



e-mail: technika@sanitech.kol.pl

SANI-TECH Grupa SBS

Wacław Bogdan Łazarczyk

78-100 Kołobrzeg, ul. Sienkiewicza 10

tel. fax 094/35 160 70

NIP 671-010-16-01 REGON 33-000-47-84

PROJEKT BUDOWLANY

INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH WSPOMAGAJĄCA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	
TEMAT:	
OBIEKT:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 6 W KOŁOBRZEGU UL. POZNAŃSKA 9, 78-100 KOŁOBRZEG
INWESTOR:	GMINA MIASTO KOŁOBRZEG UL. RATUSZOWA 13, 78-100 KOŁOBRZEG
BRANŻA:	SANITARNA

AUTORZY OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
AUTOR	inż. Wacław Łazarczyk	Wacław Bogdan Łazarczyk INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA Upr. A/PB/8300/123/83 UAN/N/7200/563/87	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Piotr Nogajczyk		

Kołobrzeg, wrzesień 2013 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1.0	Cel opracowania	3
2.0	Podstawa opracowania	3
3.0	Charakterystyka budynku	3
4.0	Przyjęte rozwiązania techniczne technologii układu solarnego	3
4.0	Zestawienie urządzeń	4

II. ZAŁĄCZNIKI

1.0	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	5
2.0	Oświadczenie projektantów	9
3.0	Uprawnienia projektantów oraz zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów	10
1.0	Bilans cieplny projektowanej instalacji	12

III. RYSUNKI

1.0	Plan sytuacyjny	skala 1:500
2.0	Technologia kotłowni	-
3.0	Rzut poziomy kotłowni	skala 1:50
6.0	Rzut poziomy dachu	skala 1:50

I. OPIS TECHNICZNY

1.0 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest podanie rozwiązań technicznych, dotyczących budowy układu solarnego wspomagającego istniejący układ wytwarzania ciepłej wody użytkowej dla potrzeb Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu przy ul. Poznańskiej 9. Opracowanie wykonano w oparciu o projekt istniejącej kotłowni gazowej. Ze względu na możliwość braku odbioru ciepła w okresach gdy szkoła nie funkcjonuje przewidziano możliwość odprowadzania nadmiaru energii cieplnej do instalacji grzewczej budynku.

2.0 Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.),
- „Projekt budowlany budowy kotłowni gazowej, dla Szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu” autorstwa Biura Usługowo-Handlowego SANI-TECH, marzec 2004 r.
- „Projekt budowlany hali sportowej dla szkoły Podstawowej nr 6 w Kołobrzegu” autorstwa IPG Biuro Projektów, listopad 2001 r.
- podkłady architektoniczne pomieszczenia kotłowni w skali **1:50**,
- obowiązujące normy i przepisy

3.0 Charakterystyka budynku

Istniejąca hala sportowa to budynek niepodpiwniczony. Jest to budynek w formie hali o całkowitej wysokości 11,18m, o konstrukcji żelbetowej przykryty dachem w kształcie wycinka walca na dźwigarach z drewna klejonego. Budynek hali jest połączony z istniejącą szkołą przewiązką o wysokości 3,95m.

Nad częścią antresoli znajduje się II kondygnacja - kotłownia do której prowadzą schody techniczno-ewakuacyjne.

3.0 Przyjęte rozwiązania techniczne technologii układu solarnego:

Zaprojektowano układ dwunastu kompletów kolektorów próżniowych o łącznej powierzchni absorbera 19,80 m². Kolektory zostaną zainstalowane na dachu hali sportowej na specjalnych profilach mocujących w dwóch rzędach po 6 kolektorów.

Dopuszcza się zastosowanie innych niż podane w dokumentacji projektowej materiałów pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów technicznych – równoważnych. **Dobór materiału wymaga uzgodnienia z Inwestorem i autorem projektu.**

Kolektory słoneczne posiadać muszą akceptowany certyfikat jakości wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Czynnik grzewczy z kolektorów słonecznych będzie podgrzewał wodę w dwóch podgrzewaczach wstępnych dwuwężownicowych o pojemności 500 dm³ połączonych w układzie Tichellmana. Podgrzana przez słońce woda będzie przepływała przez dwa

istniejące, jednowężownicowe podgrzewacze wody o pojemności 500 dm³ każdy, gdzie po zmierzeniu jej temperatury będzie w razie potrzeby dogrzewana poprzez istniejącą kotłownię gazową do żądanej temperatury.

Pracą układu słonecznego będzie sterował solarny sterownik współpracujący z grupą pompową.

Dla zwiększenia zładu i maksymalnego wykorzystania energii słonecznej zaprojektowano system przeładowywania pomiędzy podgrzewaczami solarnymi i kotłowymi. Będzie on realizowany przez zastosowanie odpowiedniego regulatora wyposażonego w dwa czujników temperatury oraz pompy przeładowywującej. Po przekroczeniu zadanej różnicy temperatur pomiędzy podgrzewaczami solarnymi i kotłowymi pompa zostanie załączona i nastąpi wyrównanie temperatur w podgrzewaczach.

W celu odprowadzenia odprowadzania nadmiaru ciepła do instalacji grzewczej budynku poprzez górną wężownicę podgrzewacza zainstalowano pompę rozładowującą o wydajności $Q=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H=2,25 \text{ m}$ sterowaną regulatorem z nastawą temperatury.

Po przekroczeniu w zasobniku wstępnym żądanej temperatury wody np. 60°C regulator załączy pompę rozładowującą, która odprowadzi nadmiar ciepła do instalacji c.o.

Aby układ rozładowywania działał poprawnie należy przestrzegać ustawień zaworów kulowych oznaczonych na schemacie symbolami A i B. W sezonie grzewczym zawór A powinien być otwarty, zawory B zamknięte. Poza sezonem grzewczym zawory B powinny być otwarte, zawór A zamknięty.

W celu ochrony przed nadmierną temperaturą ciepłej wody podgrzanej przez układ solarny na wyjściu do instalacji c.w.u. zaprojektowano montaż zaworu termostaticznego.

Obliczenia ilości ciepła oraz bilans pracy instalacji został zawarty w załączonych obliczeniach.

Podstawowe parametry techniczne zaprojektowanych kolektorów słonecznych (według EN 12975-2).

Parametr	Kolektory słoneczne
Izolator	Próżnia
Ilość rur w pojedynczym kolektorze	10
Powierzchnia absorbera pojedynczego zaprojektowanego kolektora [m ²]	1,65
Powierzchnia czynna pojedynczego zaprojektowanego kolektora [m ²]	1,14
Powierzchnia absorbera zaprojektowanych kolektorów [m ²]	19,80
Powierzchnia czynna zaprojektowanych kolektorów [m ²]	13,68
Współczynnik strat ciepła a1 [W/m ² K]	1,21
Współczynnik strat ciepła a2 [W/m ² K]	0,029
Sprawność optyczna	0,756

Lokalizacja kolektorów słonecznych na dachu zgodnie z częścią graficzną opracowania.

4.0 Zestawienie urządzeń

L.p.	URZĄDZENIE	Ilość	Uwagi
1.	Kolektor słoneczny	12	
2.	Zestaw armatury podłączeniowej	2	
3.	Zestaw węży+ czujnik kolektora	2	
4.	Zestaw połączenia hydraulicznego pomiędzy kolektorami	10	
5.	Zestaw do mocowania kolektora na profilach	12	
6.	Zestaw do montażu na dachu płaskim z stabilizatorami	2	
7.	Zestaw do montażu na dachu płaskim bez stabilizatorów	2	
8.	Elementy systemów solarnych / Zestaw profili dla kolektorów próżniowych	6	
9.	Grupa pompowa	1	
10.	Regulator solarny	1	
11.	Solarny dwuwężownicowy podgrzewacz wody 500dm ³	2	
12.	Naczynie przeponowe V=80dm ³ , P=6,0bar	1	
13.	Naczynie przeponowe V=25dm ³ , P=10,0bar	1	
14.	Sterownik rozładowywania podgrzewacza względem temperatury wody w podgrzewaczu	1	
15.	Pompa rozładowująca Q=1,5 m ³ /h, H=2,25m	1	
16.	Pojemnik na czynnik grzewczy 20 dm ³	1	
17.	Płyn solarny 20 dm ³	6	
18.	Zawór bezpieczeństwa 3/4"; 6,0 bar	2	
19.	Regulator przeładowywania zbiorników	1	
20.	Pompa przeładowywująca Q=1,5 m ³ /h, H=2,25m	1	
21.	Mieszacz termostatyczny regulowany 1 1/4"	1	

Wacław Bogdan Łazarczyk
 INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA
 Upr. A/PB/3300/123/82
 UANIN/2007583/87

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH WSPOMAGAJĄCA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	
TEMAT:	
OBIEKT:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 6 W KOŁOBRZEGU UL. POZNAŃSKA 9, 78-100 KOŁOBRZEG
INWESTOR:	GMINA MIASTO KOŁOBRZEG UL. RATUSZOWA 13, 78-100 KOŁOBRZEG
BRANŻA:	SANITARNA

AUTORZY OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
AUTOR	inż. Wacław Łazarczyk	Wacław Bogdan Łazarczyk INŻYNIER INŻYNIERII ŚRODOWISKA Upr. A/PB/8300/123/83 UAN/N/7200/563/87	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Piotr Nogajczyk		

Kołobrzeg, wrzesień 2013 r.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1. Dane ogólne

- Inwestor
Gmina Miasto Kołobrzeg
ul. Ratuszowa 13, Kołobrzeg
- Wykonawca
Wyspecjalizowane przedsiębiorstwo instalacyjne.
- Podstawa opracowania
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U.03.120.1126 – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.
- Prawo budowlane

1.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Projektowane zadanie polega na podaniu rozwiązań technicznych dotyczących instalacji kolektorów słonecznych wspomagającej przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb budynku Szkoły Podstawowej nr 6 zlokalizowanej przy ul. Poznańskiej 9.

W zakres robót wchodzi:

1. wykonanie konstrukcji pod kolektory słoneczne i montaż kolektorów na dachu
2. wykonanie technologii w pomieszczeniu kotłowni
3. wykonanie próby szczelności
4. wykonanie rozruchu instalacji

1.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce.

W terenie wchodzącym w zakres opracowania brak obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce.

1.3 Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

Podczas prowadzenia prac spawalniczych należy zwracać uwagę na możliwość zaprószenia ognia.

Podczas pracy monterzy powinni być wyposażeni w odpowiednie okrycia ochronne, stosowane do przewidywanych zagrożeń (np. rękawice ochronne, specjalne okulary podczas pracy spawarką)

1.4 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni być zapoznani z programem prac i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

Szkolenie BHP powinno być przeprowadzone przez osoby mające odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego przeprowadzania.

Pracownicy powinni wysłuchać szkolenie i potwierdzić ten fakt własnoręcznym Podpisem.

1.5 Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Obsługę urządzeń zmechanizowanych można powierzyć tylko pracownikom mającym odpowiednie uprawnienia. Maszyny i urządzenia podlegające dozorowi technicznemu powinny być zaopatrzone w aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i urządzenia techniczne nie podlegające dozorowi powinny być objęte kontrolą wewnętrzną.

Przy użytkowaniu sprzętu zmechanizowanego lub pomocniczego należy przeprowadzić próbę technicznej sprawności i zbadać, czy sprzęt spełnia wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Użytkując sprzęt mechaniczny i pomocniczy oraz urządzenia techniczne nie objęte dozorem technicznym wykonawca powinien we własnym zakresie zorganizować dozór, opracować instrukcje obsługi, przeprowadzać kontrole bieżące i okresowe.

Wszystkie użytkowane na budowie urządzenia i narzędzia (elektronarzędzia, sprzęt spawalniczy, agregaty do zgrzewania rur polietylenowych, pompy i sprężarki do prób ciśnieniowych itp.) oraz środki ochrony osobistej muszą posiadać certyfikat bezpieczeństwa

Pomosty robocze powinny być dostosowane do przewidzianego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą ich położenia.

Na placu budowy powinny być wyznaczone miejsca do składowania materiałów.

Składowiska materiałów instalacyjnych i urządzeń technicznych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.

Urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymywane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wózki do przewozu butli z gazami technicznymi powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed spadaniem.

Przy wykonywaniu robót spawalniczych jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego.

Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione.

Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami powinno być zgodne z instrukcją producenta.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że Projekt Budowlany budowy instalacji kolektorów słonecznych wspomagającej przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb budynku Szkoły Podstawowej nr 6 zlokalizowanej przy ul. Poznańskiej 9. został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Wacław Bogdan Łazarczyk
INŻYNIER INŻYNIER ŚRODOWISKA
Upr. A/PB/3500/123/83
UAM/IN/3500/563/87



Koszalin, dnia 30 czerwca 1983 r.

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

5 ust. 1 i § 2 ust. 1

Na podstawie § 1 § 13 ust. 1 pkt 4 lit. b rozporządzenia Ministra Gospodarki
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicz-
nych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 48) stwierdza się, że

Obywatel Wacław, Bogdan ŁAZARCZYK

(wymienia imię-imiona i nazwisko)
inżynier inżynierii środowiska

(wymienia tytuł zawodowy)

urodzony dnia 23 września 1953 r. w Kołobrzegu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

Kierownika budowy i robót, oraz Projektanta

(określa rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji sanitarnych

(określa rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalizacji zawodowej)

Obywatel Wacław, Bogdan ŁAZARCZYK

(imię-imiona i nazwisko)

jest upoważniony do:

1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz
oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych

2/ do sporządzania projektów instalacji sanitarnych,



ZŁOŻONOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Nagółek

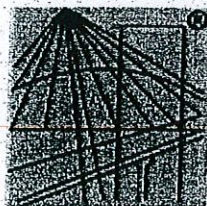
Otrzymuje:

1/ Cb. Bogdan Wacław Łazarczyk
ul. 22 Lipca 9/11
Kołobrzeg

2/ a/a

[Signature]
ZŁOŻONOŚĆ
GŁÓWNY ARCHIWUM
Koszalin

[Signature]
Inż. Andrzej Wajsbach Wajsbachowski



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-EYT-T3G-LI8 *

Pan Wacław ŁAZARCZYK o numerze ewidencyjnym ZAP/IS/2623/01
adres zamieszkania ul. Krasickiego 8, 78-100 KOŁOBRZEG
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-01-01 do 2013-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-11-15 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

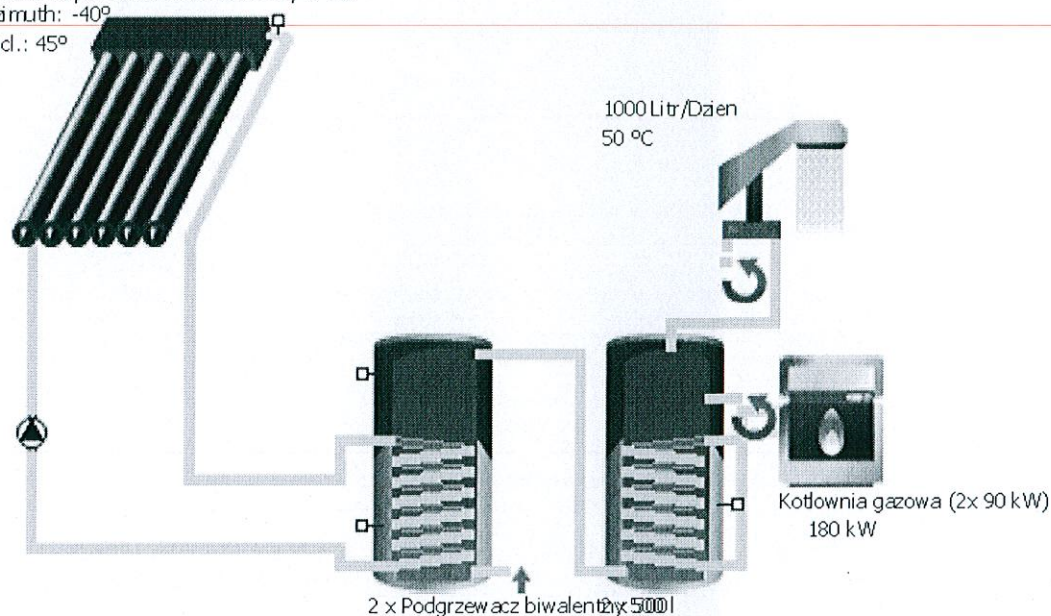
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Nagałczyk

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

12 x l
 Całkowita powierzchnia brutto: 17,40 m²
 Azimuth: -40°
 Incl.: 45°



Wyniki symulacji rocznej

Moc zainstalowana kolektorów:	12,18 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	17,4 m ²	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	15,96 MWh	1 166,75 kWh/m ²
Energia oddana obiegu kolektorów:	9,44 MWh	689,74 kWh/m ²
Energia oddana obiegu kolektorów:	9,03 MWh	660,01 kWh/m ²

Dosatwa energii dla c.w.u.:	17,22 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	8,62 MWh
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	10,8 MWh

Oszczędność Gaz ziemny H:	1 231,1 m³
Redukcja emisji CO₂:	2 603,40 kg
Stopień pokrycia podgrzewu c.w.u.:	44,3 %
Względna oszczędność energii (DIN CEN/TS 12977-2:	42,6 %
Sprawność systemu:	54,0 %

Zalozenia:

Dane meteorologiczne

Lokalizacja:	Kolobrzeg
Klimadatensatz:	Kolobrzeg
Suma roczna promieniowania globalnego:	1064,685 kWh/m ²
Szerokosc geograficzna:	54,18 °
Dlugosc geograficzna:	-15,58 °

Ciepła woda użytkowa

Przecietne zuzycie dobowe:	1000 l
Temperatura zadana:	50 °C
Profil rozbioru wody:	Szkola z hala sportowa czynna latem
Temperatura wody zimnej :	Luty: 7 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	tak

Elementy instalacji

Obieg kolektora słonecznego

Producent:	
Typ:	
Liczba:	12,00
Calkowita powierzchnia odniesienia:	17,4 m ²
Calkowita powierzchnia czynna:	13,68 m ²
Kat nachylenia:	45 °
Azymut:	-40 °



Podgrzewacz dyżurny c.w.u.

Producent:	Istniejące podgrzewacze
Typ:	2 x 500
Objętość:	2 x 500 l

Podgrzewacz wstępny, ogrzewany solarne

Producent:	
Typ:	2 x Podgrzewacz biwalentny 500 l
Objętość:	2 x 500 l

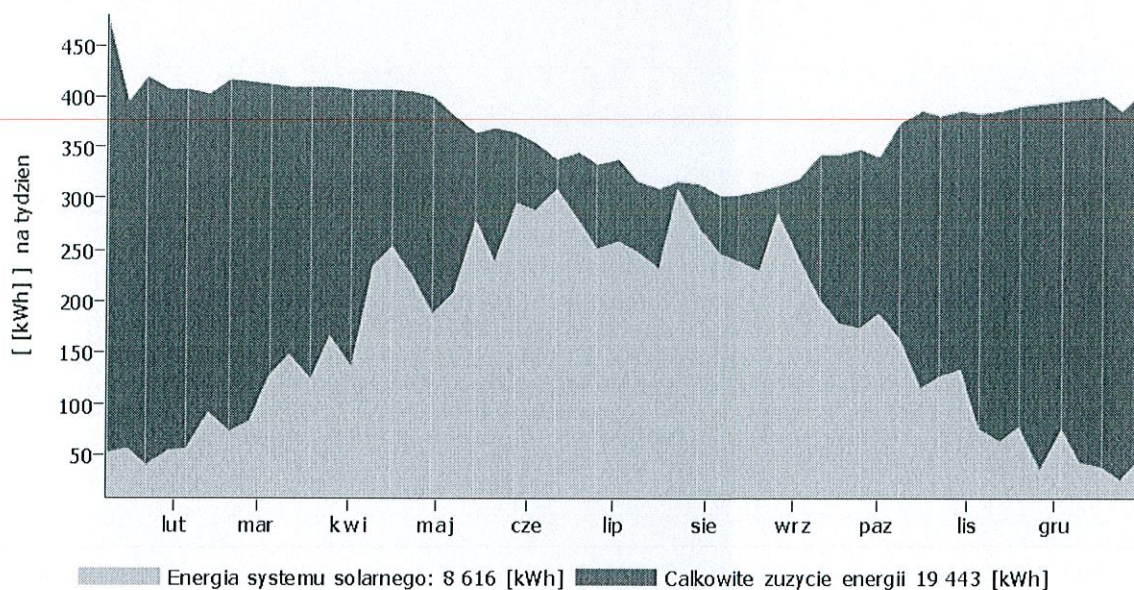
Ogrzewanie wspomagające

Producent:	
Typ:	Kotłownia gazowa (2x 90 kW)
Moc znamionowa:	180 kW

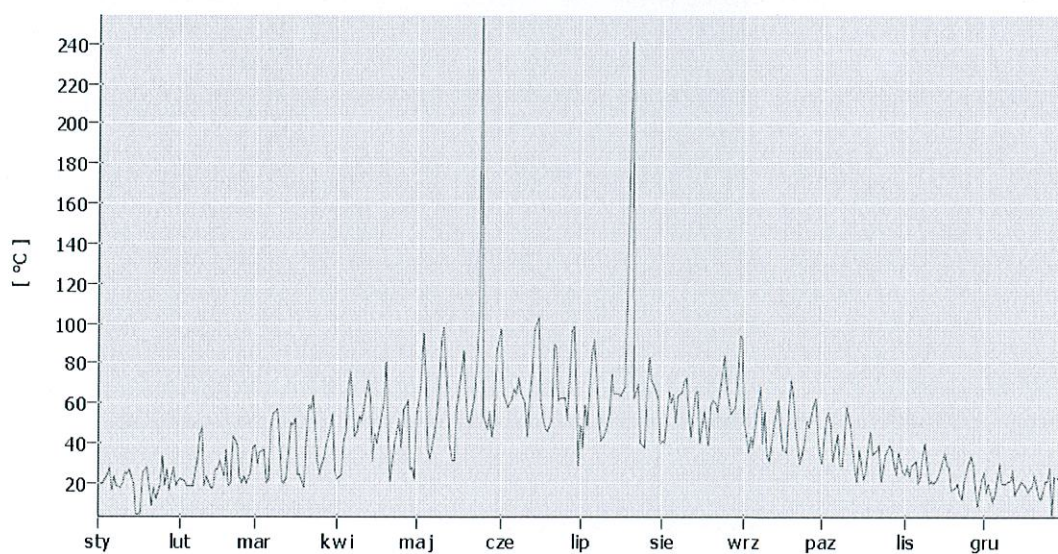
Legenda

 ze świadectwem badań

Udział energii solarnej w zużyciu energii

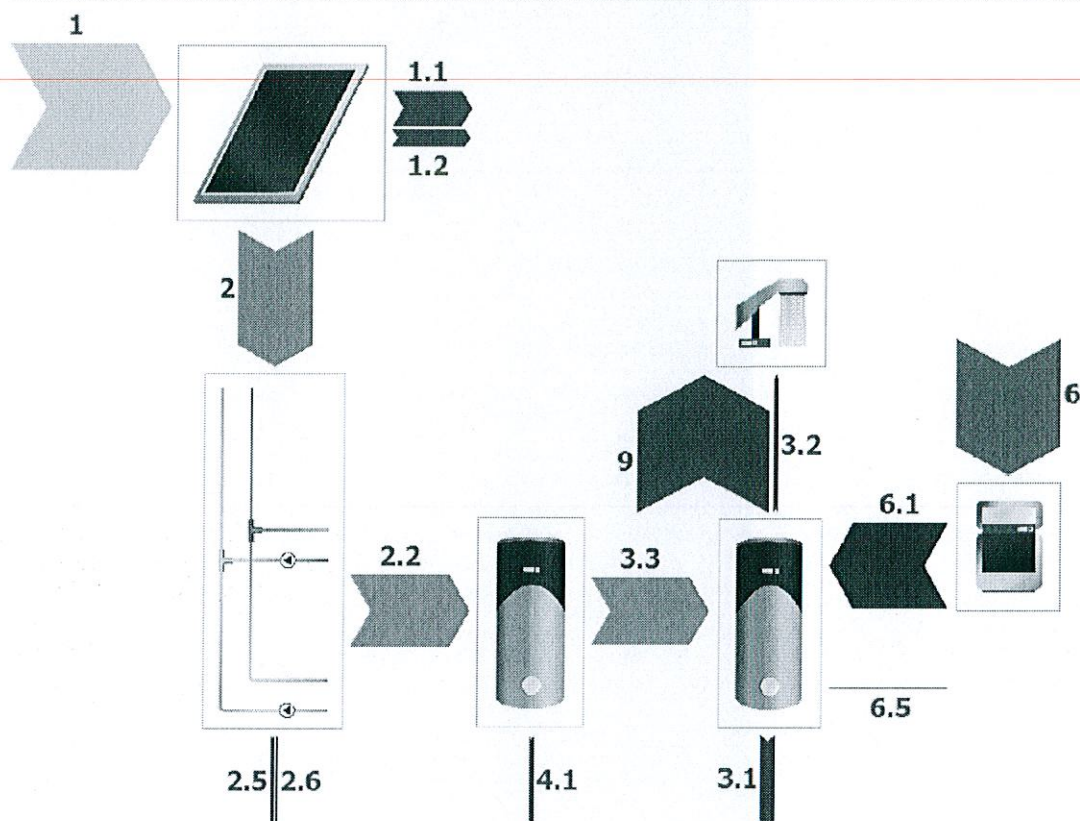


Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T*SOL Pro 5.0 dla termicznych instalacji solarnych. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje profesjonalnego projektu technicznego instalacji solarnej.

Schemat bilansu energetycznego



Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	16 MWh
1.1	Straty optyczne kolektora	4 MWh
1.2	Straty termiczne kolektora	2 095 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	9 MWh
2.2	Energia solarna do podgrzewacza wstępnego	9 MWh
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	300 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	107 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	1 726 [kWh]
3.2	Straty cyrkulacji	511 [kWh]
3.3	Podgrzewacz wstępny do zasobnika	9 MWh
4.1	Straty w podgrzewaczu/zasobniku (S)	414 [kWh]
6	Energia końcowa	14 MWh
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	11 MWh
6.5	Grzałka	0 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	17 MWh

Słownik pojęć

- 1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)
Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora
- 1.1 Straty optyczne kolektora
Straty ciepła, m.in. przez odbicie
- 1.2 Straty termiczne kolektora
Straty ciepła m.in. przez przewodzenie
- 2 Energia z pola kolektorów
Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)
- 2.2 Energia solarna do podgrzewacza wstępnego
Energia pola kolektorów, minus straty w rurociągach
- 2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)
Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)
- 2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)
Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)
- 3.1 Straty zbiornika
Straty ciepła przez powierzchnię
- 3.2 Straty cyrkulacji
Straty ciepła w przewodzie cyrkulacyjnym
- 3.3 Podgrzewacz wstępny do zasobnika
Ciepło z podgrzewacza wstępnego do podgrzewacza c.w.u.
- 4.1 Straty w podgrzewaczu/zasobniku (S)
Straty ciepła przez powierzchnię
- 6 Energia końcowa
Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.
- 6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika
Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza
- 6.5 Grzałka
Energia z grzałki elektrycznej
- 9 Energia c.w.u. z podgrzewacza
Ciepło dla odbiorców c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)