



Projekt Budowlany

Egz. nr

Kategoria obiektu - XVIII

Nazwa inwestycji:

Poprawa efektywności energetycznej obiektów Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii – wykonanie instalacji małej kogeneracji i instalacji próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych

Zadanie inwestycyjne:

Zadanie nr 1

Instalacja próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz rozbudowa miejsc parkingowych wraz zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych kolektorów słonecznych oraz drogą dojazdową na terenie Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy

Inwestor:

Zespół Opieki Zdrowotnej
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
ul. Wiejska 9, 87-300 Brodnica

Adres realizacji:

ul. Wiejska 9, 87-300 Brodnica

Nr ew. dz.

działki nr 45/15 i 45/16 obręb nr 0001 Brodnica - Miasto

Wykonawca:

Projprzem Eko Sp. z o.o.
Zamość k. Bydgoszczy ul. Osiedlowa 1, 89-200 Szubin

Zawartość opracowania:

Zeszyt 2/4: Technologia solarna

podpis

nr uprawnień

Opracował:

mgr inż. Wojciech Wójcik

Projektował:

inż. Mariusz Sadowski

UAN-KZ-7210/57/88

Sprawdził:

Marek Kowalski

83/85/Pw

Zamość k/Bydgoszczy, 31 marzec 2017

PROJPRZEM EKO Sp. z o.o.

ul. Osiedlowa 1

89-203 Zamość k/Bydgoszczy

Sąd Rejonowy w Bydgoszczy, XIII Wydział gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: Bank BPH SA, Oddział Białe Blota, nr: 02 1060 0076 0000 4047 2000 0586

tel.

+48 52 384 00 25

Tel.-fax

+48 52 384 00 26

E-mail

peko@projprzemeko.pl

NIP:

554-023-41-12

REGON:

P-090399265

KRS:

0000098877

Kapitały: 2.720,70 tys. zł

www.projprzemeko.pl



Nasze doświadczenie jest do Państwa dyspozycji

Certyfikat nr 20107055

Poprawa efektywności energetycznej obiektów Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
– wykonanie instalacji małej kogeneracji i instalacji próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych.

Zadanie 1 – Instalacja próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej
w Zespole Opieki Zdrowotnej a Brodnicy.

WYKAZ DOKUMENTACJI – ZADANIE 1

do projektu budowlanego dla projektowanej:

„Instalacji próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz rozbudowy miejsc parkingowych wraz z zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych kolektorów słonecznych oraz drogą dojazdową na terenie Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy”

- zlokalizowanych na części dz. nr 45/15 i 45/16 w granicach ABCDA, obręb 0001, Brodnica Miasto

Zeszyt 1/4 - Urbanistyka

- Architektura i Konstrukcja

Zeszyt 2/4 - Technologia solarna

Zeszyt 3/4 - Odwodnienie terenu

Zeszyt 4/4 - Instalacje elektryczne

Data opracowania dokumentacji: 31.03.2017r.

I. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

Zeszyt 2/4 - Część: TECHNOLOGIA SOLARNA

do projektu architektoniczno-konstrukcyjnego – dla projektowanej:

„Instalacji próżniowych kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz rozbudowy miejsc parkingowych wraz z zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych kolektorów słonecznych oraz drogą dojazdową na terenie Zespołu Opieki Zdrowotnej w Brodnicy”

- zlokalizowanych na części dz. nr 45/15 i 45/16 w granicach ABCDA, obręb 0001, Brodnica Miasto

A. Spis treści

1.	Podstawa wykonania opracowania	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania	3
3.	Opis technologii istniejącego zespołu źródeł ciepła wolnostojącej kotłowni	4
4.	Opis technologii projektowanego zespołu źródeł ciepła wolnostojącej kotłowni	4
5.	Wpływ inwestycji na środowisko	5
6.	Zapotrzebowanie mocy dla podgrzewu c.w.u. i sposób jego pokrycia	5
7.	Dobór typu i opis technologii kolektorów słonecznych	6
8.	Dobór wymiennika ciepła obiegu solarnego	8
9.	Dobór pompy obiegu solarnego	8
10.	Dobór zaworu 3-drogowego z napędem w układzie obiegu solarnego	9
11.	Zabezpieczenie ciśnieniowe obiegu solarnego	9
12.	Zabezpieczenie termiczne instalacji solarnej	9
13.	Rury i kształtki	10
14.	Armatura	10
15.	Kompensacje	11
16.	Nośnik energii w obiegu solarnym	11
17.	Izolacje i osłony rurociągów	11
18.	Napełnienie, płukanie i odpowietrzenie zładu obiegu solarnego	12
19.	Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji	12
20.	Próba szczelności, próby ciśnieniowe	13
21.	Nastawy ciśnienia i regulacje przepływu w obiegu solarnym	13
22.	Zestawienie urządzeń	14
23.	Wytyczne budowlane	14
24.	Uwagi końcowe	15

B. Informacja BIOZ 17

C. Załączniki 19

Z1	Arkusz doboru wymiennika ciepła obiegu solarny – obieg wody użytkowej
Z2	Arkusz doboru pompy obiegu solarnego
Z3	Arkusz doboru naczynia wzbiorczego obiegu solarnego
Z4	Arkusz doboru zaworu bezpieczeństwa obiegu solarnego
Z5	Karta techniczna zaworu 3-drog. przełączającego w obiegu solarnym
Z6	Karta techniczna napędu zaworu 3-drog. Przełączającego w obiegu solarnym

D. Spis rysunków

- S-1 Projekt zagospodarowania terenu. Skala 1:500
- S-2 Schemat technologiczny – pole kolektorów
- S-3 Schemat technologiczny oraz schemat ideowy sterowania solarnego
- S-4 Rozmieszczenie kolektorów na dachu wiaty – rzut, przekrój
- S-5 Wytyczne budowy doziemnej sieci niskoparametrowej
- S-6 Trasa doziemnej sieci niskoparametrowej

II. OPIS TECHNICZNY

do projektu architektoniczno-konstrukcyjnego – dla projektowanej:

Rozbudowy miejsc parkingowych wraz z zadaszeniem z miejscem dla pola próżniowych kolektorów słonecznych wraz z instalacjami i urządzeniami oraz niezbędną infrastrukturą techniczną

- zlokalizowanych na części dz. nr 45/15 i 45/16 w granicach ABCDA, obręb 0001, Brodnica Miasto

1. Podstawa wykonania opracowania

- Umowa z Inwestorem nr ZO/25A/2016/1 z dnia 27.12.2016;
- Wizja lokalna, notatka ze spotkania w dniu 04.01.2017;
- Mapa do celów projektowych działek 45/15, 45/16 obręb 0001 Miasto Brodnica z dnia 17.01.2017 w skali 1:500;
- Projekt Budowlany pn. Projekt modernizacji gospodarki cieplnej w Szpitalu Rejonowym w Brodnicy. Obiekt kotłownia olejowo – gazowa. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w Bydgoszczy, 30.01.1996;
- Decyzja nr BU.6733.10.2016 o Ustaleniu Lokalizacji Inwestycji Celu Publicznego z dnia 17.02.2017 wydana przez Burmistrza Brodnicy;
- Pismo nr ŚR.6220.22.2016 z dnia 27.12.2016 ws uzasadnienia braku wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla projektowanej inwestycji wydane przez Urząd Miejski w Brodnicy;
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wydanie maj 2003;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt 7 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociagowych. Wydanie maj 2003;
- Dokumentacja techniczno – ruchowa zastosowanych urządzeń

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany, w zakresie wykonawczym instalacji próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewu ciepłej wody użytkowej szpitala ZOZ w Brodnicy. Instalacja kolektorów słonecznych jest częścią modernizacji istniejącej, wolnostojącej kotłowni gazowej o mocy 2 x 800 kWt z wykorzystaniem agregatów CHP kogeneracyjnej produkcji prądu i ciepła.

Zakres opracowania obejmuje:

- Określenie technologii pozyskania ciepła solarne;
- Określenie zasad współpracy kolektorów słonecznych z modernizowanym zespołem źródeł ciepła w wolnostojącej kotłowni;
- Dobór oraz rozmieszczenie urządzeń, armatury, automatyki, systemu zabezpieczeń
- Wytyczne wykonawcze w zakresie budowlanym, elektryki i automatyki.

3. Opis technologii istniejącego zespołu źródeł ciepła wolnostojącej kotłowni

Dotychczasowy zespół źródeł ciepła wolnostojącej kotłowni ZOZ w Brodnicy składa się z dwóch olejowo/gazowych, trójciągowych, niskotemperaturowych kotłów produkcji Viessmann typu Paromat Triplex model RN089 o mocy 895kW każdy, rok budowy 1997 roku. Łączna moc cieplna zainstalowana wynosi 1,79 MWt. Jeden z kotłów wyposażony jest w palnik gazowo/olejowy, drugi w palnik tylko gazowy. Kotłownia posiada wydzielone pomieszczenie na magazyn oleju opałowego. Dwupaliwowy sposób zasilania kotłów spełnia wymogi rezerwowego źródła paliwa dla kotłowni zasilających szpitala. Źródła ciepła pracują dla potrzeb centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego central wentylacyjnych oraz podgrzewu ciepłej wody użytkowej wszystkich obiektów szpitala.

Stan techniczny obu zainstalowanych kotłów, obok potrzeby dostosowania źródeł ciepła do wymogów nowych zmodernizowanych obiektów szpitala, jest jednym z powodów modernizacji kotłowni. W pierwszym okresie eksploatacji, przez około 10 lat, kotły opalane były olejem opałowym i w okresie tym powstało szereg awarii kotłów mających wpływ na ich sprawność i pewność eksploatacyjną.

Woda użytkowa podgrzewana jest centralnie w hali kotłowni zespołem dwóch wymienników ciepła typu JAD, a następnie poprzez zbiornik ciepłej wody o pojemności 4000dm³, pełniący rolę stabilizatora oraz magazynu odpowiadającego na krótkotrwałe, zwiększone zapotrzebowanie, kierowana zewnętrzną, doziemną siecią dwururową, z cyrkulacją, do obiektów szpitala. Woda użytkowa dezynfekowana jest układem generatora dwutlenku chloru produkcji Grundfos typu Oxiprem model OCD-162.

Obiegi grzewcze oraz centrale wentylacyjne zespołu budynków ZOZ w Brodnicy zasilane są ciepłem poprzez zewnętrzną, doziemną sieć niskotemperaturową.

4. Opis technologii projektowanego zespołu źródeł ciepła wolnostojącej kotłowni

Łączne aktualne, obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby grzewcze obiektów szpitala wynosi $Q_N = 1,6$ MWt. W ramach modernizacji projektuje się zastąpienie istniejących dwóch kotłów następującym zespołem źródeł ciepła:

- 2 kotły stalowe wodne, kondensacyjne dwuzakresowe (nisko i średnitemperaturowe) wyposażone w palniki o podwójnym zasilaniu gazowo/olejowym o mocy po 800 kWt każdy;
- 2 modułowe bloki grzewczo-energetyczne BHKW typu CHP o mocy elektrycznej po 12 kWe i cieplej po 24 - 27 kWt każdy, zasilanych gazem ziemnym;
- zespół próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych o mocy normatywnej 50 kWt – (1) na schemacie technologicznym pola kolektorów – rys. nr S-2.

Łączna moc cieplna urządzeń zasilanych gazem ziemnym lub alternatywnie w części olejem opałowym wynosi 1648 kWt. Wszystkie urządzenia, z wyjątkiem pola kolektorów

słonecznych zabudowane zostaną w hali istniejącej kotłowni. Pole kolektorów słonecznych projektuje się na dachu zadaszenia stanowisk parkingowych w sąsiedztwie budynku kotłowni.

Potrzeby grzewcze obiektu w zakresie co, ct i cwu pokrywane będą przez kaskadę w/w urządzeń grzewczych, a dobozem urządzeń i modulacją ich mocy zarządzać będzie wspólna systemowa automatyka dla kotłów i bloków grzewczo-energetycznych. Wyprzedzająco i wspierająco dla w/w urządzeń w zakresie cwu będzie działać pole kolektorów słonecznych.

Woda użytkowa podgrzewana będzie zespołem wymienników, centralnie w kotłowni i dostarczana do obiektów szpitala istniejącą doziemną siecią dwururową, z cyrkulacją.

Woda użytkowa podgrzewana będzie w układzie przepływowym, higienicznym. W pierwszej kolejności podgrzewana układem solarnym będzie zmieszana woda zimna i cyrkulacyjna poprzez wymiennik płytowy (17). Następnie będzie dogrzewana przepływowymi wymiennikami wykonanymi ze stali stopowych w buforach odbierających ciepło z bloków grzewczo-energetycznych (3). Ostatnim końcowym wymiennikiem dogrzewającym wodę i stabilizującym jej temperaturę na poziomie 60°C będzie pojemnościowy podgrzewacz wody o poj. 1000 dm³ (4) zasilany z kotłów. Taki układ przepływowego podgrzewu wody użytkowej w wymiennikach wykonanych ze stali szlachetnych oraz jedyny zbiornik pojemnościowy o utrzymywanej temperaturze min. 60°C pozwala na higieniczne przygotowanie wody w obszarze kotłowni bez realizacji funkcji termicznego wygrzewania. Pomimo to projektuje się pozostawienie w układzie przygotowania ciepłej wody użytkowej istniejącego generatora dwutlenku chloru typu Oxiprem Pro OCD-162.

5. Wpływ inwestycji na środowisko

Projektowane próżniowe kolektory słonecznych są urządzeniami kategorii „odnawialnych źródeł energii”. W trakcie eksploatacji nie wpływają na otoczenie w żaden negatywny sposób. Co więcej, ich zastosowanie w wydatny sposób ograniczy emisję zanieczyszczeń gazowych w stosunku do emisji z istniejącej kotłowni. Wszystkie zastosowane do budowy instalacji materiały są trwałe w warunkach atmosferycznych i nie wydzielają żadnych substancji. Płyn obiegowy w instalacji solarnej jest wodnym roztworem glikolu propylenowego. Glikol propylenowy jest zalecony do stosowania w tego typu instalacjach, gdyż nie jest ani toksyczny, ani drażniący.

W okresie prac budowlanych możliwy jest lokalny, w obszarze terenu inwestora, wpływ inwestycji na otoczenie w postaci ograniczonego pylenia oraz hałasu pochodzącego z użytkowania środków transportu, maszyn budowlanych i elektronarzędzi.

6. Zapotrzebowanie mocy dla podgrzewu c.w.u. i sposób jego pokrycia

Zapotrzebowanie mocy i ciepła dla potrzeb podgrzewu c.w.u. określono w Zeszycie 1/3 – Technologia Kotłowni pt. „Modernizacja istniejącej, wolnostojącej kotłowni gazowej o mocy 2 x 800kW_{th} z wykorzystaniem agregatów kogeneracyjnej produkcji prądu i ciepła w Zespole Opieki Zdrowotnej w Brodnicy” (Zadanie Inwestycyjne nr 2).

Najniższy teoretyczny pobór ciepła na potrzeby podgrzewu c.w.u. występuje przy zerowym poborze wody użytkowej i wynika ze strat przesyłowych w obiegu cyrkulacji pomiędzy kotłownią a budynkami szpitala. Szacowane straty w zakresie cyrkulacji cwu

wynoszą $Q_{\text{strata}} = 25,6 \text{ kWt}$. W rzeczywistości w szpitalu nigdy nie występuje zerowy pobór wody ciepłej, nawet w okresie nocnym.

Najwyższe zapotrzebowanie ciepła do podgrzewu c.w.u. występuje w godzinach od ok. 06:00 do ok. 15:00, gdy szacowany godzinowy pobór wody w szpitalu o temperaturze 55°C wynosi ok. $1,2 - 1,4 \text{ m}^3/\text{h}$. Wymagana moc grzewcza dla takiego poboru wynosi:

$$Q_N = 1.400,0 [\text{dm}^3] \cdot 1,164 [\text{Wh/kg}\cdot\text{K}] \cdot 45,0 [\text{K}] = 73.332,0 \text{ W} = \mathbf{73,3 \text{ kWt}}$$

Łączne maksymalne zapotrzebowanie mocy wynosi w godzinach około południowych:

$$Q = Q_N + Q_{\text{strata}} = \mathbf{73,3 + 25,6 = 98,9 \text{ kWt}}$$

Pokrycie zapotrzebowania mocy dla potrzeb podgrzewu c.w.u. zrealizowane będzie:

- zespołem dwóch modułowych bloków grzewczo-energetycznych BHKW typu CHP o mocy cieplnej $2 \times 27 \text{ kWt}$ każdy, łącznie **54 kWt**
- zespołem próżniowych fototermicznych kolektorów słonecznych o łącznej mocy normatywnej pola **50 kWt**
- uzupełniająco, w sytuacji braku lub niedostatku ciepła z pola kolektorów, jednym z podstawowych kotłów o mocy **800 kWt** w trybie zmodulowanej mocy.

7. Dobór typu i opis technologii kolektorów słonecznych

Kryteria doboru typu kolektora

Dla zrealizowania w/w zadania dobrano kolektory słoneczne fototermiczne wg poniższych kryteriów:

- Dla osiągnięcia najwyższych uzysków ciepła w całym roku, w szczególności w okresie dni pochmurnych (średnio 65% czasu w obszarze Polski), projektuje się zastosowanie próżniowych kolektorów słonecznych, o najwyższych średniorocznych sprawnościach w grupie urządzeń fototermicznych. Odrzucono urządzenia posiadające wysokie sprawności optyczne (teoretyczne), ale niskie sprawności średnioroczne - kolektory płaskie. Kolektory próżniowe, w przeciwieństwie do płaskich, posiadają istotnie wyższą odporność na schładzający wpływ wysokiej wilgotności powietrza oraz wiatru. Im wartości tych parametrów wyższe, tym straty ciepła w kolektorach płaskich wyższe. Kolektory próżniowe zachowują odporność na powyższe czynniki.
- Dobrano kolektory z cechą tzw. „biernego podążania za Słońcem”, czyli z walcową powierzchnią absorbera. Cecha ta wyrażona jest współczynnikiem modyfikatora kąta padania promieni słonecznych w płaszczyźnie poprzecznej kolektora przekraczającym wartość 1,4 (wg PN-EN 12975-1 oraz PN-EN ISO 9806). Wartość w/w współczynnika dla pozostałych kolektorów, z płaskim absorberem, nie przekracza wartości 1,0. Walcowy absorber absorbuje promieniowanie z pełnej sfery otoczenia. Takie działanie sprzyja wyższym średniorocznym sprawnościom kolektorów.
- Rury próżniowe dwuosianowe typu termos, z walcowym absorberem charakteryzują się odpornością na samoistną dehermetyzację, gdyż próżnia zamknięta jest jednorodnym materiałem – szkłem.
- Odrzucono kolektory próżniowe w technologii CPC z uwagi na wysokie temperatury stagnacji oraz widoczny i nieuchronny, postępujący spadek sprawności z uwagi na pasywowanie się oraz brudzenie powierzchni tzw. luster.
- Z uwagi na wymóg szybkiego i taniego serwisowania, bez konieczności wyłączania instalacji z eksploatacji, dobrano kolektory wykonane w technologii rurek ciepła typu

„heat pipe”. Odrzucono kolektory z tzw. bezpośrednim przepływem czynnika grzewczego w postaci mieszanki glikolowo – wodnej. Technologia ta pozwala także zapobiegać zjawisku „zarastania” przepływu w warunkach stagnacji kolektora – wada ta dotyczy kolektorów z bezpośrednim przepływem.

- Dla ochrony kolektorów i medium obiegowego przed najwyższymi temperaturami stagnacji w trybach awaryjnych projektuje się kolektory wyposażone w bezpieczniki termiczne zintegrowane w obudowie kolektora lub montowane bezpośrednio przy kolektorach.

Dobór typu kolektora

Zgodnie z powyższymi kryteriami, na potrzeby projektu, dobrano kolektor słoneczny w technologii rury próżniowej typu termos, z dwufazowym przekazaniem ciepła, z zastosowaniem rurki ciepła w ilości 40 sztuk, typu PE20-58.16 wersja bez luster (nr 1 na schemacie pola kolektorów – rys. nr S-2).

Kolektory należy wyposażyć w bezpieczniki termiczne Ekspulser MST-01 zgodnie z instrukcją producenta (nr 2 na schemacie nr S-2).

Alternatywnie można zastosować kolektory próżniowe wyposażone w zintegrowane bezpieczniki termiczne.

Tab.1. Wymagane dane techniczne kolektora próżniowego

Typ kolektora	PE20-58.16		
Ilość rur próżniowych	20 szt.	Sprawność optyczna η_0 *	0.679
Typ rury próżniowej	Sydney - \varnothing zew. 58mm	Współczynnik strat ciepła a_1 *	Max 1.696 W/m ² K
Powierzchnia całkowita	3.10 m ²	Współczynnik strat ciepła a_2 *	Max 0.01 W/m ² K ²
Powierzchnia apertury (czynna) bez lusterek	Min. 1.88 m ²	Modyfikator kąta padania $K_{\theta L}$ dla 50°	Min. 0.93
Powierzchnia apertury (czynna) z lustrami	Min. 2.43 m ²	Modyfikator kąta padania $K_{\theta T}$ dla 50°	Min. 1.43
Powierzchnia absorbera (wg PN-EN ISO 9488)	Min. 1.61 m ²	Wydajność cieplna dla : $T_m - T_a = 0K$, $G=1000$ W/m ²	Min. 1270 W
Powierzchnia absorbera całkowita	Min. 5.00 m ²	Wydajność cieplna dla : $T_m - T_a = 10K$, $G=1000$ W/m ²	Min. 1240 W
Waga kolektora pustego	Max. 64.4 kg	Temperatura stagnacji	Max. 225,4 °C
Pojemność płynu	Max. 1.3 dm ³	Ciśnienie robocze	Min. 6.0 bar
Konstrukcja nośna	Aluminium	Przepływ znamionowy	120 dm ³ /h

Zastrzeżenie - Dopuszcza się zastosowanie urządzeń o parametrach równoważnych lub wyższych/nniższych od wskazanych w tabeli nr 1. Każdorazowa zmiana wymaga jednak zgody projektanta lub wykonania projektu zamiennego.

Dobre kolektory posiadają szczególną cechę konstrukcyjną – demontowalne lustra. W sytuacji niezbędnej, inwestor będzie mógł zwiększyć moc kolektorów poprzez wyposażenie ich w lustra skupiające promieniowanie na powierzchni absorpcyjne. Działanie takie pozwala na okresowe zwiększenie mocy urządzeń nawet o około 40%.

Uwaga – ważne:

Montaż rur próżniowych (elementów grzewczych) w kolektorach jest ostatnią czynnością na budowie całej instalacji solarnej. Można go realizować wyłącznie po pełnym wykonaniu trasy solarnej wraz z napełnieniem płynem i tylko po pełnym uruchomieniu automatyki sterującej. Montaż rur próżniowych należy bezwzględnie rozpocząć od miejsca w którym znajduje się czujnik temperatury pola kolektorów (nr a1 – rys nr S-2).

Technologia pola kolektorów

Kolektory należy połączyć w układzie równoległo-szeregowym w pełni zrównoważonym:

- 8 szeregów po 5szt. = 40 szt.

Na przewodach powrotnych (chłodny przewód) każdego szeregu projektuje się:

- zawory kontroli i regulacji przepływu np. Taconova typu TacoSetter Inline UN DN20 (1"x1"A) o zakresie pomiarowym 4,0-16,0 dm³/min (nr kat. 223.7566.334) (nr 5 – rys. nr S-2).

Na zasilaniu (ciepły przewód) każdego szeregu należy zainstalować:

- poprzez trójnik w najwyższym miejscu - automatyczne odpowietrzniki solarne np. produkcji Caleffi serii 250 (nr kat. 250031) wyposażone w zawory odcinające dostosowane do wysokich temperatur i mieszanek glikolowych (nr kat. R29284) – otwarcie zaworu pod odpowietrznikiem tylko w trybie serwisowym (napełnianie, płukanie, odpowietrzanie), zawory odcinające obieg szeregu dla potrzeb serwisowych DN20 (nr 3 i 4 – rys. nr S-2).

8. Dobór wymiennika ciepła obiegu solarnego

Ciepło solarne z obiegu solarnego będzie przekazywane do obiegu ciepłej wody użytkowej poprzez wymiennik płytowy (nr 17 – rys. nr S-3). Stały minimalny przepływ po stronie rozładowania ciepła zapewniony będzie pompą obiegu cyrkulacji (nr P5 – rys. nr S-3) oraz poborem wody w odbiornikach c.w.u. Zmiana wielkości przepływu po stronie rozładowania wywołana będzie poborem wody użytkowej w szpitalu. Woda użytkowa podawana na wymiennik będzie zmieszana wodą zimną i cyrkulacyjną o średniej temperaturze zawierającej się w granicach 30 - 35°C. Arkusz doboru wymiennika przedstawiono w załączniku nr Z1.

Dobrano:

- Wymiennik płytowy typu LB31-90H-5/4" (nr. kat 0203-0690)

Zastrzeżenie - Dopuszcza się zastosowanie wymiennika o parametrach równoważnych lub wyższych w zakresie powierzchni, wielkości przepływu oraz nie wyższych w zakresie oporu przepływu. Każdorazowa zmiana wymaga jednak zgody projektanta lub wykonania projektu zamiennego wraz z obliczeniami.

9. Dobór pompy obiegu solarnego

W obiegu solarnym projektuje się pompę bezdławnicową dostosowaną do pracy z wodnymi roztworami glikoli (do 50%), o podwyższonej odporności na temperaturę czynnika grzewczego i o najwyższej klasie oszczędności energii elektrycznej (nr P6/R1 na schemacie – rys nr S-3). Arkusz doboru pompy przedstawiono w załączniku nr Z2.

Dobrano:

- pompę produkcji WILO typu Yonos MAXO D 40/0,5-12 PN6/10 (nr. kat 2120648)

Pompa uruchamiana jest sterownikiem solarnym w oparciu o różnicę temperatury zasilania pola kolektorów słonecznych (czujnik S1) oraz wody użytkowej przed wymiennikiem (czujnik S2).

Wydajność chwilowa pompy będzie sterowna przez sterownik solarny (nr 32 – rys. nr S-3).

10. Dobór zaworu 3-drogowego z napędem w układzie obiegu solarnego

W układzie solarnym zaprojektowano zawór 3-drogowy przełączający (100%) bypassu dla ochrony przed odbieraniem ciepła z obiegu c.w.u. w trakcie tzw. zimnego porannego startu instalacji solarnej (nr ZT2 – rys. nr S-3). Zawór sterowany jest sterownikiem solarnym w oparciu o różnicę temperatury zasilania obiegu solarnego oraz wody użytkowej przed wymiennikiem (czujniki S3 – S2). Arkusz doboru zaworu przedstawiono w załączniku nr Z5.

Dobrano:

- Zawór przełączający produkcji ESBE typu VRG331 DN50 min. Kvs = 40m³/h (nr. kat 11701300)

Dla w/w zaworu dobrano napęd opowiadający możliwością sterownika solarnego tj. 1f~230V, sterowanie 2-punktowe, czas obrotu 30 s, moment obrotowy 6 Nm. Arkusz doboru napędu przedstawiono w załączniku nr Z6.

Dobrano:

- Napęd produkcji ESBE typu ARA645 (nr kat. 12120800)

Zastrzeżenie - Dopuszcza się zastosowanie zaworu przełączającego o parametrach równoważnych lub wyższych w zakresie KV's. Jednocześnie dopuszcza się zastosowanie napędu powiązanego z zaworem o parametrach pozwalających na sterowanie sterownikiem solarnym. Każdorazowa zmiana wymaga jednak zgody projektanta lub wykonania projektu zamiennego.

11. Zabezpieczenie ciśnieniowe obiegu solarnego

Zabezpieczenie obiegu instalacji solarnej zaprojektowano w systemie zamkniętym zgodnie z PN-B-02414:1999 z ciśnieniowym naczyniem wyrównawczym (nr 21 na schemacie – rys. nr S-3) typu Flamco Solar 300 (karta doboru w załączniku nr Z3) oraz zaworem bezpieczeństwa, membranowym (nr 22 na schemacie – rys. nr S-3) typu Flamco Prescor Solar ¾" (nr kat. 28311), ciśnienie otwarcia 6,0 bar (0,6 MPa) (karta doboru w załączniku nr Z4). Zabezpieczenie schładzające naczynia wykonać poprzez nie izolowanie przewodu wzbiorniczego na odcinku min. 2,0m od naczynia w kierunku obiegu solarnego.

Wycieki z zaworu bezpieczeństwa obiegu solarnego należy sprowadzić do wydzielonego zbiornika z tworzywa sztucznego i po oczyszczeniu, w trybie serwisowym, uzupełnić do instalacji.

12. Zabezpieczenie termiczne instalacji solarnej

Moc instalacji solarnej jest mniejsza niż maksymalna moc niezbędna do podgrzewu wody użytkowej. Jeżeli zdarzy się spadek zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową przy jednocześnie występującej wysokiej mocy pola kolektorów, wtedy może nastąpić

krótkotrwale zmniejszenie mocy jednego z modułów kogeneracyjnej produkcji ciepła i prądu. Nadmiarowe ciepło solarne, nie skonsumowane bezpośrednio w obiegu wody użytkowej może pojawić się krótkotrwale w godzinach popołudniowych w okresie letnim i w szczególności w dni świąteczne i weekendowe.

Zabezpieczenie realizowane będzie także poprzez zastosowanie specjalizowanej automatyki sterującej obiegiem solarnym wyposażonej w specyficzne funkcje dla obiegów solarnych. Zaprojektowany sterownik typu DeltaSol BX Plus (nr 32 – rys. nr S-3) posiada wszystkie niezbędne funkcje ochrony kolektorów przed przegrzewem.

Kolejnym elementem zabezpieczenia instalacji solarnej będzie zasilanie automatyki solarnej z obwodu rezerwowanego zasilaniem awaryjnym.

Końcowym sposobem zabezpieczenia kolektorów słonecznych przed najwyższą temperaturą stagnacji jest wyposażenie pola kolektorów w bezpieczniki termiczne typu Ekspulser MST-01 (nr 2 – rys. nr S-2). Jest to zabezpieczenie działające w sytuacji braku odbioru ciepła z kolektorów przy temperaturach kolektorów na poziomie rzędu 140 - 150°C i wyższych. Awarie tego typu mogą powstać w wyniku zaniku zasilania energią elektryczną, awarii układu awaryjnego zasilania, awarii elementów hydrauliki obiegu solarnego (uszkodzenie pompy, istotny wyciek płynu obiegowego itp.) Bezpieczniki montować pomiędzy kolektorami słonecznymi w pionie zgodnie z instrukcją producenta.

13. Rury i kształtki

Instalację obiegu solarnego należy wykonać z rur miedzianych wg normy PN-EN 1057+A1:2010 wraz z łącznikami wg normy PN-EN 1254-1:2004.

Dopuszcza się wykonanie z rur precyzyjnych ze szwem ze stali węglowych cynkowanych zewnętrznie wg normy PN-EN 10305-3:2011 takich jak np. B-Press Carbon prod. IBP-Banninger. Pokrycie galwaniczne warstwą cynku powinno spełniać normę PN-EN ISO 1461:2000 i wynosić od 8 do 14µm. Warunkiem dopuszczenia tej technologii jest wykonanie powłoki zabezpieczającej w postaci malowania 1 krotnego rurociągu zgodnie z wymogami technologii producenta. Malowanie należy wykonać po próbach ciśnieniowych a przed przykryciem rurociągu otulinami izolacji termicznej.

W obu wypadkach zaleca się stosowanie połączeń w technice zaciskowej z zastosowaniem uszczelnień odpornych na kontakt z glikolami i wysoką temperaturą, wykonanych z materiału typu FKM lub FPM oraz spełniających wymagania normy PN-EN 681-1:2002/A3:2006.

W przypadku zastosowania rur miedzianych dopuszcza się łączenie rur i kształtek poprzez tzw. lutowanie twarde z uwzględnieniem wymagań norm PN-EN ISO 3677:2001 (spoiwa) oraz PN-EN 1045:2001 (topniki do lutowania twardego), PN-EN 1044:2002 (spoiwa do lutowania twardego). Należy jednak mieć na uwadze, że tzw. lutownie twarde osłabia miejscowo materiał łączony i wytwarza na wewnętrznych powierzchniach rurociągu niekorzystną powłokę tlenkową.

14. Armatura

Armaturę montować zgodnie ze schematem. Na rurociągu solarnym i w pomieszczeniu technicznym w odległości co najmniej 2 m od kolektora dopuszcza się montaż armatury spełniającej następujące wymagania: temperatura maksymalna do 130°C, minimalne ciśnienie pracy 10bar, dopuszczenie do pracy z mieszanekami glikolowo – wodnymi. Możliwe

jest to, gdyż sterownik solarny w sytuacji awaryjnej, nie dopuści do uruchomienia głównej pompy solarnej po przekroczeniu temperatury 130°C rejestrowanej przez czujnik temp. na kolektorach.

Wszystkie elementy armatury montowane na rurociągach solarnych w odległości mniejszej niż 2 m muszą spełniać wymóg odporności do 200°C.

15. Kompensacje

Rurociągi obiegu solarnego położone bezpośrednio pod połacią zadaszenia nad stanowiskami parkingowymi należy zabezpieczyć kompensacjami wg opisu zawartego na rysunku nr S-4 – „Rozmieszczenie kolektorów – rzut”. Pozostałe odcinki rurociągu solarnego kładzione będą w sposób zapewniający samokompensację.

16. Nośnik energii w obiegu solarnym

Należy stosować płyn o cechach odpornych na zamarzanie, o nie wyższej temperaturze krzepnięcia niż - 25°C. Zaleca się stosować gotowe, gwarantowane przez wyspecjalizowanych producentów płyny zgodne z technologią dostawcy kolektorów. Z uwagi na ochronę środowiska należy stosować roztwór glikolu propylenowego z wodą w proporcji 4:6 z dodatkami w postaci inhibitorów korozji oraz barwnikiem.

17. Izolacje i osłony rurociągów

Stosować materiały o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,0035W/mK.

Tab. 2. Dobór grubości ścianki otuliny rurociągów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o wyższym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Norma nie przewiduje zastosowania mniejszej grubości ścianki otuliny, gdy przewodność cieplna otuliny ma niższą wartość od podanej.

Przewody obiegu solarnego znajdujące się na zewnątrz, na odcinku od kolektorów do połączenia z rurociągiem preizolowanym, wykonać z zastosowaniem otulin wykonanych z kauczuku syntetycznego, dwuwarstwowo. Warstwa otuliny bezpośrednio kładzonej na rurociągu musi posiadać odporność na temperatury min. 180°C. Rurociągi te zabezpieczyć osłonami stalowymi, zabezpieczonymi antykorozyjnie warstwą cynku i lakierowanymi np. typu Okabel prod. Armacell. Powyższe wykonać wg instrukcji pokazanej na rys nr S-4 – „Rozmieszczenie kolektorów – rzut”.

Przewody obiegu solarnego w części doziemnej wykonać z zastosowaniem otuliny o powiększonej grubości tzw. izolacja plus o średnicy przewodu osłonowego 140mm.

Przewody obiegu solarnego w obszarze kotłowni wykonać dwuwarstwowo z zastosowaniem jako warstwy pierwszej otulin z kauczuku syntetycznego o odporności min. 180°C oraz otuliny zewnętrznej wykonanej z gotowych elementów poliuretanowych pokrytych płaszczem z PVC, np. typu Steinonorm prod. Armacell lub odpowiedników.

18. Napełnienie, płukanie i odpowietrzenie zładu obiegu solarnego

Napełnianie, płukanie i odpowietrzanie zładu obiegu solarnego wykonać wyłącznie stacją napełniającą – filtrującą - odpowietrzającą wg instrukcji i wytycznych producenta kolektorów i stacji napełniającej.

Z uwagi na rozbudowane pole kolektorów (8 szeregów po 5 kolektorów), napełnianie, płukanie i odpowietrzanie należy bezwzględnie realizować sekwencyjnie dla pojedynczych szeregów kolektorów, przy jednoczesnym zamknięciu pozostałych. Odcięcie pozostałych szeregów realizować zaworami odcinającymi (nr 4 – rys. nr S-2), na zasilaniu każdego szeregu. Czynności serwisowe tj. napełnianie, płukanie (filtrowanie) i odpowietrzanie należy wykonywać przy otwartych zaworach pod odpowietrznikami na zakończeniu każdego szeregu kolektorów (nr 3 na rys. nr S-2). Odpowietrzanie należy wykonywać do całkowitego sklarowania powierzchni lustra płynu solarnego w zbiorniku odpowietrzającym (zanik mikro pęcherzy powietrza).

Uwaga – zawory pod odpowietrznikami solarnymi (nr 3 na rys. nr S-2) przy poszczególnych szeregach, należy otwierać tylko i wyłącznie w trybie serwisowym (napełnianie, odpowietrzanie). W normalnym trybie pracy pola kolektorów zawory te muszą być bezwzględnie zamknięte. Zaleca się, po pierwszych kilku tygodniach eksploatacji instalacji, w szczególności po pierwszych dniach słonecznych, krótkotrwałe otwarcie zaworów nr 3 pod odpowietrznikami solarnymi w celu usunięcia powietrza resztkowego wypartego z wygrzanego płynu solarnego.

19. Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Zawory i naczynia odpowietrzające należy zamontować zgodnie z ogólnymi zasadami ochrony rurociągów - w najwyższych punktach instalacji.

W celu umożliwienia opróżnienia układów w najniższych punktach instalacji i przy podgrzewaczach wody, należy zamontować zawory odwadniające. W układach wypełnionych roztworem glikolu w miejsce zaworów odwadniających należy zamontować zawory kulowe ze złączką do węża umożliwiające spust do zbiorników na roztwór glikolu.

Po pierwszym miesiącu pracy instalacji (w szczególności po sekwencji dni słonecznych) należy krótkotrwałe otworzyć zawory pod odpowietrznikami na poszczególnych szeregach kolektorów (nr 3 na rys. nr S-2) dla uwolnienia resztkowego powietrza z instalacji.

20. Próba szczelności, próby ciśnieniowe

Po zakończeniu robót montażowych instalacji solarnej należy przewody poddać próbie ciśnieniowej. Próby takie realizować z odłączonym naczyniem wzbiórczym i zaworem ciśnieniowym.

Całość prac wykonać ściśle z DTR zastosowanych urządzeń, a próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7, wymagania COBRITI INSTAL, 07.2003.

21. Nastawy ciśnienia i regulacje przepływu w obiegu solarnym

Ciśnienie

Ustawić ciśnienie robocze w instalacji solarnej wg następującej zasady:

- $2,5\text{bar} + 0,1 \text{ bar/m}$ różnicy wysokości statycznej w stanie napełnionym na zimno – pomiędzy wysokością położenia manometru, a najwyższym punktem instalacji solarnej.

Dla obiegu solarnego ciśnienie statyczne wynosi: $6,0\text{m} * 0,1 \text{ bar/m} = 0,6 \text{ bar}$.

Nastawy ciśnienia:

- ciśnienie mierzone manometrem w kotłowni: $2,5 + 0,6 = \mathbf{3,1 \text{ bar}}$

- ciśnienie wstępne naczynia wzbiórczego: niższe o $0,2 - 0,3 \text{ bar}$ od ciśnienia napełnienia instalacji: $3,1 - 0,2 = \mathbf{2,9 \text{ bar}}$

Po pierwszym miesiącu pracy instalacji (w szczególności po sekwencji dni słonecznych) należy krótkotrwale otworzyć zawory pod odpowietrznikami na poszczególnych szeregach kolektorów (nr 3 na rys. nr S-2) dla uwolnienia resztkowego powietrza z instalacji i zweryfikować ciśnienie w instalacji. Ewentualnie dokonać uzupełnienia płynu obiegowego.

Nastawy przepływu:

Właściwy przepływ w zbiorczym odcinku obiegu solarnego mierzony jest zaworem regulacyjno – pomiarowym Taco Setter Bypass zaprojektowanym po stronie ssawnej pompy obiegu solarnego (nr 34 na schemacie – rys. nr S-3). Dla zaprojektowanego pola kolektorów maksymalny przepływ w tym punkcie pomiaru powinien wynosić około $96\text{dm}^3/\text{min}$ przy pełnej wydajności pompy (ustawienie 100% na sterowniku solarnym dla przekaźnika nr R1).

Dobrano zawór – TacoSetter Bypass 100 DN40 (nr kat. 223.2661.000) $kvs = 30,0\text{m}^3/\text{h}$, o zakresie pomiarowym $30\text{-}120\text{dm}^3/\text{min}$

Zawory Taco Setter Inline (nr 5 – rys. nr S-2) zaprojektowane na powrocie każdego szeregu kolektorów służą do weryfikacji i korekty prawidłowego rozkładu przepływów pomiędzy polami kolektorów. Przy pełnej wydajności pompy obiegu solarnego (przełącznik R1 = 100%) oczekiwane przepływy powinny wynosić około $12\text{dm}^3/\text{min}$ w każdym punkcie pomiaru. Wszelkie korekty przepływów rejestrowanych tymi zaworami powinny być wykonywane śrubą regulacyjną tylko w zakresie nastaw zaworu od D do C (kryzowanie następuje w stronę A).

Dobrano zawór – TacoSetter Inline UN DN20 (nr kat. 223.7566.334), o zakresie pomiarowym $4,0\text{-}16,0\text{dm}^3/\text{min}$ (skala do glikolu).

22. Zestawienie urządzeń

Nr na rys	nazwa urządzenia	Specyfikacja lub przykładowy producent	Ilość sztuk
OBIEG SOLARNY			
1 (S-2)	Kolektor słoneczny próżniowy PE20-58.16	Wg opisu w tekście	40
2 (S-2)	Bezpiecznik termiczny Ekspulser MST-01	Wg opisu w tekście	32
3 (S-2)	Odpowietrznik automatyczny solarny z zaworem odcinającym DN10, PN16, nr 250031 + nr R29284	Caleffi Spa.	8
4 (S-2)	Zawór odcinający kulowy pełno-przelotowy DN20,PN16		8
5 (S-2)	Zawór regul.-odcin. TacoSetter Inline UN DN20, 4-16 l/min (nr 23.7566.334)	Taconova GmbH	8
17 (S-3)	Wymiennik solar-c.w.u. LB31-90H-5/4" (nr kat. 0203-0690)	Secespol sp. z o.o	1
21 (S-3)	Naczynie wzbiorcze przeponowe solarne Flexon-Solar 300 (Vc=300) (nr 16070)	Flamco	1
22 (S-3)	Zawór bezpieczeństwa obiegu solarnego Prescor Solar ¾" 0,6MPa, moc upustu do 100kW (nr 28316)	Flamco	1
33 (S-3)	Separator powietrza Flamcovent Smart 2" (nr 30006)	Flamco	1
34 (S-3)	Zawór regul.-pomiarowy TacoSetter Bypass DN40 (30-120 l/min), PN10, kvs=30m³/h (nr 223.2661.000)	Taconova GmbH	1
P6 (S-3)	Pompa obiegowa Wilo Yonos MAXO D40/0,5-12 PN6/1 (nr 2120665)	Wilo	1
Zt2 (S-3)	Zawór 3-dr rozdzielający ESBE VRG331 DN50 (min. kvs 40m³/h) + napęd ARA645 (2-punkt, 230V)	ESBE AB	1
AUTOMATYKA KONTROLNO - STERUJĄCA			
A1 (S-2)	Czujnik temperatury FKP6 (nr 11500020)	Resol GmbH	1
A2 (S-2)	Zabezpieczenie przeciw przepięciowe SP10 (nr 18011070)	Resol GmbH	1
32 (S-3)	Sterownik solarny DelatSol BX Plus (nr 11500143)	Resol GmbH	1
S2 do S6 (rys S-3)	Czujniki temperatury FRP6 (nr 11500080)	Resol GmbH	5

Zastrzeżenie:

Wskazana nazwa producenta lub dostawcy służy opisowi parametrów technicznych urządzeń przyjętych do projektowania. Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych spełniających wymagania techniczne projektu, posiadających stosowne aprobaty, atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania ich w budownictwie na terenie Polski. W przypadku zastosowania innych rozwiązań materiałowych i technologicznych od opisanych niniejszą dokumentacją, wprowadzający zmiany winien uzyskać aprobatę projektanta lub wykonać projekt zamienny, w tym dokonać analizy i obliczeń we własnym zakresie ponosząc pełną odpowiedzialność za prawidłowość wprowadzonych zmian.

23. Wytyczne budowlane

- Czujnik temperatury pola kolektorów należy zamontować zgodnie z rysunkiem S-2, tj. na wyjściu zasilania z szeregu południowo-zachodniego

- przed montażem rur próżniowych (elementów grzejnych) w kolektorach należy bezwzględnie zapewnić odbiór ciepła z odbiorników solarnych
- montaż rur próżniowych należy rozpocząć od miejsca zamontowania czujnika temperatury pola kolektorów
- wszystkie przewody w obrębie pomieszczeń technicznych powinny być prowadzone w ten sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2m. Armatura w pomieszczeniach technicznych, o ile to możliwe, powinna być tak umieszczona, aby była dostępna z poziomu podłogi.
- kontrolę obiegu solarnego wraz z automatyką należy przeprowadzać co najmniej 1 raz w ciągu roku, a dodatkowo przy zakłóceniach.
- podczas rozruchu musi być obecny operator. Jako rozruch traktowany jest okres aż do osiągnięcia stanu roboczego, w którym możliwe jest sprawdzenie lub obserwowanie prawidłowego działania wszystkich urządzeń kontrolujących. Samoczynny ponowny start po wyłączeniu przez regulator nie jest traktowany jako rozruch.
- wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy o odporności EI 60 lub REI60 (tj. ściany i strop kotłowni) o średnicy większej od 4 cm (za wyjątkiem pojedynczych przejść do pomieszczeń higieniczno - sanitarnych) należy zabezpieczyć materiałem o odporności równej odporności przegrody, np zabezpieczyć opaskami pożarowymi lub innymi materiałami zapewniającymi wymaganą odporność ogniową przepustu.

24. Uwagi końcowe

- Przed wykonaniem wszelkiego rodzaju prac budowlanych należy dokonać pomiarów własnych z natury.
- Prace budowlane wykonać zgodnie z niniejszym projektem przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym osób uprawnionych.
- Dla zastosowanych materiałów i prac budowlanych należy przyjmować wymogi opisane w następujących normach, aktach prawnych, instrukcjach, kartach technicznych i wytycznych:
 - warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej);
 - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego;
 - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlanych;
 - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonanych robót.
- Wszelkie zmiany, które Wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te, które służą zmianie technologii powinny być przedstawione nadzorowi autorskiemu do akceptacji.
- Opis wykonania prac należy porównać z treścią kart technicznych wybranych produktów. Treść w karcie technicznej ma charakter nadrzędny! W razie wątpliwości

odnośnie treści zawartej w Dokumentacji Projektowej należy skontaktować się z projektantem.

- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisy bhp i p.poż.
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające je do obrotu i stosowania.
- Dla urządzeń technicznych podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego.
- Dla urządzeń pozostających w kontakcie z wodą użytkową wymagana jest opinia higieniczna Państwowego Zakładu Higieny
- Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych spełniających wymagania techniczne projektu, posiadających stosowne aprobaty, atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania ich w budownictwie na terenie Polski. W przypadku zastosowania innych rozwiązań materiałowych i technologicznych od opisanych niniejszą dokumentacją, wprowadzający zmiany winien uzyskać aprobatę projektanta lub wykonać projekt zamienny, w tym dokonać analizy i obliczeń we własnym zakresie ponosząc pełną odpowiedzialność za prawidłowość wprowadzonych zmian.

Opracował:
inż. Mariusz Sadowski

B. Informacja BIOZ

Podstawą opracowania informacji BIOZ są:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 106/2000 poz. 1126 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120/2003 poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108/2002 poz. 953);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/1997 poz. 844);
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. Nr 166/2003 poz. 1608);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z dnia 10 kwietnia 2000);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80/1999 poz. 912);

oraz normy:

- PN – EN 294 : 1994 Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi do stref niebezpiecznych;
- PN – EN 457 : 1998 Maszyny. Bezpieczeństwo. Dźwiękowe sygnały bezpieczeństwa. Wymagania ogólne, projektowanie i badania;
- PN – 80/M. – 4906 Maszyny i urządzenia. Wejścia, dojścia i wymagania;
- PN – 93/N – 01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy wraz ze zmianą PN – N – 01256 – 3/A1 : 1997;

a także inne:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych i instalacyjnych;
- Przepisy i obowiązujące normy dotyczące bezpieczeństwa.

Dla inwestycji budowy zewnętrznej i wewnętrznej instalacji solarnej Wykonawca ma obowiązek wykonać plan BIOZ.

Rodzaje zasadniczych prac realizowanych na terenie budowy;

- Roboty budowlano-montażowe konstrukcji na wysokości – urządzenia techniczne;
- Roboty montażowe rusztowań;
- Roboty budowlano-montażowe w pomieszczeniach – urządzenia techniczne;
- Roboty elektryczne;
- Roboty transportowe ręczne;
- Roboty wykończeniowe;
- Roboty ziemne prowadzić ręcznie;

Zagrożenia dla zdrowia i życia mogące wystąpić podczas prowadzenia robót:

- uszkodzenie ciała narzędziami;
- upadek z wysokości;
- poparzenie;
- podpalenie;

Istniejące obiekty na terenie budowy:

Na terenie projektowanej inwestycji będą prowadzone roboty budowlane przy montażu instalacji hydraulicznych i elektrycznych. Projektowana inwestycja znajduje się na terenie obiektów publicznych. Podczas prowadzenia prac należy zabezpieczyć teren budowy oraz teren przyległy. Należy ustawić znaki ostrzegawcze i informacyjne. Teren należy oświetlić i zabezpieczyć przed wtargnięciem osób postronnych i trzecich. Podczas transportu należy poruszać się tylko wyznaczonymi drogami komunikacyjnymi.

Techniczno - organizacyjne środki zapobiegawcze:

Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

- oznakować i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych
- stosować odzież ochronną oraz ochronne nakrycia głowy, w szczególności w realizacji prac na wysokości
- zadbać o dobrą komunikację na terenie budowy - wyznaczyć dojścia pracowników, dostawy i miejsca składowania materiałów budowlanych, wejścia na dachy oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych
- Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu „Szkolenie stanowiskowe”.
- Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje Inspektor Nadzoru ze strony Inwestora lub Inwestor.
- W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.,
- Przy montażu urządzeń i instalacji przestrzegać instrukcji składowania, transportu, montażu i prób określonych przez poszczególnych producentów.
- Na budowie w oznaczonym miejscu winna być apteczka wyposażona w środki opatrunkowe i podstawowe medykamenty, wykaz telefonów służb ratowniczych oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za BHP.
- Podczas wykonywania robót należy szczególną uwagę zwrócić na osoby trzecie mogące pojawić się w rejonie robót. Obszar wykonywania prac należy zabezpieczyć przed wtargnięciem przez osoby trzecie i postronne.

Opracował:
inż. Mariusz Sadowski

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt ZOZ Brodnica
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data '22.03.2017
Typ wymiennika ciepła LB31-90H-5/4"
Numer katalogowy 0203-0690
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

nr 17
 wymiennik obieg solarny / cwu
 - szt. 1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	65,0		kW
ΔT_{Log}	16,8		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Propylene Glycol 40,0 %	Water	
Temp. wejściowa	60,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	50,0	55,0	°C
Przepływ masowy	1,71	0,34	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	6,13	1,24	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	6,08	1,26	m³/h
Max. spadek ciśnienia	0,3	0,3	bar
Ciśnienie obliczeniowe	0,3	0,3	MPa
Temp. obliczeniowa	60	55	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

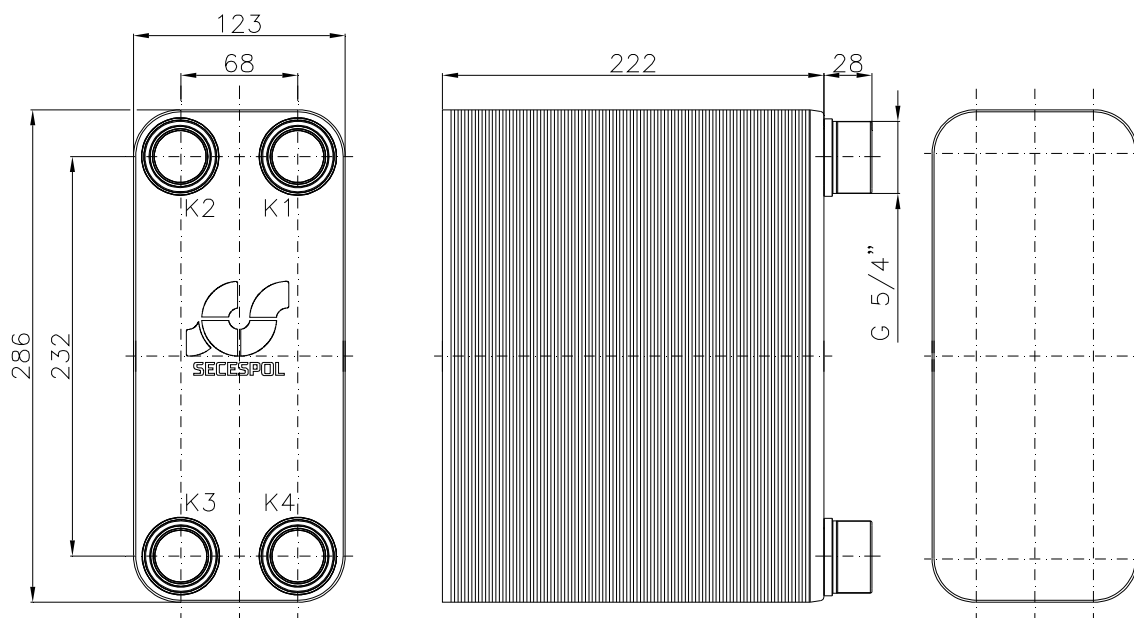
	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	3,0		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,3963		m²K/kW
K czysty	2681,7		W/m²K
K zanieczyszczony	1300,0		W/m²K
Przewymiarowanie	106		%
Oblicz. spadek ciśnienia	12,4	0,6	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	2,11	0,43	m/s
Prędk. w urz. d.	0,18	0,03	m/s
Liczba Reynoldsa	531	185	-
Alfa	8628,0	4251,6	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Propylene Glycol 40,0 %	Water	
Temp. referencyjna	55,0	32,5	°C
Gęstość	1005,47	996,66	kg/m³
Ciepło właściwe	3,81	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,437	0,610	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0013	0,0008	Ns/m²
Liczba Prandtla	11,57	5,20	-



Typ wymiennika ciepła LB31-90H-5/4"
 Numer katalogowy 0203-0690



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
 K2 - wylot czynnika ogrzewanego
 K3 - wlot czynnika ogrzewanego
 K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	2,1	l
Objętość str. zimnej	2,1	l
Waga	12,7	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
 K2 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
 K3 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
 K4 - Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

Dane techniczne

Bezławnicowe pompa o najwyższej sprawności
Yonos MAXO-D 40/0,5-12 PN 6/1

Nazwa projektu

Nienazwany projekt 2017-02-11 09:07:58.510

ID projektu

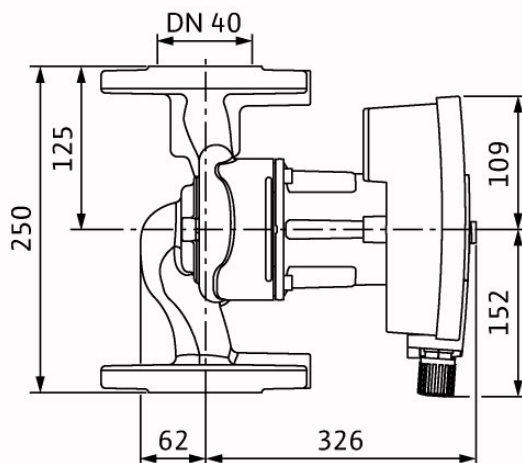
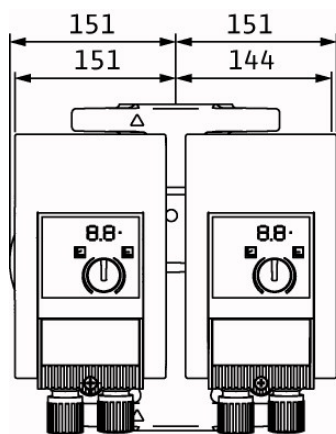
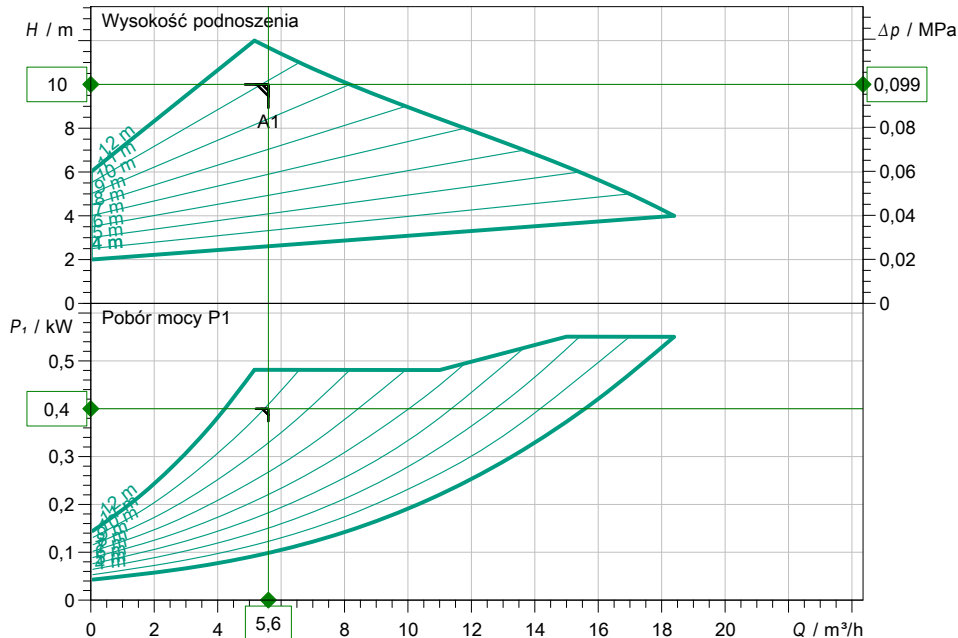
Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

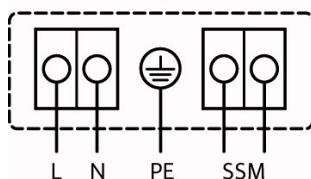
**P6 - pompa obiegu solarnego
- szt. 1**

Data 11.02.2017

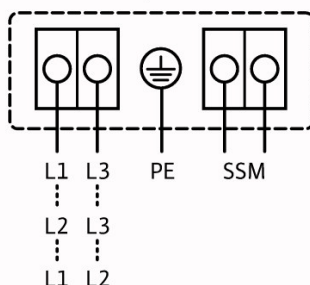
Rodzina charakterystyki



1~ 230 V, 50/60 Hz



3~ 230 V, 50/60 Hz



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	5,60 m³/h
Wysokość podnoszenia	10,00 m
Medium	Glikol propylenowy 40 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	60,00 °C
Gęstość	1014,00 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,96 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	5,60 m³/h
Wysokość podnoszenia	10,00 m
Pobór mocy P1	0,40 kW

Dane o produkcie

Bezławnicowe pompa o najwyższej sprawności

Yonos MAXO-D 40/0,5-12 PN 6/10

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-20 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	60 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	5/ 12/ 18 m

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.23
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10
Max. prędkość obrotowa	4600 1/min
Pobór mocy P1	0,55 kW
Pobór prądu	2,4 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	M20x1.5

Wymiary przyłącza

Strona ssawna	DN 40, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 40, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	250 mm

Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X30Cr13/X46Cr13)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	24 kg
Numer pozycji	2120665

Obliczanie doboru naczynia przeponowego w systemach zamkniętych c.o. wg PN-EN 12828

Menu

Pojemność instalacji	V _{system}	340	l
Temperatura zasilania t _v (maksymalna)		200	°C
Współczynnik rozszerzalności e		16,09	%
Rozszerzalność V _e		54,70	l
Pojemność rezerwy V _{WR} (0,5% poj. inst.)		3,0	l
Ciśnienie statyczne H _{st}		4,0	m
Ciśnienie wstępne naczynia p _o		3,0	bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezp. p _{sv}		6,0	bar
Ciśnienie końcowe p _e		5,5	bar
Współczynnik ciśnieniowy f _n		2,60	
Pojemność całk. naczynia przepon. V _{exp min}		150,0	l
Następna wielkość całkowita naczynia V _{exp}		300	l
Rzeczywista rezerwa V _{WR}		60,7	l
Minimalne ciśnienie napełniania p _{a,min}		3,04	bar
Maksymalne ciśnienie napełniania p _{a,maks}		4,01	bar

w przypadku naczyni dla instalacji grzejnikowych t_v max = t_z
w przypadku naczyni dla instalacji podłogowych t_v max = t_z + 10°C
w przypadku naczyni kotłowych t_v max = STB(90°C)+10°C = 100°C

Rozszerzalność w % (zależność od temperatury zasilania odniesiona do 10°C)

t _v °C	30	40	50	60	70	80	90	100	110
e %	0,40	0,75	1,17	1,67	2,24	2,86	3,55	4,31	5,03

Nie mniej niż 3 litry

Min = H_{st} + 0,3 bar, nie mniej niż min = 1,0 bar

0,5 bar poniżej ciśnienia otw. zaw. bezp.

$$f_N = \frac{p_e + 1 \text{ bar}}{p_e - p_o}$$

V_n = (V_e + V_{WR}) * f_n

Min. następna wielkość dostępna w handlu

$$p_{a, \min} = \frac{V_{\exp} \cdot (p_o + 1 \text{ bar})}{V_{\exp} - V_{WR}} - 1 \text{ bar}$$

$$p_{a, \max} = \frac{(p_e + 1 \text{ bar})}{1 + \frac{V_e \cdot (p_e + 1 \text{ bar})}{V_{\exp} \cdot (p_o + 1 \text{ bar})}} - 1 \text{ bar}$$

Dobrano naczynie: Flexon-Solar 300 (nr kat. 16070)
ciśnienie wstępne - 3,0 bar

**Obliczenie zabezpieczenia obiegu solarnego
zaworem bezpieczeństwa
wg PN-B-02414:1999 oraz WUDT-UC-KW/04**

Tytuł projektu:
Instalacja kolektorów słonecznych dla ZOZ Brodnica

Obieg zamknięty: solarny

nr 22
zawór bezpieczeństwa
obiegu solarnego
- szt. 1

Dobór zaworu bezpieczeństwa

A. Wymagana minimalna przepustowość zaworu (Mobl):

maksymalna moc pola kolektorów:	N	60,00 kW
ciepło parowania medium przed zaworem dla ciśnienia p:	r	1662,83 kJ/kg
ciśnienie obliczeniowe:	p	0,60 MPa

$$Mobl = 3600 * (N / r); [kg/h]$$

$$Mobl = 129,90 \text{ kg/h}$$

Przyjęta ilość zaworów: 1 szt

Wymagana minimalna przepustowość obliczeniowa zaworu: $Mobl = 129,90 \text{ kg/h}$

B. Obliczenie minimalnej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu (Aobl)

Ciśnienie w instalacji (przed zaworem):	p	0,60 MPa
Ciśnienie zrzutowe p + 10% :	p1	0,66 MPa
Ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa:	p2	0,00 MPa
Współczynnik poprawkowy przed i za zaworem:	K1	0,40
Współczynnik poprawkowy za zaworem:	K2	1,00
Dopuszczalny współ. wypływu zaworu bezp. dla par i gazów:	α	0,55

$$Aobl = m / \{10 * K1 * K2 * \alpha * (p1 + 0,1)\}; [mm^2]$$

$$Aobl = 77,69 \text{ mm}^2$$

C. Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa (d)

$$d = \sqrt{4 * Aobl / \pi}; [mm]$$

$$d = 9,95 \text{ mm}$$

D. Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa:

typ: Flamco Prescor Sola G3/4"		
n=	1 [szt]	ilość
p=	0,6 [MPa]	wartość ciśnienia otwarcia
DN	20 [mm]	średnica nominalna
do=	14 [mm]	wewnętrzna średnica króćca dolotowego

E. Sprawdzenie spełnienia wymogów przez dobrany zawór:

Powierzchnia otworu wlotowego:

$$Ao = (\pi * do^2) / 4$$

$$Ao = 153,86 \text{ mm}^2$$

$Ao > Aobl$ warunek spełniony

Przepustowość dobrego zaworu

$$Mz = 10 * K1 * K2 * \alpha * (p1 + 0,1) * Ao; [mm^2]$$

$$Mz = 257,25 \text{ kg/h}$$

$Mz > Mobl$ warunek spełniony

ZAWORY OBROTOWE Z SIŁOWNIKAMI

ZAWORY MIESZAJĄCE SERIA VRG330

Kompaktowe, 3-drogowe, obrotowe zawory mieszające i rozdzielające serii VRG330 zostały zaprojektowane ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań o dużej wartości strumienia objętości (przepływu) i są dostępne w wykonaniach DN 20–50, mosiądz, PN 10. Oferta obejmuje zawory z trzema rodzajami przyłączy — z gwintem wewnętrznym, zewnętrznym i z nakrętką obrotową. Wzór opatentowany i zastrzeżony.

ZASTOSOWANIE

Kompaktowe zawory mieszające o niskim przecieku ESBE serii VRG330 są wykonane ze specjalnych stopów mosiądzu, dzięki czemu można je stosować w instalacjach grzewczych i chłodniczych.

Zawory wyposażone są w pokrętkę z materiału antypoślizgowego i ograniczniki pracy w zakresie 90°, które ułatwiają ręczną obsługę. Dzięki możliwości stosowania w połączeniu z siłownikami ESBE ARA600 i sterownikami ESBE serii 90C, CRA110, CRB100 i CRC110 oraz unikatowemu złączu pomiędzy zaworem a siłownikiem, zawory VRG330 można również z łatwością zautomatyzować.

Zawory ESBE VRG330 są dostępne w rozmiarach DN 20–50 z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym lub z nakrętką obrotową w rozmiarze DN20.

Zawory serii VRG330 są przeznaczone do zastosowań wymagających dużego przepływu z bardzo wysoką wartością Kvs między przyłączami ■ - ▲. Wartość Kvs na obejściu (●) wynosi około 60% wartości Kvs (■ - ▲).

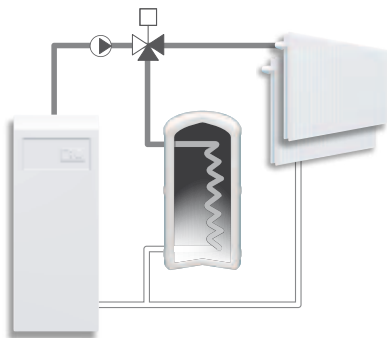
SERWIS I KONSERWACJA

Smukła i kompaktowa budowa zaworu umożliwia łatwy dostęp podczas jego instalacji i demontażu.

Dla podstawowych elementów są dostępne zestawy naprawcze.

PRZYKŁADOWE INSTALACJE

Skala zaworu może być odwracana i obracana, dzięki czemu można zastosować zawór w różnych pozycjach. W chwili instalacji należy ją umieścić we właściwym położeniu, zgodnie z zaleceniami z instrukcji montażu. Oznaczenie przyłączy zaworu symbolami (■●▲) pozwala zminimalizować ryzyko niewłaściwej instalacji.



Gwint wewnętrzny



Gwint zewnętrzny



Śrubunek

nr zt2

zawór 3-dr przełączania bypassu obiegu solar
- szt. 1

PRZEZNACZENIE ZAWORÓW VRG330

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| ● Ogrzewanie | ○ Wentylacja |
| ● Chłodzenie | ● Strefy |
| ○ Ciepła woda użytkowa | ○ Sieć wody technologicznej |
| ○ Ogrzewanie podłogowe | ○ Sieć ciepła |
| ● Ogrzewanie słoneczne | ○ Sieć instalacji chłodniczej |

ODPOWIEDNIE SIŁOWNIKI I STEROWNIKI

- | | |
|----------------|----------------|
| ● Seria ARA600 | ● Seria 90C |
| ● Seria 90* | ● Seria CRC110 |
| | ● Seria CRB100 |
| | ● Seria CRA110 |

* Konieczne użycie zestawu przyłączeniowego, zob. strona produktu

DANE TECHNICZNE

Maks. ciśnienie statyczne: _____ PN 10
 Temperatura medium: _____ maks. (w sposób ciągły) +110°C
 _____ maks. (chwilowo) +130°C
 _____ min. -10°C
 Moment obrotowy (przy ciśnieniu znamionowym) DN20-32: < 3 Nm
 DN40-50: < 5 Nm
 Przeciek w % przepływu*: _____ < 0,05%
 Ciśnienie robocze: _____ 1 MPa (10 bar)
 Maks. ciśnienie różnicowe: _____ Mieszanie, 100 kPa (1 bar)
 _____ Rozdzielanie, 200 kPa (2 bar)
 Ciśnienie zamknięcia: _____ 200 kPa (2 bar)
 Regulacyjność Kv/Kv^{min}, A-AB: _____ 100
 Przyłącza: _____ Gwint wewnętrzny, EN 10226-1
 _____ Gwint zewnętrzny, ISO 228/1

* Ciśnienie różnicowe 100 kPa (1 bar).

Materiał

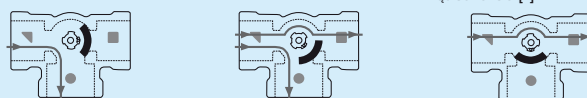
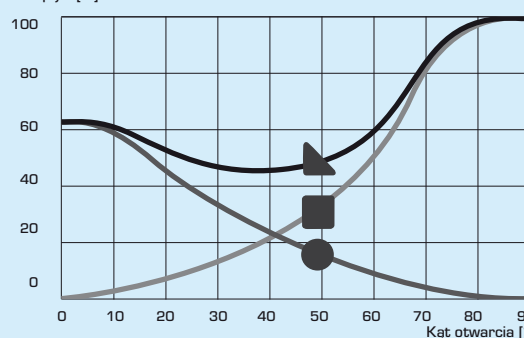
Korpusu zaworu: _____ Mosiądz odporny na odcynkowanie, DZR
 Zwieradło: _____ Mosiądz odporny na ścieranie
 Trzpień i tuleja: _____ kompozyt PPS
 Pierścienie O-ring: _____ EPDM

PED 97/23/EC, art. 3.3

Atest PZH HK/W/0334/01/2011

CHARAKTERYSTYKA ZAWORU

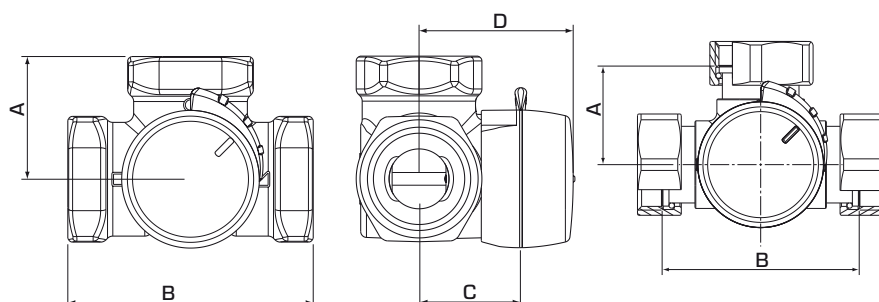
Przepływ [%]



ZAWORY OBROTOWE Z SIŁOWNIKAMI

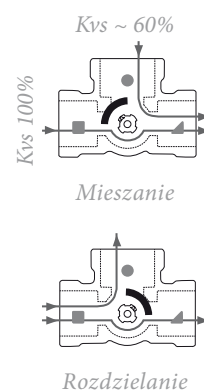
ZAWORY MIESZAJĄCE

SERIA VRG330



VRG331, VRG332

VRG338



Płaska strona górnej części wrzeciona wskazuje pozycję zwieradła zaworu

SERIA VRG331, GWINT WEWNĘTRZNY

Nr art.,	Nazwa	DN	Kvs* ■ - ▲	Kvs* ■ - ●	Przyłącze	A	B	C	D	Masa [kg]	Uwaga
1170 01 00	VRG331	20	13	8	Rp ¾"	36	72	32	50	0,43	
1170 02 00	VRG331	25	17	10	Rp 1"	41	82	34	52	0,70	
1170 03 00	VRG331	32	32	20	Rp 1 ¼"	47	94	37	55	0,95	
1170 11 00	VRG331	40	45	30	Rp 1 ½"	53	106	44	60	1,65	
1170 13 00	VRG331	50	65	40	Rp 2"	60	120	46	64	2,28	

SERIA VRG332, GWINT ZEWNĘTRZNY

Nr art.,	Nazwa	DN	Kvs* ■ - ▲	Kvs* ■ - ●	Przyłącze	A	B	C	D	Masa [kg]	Uwaga
1170 06 00	VRG332	20	13	8	G 1"	36	72	32	50	0,43	
1170 07 00	VRG332	25	17	10	G 1 ¼"	41	82	34	52	0,70	
1170 08 00	VRG332	32	32	20	G 1 ½"	47	94	37	55	0,95	
1170 12 00	VRG332	40	45	30	G 2"	53	106	44	60	1,66	
1170 14 00	VRG332	50	65	40	G 2 ¼"	60	120	46	64	2,28	

SERIA VRG338, ŚRUBUNEK

Nr art.,	Nazwa	DN	Kvs* ■ - ▲	Kvs* ■ - ●	Przyłącze	A	B	C	D	Masa [kg]	Uwaga
1170 15 00	VRG338	20	13	8	3x RN 1"	36	72	32	50	0,57	

* Wartość Kvs w m³/h przy spadku ciśnienia 1 bar. Charakterystyka przepływu, patrz katalog produktów. RN = Śrubunek

ZAWORY OBROTOWE Z SIŁOWNIKAMI

SIŁOWNIKI

SERIA ARA600 2-PUNKTOWE

Siłowniki ESBE serii ARA600 do sterowania zaworami mieszającymi ESBE DN 15–50. Zakres obrotu - 90°. Możliwość sterowania ręcznego. Wzór opatentowany i zastrzeżony.



2-punktowe



2-punktowe, wyłącznika pomocniczego

nr zt2

napęd zaworu 3-dr przełączania bypassu obieg solar
- szt. 1

ZASTOSOWANIE

Kompaktowe siłowniki ESBE serii ARA600 służą do sterowania zaworami mieszającymi DN 15–50. Siłowniki ARA6X5, ARA6X6, ARA6X7 i ARA6X8 sterowane są sygnałem 2-punktowym i zalecane są do tych aplikacji, w których potrzebne jest rozdzielanie. Zakres obrotu - 90°. Możliwość sterowania ręcznego przy użyciu wyciąganego pokrętła z przodu siłownika.

Oprócz sterowania sygnałem 2-punktowym, wszystkie siłowniki mogą być stosowane ze sterowaniem 3-punktowym.

WERSJE

Siłowniki ESBE z 2-punktowym sygnałem sterującym dostępne są w wersjach 24 V AC lub 230 V AC (50 Hz) i dostarczane są z zamontowanym kablem przyłączeniowym o dł. 1,5 m. Czas obrotu od 15 do 60 s.

Wyłącznik pomocniczy (nastawiany na dowolną pozycję) dostępny jest jako zainstalowany fabrycznie element (ARA6X6 i ARA6X8), lub jako wyposażenie opcjonalne. Dzięki specjalnemu rozwiązaniu po zdjęciu pokrętła, pod którym znajduje się krzywka, nastawianie wyłącznika pomocniczego jest łatwe i nie wymaga demontażu ani użycia jakichkolwiek narzędzi.

ODPOWIEDNIE ZAWORY MIESZAJĄCE

Dzięki specjalnemu sprzęgłu pomiędzy siłownikiem serii ARA600, a zaworami ESBE serii VRG i VRB, cały zespół charakteryzuje się wyjątkową stabilnością i precyzją regulacji. Siłowniki serii ARA600 można również z łatwością zainstalować na zaworach poprzedniej generacji ESBE serii MG, G, F, BIV, T, TM, H i HG.

- Seria VRG100
- Seria VRG200
- Seria VRG300
- Seria VRB100
- Seria MG
- Seria G
- Seria F ≤ DN50
- Seria BIV
- Seria T i TM
- Seria H i HG

ZESTAWY PRZYŁĄCZENIOWE

Siłownik dostarczany jest w komplecie z adapterem, który umożliwia łatwy montaż na obrotowym zaworze mieszającym ESBE. Zestaw adaptera można również zamówić oddzielnie.

Nr art.

1600 04 00 ____ Zawory ESBE serii G, MG, F, BIV, T, TM, H, HG

1600 05 00 (= dostarczany z siłownikiem)

____ Zawory ESBE serii VRG, VRB, G, MG, F, BIV, T, TM, H, HG

DANE TECHNICZNE

Temperatura otoczenia: _____ maks. +55°C
_____ min. -5°C

Zasilanie: _____ 24 ± 10% V AC, 50 Hz
_____ 230 ± 10% V AC, 50 Hz

Pobór mocy: 24 V _____ 3 VA
230 V _____ 5 VA

Ochronność obudowy: _____ IP41

Klasa ochronna: _____ II

Moment obrotowy: _____ Patrz tabela

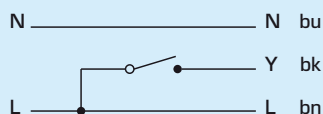
Parametry wyłącznika pomocniczego: _____ 6(3) A 250 V AC
Masa: _____ 0,4 kg

CE LVD 2006/95/EC
EMC 2004/108/EC
RoHS 2011/65/EC

OKABLOWANIE

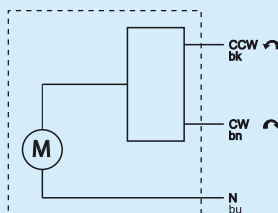
Siłownik należy podłączyć przez wyłącznik wielobiegunowy.

2-punktowy sygnał sterujący
Kierunek obrotu można wybrać za pomocą zworki.

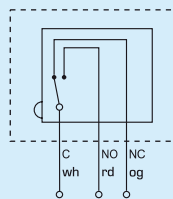


Siłowniki serii:
ARA635 – ARA638, ARA645 – ARA648, ARA655 – ARA658

3-punktowy sygnał sterujący



Wyłącznik pomocniczy

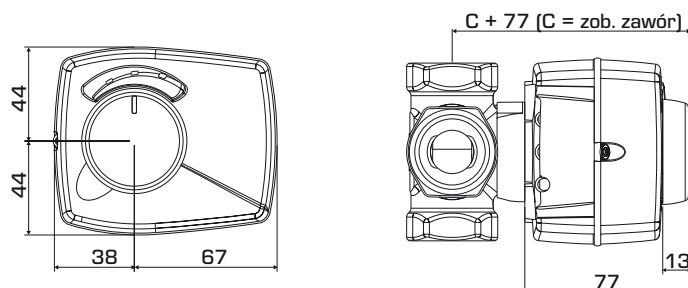


Siłowniki z zabudowanym przełącznikiem serii:
ARA636, ARA638, ARA646, ARA648, ARA656, ARA658
Siłowniki wyposażone są w dwa osobne przewody, jeden służy do sterowania siłownikiem, drugi do podłączania wyłącznika pomocniczego.
Aby nastawić wyłącznik, należy zdjąć pokrętło siłownika i przekręcić zieloną krzywkę w wymagane położenie.

ZAWORY OBROTOWE Z SIŁOWNIKAMI

SIŁOWNIKI

SERIA ARA600 2-PUNKTOWE



Wymiary montażowe siłowników serii ARA600 z zaworami mieszającymi ESBE VRG100, VRG200, VRG300 i VRB100

SERIA ARA600, 2-PUNKTOWE 24 V AC

Nr art.	Nazwa	Zasilanie [V AC]	Czas obrotu o 90° [s]	Sygnal sterujący*	Moment [Nm]	Uwaga
1212 01 00	ARA637	24	15	2-punktowy SPST	3	2)
1212 04 00	ARA638					1), 2)
1212 02 00	ARA647	24	30	2-punktowy SPST	6	1)
1212 05 00	ARA648					
1212 03 00	ARA657	24	60	2-punktowy SPST	6	
1212 06 00	ARA658					1)

SERIA ARA600, 2-PUNKTOWE 230 V AC

Nr art.	Nazwa	Zasilanie [V AC]	Czas obrotu o 90° [s]	Sygnal sterujący*	Moment [Nm]	Uwaga
1212 07 00	ARA635	230	15	2-punktowy SPST	3	2)
1212 10 00	ARA636					1), 2)
1212 08 00	ARA645	230	30	2-punktowy SPST	6	
1212 11 00	ARA646	230	60	2-punktowy SPST	6	1)
1212 09 00	ARA655					
1212 12 00	ARA656					1)

* 2-punktowy SPST = Pojedynczy przełącznik jednopozycyjny

Uwaga 1) Z zainstalowanym fabrycznie wyłącznikiem pomocniczym 2) Zalecane do zaworów DN 15-32.

Zestawy przyłączeniowe dostępne do zaworów innych producentów:

Nr art.

1600 06 00 _____ Meibes

1600 07 00 _____ Watts

1600 08 00 _____ Honeywell Corona

1600 09 00 _____ Lovato

1600 10 00 _____ PAW

OPCJA

Zestaw wyłącznika pomocniczego _____ Nr art. 1620 07 00

Wpust przewodu _____ Nr art. 1620 08 00

PROJPRZEMKO



Wskaźniki produktu (moc normatywna projektowanych urządzeń w kategorii OZE):

- Instalacja fototermiczna (kolektory słoneczne) **0,050 MWt**
- Instalacja fotowoltaiczna **0,0 MWe**

Wskaźniki rezultatu (roczna produkcja energii z projektowanych instalacji OZE):

- Instalacja fototermiczna (kolektory słoneczne) **48,0 MWh/rok**
- Instalacja fotowoltaiczna **0,0 MWe/rok**

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych:

- Instalacja fototermiczna $48,0 \text{ MWh} \cdot 0,3 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh} = \mathbf{14,4 \text{ Mg CO}_2/\text{rok}}$
- Instalacja fotowoltaiczna $0,0 \text{ MWe} \cdot 0,812 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh} = \mathbf{0,0 \text{ Mg CO}_2/\text{rok}}$

Zastrzeżenie:

Pokazane wskaźniki rezultatu oraz w konsekwencji roczny spadek emisji gazów cieplarnianych oszacowane są dostępnymi i powszechnie akceptowanymi programami symulacyjnymi zawierającymi szereg uproszczeń.

Prognozę wykonano w oparciu o następujące programy, bazy danych i metodologię:

- ScenoCalc (European Solar Thermal Industry Federation - ESTIF – SolarKeymark);
- GetSolar, Hottgenroth Software GmbH & Co KG;
- Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), Institute for Energy and Transport (IET), Joint Research Center, European Commission (EC);
- REGULAMIN KONKURSU Nr RPKP.03.01.00-IZ.00-04-077/16 dla Osi priorytetowej 3 Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna w regionie Działania 3.1 Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych Schemat: Mikroinstalacje, Schemat 1: Budynki mieszkalne i publiczne (z wyłączeniem infrastruktury opieki zdrowotnej), Schemat 2: Infrastruktura opieki zdrowotnej (z wyłączeniem szpitali wojewódzkich), Schemat 3: Infrastruktura opieki zdrowotnej – szpitale wojewódzkie) w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020

Przy uwzględnieniu następujących norm:

- PN-EN 12975-1:2006+A1:2010
- PN-EN ISO 9806:2014-02
- PN-EN ISO 9488:2002

Rzeczywiste wartości roczne uzysków energii zależne są od finalnie zastosowanych urządzeń, jakości wykonanych robót, warunków klimatycznych w roku podlegającym ocenie oraz sposobu eksploatacji instalacji. Natura wyznaczania powyższych wartości ma charakter szacunkowy i nie może stanowić podstawy do zobowiązań prawnych.

mgr inż. Wojciech Wójcik

PROJPRZEM-EKO Sp. z o.o.

ul. Osiedłowa I

89-203 Zamość k.Bydgoszczy

Sąd Rejonowy w Bydgoszczy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

Konto: Bank BPH SA, Oddział Białe Błota, nr: 02 1060 0076 0000 4047 2000 0586

tel. +48 52 384 00 25

tel./fax. +48 52 384 00 26

e-mail: peko@projprzemeko.pl

NIP: 554-023-41-12

REGON: P-090399265

KRS: 0000098877

Kapitały: 2.727,70 tys. zł

www.projprzemeko.pl

CERTYFIKAT

ISO 9001:2000



Nasze doświadczenie jest do Państwa dyspozycji