 °C).

	FK/FT	VK
<b>Wysokość statyczna<sup>1)</sup></b>	(10 m) 1,0 bar	(10 m) 1,0 bar
<b>+ margines</b>	+ 0,7 bar	+ 2,0 bar
<b>= Ciśnienie robocze</b>	= 1,7 bar	= 3,0 bar

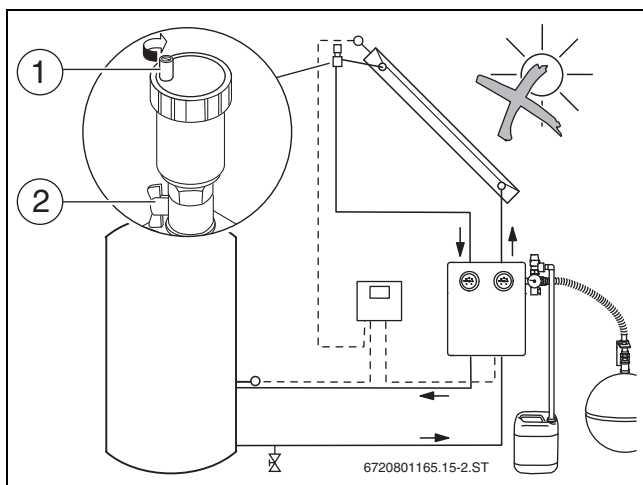
Tab. 9 Przykład: ciśnienie robocze zależne od kolektora

1) Jeden metr różnicy wysokości (między polem kolektorów a stacją solarną) odpowiada wartości 0,1 bar

- ▶ Jeżeli ciśnienie jest zbyt niskie, dopompować dodatkową ilość płynu solarnego.
- ▶ Po zakończonym odpowietrzeniu zamknąć zawór kulowy [2] odpowietrznika oraz śrubę zamykającą [1].



Jeżeli płyn solarny odparowuje w kolektorze, to ciśnienie będzie wyrównywane przez naczynie wzbiorcze tylko wtedy, gdy **odpowietrznik będzie zamknięty**.



Rys. 39 Zamykanie odpowietrznika i zaworu kulowego

### 6.3.6 Wyznaczenie temperatury granicznej zamarzania

Aby ustalić poziom ochrony przed zamarzaniem, zalecamy sprawdzić temperaturę zamarzania (krzepnięcia) płynu solarnego w czasie pierwszego uruchomienia przy użyciu odpowiedniego miernika (glikometru lub refraktometru). Pomiar należy powtarzać w regularnych odstępach czasu (minimum co dwa lata).

Powszechnie stosowane glikometry do samochodowych płynów układu chłodzenia są do tego celu **nieodpowiednie**. Istnieje możliwość zamówienia odpowiedniego przyrządu.

### Eksploatacja instalacji z wykorzystaniem płynu solarnego LS

Jeżeli instalacja eksploatowana jest z wykorzystaniem płynu solarnego LS, dana wartość musi zostać przeliczona na podstawie tab. 10.

Odczytywana wartość dla płynu solarnego L (stężenie)	Odpowiednia ochrona przed zamarzaniem w przypadku płynu solarnego LS
- 23 °C (39 %)	- 28 °C
- 20 °C (36 %)	- 25 °C
- 18 °C (34 %)	- 23 °C
- 16 °C (31 %)	- 21 °C
- 14 °C (29 %)	- 19 °C
- 11 °C (24 %)	- 16 °C
- 10 °C (23 %)	- 15 °C
- 8 °C (19 %)	- 13 °C
- 6 °C (15 %)	- 11 °C
- 5 °C (13 %)	- 10 °C
- 3 °C (8 %)	- 8 °C

Tab. 10

### 6.3.7 Korekta ochrony przed zamarzaniem



**WSKAZÓWKA:** Uszkodzenia spowodowane mrozem

- ▶ Co dwa lata sprawdzać, czy wymagana ochrona przed zamarzaniem zapewniona jest do temperatury przynajmniej -25 °C.

Jeśli minimalna temperatura ochrony przed zamarzaniem nie jest zachowana, należy uzupełnić koncentrat solarny w instalacji.

- ▶ Określić pojemność instalacji przy pomocy tabeli 11, aby dokładnie określić ilość koncentratu solarnego do uzupełnienia (odpowiada to ilości, która uprzednio musi zostać upuszczona).

Element instalacji	Pojemność napełnienia
Kolektor: patrz instrukcja obsługi kolektora (dane techniczne)	
1 jednopionowa stacja solarna	0,20 l
1 dwupionowa stacja solarna	0,50 l
1 wymiennik ciepła w podgrzewaczu solarnym (patrz materiały projektowe)	
1 m rury Cu Ø 15 mm	0,13 l
1 m rury Cu Ø 18 mm	0,20 l
1 m rury Cu Ø 22 mm	0,31 l
1 m rury Cu Ø 28 mm	0,53 l
1 m rury Cu Ø 35 mm	0,86 l
1 m rury Cu Ø 42 mm	1,26 l
1 metrowa wężywnica ze stali szlachetnej DN16	0,26 l
1 metrowa wężywnica ze stali szlachetnej DN20	0,41 l
1 metrowa wężywnica ze stali szlachetnej DN25	0,61 l

Tab. 11 Pojemność napełnienia poszczególnych elementów instalacji

- ▶ Wyznaczyć ilość koncentratu do uzupełnienia ( $V_{wymiana}$ ) za pomocą poniższego wzoru.

$$V_{wym} = V_{całk} \times \frac{43 - C_{stęż}}{100 - C_{stęż}}$$

Tab. 12 Wzór do wyznaczania ilości przeznaczanej do wymiany

#### Przykład dla płynu solarnego L:

- Pojemność instalacji ( $V_{całk}$ ): 22 l
- Temperatura ochrony przed zamarzaniem (wartość odczytana):  $-14^{\circ}\text{C}$
- Odpowiada stężeniu ( $\rightarrow$  tab. 10, str. 19): 29% ( $C = 29$ )
- Wynik:  $V_{wymiana} = 4,3$  litrów
- ▶ Spuścić obliczoną ilość ( $V_{wymiana}$ ) i uzupełnić koncentrat.

### 6.4 Ustawienie strumienia przepływu

Strumień przepływu należy ustawić w zimnej instalacji ( $30-40^{\circ}\text{C}$ ).

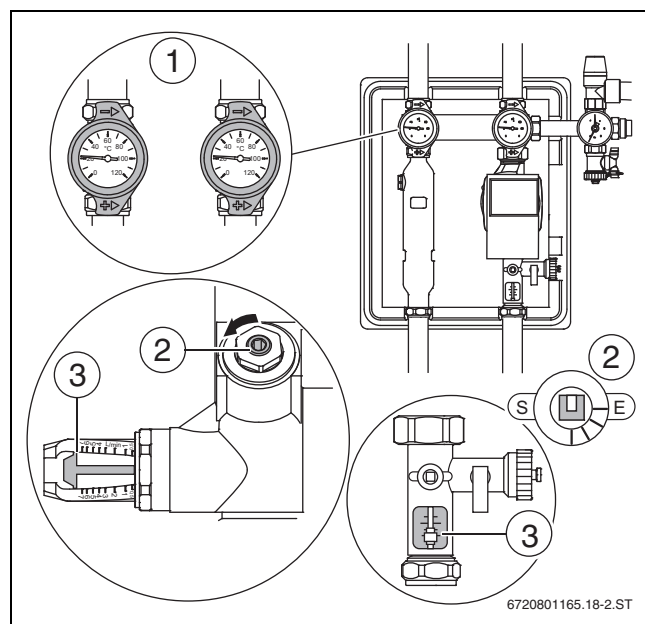
- Jeżeli pompa solarna używana jest z opcją regulacji prędkości obrotowej, regulator, w zależności od warunków eksploatacji, ustala strumień przepływu.
- Jeżeli sterownik nie jest wyposażony w regulację prędkości obrotowej lub jest ona nieaktywna, należy ustawić stałą wartość strumienia przepływu.

Aby ustawić strumień przepływu:

1. Wykonać czynności wstępne ( $\rightarrow$  rozdział 6.4.1)
2. Kontrolować strumień przepływu ( $\rightarrow$  rozdział 6.4.2)
3. Ustawić strumień przepływu ( $\rightarrow$  rozdział 6.4.3)

#### 6.4.1 Czynności wstępne

- ▶ Zawory kulowe [1] ustawić w pozycji  $0^{\circ}$  (hamulce grawitacyjne gotowe do pracy).
- ▶ Otworzyć całkowicie ogranicznik przepływu [2].
- ▶ Wybrać na regulatorze opcję „Tryb ręczny WŁĄCZONY“ ( $\rightarrow$  Instrukcja regulatora).



Rys. 40

- [1] Hamulec grawitacyjny gotowy do działania
- [2] Śruba nastawcza ogranicznika przepływu, w zależności od typu
- [3] Miejsce odczytu wartości strumienia przepływu, w zależności od typu

#### 6.4.2 Kontrola strumienia przepływu

- ▶ Wymagany strumień przepływu (dla temperatury  $30-40^{\circ}\text{C}$  na powrocie) jest wyszczególniony w tab. 13.
- ▶ Skontrolować strumień przepływu w okienku rewizyjnym ogranicznika przepływu ( $\rightarrow$  rys. 41[3]).



- Jeżeli podany strumień przepływu nie może zostać uzyskany na najwyższym biegu pompy:
- ▶ Sprawdzić dopuszczalną długość i wymiary przewodu rurowego ( $\rightarrow$  rozdział 4.1).
  - ▶ W razie konieczności zamontować silniejszą pompę.

Liczba	FK/FTI/min <sup>1)</sup>	VKI/min <sup>2)</sup>
1	1	0,5-0,6
2	1,5-2	1-1,2
3	2,5-3	1,4-1,8
4	3-4	1,9-2,4
5	4-5	2,4-3,0
6	5-6	2,9-3,6
7	5,5-7	3,3-4,2
8	6,5-8	3,8-4,8
9	7,5-9	4,3-5,4
10	8-10	4,8-6,0
11	9-11	5,2-6,6
12	10-12	5,7-7,2
13	10,5-13	6,2-7,8
14	11,5-14	6,7-8,4
15	12,5-15	7,1-9,0
16	13-16	7,6-9,6
17	14-17	8,1-10,2
18	15-18	8,6-10,8
19	15,5-19	9,0-11,4
20	16,5-20	9,5-12,0

Tab. 13 Strumień przepływu przy  $30-40^{\circ}\text{C}$  na powrocie w zależności od typu i liczby kolektorów

- 1) Znamionowy strumień przepływu w zależności od kolektora: 50 l/h
- 2) Znamionowy strumień przepływu w zależności od kolektora: 30 l/h

#### 6.4.3 Ustawienie strumienia przepływu

W przypadku instalacji solarnych wyposażonych w maks. 4 kolektory FK/FT (lub 3 kolektory VK) może być konieczne zmniejszenie strumienia przepływu.



Pompy wysokowydajne nie wymagają przełącznika stopniowego, ponieważ są modulowane przez sygnał sterujący.

- ▶ Ustawić na regulatorze solarnym prędkość obrotową na 100% ( $\rightarrow$  Instrukcja regulatora: "Test funkcjonalny").

W przypadku przekroczenia **maksymalnej wartości natężenia przepływu** (→ tab. 14):

- ▶ Zmniejszać natężenie przepływu na ograniczniku przepływu [2] do momentu, w którym jego wartość będzie mniejsza od maksymalnej.

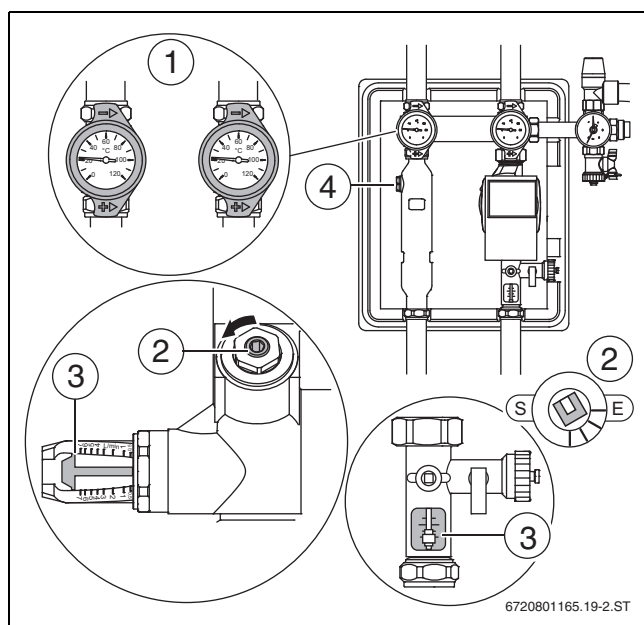
Liczba	FK/FT l/min	VK l/min
1	2,5	--
2	5	5
3	7,5	7,5
4	10	10

Tab. 14 Strumień przepływu (maksymalny strumień przepływu) przy 30–40 °C na powrocie w zależności od typu i liczby kolektorów

#### Po uruchomieniu

Ponieważ płyn solarny posiada dużą gęstość, wiąże on powietrze w sposób bardziej trwały niż woda.

- ▶ Po wielogodzinnej pracy pompy należy odpowietrzyć instalację solarną za pomocą separatora powietrza stacji solarnej [4] i odpowietrznika na dachu (jeśli istnieje).



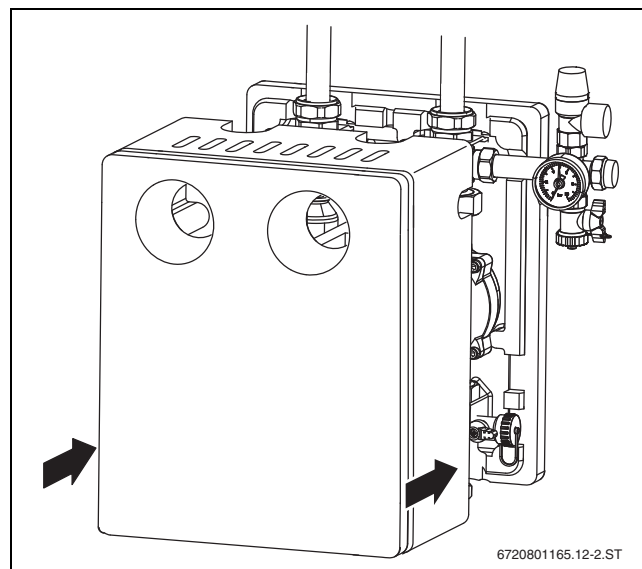
Rys. 41

- [1] Hamulec grawitacyjny gotowy do działania
- [2] Śruba nastawcza ogranicznika przepływu, w zależności od typu
- [3] Miejsce odczytu wartości strumienia przepływu, w zależności od typu
- [4] Odpowietrznik separatora powietrza

#### 6.5 Prace końcowe

Aby zamknąć instalację solarną, należy:

- ▶ Przesunąć pokrywę na stację solarną.

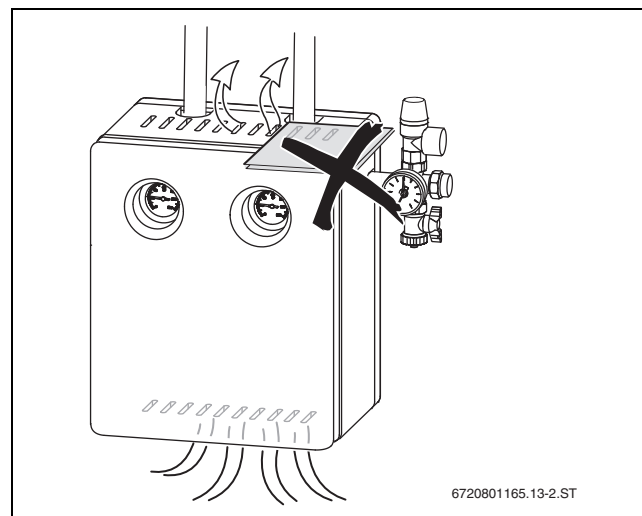


Rys. 42



**WSKAZÓWKA:** Uszkodzenie pompy na skutek przegrzania.

- ▶ Należy upewnić się, że szczeliny wentylacyjne pokryw na dole i na górze są łatwo dostępne.



Rys. 43 Nie przykrywać szczelin wentylacyjnych

## 7 Ochrona środowiska/utylizacja

Ochrona środowiska jest podstawą działania firm należących do grupy Bosch.

Jakość produktów, ich ekonomiczność i ekologiczność są dla nas celami równorzędnymi. Ustawy i przepisy o ochronie środowiska są ściśle przestrzegane.

Do zagadnień ochrony środowiska dodajemy najlepsze rozwiązania techniczne i materiały z uwzględnieniem zagadnień ekonomicznych.

### Opakowanie

Wszystkie opakowania są ekologiczne i można je ponownie wykorzystać.

### Stare urządzenie

Stare urządzenia zawierają materiały, które należy poddać recyklingowi. Podzespoły można łatwo zdemontować, a tworzywa sztuczne są oznakowane. W ten sposób można sortować różne podzespoły i poddać je recyklingowi lub utylizacji.

## 8 Protokół uruchomienia, przeglądu i konserwacji



**NIEBEZPIECZEŃSTWO:** Śmiertelne niebezpieczeństwo w razie upadku z dachu!

- ▶ Podczas wszystkich prac na dachu przestrzegać zabezpieczeń.
- ▶ Jeśli nie ma niezależnego stałego zabezpieczenia przed upadkiem, należy nosić sprzęt ochrony osobistej.



**NIEBEZPIECZEŃSTWO:** Zagrożenie życia przez porażenie prądem elektrycznym!

- ▶ Przed przystąpieniem do prac przy instalacji elektrycznej należy odłączyć zasilanie (230 V AC) (za pomocą bezpiecznika bądź wyłącznika automatycznego) w sposób uniemożliwiający ponowne włączenie zasilania.



Uruchomienie, przeglądy i konserwację należy powierzać wyłącznie uprawnionym firmom instalacyjnym.





Należy postępować zgodnie z instrukcjami poszczególnych elementów!

Zalecamy wykonać pierwszy przegląd bądź konserwację po ok. 500 godzinach eksploatacji.

- ▶ Kontrole (przeglądy) instalacji solarnej należy wykonywać przynajmniej co **2 lata**. Wszystkie stwierdzone braki należy natychmiast usuwać (konserwacja).
- ▶ Wykonać odpowiednie czynności i wypełnić protokół.

Ogólne dane instalacji solarnej	
Użytkownik:	Lokalizacja instalacji:
Typ kolektora:	Liczba kolektorów:
Kierunek pola kolektorów (np. południe):	Kąt nachylenia pola kolektorów:
Montaż kolektorów (pionowy, poziomy):	Zestaw montażowy (np. dachowy):
Typ stacji solarnej:	Wysokość statyczna aż do kolektorów:
Wielkość naczynia wzbiorczego (l):	Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego (bez obciążenia):
Typ zaworu bezpieczeństwa:	Ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa:
Typ regulatora:	Liczba odbiorników energii (zasobnik, basen itp.):
Zasobnik 1 – typ i pojemność:	Zasobnik 1 – pojemność wymiennika ciepła:
Zasobnik 2 – typ i pojemność:	Zasobnik 2 – pojemność wymiennika ciepła:
Inne:	

Tab. 15

Prace rozruchowe, przeglądowe i konserwacyjne	Strona	Uruchomienie	Przegląd/konserwacja			
			1.	2.	3.	4.
<b>Data:</b>						
<b>Instalacja solarna</b>						
1. Czy przewody rurowe (zasilanie i powrót) są zamontowane i uziemione?	8	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
2. Czy przepłukano przewody rurowe i przeprowadzono próbę szczelności?	16	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
3. Czy odpowietrznik jest zamknięty?	19	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
4. Czy skontrolowano ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym?	11	___ bar	-	-	-	-
5. Czy sprawdzono, czy instalacja solarna została dobrze odpowietrzona?	17	<input type="checkbox"/>	-	-	-	-
6. Czy sprawdzono pH płynu solarnego? Wymienić płyn solarny przy wartości $\leq 7$ (płyn solarny zabarwiony na brązowo, intensywny zapach). <sup>1)</sup>		-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Czy dokonano kontroli i analizy stanu zabezpieczenia przed zamarzaniem do ___ °C?   Zapewniona ochrona przed zamarzaniem do ___ (miesiąc/rok) (stan zabezpieczenia przed zamarzaniem należy sprawdzać <b>co dwa lata!</b> )	19	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C	___ °C
8. Czy działa termostatyczny zawór mieszający ciepłej wody (jeżeli zainstalowano)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Stacja solarna</b>						
1. Zmierzyć ciśnienie robocze przy zimnej instalacji i zapisać jego wartość. Jaka jest temperatura na termometrze powrotu?	19	___ bar ___ °C	___ bar ___ °C	___ bar ___ °C	___ bar ___ °C	___ bar ___ °C
2. Czy sprawdzono i zapisano wartość strumienia przepływu (strumień przepływu) w zimnej instalacji?	20	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min	___ l/min
3. Czy hamulce grawitacyjne są gotowe do pracy (zamknięte)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tab. 16

Prace rozruchowe, przeglądowe i konserwacyjne	Strona	Uruchomienie	Przegląd/konserwacja			
			1.	2.	3.	4.
4. Czy instalacja jest należycie odpowietrzona przez separator powietrza oraz odpowietrznik na dachu (jeśli istnieje)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Czy sprawdzono funkcjonowanie pomp w położeniach wyłącznika (ZAŁ/WYŁ/AUTO)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Pole kolektorów</b>						
1. Czy przeprowadzono kontrolę wzrokową kolektorów (pewne mocowanie, wrażenie optyczne)?	2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
2. Czy czujniki temperatury kolektorów znajdują się we właściwym miejscu i czy zostały wsunięte do oporu do tulei zanurzeniowej?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
3. Czy przeprowadzono kontrolę wzrokową systemu montażowego?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
4. Czy przeprowadzono kontrolę optyczną szczelności przejść między systemem montażowym i pokryciem dachu?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
5. Czy wykonano kontrolę wzrokową izolacji systemu rurowego?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
6. Kontrola wzrokowa powierzchni szklanych. Czy wykonano czyszczenie w przypadku silnego zabrudzenia?		<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3)</sup>
7. Czy działa układ dogrzewania?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Podgrzewacz pojemnościowy solarny</b>						
1. Czy przeprowadzono konserwację podgrzewacza solarnego?	2)	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Regulacja</b>						
1. Liczba godzin eksploatacji pompy solarnej P1: Okres od _____ do _____ / ____ h <sup>4)</sup>	2)	__-__ __h	__-__ __h	__-__ __h	__-__ __h	__-__ __h
Liczba godzin eksploatacji pompy solarnej P2: Okres od _____ do _____ / ____ godz. <sup>4)</sup>		__-__ __h	__-__ __h	__-__ __h	__-__ __h	__-__ __h
3. Czy sprawdzono i zapisano załączającą/wyłączającą różnicę temperatur pompy solarnej $\Delta T$ pompy 1?		_K/_K	_K/_K	_K/_K	_K/_K	_K/_K
Czy sprawdzono i zapisano załączającą/wyłączającą różnicę temperatur pompy solarnej $\Delta T$ pompy 2?		_K/_K	_K/_K	_K/_K	_K/_K	_K/_K
4. Wskazania wszystkich czujników temperatury (czy sprawdzono wartości rezystancji)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Czy czujniki temperatury są we właściwej pozycji, czy są odpowiednio zaizolowane i przyłączone?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Czy sprawdzono i zapisano temperaturę maksymalną Tmax podgrzewacza solarnego 1?		__°C	__°C	__°C	__°C	__°C
Czy sprawdzono i zapisano temperaturę maksymalną Tmax podgrzewacza solarnego 2?		__°C	__°C	__°C	__°C	__°C
7. Czy sterownik utrzymuje zadaną temperaturę (dogrzewanie)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Licznik ciepła (jeśli istnieje)</b>						
1. Okres od _____ do _____ / ____ kWh	2)	__-__ __kWh	__-__ __kWh	__-__ __kWh	__-__ __kWh	__-__ __kWh
2. Czy czujniki temperatury znajdują się we właściwej pozycji, czy są właściwie zaizolowane i przyłączone?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Uwagi</b>						
Montaż, uruchomienie, przeglądy i konserwacja instalacji solarnej zostały przeprowadzone zgodnie ze wskazówkami podanymi w poszczególnych instrukcjach.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Użytkownik został poinstruowany w zakresie sposobu działania i obsługi instalacji solarnej.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pieczętka firmowa/data/podpis						

Tab. 16

1) Wartość pH = wskaźnik kwasowości płynu; pręciiki pomiarowe można nabyć w aptece lub znaleźć w walizce serwisowej.

2) Patrz instrukcja dla elementu.

3) W razie potrzeby.

4) Godziny eksploatacji nie wyświetlają się przy każdym regulatorze. Instalacja pracuje w ciągu roku ok. 1200–2500 godzin (w zależności od danych instalacji).



## 9 Usterki

Wskazówki odnośnie usterek znajdują się także w instrukcjach instalacji regulatorów

Rodzaj usterki	Skutek	Możliwe przyczyny	Środek zaradczy
<b>Pompa nie pracuje, chociaż spełnione są warunki do jej załączenia.</b>			
Brak zasilania podgrzewacza solarnego czynnikiem solarnym.	Uszkodzona pompa.		Sprawdzić pompę, w razie potrzeby wymienić na nową.
	Pompa zablokowała się mechanicznie.		Wykręcić wkręt z rowkiem na głowicy pompy i poluzować wał śrubokrętem. Nie uderzać w wał pompy!
	Pompa nie jest sterowana przez regulator.		Patrz instrukcja regulatora.
<b>Pompa stale załącza się i wyłącza.</b>			
Zbyt mały uzysk solarny.	Zbyt mała różnica pomiędzy temperaturą w momencie włączania i wyłączania regulatora.		Sprawdzić nastawy regulatora.
	Strumień przepływu zbyt duży.		Sprawdzić i ustawić strumień przepływu.
	Nieprawidłowa pozycja lub połączenie czujników temperatury.		Sprawdzić pozycje czujników temperatury.
<b>Pompa nie wyłącza się.</b>			
Ciepło transportowane jest z zasobnika.	Czujnik temperatury niesprawny lub w złej pozycji.		Sprawdzić położenie, sposób montażu i krzywe charakterystyczne czujników temperatury.
	Regulator uszkodzony.		Wskazówka: pompy z regulacją prędkości obrotowej nie wyłączają się od razu, lecz dopiero po osiągnięciu najmniejszej prędkości obrotowej.
<b>Zbyt gorąca woda użytkowa.</b>			
Niebezpieczeństwo oparzenia się	Ograniczenie temperatury podgrzewacza/zasobnika i zawór mieszający c.w.u. nastawione na zbyt wysokie wartości.		Ustawić mniejszą temperaturę maksymalną podgrzewacza zasobnikowego i mieszacza wody.
	Uszkodzony zawór mieszający ciepłej wody		Sprawdzić stan zaworu mieszającego ciepłej wody; w razie potrzeby wymienić na nowy.
<b>Zbyt zimna woda użytkowa (lub zbyt mała ilość ciepłej wody użytkowej).</b>			
	Regulator temperatury wody ciepłej na urządzeniu grzewczym, regulatorze ogrzewania lub mieszaczu są ustawione na zbyt niską wartość.		Ustawić temperaturę zgodnie z odpowiednią instrukcją obsługi (maks. 60 °C). Sprawdzić funkcjonowanie układu dogrzewania.
<b>Zbyt duża różnica temperatur w obiegu solarnym/zbyt wysoka temperatura zasilania/zbyt szybki wzrost temperatury kolektora</b>			
Zbyt mały uzysk solarny lub uszkodzenie instalacji.	Wadliwe czujniki temperatury lub niewłaściwe funkcjonowanie regulatora.		Sprawdzić czujniki temperatury i nastawy regulatora.
	Zapowietrzenie systemu.		Odpowietrzyć instalację.
	Przepływ zbyt mały.		Sprawdzić/ustawić strumień przepływu.
	Niedrożny przewód rurowy.		Sprawdzić/wypłukać przewody rurowe.
	Pola kolektorów nie są dopasowane pod względem parametrów hydraulicznych.		Dopasować hydraulicznie pola kolektorów.
<b>Strata ciśnienia z instalacji.</b>			
Zbyt mały uzysk solarny.	Wyciek płynu solarnego w miejscach połączenia.		Usunąć nieszczelność za pomocą lutowania twardego. Wymienić uszczelki. Dociągnąć śrubunki.
	Wyciek płynu solarnego przez otwarty zawór bezpieczeństwa.		Sprawdzić ciśnienie wstępne i wielkość naczynia wzbiorczego.
	Powietrze uszło przez otwarty odpowietrznik (praca normalna).		Zamknąć odpowietrznik po odpowietrzeniu.
	Uszkodzenia od mrozu.		Sprawdzić temperaturę ochrony przed zamarzaniem.
<b>Strumień przepływu niewidoczny na wskaźniku przepływu pomimo pracującej pompy.</b>			
Zbyt mały uzysk solarny.	Zamknięte urządzenia odcinające.		Otworzyć urządzenia odcinające.
	Zapowietrzenie systemu.		Odpowietrzyć instalację.
	Wskaźnik przepływu zawiesił się na ograniczniku.		Oczyścić ogranicznik przepływu.

Tab. 17

Rodzaj usterki		
Skutek	Możliwe przyczyny	Środek zaradczy
<b>Szumy w polu kolektorów przy silnym działaniu promieni słonecznych (uderzenia pary).</b>		
Nieszczelności w obiegu solarnym.	Brak możliwości jednolitego przepływu w polach kolektorów.	Sprawdzić instalację.
	Naczynie zbiorcze zbyt małe lub wadliwe.	Sprawdzić zwymiarowanie, ciśnienie wstępne jak również ciśnienie robocze naczynia zbiorczego.
	Zbyt mała wydajność pompy.	Sprawdzić pompę, w razie potrzeby wymienić na nową.
	Zacienienie kolektora z czujnikiem temperatury kolektora.	Usunąć obiekt rzucający cień.
	Odwrócenie zasilania i powrotu.	Sprawdzić stan przewodów rurowych; w razie potrzeby zamienić.
	Zapowietrzenie systemu.	Odpowietrzyć instalację i sprawdzić prawidłowość pochylenia rur (spadki, wzniosy).
<b>Podgrzewacz solarny znacznie się ochładza.</b>		
Duże straty ciepła	Wadliwa lub nieprawidłowo zamontowana izolacja cieplna.	Sprawdzić izolację. Zaizolować przyłącza podgrzewacza.
	Nieprawidłowa nastawa układu dogrzewania w regulatorze.	Sprawdzić nastawy regulatora kotła.
	Cyrkulacja jednorurowa (mikrocyrkulacja w rurach).	Wykonać pętlę recyrkulacyjną.
	Cyrkulacja grawitacyjna przez pole kolektorów, rury cyrkulacyjne lub też układ dogrzewania.	Sprawdzić hamulce grawitacyjne.
	Cyrkulacja ciepłej wody krąży zbyt często i/lub nocą.	Sprawdzić czasy przełączania oraz przełączane tryby w regulatorze.
<b>Przy nasłonecznieniu po dłuższym czasie na tarczy kolektora pojawia się osad.</b>		
Kondensat w kolektorze.	Niewystarczająca wentylacja kolektora (w wypadku kolektorów wentylowanych).	Oczyścić otwory wentylacyjne.
<b>Spadająca wydajność instalacji.</b>		
Zbyt mały uzysk solarny.	Zacienienie kolektorów.	Usunąć obiekt rzucający cień.
	Zapowietrzona instalacja.	Odpowietrzyć instalację.
	Pompa pracuje ze zmniejszoną wydajnością.	Sprawdzić pompę.
	Wymiennik ciepła zabrudzony/pokryty kamieniem.	Przeptukać wymiennik ciepła/usunąć kamień.
	Silne zabrudzenie szyb kolektora.	Oczyścić szyby kolektora za pomocą płynu do mycia szyb (nie używać acetonu).
<b>Dogrzewanie odbywa się mimo dobrego nasłonecznienia.</b>		
Zbyt mały uzysk solarny.	Czujniki temperatury zasobnika układu dogrzewania są wadliwe lub zamontowane w złym miejscu.	Sprawdzić pozycję czujników temperatury zasobnika, sposób ich zamontowania oraz krzywe charakterystyczne.
	Niewłaściwie podłączona cyrkulacja lub zbyt długi okres pracy cyrkulacji.	Sprawdzić przyłącze układu cyrkulacji, w razie potrzeby skrócić czas załączania cyrkulacji.
	Zbyt wysoka nastawa temperatury dogrzewania.	Sprawdzić nastawy.
	Zapowietrzona instalacja.	Odpowietrzyć instalację.
	Regulator uszkodzony.	Sprawdzić regulator, w razie potrzeby wymienić na nowy.

Tab. 17

## Notatki



Robert Bosch Sp. z o.o.  
ul. Jutrzenki 105  
02-231 Warszawa