

NAZWA OBIEKTU: INSTALACJA SOLARNA
W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

ADRES OBIEKTU: WERBKOWICE
ul. Zamojska 20
22-550 Werbkowice
działka nr 648/2, 647

ZAMAWIAJĄCY: GMINA WERBKOWICE
ul. Zamojska 1
22-550 Werbkowice

WYKONAWCA:



*projekty-sanitarne.pl Marcin Andrzyk,
ul. Matejki 4/18,
22-600 Tomaszów Lubelski,
tel. 604 645 120
e-mail: eol@projekty-sanitarne.pl
NIP 921-163-91-46*

FAZA OPR.: PROJEKT BUDOWLANY

Projektanci			
Lp.	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
1.	mgr inż. Marcin Andrzyk	Upr. bud. nr ewid. LUB/0177/PWOS/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	

Werbkowice, dnia 30.08.2017 r

1. KARTA TYTUŁOWA	1
2. SPIS TREŚCI	2
3. CEL OPRACOWANIA.....	6
4. ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
5. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
6. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	6
6.1 OPIS INSTALACJI SOLARNEJ	6
6.2 ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁEJ WODY	7
6.3 SYMULACJA PRACY INSTALACJI SOLARNEJ	8
6.4 RUROCIĄGI I ARMATURA W UKŁADZIE SOLARNYM	10
6.5 PRÓBY SZCZELNOŚCI U I ODBIÓR INSTALACJI.....	10
6.6 IZOLACJE TECHNICZNE.....	10
6.7 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI	10
6.8 OPIS DZIAŁANIA AUTOMATYKI.....	11
6.9 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	11
7. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	11
7.1 WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ.....	11
7.2 WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ.....	11
8. ZAKRES OBOWIĄZKÓW DO WYKONANIA PRZEZ WYKONAWCĘ.....	11
9. UWAGI KOŃCOWE.....	12
10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14
11. OBLICZENIA	15
11.1 Obliczenia doboru zestawu solarnego.....	15
11.2 Dobór naczynia zbiorczego dla instalacji solarnej	15
11.3 Dobór zaworów bezpieczeństwa.....	15
11.3.1 Zawór bezpieczeństwa instalacji słonecznej.....	15

WYKAZ RYSUNKÓW

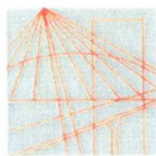
1. PLAN SYTUACYJNY	SKALA 1:500
2. RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ	SKALA 1:100
3. RZUT PODDASZA – ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ	SKALA 1:100
4. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	SKALA B.S.

**Oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego
zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej zgodnie
z art. 20.4. Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane***

Zespół projektowy oświadcza, że niniejsze opracowanie projektowe:

Jest wykonane zgodnie z zawartą umową, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Zostaje wydane zamawiającemu w stanie kompletnym, z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, jest zgodne z wymaganymi uzgodnieniami i stanowi podstawę do wystąpienia o stosowne pozwolenie na prowadzenie robót.

Projektant			
<i>L.p.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Uprawnienia</i>	<i>Podpis</i>
1.	mgr inż. Marcin Andrzyk	Upr. bud. Nr ewid. LUB/0177/PWOS/09 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 8 grudnia 2009 r.

LOIIB.OKK.7131/31-7132/71/09

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, § 12 pkt. 1, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Marcin Paweł ANDRZYK

magister inżynier

urodzony dnia 25 lutego 1972 r. w Żarach

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0177/PWOS/09

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./ odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

inż. Lech Dec

Członek

inż. Andrzej Adamczuk

Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Marcin Andrzyk
ul. Kombatantów 8,
22-600 Tomaszów Lubelski
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-T6Y-LHM-VZE *

Pan Marcin Paweł Andrzyk o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0090/10
adres zamieszkania ul. Matejki 4/18, 22-600 Tomaszów Lubelski
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-04-01 do 2018-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-03-29 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.)

* 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.

3. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest zaprojektowanie instalacji solarnej dla celów ciepłej wody na potrzeby budynku użyteczności publicznej nr 20 przy ul. Zamojskiej w Werbkowicach.

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zakresem swym obejmuje wykonania instalacji składającej się z 6 szt. kolektorów typu płaskiego. oraz podłączenie do istniejącej instalacji c.w..

5. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi:

- zawarta umowa,
- inwentaryzacja budowlana – instalacyjna pomieszczeń dla potrzeb projektowania,
- dane katalogowe producentów materiałów, urządzeń, armatur,
- obowiązujące normy i wytyczne.

6. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

6.1 OPIS INSTALACJI SOLARNEJ

Dla budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w miejscowości Werbkowice, ul. Zamojska 20, planowane jest zamontowanie 6 szt. kolektorów słonecznych płaskich, płytowych – przeszklonych. Kolektory zaprojektowano na dachu budynku w kierunku południowym (azymut kolektorów wynosi $-5^{\circ} \pm 3^{\circ}$), zgodnie z dołączonym rysunkiem. Kolektory należy zamontować na uniwersalnym stelażu do dachów skośnych, umożliwiającym uzyskanie kąta nachylenia 45° (w zakresie kontów $29^{\circ} \div 50^{\circ}$ położenie kolektorów nie wymaga korekcji).

Minimalne wymagania stawiane kolektorom:

- sprawność optyczna $\eta_0 \geq 0,75$,
- $a_1 \leq 4,47 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- $a_2 \leq 0,022 \text{ W/m}^2\text{K}^2$.

Dla parametrów kolektora:

- natężenie promieniowania: $G = 1000 \text{ W/m}^2$,
- różnicy temperatury $t_m - t_a = 30^{\circ}$.

moc wyjściowa 6 kolektorów kształtuje się na poziomie $Q = 9\,066 \text{ W}$.

Powierzchnia apertury kolektorów (A_a) powyżej $13,9 \text{ m}^2$

Kolektory muszą posiadać aktywny system zabezpieczenia przed przegrzaniem.

Przewidywany bilans cieplny instalacji solarnej został szczegółowo przedstawiony w punkcie 8.3 niniejszego opracowania.

Nasłonecznienie globalne w miejscu lokalizacji kolektorów wynosi $1\,056,0 \text{ kWh/(m}^2\text{rok)}$

Całkowita, teoretyczna, projektowana energia wytwarzana przez kolektory wynosi $4\,468 \text{ kWh/rok}$.

Instalacja będzie pokrywać około $45,1\%$ zapotrzebowania energii na ciepłą wodę. Sprawność systemu solarnego obliczono na $25,3\%$. Przeciętny roczny zysk z kolektora 295 kWh/m^2 .

Bateria sześciu kolektorów słonecznych, współpracować będzie ze zbiornikiem ciepłej wody o pojemności $V = 500 \text{ dm}^3$ dwuwężownicowym:

- dolną - dla instalacji solarnej
- górną - dla instalacji c.o.

Zasobnik zostanie ustawiony w pomieszczeniu poddasza. Do zasobnika będzie podłączona zimna woda z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do istniejącej instalacji c.w.u., instalacja solarna (do dolnej wężownicy) oraz zaślepione króćce drugiej wężownicy umożliwiające późniejsze podłączenie instalacji centralnego ogrzewania. Zasobnik zostanie zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa i naczyniem przeponowym wzbiórczym zgodnie z dołączonym schematem. Montaż zaworów bezpieczeństwa w pozycji zgodnej z instrukcją ich montażu w miejscu łatwo dostępnym.

Wysokość montażu zaworu bezpieczeństwa powinna umożliwiać podstawienie naczynia. W najniższym punkcie instalacji doprowadzającej wodę zimną do zasobnika zainstalować zawór umożliwiający spuszczenie wody ze zbiornika odprowadzony do pomieszczeń łazienki.

Instalację należy wyposażyć w zespół pompowo-sterowniczy. Pracą układu solarnego kierować będzie solarny sterownik elektroniczny z możliwością opomiarowania energii licznikiem ciepła montowanym w obiegu kolektorów, umożliwiający prezentację danych dotyczących wyprodukowanej/produkowanej energii. Zestaw pompowo-sterowniczy, naczynia przeponowe solarne oraz c.w.u. należy zamontować na ścianie w pobliżu zasobnika c.w.u. na odpowiednich uchwytych lub podporach. Sterownik posiada funkcję urlopową

Instalację należy wypełnić płynem na bazie glikolu o temperaturze krzepnięcia poniżej -25°C .

Kolektory i cała instalacja solarna przed wzrostem ciśnienia będzie zabezpieczona przez zawór bezpieczeństwa zamontowany w komplecie z grupą regulacyjno-pompową. Zmiany objętości mieszanki będą przejmowane przez przeponowe naczynie wzbiórcze.

Instalacja łącząca kolektory z pomieszczeniem zasobnika c.w.u. prowadzona będzie w pomieszczeniach przewiertami przez stropy w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych

Przewody solarne prowadzone na zewnątrz należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. W pomieszczeniu, gdzie zlokalizowano zasobnik c.w.u. instalację należy prowadzić w poziomie pod stropem. Odpowietrzenie instalacji solarnej będzie zrealizowane poprzez odpowietrznik ręczny zamontowany w najwyższym punkcie instalacji (przy kolektorach).

Instalacja wykonana zostanie z rur elastycznych ze stali nierdzewnej, izolowanych cieplnie otuliną kauczukową HT o grubości min. 13 mm zabezpieczoną przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz promieniowaniem UV.

W projektowanym układzie projektuje się odcięcie i demontaż istniejących zasobników c.w.u. Po montażu instalacji solarnej należy wyregulować przepływ w instalacji glikolowej w sposób zapewniający 1,5-2 l/min na 1 płytę kolektora.

Izolacja c.w.u., z.w. powinna być łączona na spinki lub opaski kablowe.

6.2 ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁEJ WODY

Istniejące zużycie wody opomiarowane jest za pomocą wodomierza. Pomiary dokonywane są w interwałach miesięcznych i w oparciu o nie został sporządzony profil rocznego zużycia ciepłej wody, który wykorzystano do przeprowadzenia symulacji w programie GetSolar.

Zużycie odniesienia przyjęte w symulacji wynosi $504\text{ dm}^3/\text{dobę}$ zgodnie z złącznikiem.

6.3 SYMULACJA PRACY INSTALACJI SOLARNEJ

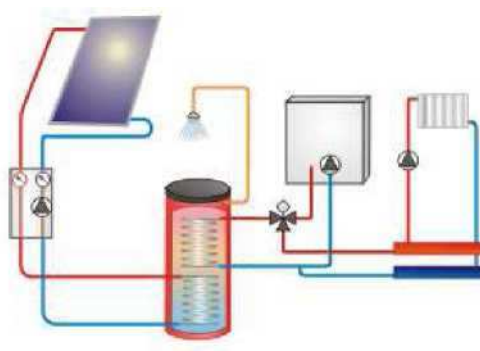
Projekt informacja

Nazwa	Budynek użyteczności publicznej
Lokalizacja	Werbkowice
Nasłonecz. globalne	1056,0 kWh/(m ² rok)

Kolektor płaski Kolektor płaski
15,1 m² Powierzchnia brutto

30,0° Pochyłość
-5° Azymut

Zasobnik 500 litrów



c.w.u.
26,38 kWh/dzień =
504 litrów/dzień z 55°C

Energia elektryczna

Wydajność 99% / 99% / 99%
przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem

Wynik

Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	9858 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	45,1%
Parametr	Sprawność	25,3%
	Przeciętny roczny zysk kolektora Powiązanie na powierzchnię brutto kolektora	295 kWh/m ²
Zysk solarny	c.w.u.	442 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii	4486 kWh/rok
	CO ₂ – mniej	3589 kg/rok

Wyniki obliczone zostały przez matematyczny model symulacji. Faktyczne zyski względnie oszczędności mogą się różnić na podstawie zmienności pogody, zapotrzebowania, zużycia i innych czynników.

Powyższy schemat instalacji nie zastępuje technicznie wykwalifikowanego projektowania instalacji solarnych. Aby wynik symulacji był najbardziej wiarygodny należy dla każdej instalacji określić wszystkie parametry systemu. Odpowiedzialność za to spoczywa na projektancie, instalatorze albo właścicielu budynku.

GetSolar - 10.3.3 - Bilans energetyczny symulacji

Projekt: wer (2)
 Lokalizacja: Hrubieszów szer. geogr.: 50,8°
 Kolektor: 13,97 m² VIESMANN Vitosol 100-FM SV1F
 Charakterystyka: $\eta_{a0} = 0,755$ $a_1 = 4,468 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $a_2 = 0,0210 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^2)$
 Pochyłość: 30,0° Azymut: -5,0°
 Typ instalacji: Ciepła woda
 Zasobnik: 500 litrów
 Temperatura: max. 75°C
 min. 54°C
 Zapotrzeb. ciepła: 26,38 kWh/dzień = 504 litrów/dzień z 10°C na 55°C

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	82	542	748	10	15
Luty:	167	786	611	21	21
Marzec:	345	1479	491	41	23
Kwiecień:	449	1797	367	55	25
Maj:	631	2438	215	75	26
Czerwiec:	621	2296	199	76	27
Lipiec:	648	2432	194	77	27
Sierpień:	595	2113	246	71	28
Wrzesień:	385	1376	424	48	28
Październik:	320	1242	513	38	26
Listopad:	128	575	675	16	22
Grudzień:	70	488	733	9	14
Suma:	4442	17563	5417	45	25

Przeciętny roczny zysk kolektora: 318 kWh/m²

GetSolar 10.3.3 - Ekobilans

Projekt: wer (2)
 Lokalizacja: Hrubieszów szer. geogr.: 50,8°
 Powierzchnia: 13,97 m² VIESMANN Vitosol 100-FM SV1F
 Pochyłość: 30,0° Azymut: -5,0°
 Typ instalacji: Ciepła woda
 Zapotrzeb. ciepła: 26,38 kWh/dzień = 504 litrów/dzień z 10°C na 55°C
Energia konw.: Energia elektryczna
 Wydajność: 99% / 99% / 99% przy pracy w zimie / wiosną/jesienią / latem

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	CO2-Oszczędności [kg]
Styczeń:	82	83	66
Luty:	167	169	135
Marzec:	345	348	279
Kwiecień:	449	453	362
Maj:	631	637	510
Czerwiec:	621	628	502
Lipiec:	648	655	524
Sierpień:	595	601	481
Wrzesień:	385	389	311
Październik:	320	324	259
Listopad:	128	129	103
Grudzień:	70	71	57
Suma:	4442	4486	3589

6.4 RUROCIĄGI I ARMATURA W UKŁADZIE SOLARNYM

W układzie solarnym występują rurociągi obiegów glikolowych, rurociągi technologiczne przesyłu ciepła oraz ciepłej i zimnej wody. Rurociągi obiegów glikolowych (solarnych) w przestrzeni dachu (na zewnątrz) należy wykonać z rur elastycznych ze stali nierdzewnej. Rurociągi prowadzone na zewnątrz mocować do projektowanych konstrukcji. Kompensacja wydłużeń termicznych naturalna. Rurociągi wody ciepłej i zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą gwintowanych, ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego. Mocowanie rur wykonać za pomocą typowych obejm mocujących, stalowych ocynkowanych. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem pkt. stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać za pomocą tulei ochronnych wystających poza przegrodę ok. 20 mm, a powstałą przestrzeń wypełnić wełną mineralną zamykając ją szczelnie od stron zewnętrznych, co najmniej 4 mm warstwą niehigroskopijnej masy. Średnice rur osłonowych muszą uwzględniać średnice przewodu + grubość izolacji + co najmniej 20 mm wolnej przestrzeni na wypełnienie wełną.

Do pomiaru ciśnień i temperatur zamontować termometry, manometry o odpowiednich zakresach podanych w wykazie urządzeń.

Wodę spustowa z urządzeń i armatury sprowadzić nad istniejące kratki.

6.5 PRÓBY SZCZELNOŚCI U I ODBIÓR INSTALACJI

Po zakończeniu robót montażowych należy przepłukać instalację solarną płynem solarnym. Przepłukana instalacja solarna należy poddać próbie hydraulicznej przy ciśnieniu próbnym równym + 0,4 MPa, natomiast c.w.u. na ciśnienie ciśnienia roboczego.

6.6 IZOLACJE TECHNICZNE

Przewody przyłączeniowe na zewnątrz budynku w izolacji fabrycznej odpornej na czynniki zewnętrzne takie jak promieniowanie ultrafioletowe, zanieczyszczenia zawarte w powietrzu i opadach atmosferycznych oraz na ptasie odchody.

Rurociągi technologicznego ciepła zasobnika c.w. zaizolować otuliną termoizolacyjną z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej lub otuliną z pianki PE.

Grubości izolacji:

- zasilanie 30 mm
- powrót 30 mm

Izolacja cieplna rurociągów, armatury, wymienników ciepła oraz zasobnika ciepłej wody użytkowej powinna być wykonana zgodnie z PN-85/B-02421.

Przewody wodociągowe zaizolować:

- woda zimna 9 mm
- woda ciepła 20 mm

Przewody technologiczne po wykonaniu izolacji powinny być trwale oznakowane kolorowymi opaskami w kolorach:

- zasilanie zasobnika c.w. w kolorze cynober
- powrót w kolorze ultramaryny
- woda zimna w kolorze zielonym
- woda ciepła w kolorze czerwonym.

6.7 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa, a przyrost objętości czynnika w instalacji będzie przejmowany przez naczynia przeponowe.

Magazynowaną wodę w istniejącym zasobniku należy okresowo przegrzać do temperatury ok. 70°C, co spowoduje wyeliminowanie bakterii Legionelli.

6.8 OPIS DZIAŁANIA AUTOMATYKI

Do sterowania urządzeniami zastosowano sterownik zintegrowany w grupie regulacyjno-pompowej, którą podczas uruchomienia należy dopasować przez doświadczony serwis do warunków pracy instalacji. Sterownik wyposażony w licznik ciepła.

6.9 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy metalowe (nie zabezpieczone fabrycznie) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni do 2-go stopnia czystości. Po oczyszczeniu odtłuszczenie benzyną i następnie pomalowane ręcznie – pierwsza warstwa zagruntowanie farbą gruntującą, $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$, szaro-jasna symbol SWW-7729-654-840 oraz druga warstwę po całkowitym wyschnięciu pierwszej – farbą kryjącą, $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$. Łączna grubość warstw około 0,1 mm.

7. WYTYCZNE BRANŻOWE

7.1 WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

Grupę pompowo-sterowniczą należy podłączać do gniazda elektrycznego, które musi posiadać styk zerowania ochronnego oraz zabezpieczenie różnicowo-prądowe. W przypadku braku sprawnego technicznie (nie spełniającego wymogi przepisów) styku zerującego w gnieździe wtykowym 230V Właściciel zobowiązany jest do wymiany gniazda na gniazdo wtykowe 230V ze stykiem zerującym spełniającym wymogi podłączenia zespołu pompowo - sterowniczego oraz przepisów.

7.2 WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ

- Należy wykonać otwory, a następnie uzupełnić i odbudować ubytki po przejściach instalacji.
- Należy dokonać prawidłowego mocowania konstrukcji pod kolektory słoneczne w oparciu o instrukcję montażu producenta.
- Przejścia przez dach należy wykonać z użyciem przejść dachowych systemowych do rur w kolorze zbliżonym do koloru pokrycia dachowego budynku.
- Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej.
- Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D jest średnicą zewnętrzną rurociągu). Rurociągi powinny być nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych, korozji i uszkodzeń mechanicznych.
- Rurociągi prowadzone po połąci dachowej, ścianach i stropach muszą być prowadzone pionowo i poziomo, w sposób estetyczny.
- Należy dokonać prawidłowego mocowania konstrukcji pod kolektory słoneczne w oparciu o instrukcję montażu producenta. Konstrukcje wykonane są z materiałów niekorodujących: profile z aluminium i stali nierdzewnej, elementy złączne (śruby, nakrętki itp.) wykonane są ze stali nierdzewnej.
- Uszczelnienie pod stopy uchwytu lub konstrukcji dachowej należy wykonać na miejscu za pomocą taśmy uszczelniającej.
- Przewody solarne biegnące po dachu należy zabezpieczyć przed negatywnym wpływem osuwającego się śniegu lub lodu (montaż śniegołapów) nad rurami.

8. ZAKRES OBOWIĄZKÓW DO WYKONANIA PRZEZ WYKONAWCĘ

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- montaż kolektorów słonecznych,

- posadowienie zbiornika c.w.u.,
- podłączenie zbiornika c.w.u. do istniejącej instalacji c.w.u.,
- zaślepienie drugiej węzownicy z możliwością dalszej rozbudowy,
- wykonanie instalacji łączącej kolektory ze zbiornikiem i jej ocieplenie,
- montaż armatury w oparciu o połączenia gwintowane (zawory bezpieczeństwa, zawory zwrotne, itp.),
- montaż zespołu pompowego z osprzętem,
- montaż zespołu naczynia przeponowego,
- wyloty z zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić do wysokości ok. 30 cm nad posadzkę średnicą nie mniejszą niż średnica króćca wylotowego zaworu bezpieczeństwa,
- instalacja układu sterującego, automatyki,
- wykonanie płukania oraz prób ciśnieniowych instalacji glikolowej, z.w., c.w.u.
- napełnienie instalacji czynnikiem solarnym,
- uruchomienie instalacji,
- przeszkolenie użytkowników,
- sporządzenie instrukcji obsługi i przekazanie jej użytkownikom,
- uzupełnienie ubytków ścian, stropów, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów,

9. UWAGI KOŃCOWE

Instalację wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją a wszelkie zmiany należy uzgodnić przed wykonaniem z autorem projektu

Roboty wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr. 75 z dnia 15.06.2002 r.)
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Roboty Instalacji Sanitarnych.

Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji solarnej, a w szczególności:

- czyszczenie filtrów,
- kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków

Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne. Zaprojektowany system wspomagający układ przygotowania c.w.u. jest instalacją o ograniczonym dozorze i nie wymaga stałej obsługi.

1. Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie elementów i urządzeń przez materiały i urządzenia na równoważne (po wcześniejszej akceptacji Zamawiającego i Inspektora Nadzoru).
2. Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm, przepisów branżowych. Instalację należy wykonać stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.
3. Podczas montażu, użytkowania, serwisu oraz obsługi urządzeń związanych z instalacją solarną należy bezwzględnie stosować się do zaleceń, dokumentacji techniczno- ruchowej, instrukcji obsługi producentów urządzeń, instrukcji obsługi gwaranta oraz przepisów i zasad BHP.
4. Instalacja ogrzewcza dla potrzeb budynku powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego.
5. Pomieszczenie, w którym zamontowano zbiornik solarny, zestaw pompowo sterowniczy, pompy oraz elementy armatury zabezpieczającej, kontrolnej i pomiarowej powinno być

zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych, a w szczególności: dzieci, zwierząt, osób pod wpływem alkoholu i innych osób będących w nieświadomości o możliwych zagrożeniach.

6. W przypadku wystąpienia wycieku roztworu glikolu z instalacji solarnej płyn należy zbierać w odpowiednie naczynia, unikając dostania się go do środowiska. Zebrany płyn należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych i oddać firmie serwisującej instalację solarną.
7. Zabrania się spożywania roztworu glikolu przeznaczonego do instalacji solarnej. Spożycie może grozić utratą zdrowia lub śmiercią.
8. Należy zapewnić dokonywanie okresowej termicznej dezynfekcji instalacji ciepłej wody użytkowej w celu likwidacji bakterii Legionella. Dezynfekcję należy realizować poprzez podgrzanie wody w zasobniku ciepłej wody użytkowej powyżej 70 °C maksymalnie do 80°C raz w tygodniu, za pomocą istniejącego kotła lub grzałki elektrycznej.
9. Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji solarnej powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędną wiedzę, doświadczenie oraz uprawnienia.
10. Instalacje c.o. należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”.
11. Instalacje ogrzewcze należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.
12. Instalacje wodociągowe należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.
13. Przewody z rur miedzianych należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych”.
14. Węzły ciepłownicze należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”.

Przedstawione w dokumentacji projektowej wyroby budowlane (urządzenia, materiały) należy traktować jako przykładowe ze względu na zasady Ustawy „Prawo zamówień publicznych” (art. 29 i 30). Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować inne wyroby budowlane i innych producentów niż określono w projekcie, o ile spełniają one warunek równoważności technicznej oraz zapewnione zostaną rozwiązania równoważne co do osiąganego funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu.

Jeżeli w projekcie znalazły się zapisy wskazujące na urządzenia konkretnego producenta należy traktować je jako przykładowe i nie obligują do zakupu urządzeń danego producenta.

Projektant:

mgr inż. Marcin Andrzyk

10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Nr	opis	Jedn.	Il.
1	Przewód ze stali nierdzewnej, izolacja z kauczuku syntetycznego 13 mm w otulinie HT/13 do temp 150°C - zasilenie	kpl.	1
2	Przewód ze stali nierdzewnej, izolacja z kauczuku syntetycznego 13 mm w otulinie HT/13 do temp 150°C - powrót	kpl.	1
3	Rura do CWU, średnica min. PEX DN 22 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacji min. 20 mm (czerwona)	kpl.	1
4	Rura do wody zimnej, stal ocynkowana, średnica min. DN 25 wraz z kształtkami hydraulicznymi, izolacja min. 9 mm (niebieska)	kpl.	1
5	Rura do instalacji co, stal, średnica min. DN 20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacją min 20 mm - zasilenie	kpl.	1
6	Rura do instalacji co, stal, średnica min. DN 20 wraz z kształtkami hydraulicznymi i izolacją min 20 mm - powrót	kpl.	1
7	Przewody elektryczne automatyki w dostawie	kpl.	1
8	Przewody elektryczne w dostawie producenta	kpl.	1
9	Istniejące instalacje sanitarne (zimna woda) wg proj. wod.-kan.	kpl.	1
10	Istniejące instalacje sanitarne (c.o. zasilenie) wg stanu istniejącego	kpl.	1
11	Istniejące instalacje sanitarne (c.o. powrót) wg stanu istniejącego	kpl.	1
12	Istniejące instalacje sanitarne (c.w.u.) wg proj. wod.-kan.	kpl.	1
13	Kolektory płaskie, posiadające certyfikat Solar Keymark wraz z konstrukcją wsporczą	szt.	6
14	Odpowietrzenie układu solarnego	szt.	1
15	Czujnik temperatury T1 w dostawie producenta	szt.	1
16	Naczynie przeponowe instalacji glikolowej	szt.	1
17	Zespół pompowo-sterowniczy wyposażony w sterownik, pompę obiegową, zawór odcinający, zawór zwrotny, przepływomierz z regulatorem przepływu, manometr, czujnik temperatury powrotu, odpowietrznik ręczny z wężykiem, zawory napełniające - spustowe: górny i dolny, zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar, separator powietrza, termoizolacyjna obudowa przygotowana do bezpośredniego montażu na ścianie, ochronna anoda tytanowa	szt.	1
18	Zawór odcinający - kulowy DN 25	szt.	1
19	Zawór bezpieczeństwa, ciśnienie otwarcia 10 bar – wg opracowania węzła	szt.	1
20	Zawór spustowy DN15 – wg opracowania węzła	szt.	1
21	Czujnik temperatury T2 w dostawie producenta	szt.	1
22	Czujnik temperatury T4 w dostawie producenta	szt.	1
23	Czujnik temperatury T3 w dostawie producenta	szt.	1
24	Termostatyczny trójdrożny zawór mieszający DN 20 z nastawą w zakresie 35 - 60 °C	szt.	1
25	Zawór odcinający instalację c.w.u. - kulowy DN 32	szt.	1
26	Zasobnik wyposażony w dwie węzownice służące do ogrzewania wody użytkowej - dolna energią cieplną z kolektorów słonecznych oraz górna energią cieplną z kotła. Dodatkowo zasobnik posiada króciec umożliwiający wbudowanie grzałki elektrycznej. Zbiornik zasobnika wykonany jest ze stali od wewnątrz pokrytej emalią, chroniącą stal przed korozją. Zaizolowany cieplnie warstwą sztywnej pianki poliuretanowej o grubości 50 mm. Podgrzewacz wyposażony w anodę tytanową, która dodatkowo zabezpiecza zbiornik przed korozją. Parametry zasobnika: Pojemność zbiornika: 500 l Powierzchnia węzownicy górnej: 1,3 m ² Powierzchnia węzownicy dolnej: 1,9 m ² Maksymalne ciśnienie: 10 bar	szt.	1
27	Naczynie zbiorcze instalacji c.w.u., Reflex DD 18, Vu =18 dm ³	szt.	1
28	Pozostałe elementy i materiały niezbędne do montażu instalacji kolektorów słonecznych np. mocowania, uchwyty, wkręty, kołki, śruby, materiały i elementy hydrauliczne, pakuły, uszczelniacze dekarские, farby, przewody elektryczne, elementy elektryczne, materiały uzupełnień budowlanych, inne	kpl.	1

11. OBLICZENIA

11.1 Obliczenia doboru zestawu solarnego

$$Q_{\min} = 504 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

Przyjęto zestaw solarny: 6 kolektorów płaskich oraz zasobnik c.w.u. 500 dm^3 .

Moc zainstalowanych kolektorów
 dla: $G = 1000 \text{ W/m}^2$; $T_m - T_a = 30 \text{ K}$
 N - liczba kolektorów; $N = 6$
 $\Psi = 1511 \text{ W}$
 $\Psi_{\text{kol}} = 1511 \times 6 = 9\,066 \text{ W}$

Moc zainstalowanych kolektorów wynosi $\Psi_{\text{kol}} = 9\,066 \text{ W}$

11.2 Dobór naczynia wzbiórczego dla instalacji solarnej

GetSolar 10.3.3 - Dobór naczynia wyrównawczego

Pojemność kol.:	10 litrów
Temp. stagnacji kolektora:	145°C
Ciśnienie pary przy 146°C	2,9 bar
Ciśnienie statyczne:	1,0 bar
Objętość zładu z wym.:	20 litrów
Pojemność rezerwy:	3 litrów
Objętość systemu:	33 litrów
Zapotrzeb. glikolu:	14 litrów
Zawór bezpieczeństwa:	6,0 bar
Ciśnienie wstępne:	4,0 bar
Ciśnienie napełnienia:	4,6 bar
Ciśnienie ostateczne:	5,4 bar
Współczynnik ciśnienia:	0,214
Pojemność robocza:	6 litrów
Wymagana pojemność nacz.:	30 litrów
Wybrana pojemność nacz.:	36 litrów (2 x 18)

Dobrano dwa naczynia wzbiórcze do instalacji solarnych o pojemności $V=18 \text{ dm}^3$ każde.

11.3 Dobór zaworów bezpieczeństwa

11.3.1 Zawór bezpieczeństwa instalacji słonecznej

Trwała moc instalacji słonecznej:

$$N = 6 \times 1,511 = 9,066 \text{ kW}$$

Z uwagi na niestabilność mocy ciepłej oddawanej przez kolektory przyjęto moc $Q = 10 \text{ kW}$

r – ciepło parowania płynu przy ciśnieniu 6 bar $r = 2055,3 \text{ kJ/kg}$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \times \frac{N}{r} \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$$

$$m \geq 3600 \times \frac{10}{2055,3} = 17,52 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Przepustowość zaworu

$$M = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]}$$

Dane zaworu bezpieczeństwa:

- Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 12.0 mm
- Powierzchnia kanału przepływowego A: 113.1 mm²

– Dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów	α : 0.67
– Ciśnienie początku otwarcia	p : 0,6 MPa
– Przyrost ciśnienia początku otwarcia	b_1 : 10.0 %
– Ciśnienie zrzutowe	p_1 : 0,66 MPa
– Ciśnienie odpływowe	p_2 : 0,10 MPa
– Czynnik roboczy: para wodna nasycona	
– Temperatura zrzutowa	t_1 : 168.3 C
– Ciepło parowania	r : 2055.3 kJ/kg
– Gęstość pary	ρ : 3.96 kg/m ³
– Stosunek ciśnień absolutnych za i przed zaworem bezp.	β : 0.132
– Krytyczny stosunek ciśnień	β_{kryt} : 0.543
– Współczynnik rozprężania adiabatycznego	ψ : 0.471
– Maksymalna wartość współcz. rozprężania adiabatycznego	ψ_{max} : 0.471
– Współczynnik zależny od właściwości czynnika	K_1 : 0.523
– Współczynnik zależny od stosunku ciśnień za i przed urząd.	K_2 : 1.000
– Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa)	m : 301.2 kg/h

$$A = 12,26 / (10 \times 0,523 \times 1 \times 0,67 \times (0,66 + 0,1)) = 4,6 \text{ mm}^2$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times 4,6}{\pi}} = 2,42 \text{ mm}$$

$$M = 10 \times 0,523 \times 1 \times 0,67 \times 113,1 \times (0,66 + 0,1) = \mathbf{301,2 \text{ kg/h} > 17,52 \text{ kg/h}}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych, + 160 °C, $d_0 = 12 \text{ mm}$, wielkość $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}''$, o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie otwarcia 6 bar (odpowiedni zawór bezpieczeństwa znajduje się na wyposażeniu grupy regulacyjno-pompowej instalacji solarnej. Wykorzystać powyższy dobór w przypadku zastąpienia wspomnianej grupy regulacyjno-pompowej wyposażeniem równoważnym).

Dobór naczynia wzbiorczego do instalacji c.w.u. wg wytycznych producenta

Nazwa inwestycji: Werbkowice
Opracował: Marcin Andrzyk
Data opracowania: 06-09-2017 8:44

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1) Pojemność zasobnika c.w.u. [litry]: 500 litrów
2) Ciśnienie robocze instalacji zimnej wody [bar]: 3,0 bar
3) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: 10,0 bar
4) T_{\max} - maksymalna temperatura c.w.u. [$^{\circ}\text{C}$]: 55 $^{\circ}\text{C}$

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$VN \geq V_{sp} \cdot e \cdot \frac{(PSV + 0,5) \cdot (P_0 + 1,3)}{(P_0 + 1) \cdot (PSV - P_0 - 0,8)} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

VN - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczynia wzbiorczego [dm^3],

V_{sp} - pojemność zasobnika c.w.u. [dm^3],

e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

P_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

1. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiorczego:

Dane:

$V_{sp} = 500 \text{ [dm}^3\text{]}$
e = 0,0142 dla: $T_{\max} = 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
PSV = 10,0 [bar]
 $P_0 = 2,7 \text{ [bar]}$

Wynik:

$VN \geq 12,4 \text{ dm}^3$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiorcze w następującej ilości:

Reflex DD 18 (10 bar) ▼ w ilości: 1 szt. ▲▼

Dobre naczynia spełniają wymagania producenta

Dobrano naczynia wzbiorcze marki REFLEX typu: Reflex DD 18 (10 bar) w ilości: 1
o sumarycznej pojemności: 18 dm^3

2. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{N_{min}}$$

gdzie:

V_{nom} - objętość dobranego naczynia wzbiorniczego [dm³]

$V_{N_{min}}$ - minimalna wymagana objętość naczynia wzbiorniczego [dm³],

Dane:

$$V_{N_{min}} = 12,4 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 18 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} \text{ większe od } V_{exp,min}$$

Dobrane naczynia spełniają wymagania producenta

3. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorniczych:

Dobrano:

Reflex DD 18 (10 bar)	w ilości:	1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		18 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		10 bar
o nr artykułu:		7308300
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		20,8 kg
(naczynie w 100% pełne)		

4. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	2,7	bar
Ustawić ciśnienie na reduktorze ciśnienia	$p_{Fi} =$	3,0	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	10,0	bar

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u. wg PN-76 B-02440

1. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]:

Wyznaczenie wymaganej przepustowości zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,16 \cdot V$$

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1}$$

$$G = 1,59 \cdot \alpha \cdot \psi_{\max} \cdot F \cdot \sqrt{\frac{1,1 \cdot p_1 + 1}{v_1}}$$

gdy: $p_3 < p_1$
oraz w przypadku podgrzewaczy elektrycznych

$p_3 > p_1$

dla urządzeń zasilanych parą
gdy $p_3 \geq p_1$ należy zastosować reduktor ciśnienia, aby spełnić warunek:

$p_3 \leq p_1$

gdzie:

G - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

V - pojemność wodna podgrzewacza lub podgrzewacza z zasobnikiem [dm³]

α_{c1} - współczynnik wypływu wody grzewczej dla pękniętej rurki węzownicy

α_c - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa liczony jako: $0,35\alpha$

b - współczynnik zależny od ciśnienia czynnika grzewczego i ciśnienia dopuszczalnego dla podgrzewacza c.w.u.

F - pole powierzchni przekroju wewnętrznego rury grzejnej (węzownicy) [mm²]

p_3 - ciśnienie czynnika grzewczego na zasilaniu podgrzewacza [bar]

p_1 - ciśnienie dopuszczone podgrzewacza [bar]

p_2 - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery równe 0 bar)

γ_1 - ciężar objętościowy wody grzejnej przy jej najniższej temperaturze [kg/m³]

γ - ciężar objętościowy wody użytkowej przy jej dopuszczalnej temperaturze [kg/m³]

α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa podawany przez producenta dla gazu

ψ_{\max} - współczynnik ekspansji adiabatycznej dla pary wodnej

u_1 - objętość właściwa wody przed zaworem bezpieczeństwa [m³/kg]

V= 500 l

F= 219,00 mm²

α_{c1} = 1

α_c = 0,133

b= 1

p_3 = 10,0 bar

p_1 = 10 bar

p_2 = 0 bar

γ_1 = 983,2 kg/m³

α = 0,38

ψ_{\max} = nie dotyczy

u_1 = 0,00103 m³/kg

γ = 974,8 kg/m³

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

G= 80,00 kg/h

2. Najmniejsza średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa [mm]:

Wyznaczenie wymaganej najmniejszej średnicy kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}}$$

gdy: $p_3 < p_1$
oraz w przypadku podgrzewaczy
elektrycznych

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}}}$$

$p_3 > p_1$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha \cdot \psi_{\max} \cdot \sqrt{\frac{p_1 + 1}{v_1}}}}$$

dla urządzeń zasilanych parą
gdy $p_3 \geq p_1$ należy zastosować
reduktor ciśnienia, aby spełnić
warunek:

$p_3 \leq p_1$

Wymagana najmniejsza średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

d= 2,2 mm

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa HUSTY:
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

A_o= 113,10

**SYR 2115 DN15 (1/2")
10 bar**

d_o= 12,0 mm

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

d_o dobranej zaworu	\geq	d_o obliczeniowe
12,0	większe od	2,2

Dobrane zabezpieczenie spełnia warunki normy PN-76 B-02440

Obliczenie przepustowości zaworu bezpieczeństwa na możliwość „przebicia” rurek podgrzewacza CWU

1. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa na możliwość „przebicia”
rurek podgrzewacza CWU:

$$m = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_o \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

m - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]
 α_c - współczynnik wypływu wody grzewczej dla pękniętej rurki węzownicy (równy 1)
 A_o - obliczeniowa powierzchnia przekroju rury w wymienniku (804 mm² dla DN32) [mm²]
 p_1 - max ciśnienie w instalacji wodociągowej [MPa]
 p_2 - ciśnienie w instalacji C.O. [MPa]
 ρ - gęstość cieczy przed zaworem [kg/m³]

$\alpha_c = 1$
 $A_o = 219,00 \text{ mm}^2$
 $p_1 = 1 \text{ MPa}$
 $p_2 = 1,0 \text{ MPa}$
 $\rho = 974,8 \text{ kg/m}^3$
 $m = 0,0 \text{ kg/h}$

2. Wyznaczenie średnicy zaworu bezpieczeństwa:

$$A_o = \frac{m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}} \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

A_o - obliczeniowa powierzchnia otworu wlotowego zaworu $[\text{mm}^2]$
 m - wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa $[\text{kg/h}]$
 α_c - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa
 p_1 - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $[\text{MPa}]$
 p_2 - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery równe 0) $[\text{MPa}]$
 ρ - gęstość cieczy przed zaworem $[\text{kg/m}^3]$

$m = 0,0 \text{ kg/h}$
 $\alpha_c = 0,38$
 $p_1 = 1 \text{ MPa}$
 $p_2 = 0 \text{ MPa}$
 $\rho = 974,8 \text{ kg/m}^3$

$A_o = 0,0 \text{ mm}^2$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 A_o}{\pi}} \quad [\text{mm}]$$

$d_o = 0,0 \text{ mm}$

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa HUSTY:
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$A_o = 113,10$

SYR 2115 DN15 (1/2")
10 bar

$d_o = 12,0 \text{ mm}$

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:

d_o dobranego zaworu

\geq

d_o obliczeniowe

12,0

większe od

0,0

Dobrane zabezpieczenie spełnia wymagania odnośnie warunku przebicia

[Strona do druku](#)**Biuro projektowe:****Klient:****Adres:****Projekt:****Warunki pracy**

Temperatura wlotu zimnej wody	10 °C
Temperatura wylotu ciepłej wody	55 °C
Okres szczytowy	120 min

Lista czynności

Activity 1	
Activity 1 no of people	20
Activity 2	
Activity 2 no of people	
Activity 3	
Activity 3 no of people	
Activity 4	
Activity 4 no of people	
Activity 5	
Activity 5 no of people	
Ilość osób w pierwszej godzinie	20
Ilość osób w pierwszych 10'	16

Charakterystyka łazienek

Ilość prysznic	8
Przepływ - prysznic	7 L/min
Średni czas kąpieli pod prysznicem	3 min

Procentowe użycie

Przepływ regulowany czasowo	True
Procentowe użycie prysznic w pierwszych 10'	60 %
Procentowe użycie prysznic w pierwszej godzinie	12.5 %
Procentowo (użycie ciągłe)	2.5 %

Określenie wydajności

Zużycie na osobę	21
	16
Ilość prysznic w pierwszej godzinie	20

Ilość pryszniczyci na godzinę (użycie ciągłe)	4
Całkowita ilość pryszniczyci	24

Zapotrzebowanie c.w.

Zapotrzebowanie c.w. w pierwszych 10'	336 L
Zapotrzebowanie c.w. w pierwszej godzinie	420 L
Całkowite zapotrzebowanie c.w.	504 L

Wydajność instalacji

Model/Ilość 1 - E-Tech S 160

Model 1 - Smart 100

Nastawa temperatury kotła HeatMaster 85 °C

Nastawa temperatury wymiennika c.w. 70 °C

Temperatura wlotu zimnej wody 10 °C

Temperatura wylotu ciepłej wody 55 °C

Dostępna moc 14 kW

Wydajność szczytowa delta T = 45 °C 308 Litres/10 min

Wydajność szczytowa delta T = 45 °C 354 Litres/20 min

Wydajność szczytowa delta T = 45 °C 400 Litres/30 min

Wydajność szczytowa delta T = 45 °C 537 Litres/60 min

Wydajność szczytowa delta T = 45 °C 275 L/h

Pierwszy czas odbudowy 74 minutes

Czas odbudowy 33 minutes

Powyższe wydajności obliczone są z tolerancją +/- 9%.

Projekt informacja

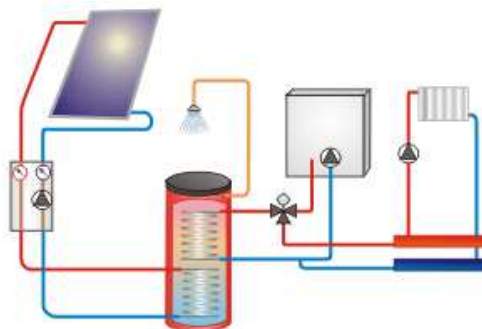
Nazwa **wer (2)**
Budynek administracyjno-biurowy

Lokalizacja Hrubieszów
Nasłonecz. globalne 1056,0 kWh/(m² rok)

VISSMANN Vitosol 100-FM SV1F
15,1 m² Powierzchnia brutto

30,0° Pochyłość
-5,0° Azymut

Zasobnik
500 litrów



C.W.U.
26,38 kWh/dzień =
504 litrów/dzień z 55°C

Energia elektryczna

Wydajność 99% / 99% / 99%

przy pracy w zimie / wiosną/jesienią / latem

Wynik

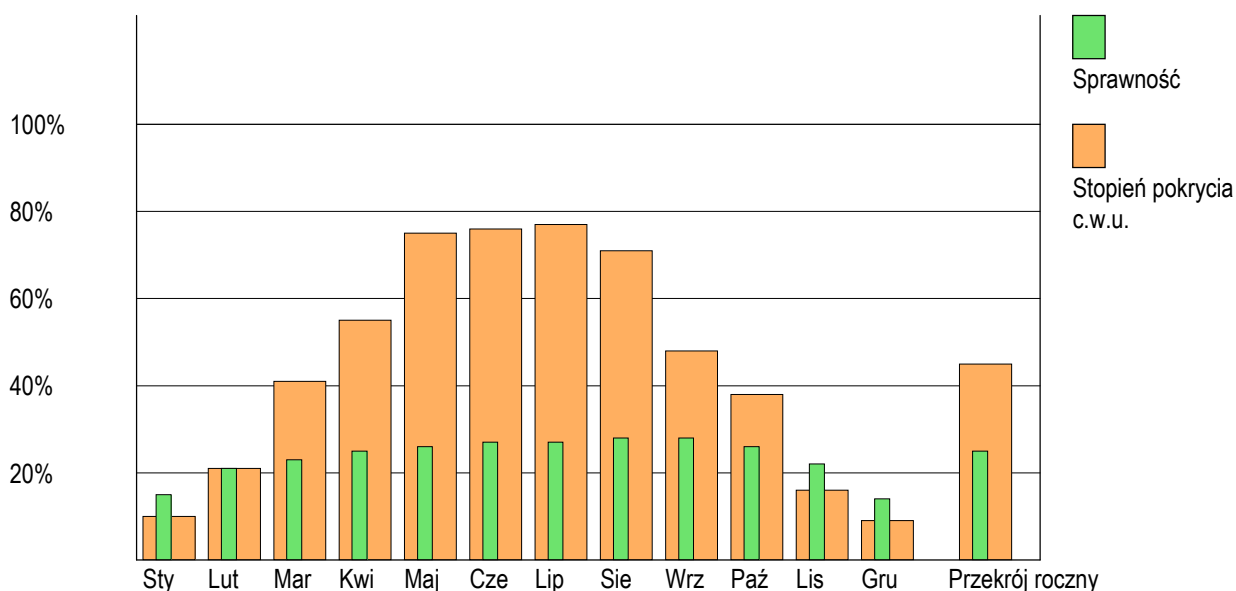
Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	9858 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	45,1%
Parametr	Sprawność	25,3%
	Przeciętny roczny zysk kolektora	295 kWh/m ²
	Powiązanie na powierzchnię brutto kolektora	
Zysk solarny	c.w.u.	4442 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii	4486 kWh/rok
	CO ₂ - mniej	3589 kg/rok

Wyniki obliczone zostały przez matematyczny model symulacji. Faktyczne zyski względnie oszczędności mogą się różnić na podstawie zmienności pogody, zapotrzebowania, zużycia i innych czynników. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje technicznie wykwalifikowanego projektowania instalacji solarnych. Aby wynik symulacji był najbardziej wiarygodny należy dla każdej instalacji określić wszystkie parametry systemu. Odpowiedzialność za to spoczywa na projektancie, instalatorze albo właścicielu budynku.

Projekt: wer (2)
Lokalizacja: Hrubieszów szer. geogr.: 50,8°
Kolektor: 13,97 m² (6 Szt.) **VISSMANN Vitosol 100-FM SV1F**
Charakterystyka: eta0 = 0,755 a1 = 4,468 W/(m²K) a2 = 0,0210 W/(m²K²) [Solar Keymark]
Pochyłość: 30,0° Azymut: -5,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zasobnik: 500 litrów
max. 75°C / min. 54°C
Zapotrzeb. ciepła: 26,38 kWh/dzień = 504 litrów/dzień z 10°C na 55°C

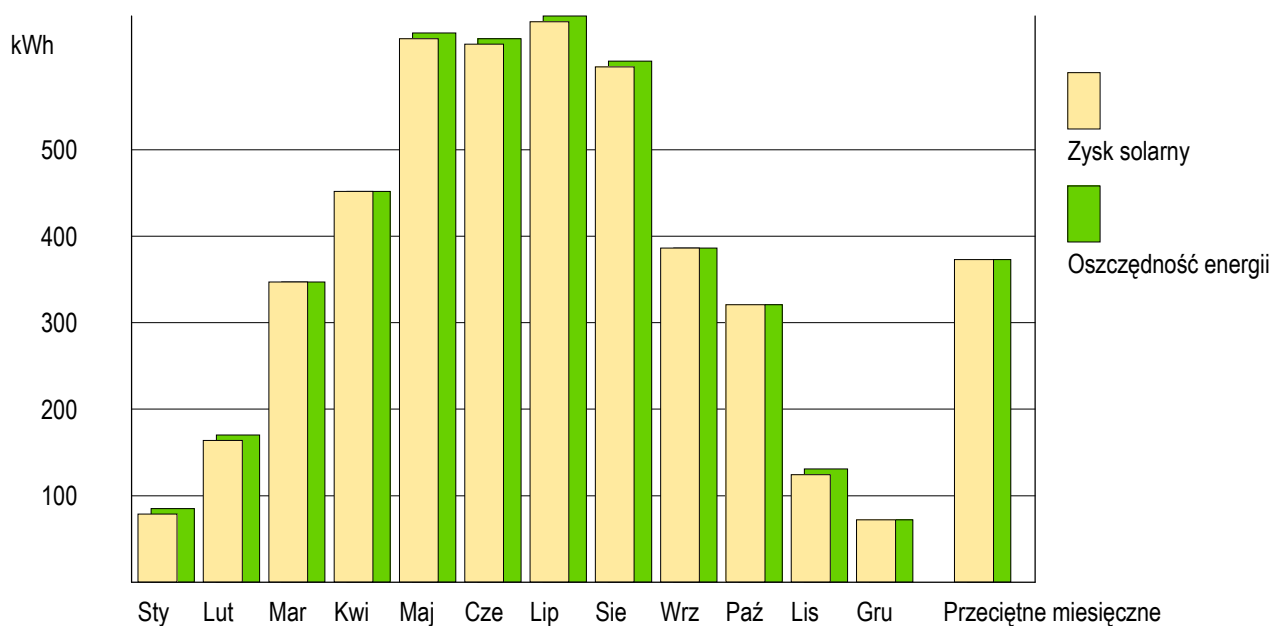
Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	82	542	748	10	15
Luty:	167	786	611	21	21
Marzec:	345	1479	491	41	23
Kwiecień:	449	1797	367	55	25
Maj:	631	2438	215	75	26
Czerwiec:	621	2296	199	76	27
Lipiec:	648	2432	194	77	27
Sierpień:	595	2113	246	71	28
Wrzesień:	385	1376	424	48	28
Październik:	320	1242	513	38	26
Listopad:	128	575	675	16	22
Grudzień:	70	488	733	9	14
Suma:	4442	17563	5417	45	25

Przeciętny roczny zysk kolektora: **318 kWh/m²**

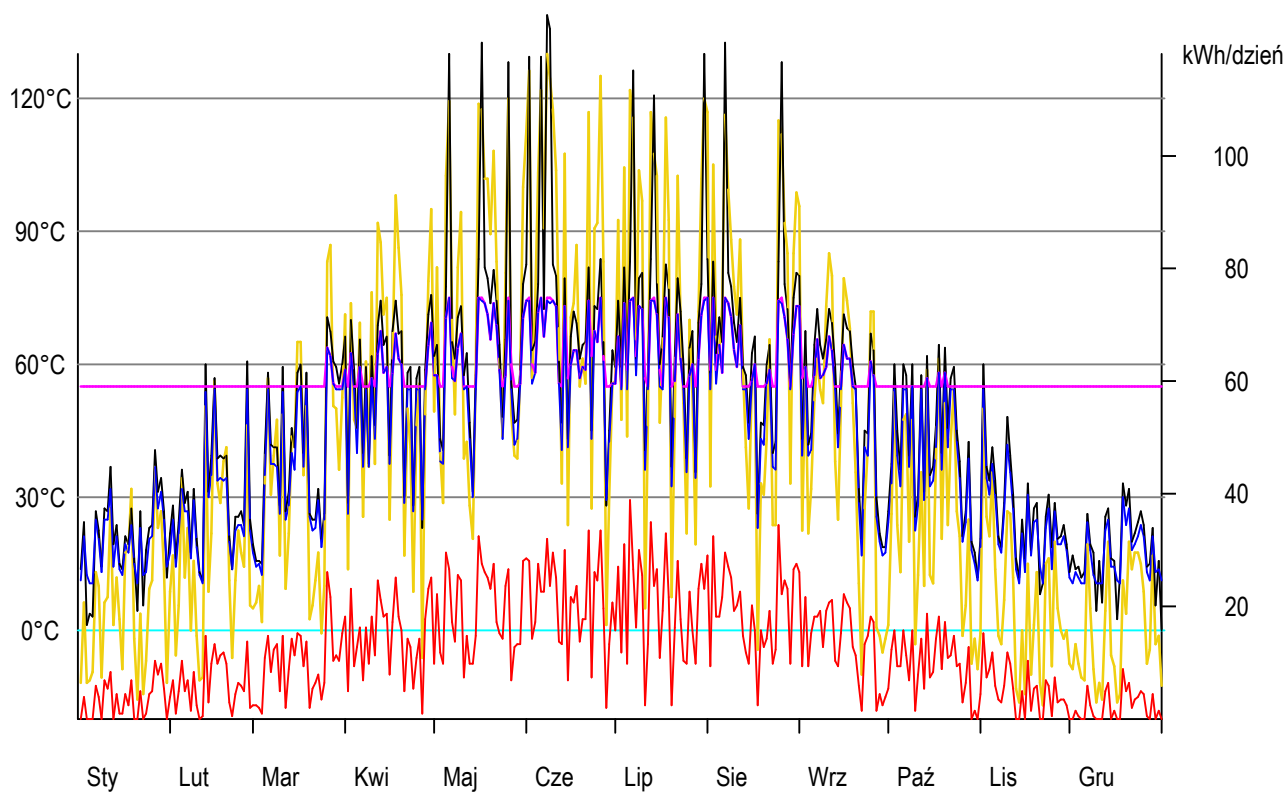


Projekt: wer (2)
Lokalizacja: Hrubieszów szer. geogr.: 50,8°
 13,97 m² (6 Szt.) **VISSMANN Vitosol 100-FM SV1F**
Pochyłość: 30,0° **Azymut:** -5,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zapotrzeb. ciepła: 26,38 kWh/dzień = 504 litrów/dzień z 10°C na 55°C
Energia konw.: **Energia elektryczna**
 1 kWh el = 1,0 kWh Energia wykorzystana i 0,8 kg Emisje CO₂
Wydajność: 99% / 99% / 99% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
 zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczęd- ność [kWh]	CO ₂ - Oszczędności [kg]
Styczeń:	81,8	82,7	66,1
Luty:	166,9	168,6	134,9
Marzec:	344,9	348,4	278,7
Kwiecień:	448,6	453,1	362,5
Maj:	630,8	637,2	509,8
Czerwiec:	621,5	627,8	502,2
Lipiec:	648,3	654,8	523,8
Sierpień:	594,8	600,8	480,7
Wrzesień:	385,4	389,3	311,5
Październik:	320,4	323,7	258,9
Listopad:	127,6	128,8	103,1
Grudzień:	70,5	71,2	57,0
Suma:	4441,6	4486,5	3589,2



Projekt: wer (2)



Napromienowanie na kolektor:


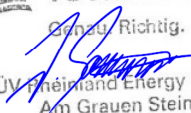
Moc systemu solarnego:

Temperatura kolektora:

Temperatura zasobnika 1, na górze:

Temperatura zasobnika 1, na dole:



Annex to Solar Keymark Certificate - Summary of EN ISO 9806:2013 Test Results					Licence Number		011-7S2674 F							
					Date issued		2017-01-13							
					Issued by		TÜV Rheinland Energy GmbH							
Licence holder		Viessmann Werke GmbH & Co. KG			Country		Germany							
Brand (optional)		Viessmann			Web		http://www.viessmann.com							
Street, Number		Viessmannstrasse 1			E-mail		- - -							
Postcode, City		35107 Allendorf (Eder)			Tel		+49 (0)6452-70-0							
Collector Type					Flat plate collector, glazed									
Collector name Vitosol 100-FM SVKF					Gross area (A_G) m²	Gross length mm	Gross width mm	Gross height mm	Power output per collector G _b = 850 W/m ² ; G _d = 150 W/m ² θ _m - θ _a					
									0 K	10 K	30 K	50 K*	70 K*	90 K*
					W	W	W	W	W	W	W			
					1 635	1 545	1 319	1 038	746	448				
Power output per m² gross area					750	709	605	476	342	205				
Performance parameters test method					Steady state - indoor									
Performance parameters (related to A_G)					η _{0,hem}	a ₁	a ₂							
Units					-	W/(m ² K)	W/(m ² K ²)							
Test results					0.750	3.779	0.035							
Incidence angle modifier test method					Quasi dynamic - outdoor									
Bi-directional incidence angle modifiers					No									
Incidence angle modifier					Angle	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Transversal					K _{θT, coll}	1.00	0.99	0.97	0.94	0.89	0.80	0.61	0.31	0.00
Longitudinal					K _{θL, coll}	1.00	0.99	0.97	0.94	0.89	0.80	0.61	0.31	0.00
Heat transfer medium for testing					Water									
Flow rate for testing (per gross area, A_G)					dm/dt	0.022	kg/(sm ²)							
Maximum temperature difference for thermal performance calculations					(θ _m - θ _a) _{max}	90	K							
Standard stagnation temperature (G = 1000 W/m²; θ_a = 30 °C)					θ _{stg}	145	°C							
Effective thermal capacity, incl. fluid (per gross area, A_G)					C/m ²	4.15	kJ/(Km ²)							
Maximum operating temperature					θ _{max, op}	- - -	°C							
Maximum operating pressure					p _{max, op}	600	kPa							
Testing laboratory					TÜV Rheinland Energy GmbH			http://www.tuv.com/solarthermie						
Test report(s)					21232812.003			Dated 09.08.2016						
Comments of testing laboratory					Datasheet version: 5.01, 2016-03-01 <i>As the collectors is operating with a discontinuous performance curve behavior, the performance curve above the switching point of about 50°C (absolute temperature) will be described by the following parameter η₀*, a₁*, a₂* [related to ...]:</i> [A Gross] 0.801 /// 6.347 /// 0.003 <i>The overall behavior (over the full temperature range) is approximately described by the following set of parameters [related to ...]:</i> [A Gross] 0.755 /// 4.439 /// 0.023 ; [A Aperture] 0.815 /// 4.790 /// 0.025									
 TÜVRheinland® Genau. Richtig.  TÜV Rheinland Energy GmbH Am Grauen Stein 51105 Köln														
DIN CERTCO • Alboinstraße 56 • 12103 Berlin, Germany Tel: +49 30 7562-1131 • Fax: +49 30 7562-1141 • E-Mail: info@dincertco.de • www.dincertco.de														

Annex to Solar Keymark Certificate Supplementary Information	Licence Number	011-7S2674 F
	Issued	2017-01-13

Annual collector output in kWh/collector at mean fluid temperature ϑ_m , based on EN ISO 9806:2013 test results													
Standard Locations		Athens			Davos			Stockholm			Würzburg		
Collector name	ϑ_m	25°C	50°C	75°C *	25°C	50°C	75°C *	25°C	50°C	75°C *	25°C	50°C	75°C *
Vitosol 100-FM SVKF		2 480	1 609	790	1 817	1 085	509	1 352	776	346	1 471	831	365
Annual output per m² gross area		1 138	738	363	834	498	233	620	356	159	675	381	168
Fixed or tracking collector	Fixed (slope = latitude - 15°; rounded to nearest 5°)												
Annual irradiation on collector plane		1765 kWh/m²			1714 kWh/m²			1166 kWh/m²			1244 kWh/m²		
Mean annual ambient air temperature		18.5°C			3.2°C			7.5°C			9.0°C		
Collector orientation or tracking mode		South, 25°			South, 30°			South, 45°			South, 35°		
The collector is operated at constant temperature ϑ_m (mean of in- and outlet temperatures). The calculation of the annual collector performance is performed with the official Solar Keymark spreadsheet tool Scenocalc Ver. 5.01 (March 2016). A detailed description of the calculations is available at www.solarkeymark.org/scenocalc													

Additional Information		
Collector heat transfer medium	Water-Glycole	
Hybrid Thermal and Photo Voltaic collector	No	
The collector is deemed to be suitable for roof integration	No	
The collector was tested successfully according to EN ISO 9806:2013 under the following conditions:		
Climate class (A, B or C)	A	--
Maximum tested positive load	3000	Pa
Maximum tested negative load	2400	Pa
Hail resistance using ice balls (diameter)	35	mm

Energy Labelling Information				
	Reference Area, A_{sol} (m ²)	Data required for CDR (EU) No 811/2013 - Reference Area A_{sol}		
Vitosol 100-FM SVKF	2.18	Collector efficiency (η_{col})	54	%
		Remark: Collector efficiency (η_{col}) is defined in CDR (EU) No 811/2013 as collector efficiency of the solar collector at a temperature difference between the solar collector and the surrounding air of 40 K and a global solar irradiance of 1000 W/m ² , expressed in % and rounded to the nearest integer. Deviating from the regulation η_{col} is based on reference area (A_{sol}) which is aperture area for values according to EN 12975-2 or gross area for ISO 9806:2013.		
		Data required for CDR (EU) No 812/2013 - Reference Area A_{sol}		
		Zero-loss efficiency (η_0)	0.750	--
		First-order coefficient (a_1)	3.78	W/(m ² K)
		Second-order coefficient (a_2)	0.035	W/(m ² K ²)
		Incidence angle modifier IAM (50°)	0.89	--
		Remark: The data given in this section are related to collector reference area (A_{sol}) which is aperture area for values according to EN 12975-2 or gross area for ISO 9806. Consistent data sets for either aperture or gross area can be used in calculations like in the regulation 811 and 812 and simulation programs.		

Storatherm Aqua Solar

Pojemnościowy podgrzewacz wody z dwiema węzownikami

Klasa efektywności energetycznej

A

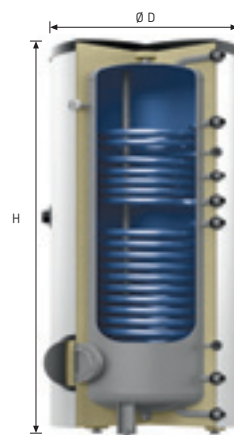
Klasa efektywności energetycznej

B

Klasa efektywności energetycznej

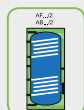
C

- stojący podgrzewacz wody z dodatkową węzownicą solarną
- powłoka emaliowana zgodna z normą DIN 4753 cz. 3
- wyposażenie: anoda, termometr, regulowane nogi, otwór rewizyjny
- podgrzewacze o pojemności do 2000 l dostarczane z nałożoną izolacją (w podgrzewaczach o pojemności do 500 l: brak możliwości demontażu izolacji; pojemności 750 - 2000 l: izolacja nałożona z możliwością demontażu; pojemności 3000 l: izolacja dostarczana w komplecie, montaż we własnym zakresie)
- dop. ciśnienie pracy: woda grzewcza: 16 bar, woda użytkowa: 10 bar
- dop. temperatura pracy: woda grzewcza: 110 °C, woda użytkowa: 95 °C



AB / AF 200 / 2 – 3000 / 2

Storatherm Aqua Solar: opis typów



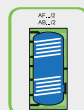
AF .../2

Podgrzewacz wody z dwiema węzownikami

Pojemność: 200 - 500 l

Izolacja

Izolacja rECOflex z płaszczem foliowym



AF .../2

Podgrzewacz wody z dwiema węzownikami

Pojemność: 750 - 3000 l

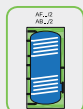
Izolacja

do 1000 l: izolacja z włókien poliestrowych, 100 mm, z płaszczem foliowym

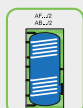
od 1500 l: izolacja z włókien poliestrowych, 120 mm, z płaszczem foliowym

Typ	Indeks biały	Indeks srebrny	Pojemność l	Ø D mm	Wysokość H mm	Przekątna przechyłu mm	Waga kg	Powierzchnia grzewcza m²	Strata postojowa W	Klasa efektywności energetycznej
AF 200/2_B	7862100	-	196	600	1473	1530	84	0,7/0,95	58	B
AF 200/2_C	7848800	-	196	540	1473	1530	84	0,7/0,95	71	C
AF 300/2_A	7863500	7863600	299	750	1334	1472	123	0,8/1,55	48	A
AF 300/2_B	7849800	-	299	700	1334	1472	106	0,85/1,45	65	B
AF 300/2S_B	7862200	7862500	299	650	1834	1892	123	0,8/1,55	65	B
AF 300/2S_C	7849000	7836300	299	600	1834	1892	123	0,8/1,55	83	C
AF 400/2_B	7862300	7862600	382	750	1631	1738	149	1,05/1,8	71	B
AF 400/2_C	7849100	7849900	382	700	1631	1738	149	1,05/1,8	86	C
AF 500/2_B	7862400	7862700	474	750	1961	2044	179	1,3/1,9	75	B
AF 500/2_C	7849200	7850000	474	700	1961	2044	179	1,3/1,9	100	C
AF 750/2_C	7849300	-	751	950	2023	1990	249	1,17/1,93	129	C
AF 1000/2_C	7849400	-	972	1050	2050	2025	320	1,17/2,45	146	C
AF 1500/2_C	7849500	-	1500	1240	2216	2250	495	1,9/3,9	171	C
AF 2000/2_C	7849600	-	2000	1440	2126	2200	670	2,25/4,2	188	C
AF 3000/2_C	7849700	-	3000	1440	2875	3300	820	3,4/6,8	-	-

Parametry do doboru

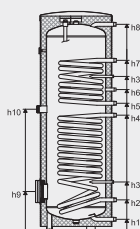


Podgrzewacz ciepłej wody z dwiema węzownicami Izolacja rECOflex z płaszczem foliowym			Poj.	Średnica z izolacją	Wys. z izolacją	Przekątna przechyłu	Grubość izolacji	Moc trwała $t_{in}=80\text{ }^{\circ}\text{C}; t_{in}=60\text{ }^{\circ}\text{C};$ $t_{kw}=10\text{ }^{\circ}\text{C}; t_{ww}=45\text{ }^{\circ}\text{C}$				Wskaźnik wydajności $t_{kw}=10\text{ }^{\circ}\text{C};$ $t_{ww}=45\text{ }^{\circ}\text{C};$ $t_{sp}=60\text{ }^{\circ}\text{C}$		Strata postoj.	Klasa energ.
								górna w.		dolna w.		górna w.	dolna w.		
								Typ	Indeks biały srebrny		l				
AF 200/2_B	7862100	-	196	600	1473	1530	75	24	550	31	760	1,1	4,2	95,8	B
AF 200/2_C	7848800	-	196	540	1473	1530	50	24	550	31	760	1,1	4,2	95,8	C
AF 300/2_A	7863500	7863600	299	750	1334	1472	50	26	630	48	1170	2,2	8,4	108,3	A
AF 300/2_B	7849800	-	299	700	1334	1472	50	26	630	48	1170	2,2	8,4	108,3	B
AF 300/2S_B	7862200	7862500	299	650	1834	1892	75	26	630	48	1170	2,2	8,4	108,3	B
AF 300/2S_C	7849000	7836300	299	600	1834	1892	50	26	630	48	1170	2,2	8,4	108,3	C
AF 400/2_B	7862300	7862600	382	750	1631	1738	75	31	740	57	1395	3,4	15,2	120,8	B
AF 400/2_C	7849100	7849900	382	700	1631	1738	50	31	740	57	1395	3,4	15,2	120,8	C
AF 500/2_B	7862400	7862700	474	750	1961	2044	75	40	970	65	1590	5,9	19,1	133,3	B
AF 500/2_C	7849200	7850000	474	700	1961	2044	50	40	970	65	1590	5,9	19,1	133,3	C

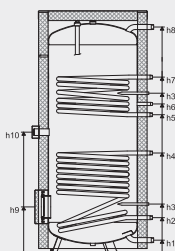


Podgrzewacz ciepłej wody z dwiema węzownicami do 1000 l: izolacja z włókien poliestrowych, 100 mm, z płaszczem foliowym od 1500 l: izolacja z włókien poliestrowych, 120 mm, z płaszczem foliowym		Poj.	Średnica bez izol. / z izolacją	Wys. bez izol. / z izolacją	Przekątna przechyty	Grubość izolacji	Moc trwała $t_{HV}=80\text{ °C}; t_{HR}=60\text{ °C};$ $t_{KW}=10\text{ °C}; t_{WW}=45\text{ °C}$				Wskaźnik wydajności $t_{KW}=10\text{ °C};$ $t_{WW}=45\text{ °C};$ $t_{sp}=60\text{ °C}$		Strata postoj.	Klasa energ.
							górna w.		dolna w.		górna w.	dolna w.		
Typ	Indeks biały	I	mm	mm	mm	mm	kW	l/h	kW	l/h	N _L	N _L	W	
AF 750/2_C	7849300	751	750/950	1932/2023	1990	100	33	815	60	1460	6,2	21	129	C
AF 1000/2_C	7849400	972	850/1050	1989/2050	2025	100	32	780	76	1870	7,1	26	146	C
AF 1500/2_C	7849500	1500	1000/1240	2109/2216	2250	120	57	1390	99	1430	11,4	29	171	C
AF 2000/2_C	7849600	2000	1200/1440	2019/2126	2200	120	72	1760	112	2449	14,4	32,3	188	C
AF 3000/2_C	7849700	3000	1200/1440	2784/2875	3300	120	91	2245	166	4098	18,2	44,2	-	-

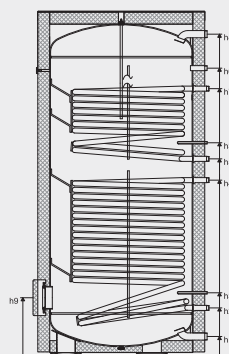
Dane techniczne



AF 200/2 – AF 500/2



AF 750/2 – AF 1000/2



AF 1500/2 – AF 3000/2

Typ			Dane techniczne									
			AF 200/2	AF 300/2S	AF 300/2	AF 400/2	AF 500/2	AF 750/2	AF 1000/2	AF 1500/2	AF 2000/2	AF 3000/2
Waga		kg	84	123	106	149	179	249	320	495	670	820
Ciepła woda, WW		R	¾	1	1	1	1 ¼	1 ¼	1 ¼	2	2	2
	h8	mm	1370	1725	1226	1523	1856	1887	1905	2048	1937	2691
Zimna woda, KW		R	¾	1	1	1	1 ¼	1 ¼	1 ¼	2	2	2
	h1	mm	55	90	55	55	55	99	103	105	118	156
Cyrkulacja, Z		R	¾	¾	¾	¾	¾	¾	¾	1 ¼	1 ¼	1 ¼
	h6	mm	901	1178	625	1111	1264	1242	1243	1746	1695	2406
Zasilanie obiegu grzewczego, HV		R	1	1	1	1	1	1	1	1 ¼	1 ¼	1 ¼
	h7	mm	1148	1423	1048	1354	1604	1467	1423	1692	1613	2235
Powrót obiegu grzewczego HR		R	1	1	1	1	1	1	1	1 ¼	1 ¼	1 ¼
	h5	mm	788	1063	790	1006	1114	1151	1153	1229	1224	1645
Zasilanie obiegu solarne, SV		R	1	1	1	1	1	1	1	1 ¼	1 ¼	1 ¼
	h4	mm	688	964	715	909	965	830	884	1065	1080	1466
Powrót obiegu solarne, SR		R	1	1	1	1	1	1	1	1 ¼	1 ¼	1 ¼
	h2	mm	193	254	220	220	220	288	297	333	360	396
Tuleja do czujnika		Ø i x mm ¹⁾	16x200	16x200	16x200	16x200	16x200	16x200	16x250	16x250	16x250	16x250
	h3	mm	1013	1288	920	1223	1409	1332	1333	1350	1344	1780
	h33	mm	282	403	306	369	380	402	411	451	510	522
Kołnierz zaślepiający		DN / LK	110/150	110/150	110/150	110/150	110/150	180/225	180/225	180/225	180/225	180/225
	h9	mm	248	324	275	275	275	378	387	412	443	481
Króciec do grzałki G 1 ½	h10	mm	238	1013	755	957	1040	1005	1025	-	-	-
Anoda			1 x Mg	1 x Mg	1 x Mg	1 x Mg	1 x Mg	1 x Mg	1 x Mg	FSA	FSA	FSA
Powierzchnia górnej wężownicy		m²	0,7	0,8	0,85	1,05	1,3	1,17	1,17	1,9	2,25	3,4
Pojemność górnej wężownicy		l	6,4	6	5,8	7	8,9	8,2	7,9	17,5	21,8	32,2
Powierzchnia dolnej wężownicy		m²	0,95	1,55	1,45	1,8	1,9	1,93	2,45	3,9	4,2	6,8
Pojemność dolnej wężownicy		l	4,9	11	10,1	12,6	13,3	13,5	17,1	35	43,6	62,2
Max. głębokość montażu grzałki		mm	320	400	510	510	510	610	740	740	740	740

¹⁾ Ø wewn. x długość mm

Stan na 08/2015 – zastrzegamy możliwość zmian technicznych | FSA = anoda tytanowa, Mg = anoda magnezowa

Akcesoria

Grzałka elektryczna

- regulator temperatury 30 - 75 °C
- ogranicznik temperatury 95 °C
- mocowanie: 1,5"
- zasilanie 400 V



Typ	Indeks	Moc kW	Długość elementu grzejnego mm
K7E-478601	7899900	3,0	350
K7E-478602	7899905	4,5	450
K7E-478603	7899910	6,0	500
K7E-478604	7899915	8,0	600
K7E-478605	7899920	10,0	720
K7E-478606	7899925	12,0	820

Akcesoria

Pokrywa otworu rewizyjnego

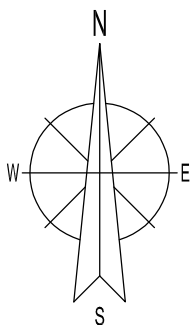
- pokrywa służy do opcjonalnego montażu grzałki elektrycznej
- pokrywę nakłada się na otwór rewizyjny w podgrzewaczu
- do pokrywy należy zamówić odpowiednią uszczelkę (produkt zamawiany osobno)

Indeks	Pojemność podgrzewacza *	Ø D mm
pokrywa otworu rewizyjnego LK 150, emaliowana, z mufą Rp 1 1/2		
7760000	150 – 500	150
pokrywa otworu rewizyjnego LK 225, emaliowana, z mufą Rp 1 1/2		
7760100	750 – 3000	225

* nie dotyczy podgrzewaczy typu AC


Uszczelka do pokrywy

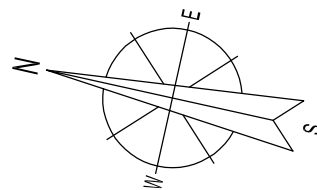
Typ	Indeks
uszczelka do pokrywy LK 150 (uszczelka profilowa) do pokrywy otworu rewizyjnego z mufą	7760900
uszczelka do pokrywy LK 225 (uszczelka profilowa) do pokrywy otworu rewizyjnego z mufą	7761000



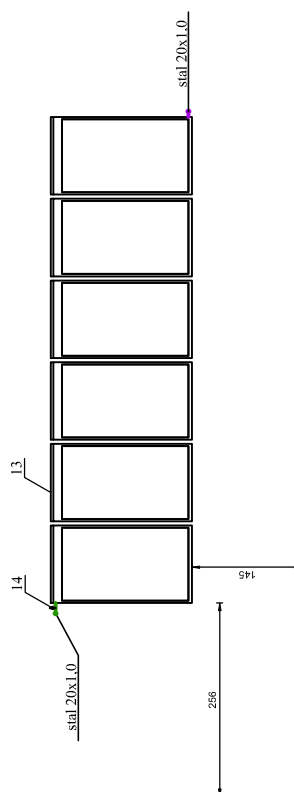
PLAN SYTUACYJNY SKALA 1:500




 projekty-sanitarne.pl Marcin Andrzyk ul. Matejki 4/18 22-600 Tomaszów Lubelski		Inwestor: GMINA WERBKOWICE ul. Zamojska 1 22-550 Werbkowice	Adr. Inw.: ul. Zamojska 20 22-550 Werbkowice dz. 648/2, 647
Obiekt	INSTALACJA SOLARNA W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		Zlecenie 20/2017
Faza opracow.	PROJEKT BUDOWLANY		SKALA: 1:500
Tytuł	PLAN SYTUACYJNY		Data
Projektant	mgr inż. Marcin Andrzyk	M. Andrzyk up. nr LUB/0177/PWOS/09 do projektow., i kier. robot. bud. bez ograniczeń w spec. instal. z zakr. urządź. ciepł., wentyl., gazowych, wodociąg. i kanaliz.	sierpień 2017 r.
Sprawdzający			Nr rys. S1



RZUT DACHU - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ
SKALA 1:100

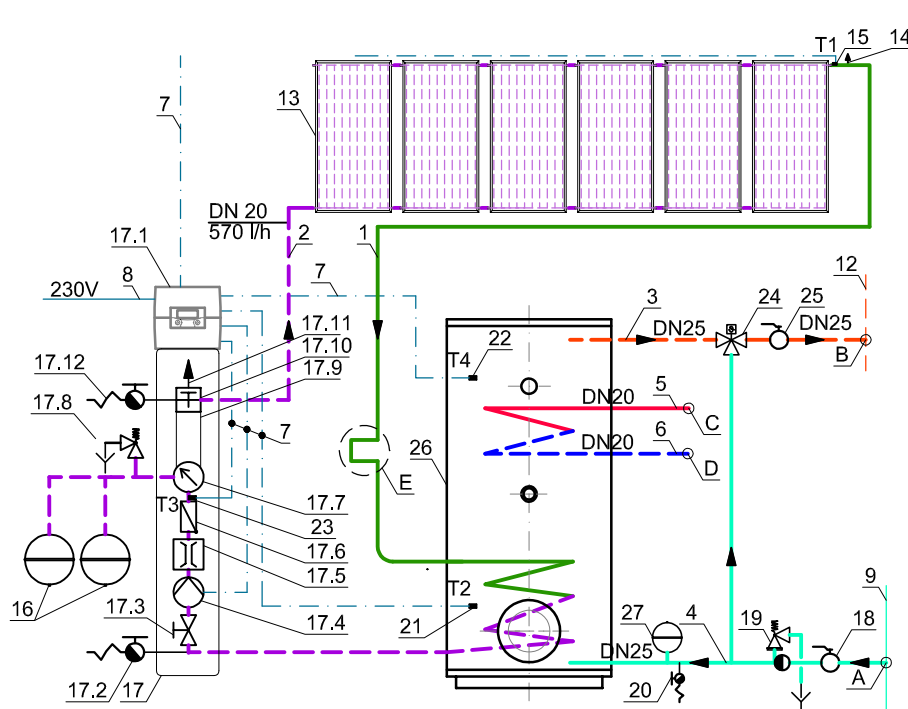


		projekty-sanitarne.pl Marcin Andrzyk ul. Matejki 4/18 22-600 Tomaszów Lubelski	Inwestor: GMINA WERBKOWICE ul. Zamojska 1 22-550 Werbkowice	Adr. inw.: ul. Zamojska 20 22-550 Werbkowice dz. 648/2, 647
Obiekt	INSTALACJA SOLARNA W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ			Zlecenie 20/2017
Faza opracow.	PROJEKT BUDOWLANY			SKALA: 1:100
Tytuł	RZUT DACHU - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			Data sierpień 2017 r.
Projektant	mgr inż. Marcin Andrzyk	M. Andrzyk up. nr LUB/0177/PWOS/09 do projektow. i kier. robot. bud. bez ograniczeń w spec. instal. z zakr. urządz. ciepł., wentyl., gazowych, wodociąg. i kanaliz.		Nr rys.
Sprawdzający				S2

TECHNOLOGIA INSTALACJI SOLARNEJ SKALA B.S.


LEGENDA

1. Inst. glikolowa - zasilenie z kolektorów
2. Inst. glikolowa - powrót do kolektorów
3. Inst. CWU (odległość do 1 m)
4. Inst. wody zimnej (odległość do 1 m)
5. Inst. c.o. - zasil do drugiej węz.
6. Inst. c.o. - powrót z drugiej węz.
7. Przewody automatyki i sterowania
8. Przewód el. podłączenia grupy pompowej
9. Istn. inst. zimnej wody
10. Istn. inst. c.o. - zasilenie (zakres Wł.)
11. Istn. inst. c.o. - powrót (zakres Wł.)
12. Istn. inst. CWU (zakres właściciela)
13. Bateria 4 kolektorów słonecznych
14. Odpowietrzenie kolektorów słonecznych
15. Czujnik temperatury T1
16. Naczynie wzbiornicze instalacji glikolowej
17. Zespół pompowo-sterow. składający się z:
 - 17.1. Sterownik układu z czujnikami temp.
 - 17.2. Zawór spustowy - dolny
 - 17.3. Zawór kulowy
 - 17.4. Elektroniczna pompa obiegowa
 - 17.5. Elektroniczny przepływomierz
 - 17.6. Zawór zwrotny
 - 17.7. Manometr 0-6 bar
 - 17.8. Zawór bezpieczeństwa 6 bar
 - 17.9. Separator powietrza
 - 17.10. Termometr 0-120 °C
 - 17.11. Odpowietrznik ręczny z wężykiem
 - 17.12. Zawór spustowy - górny
18. Zawór odcinający inst. zimnej wody
19. Zintegrowana armatura zabezpieczająca (zawór zwrotny+zawór bezpiecz. 6 bar)
20. Zawór spustowy
21. Czujnik temperatury T2 (dół zbiornika)
22. Czujnik temperatury T4 (góła zbiornika)
23. Czujnik temperatury T3 (tem. powr. glikolu)
24. Termostatyczny zawór mieszający
25. Zawór odcinający instalację CWU
26. Zasobnik solarny CWU
27. Naczynie wzbiornicze instalacji CWU
28. Zawór odcinający (zakr. węzła)
29. Filtrowy siatkowy (zakr. węzła)
30. Pompa obiegowa (zakr. węzła)
31. Zawór zwrotny (zakr. węzła)



UWAGI:

- punkty: A, B, rozgraniczają wybudowaną instalację solarną od projektowanych instalacji sanitarnych w budynku
- punkty: C, D, - zaślepić do rozbudowy w dalszym etapie
- punkt E - zasyfonowanie przewodem o średnicy przewodu inst. glikolowej

 projekty-sanitarne.pl Marcin Andrzyk ul. Matejki 4/18 22-600 Tomaszów Lubelski		Inwestor: GMINA WERBKOWICE ul. Zamojska 1 22-550 Werbkowice	Adr. Inw.: ul. Zamojska 20 22-550 Werbkowice dz. 648/2, 647
Obiekt	INSTALACJA SOLARNA W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		Zlecenie 20/2017
Faza opracow.	PROJEKT BUDOWLANY		SKALA: 1:100
Tytuł	TECHNOLOGIA INSTALACJI SOLARNEJ		Data sierpień 2017 r.
Projektant	mgr inż. Marcin Andrzyk	M. Andrzyk up. nr LUB/0177/PWOS/09 do projektow. i kier. robot. bud. bez ograniczeń w spec. instal. z zakr. urządź. ciepł., wentyl., gazowych, wodociąg. i kanaliz.	Nr rys. S4
Sprawdzający			