

<i>NED-San</i> <i>PROJEKT</i>	Projektowanie i nadzór sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.	mgr inż. Katarzyna Nęcza mgr inż. Łukasz Nęcza tel. 695 950 693
----------------------------------	--	---

## PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt: INSTALACJA SOLARNA W BUDYNKACH INSTYTUTU ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIA

Adres: Miasto Warszawa, woj. Mazowieckie  
ul. Powsińska 61/63

Temat: INSTALACJA SOLARNA

Inwestor: INSTYTUT ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIA  
im. Prof. dr med. Aleksandra Szczygła  
02-903 Warszawa  
ul. Powsińska 61/63

Branża: SANITARNA

Nr opracowania: 01/10/2012

Opracował: mgr inż. Łukasz Nęcza  
nr upr. MAP/0261/PWOS/06



EGZ.: 2

Nowy Sącz, Październik 2012 r.

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone.  
Rozpowszechnianie dokumentacji wyłącznie za zgodą autora.  
(Ustawa o prawie autorskim, Dz. U. z dnia 23.02.94 r.)

SPIS ZAWARTOŚCI

Lp.	TYTUŁ (Tytuł rysunku)	Data edycji projektu	Data wprowadzenia zmiany					
		Październik 2012 r.						
		Nr rysunku	Numer zmiany					
1.	Opis techniczny	----						
2.	Schemat technologiczny instalacji solarnej	01						
3.	Wytyczne okablowania	02						
4.	Lokalizacja urządzeń wymiennikownia	03						
5.	Lokalizacja urządzeń - dach	03						

## **OPIS TECHNICZNY**

### **SPIS TREŚCI**

1.	DANE EWIDENCYJNE .....	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO /LOKALIZACJA/ .....	3
4.	INSTALACJA SOLARNA - OPIS STANU PROJEKTOWANEGO.....	4
4.1.	Zamierzenia projektowe. ....	4
4.2.	Obieg podgrzewu ciepłej wody użytkowej.....	4
4.3.	Uzasadnienie zmian. ....	6
4.4.	Ocena możliwości montażu kolektorów słonecznych. ....	6
5.	DOBÓR URZĄDZEŃ.....	8
6.	OPIS DZIAŁANIA INSTALACJI SOLARNEJ. ....	8
6.1.	Naczynie wzbiornicze i zawór bezpieczeństwa. ....	9
6.2.	Przewody technologiczne i armatura. ....	9
6.3.	Mocowanie solarów do elewacji budynku.....	10
6.4.	Próby ciśnieniowe.....	11
6.5.	Badanie szczelności na zimno. ....	11
6.6.	Badanie szczelności na gorąco. ....	12
6.7.	Zabezpieczenia antykorozyjne.....	12
6.8.	Izolacje ciepłochronne i kolorystyka przewodów.....	12
6.9.	Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	13
6.10.	Wytyczne branży elektrycznej.....	13
7.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	14
8.	UWAGI KOŃCOWE .....	15

## 1. DANE EWIDENCYJNE

- 1.1. OBIEKT: Budynek użyteczności publicznej
- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| ulica:       | POWSIŃSKA 61/63 |
| mięscowość   | WARSZAWA        |
| powiat:      | WARSZAWSKI      |
| województwo: | MAZOWIECKIE     |
- 1.2. INWESTOR: INSTYTUT ŻYWIENIA I ŻYWNOŚCI  
ul. POWSIŃSKA 61/63  
02-903 Warszawa
- 1.3. PROJEKTANAT: mgr inż.. Łukasz Nędzia uprawnienia budowlane nr MAP/0261/PWOS/06
- 1.4. ZAKRES OPRACOWANIA: Projekt instalacji solarnej

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 2.1. Inwentaryzacja budynku użyteczności publicznej Instytutu Żywnienia i Żywności
- 2.2. Inwentaryzacja węzła cieplnego w budynku
- 2.3. Inwentaryzacja i pomiary w terenie dla potrzeb projektowych
- 2.4. Założenia projektowe producenta solarów
- 2.5. Ustalenia i uzgodnienia z Inwestorem.
- 2.6. Obowiązujące normy i przepisy.

## 3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO /LOKALIZACJA/.

Budynek Instytutu Żywnienia i Żywności w Warszawie wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania oraz instalację ciepłej wody użytkowej zasilaną z istniejącego węzła cieplnego umiejscowionego w piwnicy budynku - Pawilon B. Węzeł cieplny wyposażony jest w wymienniki typu Jad X 9/88 dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz 2 zestawy JAD dla potrzeb ciepłej wody użytkowej.

Dla celów przygotowania ciepłej wody węzeł cieplny wyposażony jest w przepływowe wymienniki ciepłej wody typu JAD 5/36 jako dwustopniowe podgrzewanie wody. Ciepła woda użytkowa z wymiennika, dostarczana jest do odbiorników poprzez instalację z wykorzystaniem pompy cyrkulacyjnej firmy Grundfoss typ UPCD RG 30 x 380 ; t max 120 °C ; Gp = 28 m<sup>3</sup>/h H<sub>p</sub> = 10,0 m H<sub>2</sub>O .

Ciepło do wymiennika dostarczane jest poprzez rurociąg wody grzewczej o parametrach 100/65 °C, z sieci zewnętrznej dostawcy i sterowany układem zaworów regulacyjnych różnicy ciśnień i przepływu oraz elektroniczny regulator firmy Samson typ 5475 (wspólny dla centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej).

Wydajność cieplna węzła wynosi (wg projektu techniczno roboczego węzła cieplnego):

✓  $Q_{co} = 950 \text{ kW}$ ;

✓  $Q_{cwu} = 306 \text{ kW}$ .

## **4. INSTALACJA SOLARNA - OPIS STANU PROJEKTOWANEGO**

### **4.1. Zamierzenia projektowe.**

Zadaniem zaprojektowanej instalacji solarnej jest wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Do pozyskiwania energii słonecznej zaprojektowano baterie kolektorów słonecznych usytuowanych na dachu budynku pawilonu B; kolektory umieszczone będą na specjalnych mocowaniach, które są na wyposażeniu producenta oraz przytwierdzone do dachu budynku na specjalnie przygotowanych wspornikach, dla wyrównania ich do poziomu - zniwelowanie spadku dachu.

Zakłada się zastosowanie wysoko wydajnych kolektorów SOLTER NX 2.0 M4C – 30 szt., dostosowane do montażu na specjalnych stelażach (karta w załączeniu).

Założeniem wykonania baterii kolektorów słonecznych jest zabezpieczenie możliwie największego do osiągnięcia pokrycia ilości ciepłej wody użytkowej z wykorzystania energii słonecznej i jak najszybszego czasu zwrotu nakładów inwestycyjnych - wg opracowania audyt energetyczny (oddzielne opracowanie).

### **4.2. Obieg podgrzewu ciepłej wody użytkowej.**

Energia słoneczna przekształcona w ciepło w instalacji kolektorów słonecznych zostaje przekazana zespołem rur do nowoprojektowanych dwóch (2) wymienników pojemnościowych c.w.u. SOLTER 1050 PW1 o pojemności 1050 dm<sup>3</sup> każdy oraz poprzez wymiennik płytowy LB47-100 dwóch buforów o pojemności 1000 dm<sup>3</sup> PFHF 1000. W wymiennikach pojemnościowych poprzez układ węzownic, ciepło z kolektorów zostaje wykorzystane do podgrzania wody powrotnej z budynku (cyrkulacji) i wody zimnej..

Wymienniki pojemnościowe zasilane są wodą zimną doprowadzona do nich z istniejącej instalacji wody zimnej.

Nośnikiem ciepła z solarów jest płyn solarny. Płyn ten oddaje ciepło poprzez węzownice umiejscowione w wymiennikach pojemnościowych do zasobników ciepłej wody, oraz poprzez wymiennik płytowy LB47-100 do buforów, po czym wraca do kolektorów. Ładowanie ciepła do buforów następuje w przypadku gdy wygrzany jest układ wymienników pojemnościowych. Układ ten wspomagany jest pompami obiegowymi SOLAR 15-80 oraz SOLAR 25-120. Podgrzana w buforach woda traktowana jest jako zapas ciepła (bufor) na wypadek przerw w pracy układów solarnych lub większych rozbiorów ciepła budynku. Ciepło z buforów przekazywane jest do wymienników ciepła

poprzez wymiennik płytowy LB 31-60. Układ z buforami przewiduje się podłączyć do istniejącego naczynia zbiorczego zamkniętego.

Zimna woda kierowana jest, w zależności od temperatury uzyskiwanej od układu solarnego na wymiennikach, w dwa punkty:

- 1 punkt - w przypadku gdy temperatura wody z wymiennika jest niższa od temperatury wody ogrzanej w wymienniku JAD I<sup>o</sup> woda kierowana jest jako woda zasilająca wymiennik JAD I<sup>o</sup> ;
- 2 punkt - jeśli temperatura wody z wymiennika jest wyższa od temperatury wody ogrzanej w wymienniku JAD I<sup>o</sup>, wówczas woda ta kierowana jest jako woda po podgrzaniu z I<sup>o</sup> i przekazywana jako zasilanie wymienników stopnia II.

Sterowanie przepływów wody w odpowiednie miejsce odbywa się za pomocą czujników temperatury oraz dwóch elektrozaworów sterowanych regulatorem.

Zasilanie wymiennika w wodę zimną odbywa się z istniejącej sieci wodociągowej. W układzie tym nie zastosowano pompy obiegowej z uwagi na wystarczające ciśnienie wody z sieci oraz wytwarzane podciśnienie w układzie wody zasilającej wymienniki JAD.

Ciepła woda z wymiennika JAD I<sup>o</sup> oraz zasilania z wymienników pojemnościowych, przechodzi do II<sup>o</sup> podgrzewu i stąd jest transportowana za pomocą pompy cyrkulacyjnej Firmy GRUNDFOS typ UPCD seria 100-40-60 do instalacji c.w.u. budynku.

Obliczeniowy przepływ poboru ciepłej wody użytkowej w istniejącym budynku wyznaczono na podstawie zapotrzebowania wody grzewczej dla ilości 500 osób Instytutu w Warszawie wynosi  $q_{cwu/hd} = 7500 \text{ dm}^3/\text{d}$ , co daje  $q_{cwu/sr\ h} = 0,41 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość ciepłej wody użytkowej -  $q_{cwum} = 225 \text{ m}^3/\text{m-c}$ ;  $q_{cwudob} = 7,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Dziennie zapotrzebowanie na energię :

$$7,5 \text{ m}^3 * 4190 * 1 * (55-10) * 10^{-3}/3600 = 392,812 \text{ kWh}$$

Dobrano rurowe kolektory absorpcyjne kolektorów SOLTER NX 2.0 M4C – 30 szt.:

- 1905 x 1065 x 60 mm
- powierzchnia czynna absorpcyjna 1,84 m<sup>2</sup>
- sprawność optyczna 79,1 %
- masa 32 kg
- dopuszczalne ciśnienie robocze 10 bar
- maks. Temp. Postojowa 177°C

**Ilość kolektorów n = 30 szt.**

#### **4.3. Uzasadnienie zmian.**

- ✓ Dokumentacja przetargowa określa pomieszczenia sąsiadujące z węzłem które wymaga dostosowania – zburzenie cokołów po starych pompach wodnych, wykonania nowej posadzki. W/w prace spowodują opóźnienia w wykonawstwie i przekroczenia terminów ( w kosztorysach brak pozycji na w/w prace).
- ✓ Rozmieszczenie solarów na budynku zwierzątarni wiąże się z przebudową konstrukcji nośnej solarów z powodów dużej ilości kominów wentylacyjnych – zmniejszenie nasłonecznienia.
- ✓ Po dokonaniu pomiarów nasłonecznienia ustalono lokalizację solarów na garażu.

#### **4.4. Ocena możliwości montażu kolektorów słonecznych.**

W trakcie wizji lokalnej stwierdzono, że montaż kolektorów słonecznych może odbyć się obecnie na dachu pawilonu B od strony południowo zachodniej budynku głównego. Jest to sprzyjający układ, gdyż węzeł ciepły znajduje się w piwnicy tego pawilonu od strony południowo - zachodniej.

Pozostała część obiektu z uwagi na duże odległości do węzła ciepłego z którego przeszklenie oraz ustawienie niekorzystne dla układu solarnego względem stron świata zostało wyłączone z dalszej analizy.

Można zamontować 10 rzędów kolektorów połączone szeregowo po 3 sztuki ułożone pod kątem o wstępnej nastawie 45° w stosunku do poziomemu terenu - zgodnie z zaleceniami producenta. Kolektory przymocowane będą do ścian budynku za pomocą uchwytów do mocowań. Dodatkowo, dla wypoziomowania urządzeń projektuje się dodatkowa belkę wyrównującą ustawienie baterii kolektorów na dachu.

Sposób montażu baterii kolektorów oraz ustawienia na stelażach wg wytycznych producenta kolektorów.

Dobór kolektorów z uwagi na nasłonecznienie obiektu oraz możliwe efekty energetyczne przedstawiono w tabeli poniżej:

**WARSZAWA**

Miesiąc	Dane klimatyczne					Obliczenie f				Praca układu			
	ta	H <sub>4SS</sub>	H <sub>4SS</sub>	Id	H <sub>4SS</sub>	X	Y	f	f	Q <sub>czu</sub>	Q <sub>człame</sub>	η <sub>kol</sub>	Q <sub>konwenc.</sub>
	°C	Wh/m²·m-c	J/m²·m-c	-	kWh/m²·m-c	-	-	-	-	kWh/m-c	kWh/m-c	-	kWh/m-c
styczeń	-3,4	27528	99 100 800	31	28	3,704	0,19	-0,030	0,000	6089	0	0,000	6089
lut	-2,6	48384	174 182 400	28	48	3,650	0,37	0,133	0,133	5499	732	0,246	4768
marzec	1,4	81096	291 945 600	31	81	3,381	0,56	0,301	0,301	6089	1835	0,368	4253
kwiecień	7,5	105840	381 024 000	30	106	2,970	0,75	0,466	0,466	5892	2748	0,422	3144
maj	12,9	136152	490 147 200	31	136	2,606	0,93	0,608	0,608	6089	3702	0,442	2387
czerwiec	17	132480	476 928 000	30	132	2,330	0,94	0,627	0,627	5892	3693	0,454	2199
lipiec	18,1	133176	479 433 600	31	133	2,256	0,91	0,615	0,615	6089	3743	0,457	2345
sierpień	17,4	126480	455 328 000	31	126	2,304	0,87	0,583	0,583	6089	3547	0,456	2542
wrzesień	13,2	93600	336 960 000	30	94	2,586	0,66	0,425	0,425	5892	2506	0,436	3386
październik	8,4	65472	235 699 200	31	65	2,909	0,45	0,241	0,241	6089	1468	0,365	4621
listopad	3,3	30240	108 864 000	30	30	3,253	0,21	0,017	0,017	5892	102	0,055	5790
grudzień	-0,8	19344	69 638 400	31	19	3,529	0,13	-0,075	0,000	6089	0	0,000	6089
								średnia	0,335		średnia	0,308	

## 5. DOBÓR URZĄDZEŃ.

Wyposażenie instalacji stanowią:

- ✓ kolektory słoneczne płaskie typu SOLTER NX 2.0 M4C o powierzchni jednostkowej absorbera  $1,84 \text{ m}^2$  i powierzchni całkowitej  $55,20 \text{ m}^2$  składające się z 30 elementów, łączone w układzie szeregowo równoległym w 10 pól po 3 kolektory. Kolektory umieszczone będą na dachu budynku - Pawilonu B, umocowane pod kątem  $45^\circ$  w stosunku do płaszczyzny poziomej na konstrukcji wsporczej, belce stalowej przystosowanej przez producenta.

Montaż kolektorów wg PB konstrukcji, przy zachowaniu wytycznych producenta.

Należy zwrócić uwagę na sposób połączenia kolektorów przedstawiony w części graficznej pracowania - karty montażowe.

- ✓ zestaw przyłączeniowy do kolektora (10 szt.), łącznik między kolektorami (40 szt.), trójkąt przyłączeniowy (10 szt.), solarny odpowietrznik manualny (10 szt.); separator powietrza (1 szt.); stacja solarna (1 szt.)
- ✓ pompa o wysokiej sprawności z regulacją elektroniczną
- ✓ separator powietrza
- ✓ zawór bezpieczeństwa oraz naczynie wzbiornicze przeponowe  $140 \text{ dm}^3$
- ✓ zawory i armatura odcinająca
- ✓ wymienniki pojemnościowe szt. 2. pionowe o pojemności  $V = 1050 \text{ dm}^3$  (każdy), magazynujące energię solarną.  
Wymienniki pojemnościowe zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa typ SYR 1915, oraz naczyniami wzbiorniczymi typu Reflex o pojemności całkowitej  $160 \text{ dm}^3$ .
- ✓ zbiorniki buforowe szt. 2. pionowe o pojemności  $V = 1000 \text{ dm}^3$  (każdy), magazynujące energię solarną.
- ✓ zawór elektromagnetyczny typ ARA 645 230 3-pkt 30SEK, trójdrożny bezpośredniego działania; DN40 i DN50

## 6. OPIS DZIAŁANIA INSTALACJI SOLARNEJ.

Sterowanie układem solarnym realizowane jest regulatorem. Temperatura odczytana przez czujnik kolektora F1 porównywana jest z temperaturą odczytaną przez czujnik zasobnika wody ciepłej F2. Pompa układu solarnego A1 uruchamiana jest, kiedy  $F1 > F2$ .

Układ ten można przeprogramowywać w zależności od pory roku i uzyskiwanych zysków ciepła od nasłonecznienia.

Przepływ wody z wymiennika solarnego do wymiennika pojemnościowego regulowany jest strumieniem przepływu w instalacji poprzez uzyskiwanie ciepła z instalacji solarnej.

Temperatura wody w zbiorniku solarnym ograniczona jest przy pomocy elektronicznego ograniczenia w regulatorze. W przypadku przekroczenia nastawionej temperatury, automatycznie wyłączona zostaje pompa instalacji

solarnej. Elektroniczne ograniczenie temperatury winno być ustawione na 75 °C. Może być ono przestawione, dla potrzeb okresowego przegrzewania wody w celach higieniczno sanitarnych. W przypadku stwierdzenia potrzeby podwyższenia temperatury ładowania zbiornika solarne, należy dokonać zmiany nastawy na temperaturę maksymalną nie wyższą niż 90°C.

Uzupełnianie wody w wymiennikach pojemnościowych poprzez instalacje wody zimnej i zawory odcinające.

W okresach niskoenergetycznych można odłączać zestawy zbiorników z obwodu grzewczego, uzyskując lepsze efekty z ogrzewania solarne.

Uzupełnianie wody w wymienniku odbywać się będzie wodą pobieraną z sieci wodociągowej istniejącej w węźle poprzez zawór przelotowy i zawór zwrotny.

Podłączenie wody do zimnej do wymiennika JAD 1° odbywać się będzie tylko w przypadku odłączenia układu solarne i powrotu do instalacji obecnie eksploatowanej. Nowoprojektowany zawór wody na instalacji wody zimnej jest zamknięty w przypadku działania układu solarne.

Uzupełnianie zładu instalacji solarnej odbywać się będzie płynem solarnym poprzez pompkę ręczną dostarczaną przez producenta kolektorów i armatury.

### **6.1. Naczynie wzbiornicze i zawór bezpieczeństwa.**

Układ c.w.u. istniejący oraz układ solarny nowoprojektowany są układami w pełni zamkniętymi. W celu przejścia nadmiaru ciśnienia w układzie nowoprojektowanym, po stronie ciepłej wody solarnej należy zamontować zawór bezpieczeństwa naczynie wzbiornicze przeponowe wielkości 140 dm<sup>3</sup>.

Układ z dwoma buforami projektuje się w układzie zamkniętym z wykorzystaniem istniejącego naczynia wzbiorniczego.

### **6.2. Przewody technologiczne i armatura.**

Montaż przewodów oraz odpowiednie włączenia do instalacji istniejącej wykonać zgodnie ze schematem technologicznym.

Dla instalacji solarnej, ciepłej, zimnej wody oraz grzewczej wymiennika armaturę zamontować zgodnie ze schematem technologicznym i zestawieniem armatury.

Zgodnie z zaleceniami producenta kolektorów słonecznych przewody (od kolektorów słonecznych na dachu i ścianach budynku do wymienników buforowych ) wykonać z rur miedzianych zgodnie z PN-74/H-82120 oraz łączników mosiężnych do lutowanych połączeń kapilarnych lutem twardym w temp. powyżej 450°C (wg PN-92/H-87025). Przewody łączące kolektory z wymiennikiem prowadzić na ścianie budynku zgodnie z częścią graficzną opracowania, z zachowaniem spadków zapewniających opróżnienie instalacji przez specjalną armaturę umieszczoną w węźle w najniższym miejscu instalacji. Wykonać połączenia odporne na ciśnienie i temperaturę postojową kolektora (ok. 220 °C). Stosować kompensacje naturalne U-kształtne zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Przejścia przewodów przez ściany wykonać w tulejach ochronnych. Jako armaturę odcinającą instalacji solarnej stosować zawory kulowe ze stopów miedzi (mosiężne lub z brązu) PN 1,6 MPa, T 130°C.

Odpowietrzenie instalacji solarnej :

- ✓ w przypadku napełniania po raz pierwszy - z wykorzystaniem zaworu odpowietrzającego manualnego,
- ✓ w przypadku uzupełnienia płynu w instalacji za pomocą separatora powietrznego zamontowanego za wymiennikiem solarnym.

Całość instalacji z rur miedzianych wykonać zgodnie z wytycznymi wydanymi przez Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej „INSTAL”.

Przewody instalacji grzewczej wymiennika do wymiennika AVP i do wymiennika JAD 1°, wykonać z rur stalowych czarnych typ S wg PN-80/M-74200, łączonych przez spawanie. Rurociągi układać ze spadkiem 3‰ w kierunku odpływu grawitacyjnego odpływu wody z wymiennika. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki typu TACO f 15, w najniższych punktach zawory odwodniające.

Jako armaturę instalacji grzewczej bufora stosować zawory odcinające kulowe oraz zawory zwrotne o połączeniach gwintowanych PN 0,6 MPa, T 100°C.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia w instalacji ciepłej i zimnej wody, w szczególności przy pompach montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

Odcinek nowy instalacji wodociągowej wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych średnich wg PN-80/H-74200 i łączników z żeliwa ciągłego o połączeniach gwintowanych, uszczelnionych taśmą teflonową.

Instalację wodociągową wody ciepłej wykonać z rur stalowych ocynkowanych średnich podwójnie ocynkowanych TWT2 wg PN-80/H-74200 i łączników z żeliwa ciągłego o połączeniach gwintowanych, uszczelnionych taśmą teflonową.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie robocze 1,0 MPa i temperaturę do 100°C. Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- ✓ odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- ✓ odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m,
- ✓ przewody w miejscach przejścia (drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji ciepłej,
- ✓ armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i urządzenia pomiarowe należy instalować na wysokości 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Całość robót wykonywać zgodnie z DTR urządzeń, zaleceniami producenta oraz "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II".

Pożądane jest by wykonawca robót posiadał doświadczenie w montażu instalacji solarnych.

### **6.3. Mocowanie solarów do elewacji budynku.**

Mocowanie solarów wykonywać z wykorzystaniem zestawów mocujących producenta układów solarnych.

Montaż ram do dachu budynku wykonać na miejscu montażu z wykorzystaniem stalowych stelaży dla wyrównania poziomu położenia solarów.

Do wykonania ram użyć stalowych profili o przekroju 3 x 5 cm łączonych przez spawanie. Pod podstawy profili spawanych zamontować gumowe podkładki amortyzujące o gr. min 3 mm.

Profile solarne do profili wspornikowych montować za pomocą śrub przelotowych w otworach w profilach. Stosować do montażu śruby mocujące montażowe z podkładkami stalowymi M10.

Konstrukcje budować dla poszczególnych zestawów oddzielnie. Pokryć konstrukcje farbą olejną typu Hamereit w kolorze czarnym.

#### **6.4. Próby ciśnieniowe.**

Zmontowane przewody i urządzenia układu solarnego należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”. W czasie prób i późniejszej eksploatacji przestrzegać zasad:

- ✓ Wszelkie prace przy obiegu solarnym oraz jego podzespołach mogą być wykonywane tylko przy silnym zachmurzeniu, wcześniej rano, wieczorem lub przy zasłoniętych kolektorach.
- ✓ W żadnym przypadku nie wolno przepłukiwać instalacji w czasie mrozu.
- ✓ Nie należy opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej.
- ✓ Należy przestrzegać instrukcji obsługi i eksploatacji oraz wytycznych producenta urządzeń.
- ✓ Wykonanie prób i badań przeprowadzać przy udziale specjalistycznego serwisu producenta urządzeń solarnych.

#### **6.5. Badanie szczelności na zimno.**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona.

W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów itp. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie wzbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację solarną i instalacją bufora poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa.

Instalację wodociagową poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa zgodnie z PN-B-10700.

## 6.6. Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych badań zabezpieczenia instalacji.

- ✓ Należy całkowicie opróżnić system i napełnić go czynnikiem grzewczym solarnym również w przypadku, gdy instalacja powinna być uruchomiona w późniejszym czasie. Stosować tylko czynnik solarny dostarczany przez producenta urządzeń. Nie łączyć czynnika solarnego z innymi nośnikami ciepła.
- ✓ Odpowietrzyć instalację solarną. Otworzyć zawór regulacyjny strumienia przepływu. Nastawić pompę obiegową na najwyższy stopień i odpowietrzyć przez kilkakrotne włączanie i wyłączanie. Odpowietrzanie należy prowadzić do chwili, aż zawór regulacyjny strumienia przepływu przy włączonej pompie przyjmie stałą pozycję.
- ✓ Nastawić pompę obiegową z regulacją obrotów i zawór regulacyjny strumienia przepływu na wielkości zgodne z parametrami projektowymi.
- ✓ Kilka dni po uruchomieniu instalacji należy ją ponownie odpowietrzyć. W przypadku spadku ciśnienia uzupełnić czynnik grzewczy w stanie zimnym i ponownie odpowietrzyć instalację.
- ✓ Zamknąć trwale odpowietrzniki zamontowane w najwyższych punktach instalacji na dachu budynku (w czasie pracy instalacji solarnej odpowietrzniki powinny być zamknięte).

Próbę szczelności zładu wymiennika solarnego na gorąco należy przeprowadzać po uruchomieniu instalacji solarnej, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

## 6.7. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Przed nałożeniem powłok malarskich powierzchnię rurociągów stalowych czarnych (układ wymiennika solarnego) oczyścić do drugiego stopnia czystości szczotkami stalowymi. Oczyszczone powierzchnie malować dwukrotnie:

- ✓ pierwszy raz emalią podkładową czerwoną, tlenkową
- ✓ drugi raz emalią syntetyczną aluminiową.

## 6.8. Izolacje cieplochronne i kolorystyka przewodów.

Izolacja termiczna przewodów solarnych na zewnątrz musi być odporna na czynniki zewnętrzne takie jak promieniowanie ultrafioletowe, zanieczyszczenia zawarte w powietrzu i opadach atmosferycznych oraz na ptasie odchody. Przewody wewnętrzne zaizolować materiałem odpornym na temperaturę stagnacji układu, czyli ok. 220 °C, np. wyroby firmy Armacell.

Dla przewodów ułożonych na ścianach budynku stosować izolację termiczną o grubości 30 mm i współczynnika przewodności cieplnej nie wyższym niż 0,040 W/mK. Następnie wykonać płaszcz ochronny z blachy aluminiowej wg PN-87/H-92741/01 o grubości 0,5 mm.

Izolacje termiczne obiegu wymiennika wykonać wg PN-77/M-34030 „Izolacja cieplna urządzeń energetycznych” oraz PN-85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.

Wykonać izolację termiczną zbiornika  $V = 1000 \text{ dm}^3$  na bazie izolacji producenta.

Rurociągi układu wymiennika zaizolować otuliną termoizolacyjną z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej Isover Flexorock lub otuliną typu Steinonorm 300.

Grubości izolacji:

- zasilanie 30 mm
- powrót 25 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 wymiennika w kolorze cynober
- powrót w kolorze ultramaryny
- armatura i kołnierze w kolorze czarnym
- woda zimna w kolorze zielonym
- woda ciepła w kolorze czerwonym.

## **6.9. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.**

W pomieszczeniu węzła cieplnego w celu doprowadzenia wody wymiennika c.w.u. i buforów projektuje się instalację wodociągową wykonaną z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych, podłączoną do istniejącej instalacji wodociągowej.

Woda gorąca z odpowietrzeń, przelewów oraz rur wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa odprowadzana będzie do kanalizacji sanitarnej poprzez istniejącą studzienkę schładzającą w węźle cieplnym.

## **6.10. Wytyczne branży elektrycznej.**

Przewody obiegu solarnego uziemić w dolnej części budynku.

Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wykazanych w projekcie, w tym pomp, zaworów regulacyjnych, regulatora solarnego.

Instalacja elektryczna pomieszczenia - instalacja istniejąca w węźle cieplnym.

W pomieszczeniu powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdko wtykowe o napięciu 230V oraz 24 V.

Regulator mieścić w miejscu dostępnym, widocznym na wysokości nie więcej niż 1,7 m.

Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielni od instalacji technologicznych powinna wynosić minimum 1,3 m, a stron bocznych minimum 0,7 m.

Z rozdzielni nie należy zasilac odbiorników nie związanych z instalacjami solarnymi.

Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny, zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii oraz obwodu 24V. Rozdzielnicę zasilić linią elektryczną 3- fazową z tablicy głównej budynku.

Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.**

Prace budowlane i montażowe muszą być prowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych. Osoby zatrudnione przy w/w pracach winny być przeszkolone w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1 kV oraz ciepłych urządzeń energetycznych i posiadać stosowne uprawnienia.

Montaż kolektorów słonecznych oraz rurociągów z solarów do węzła wykonywać bądź z ustawionego rusztowania , bądź podnośnika wysięgnikowego.

Podczas montażu kolektorów słonecznych i rurociągów na dachu i ścianach budynku zachować szczególną ostrożność oraz stosować się do wymagań dot. wykonywania robót na wysokościach. Szczególną ostrożność zachować przy stosowaniu topników do lutowania, które są toksyczne. Stosować przewietrzanie pomieszczeń, podczas kontaktu z topnikami nie spożywać posiłków i palić papierosów, a po skończonej pracy niezwłocznie umyć ręce.

Wymagane jest szczegółowe zapoznanie się z niniejszym projektem oraz DTR zastosowanych urządzeń. W trakcie realizacji przestrzegać należy następujących zasad:

- ✓ zastosować właściwe materiały i urządzenia, posiadające atesty dopuszczające do stosowania;
- ✓ sprawdzić prawidłowość wykonanych połączeń, w tym szczelność instalacji wodnej i solarnej;
- ✓ zachowywać wymagane odległości od innych instalacji i przegród budowlanych.

Po wykonaniu robót budowlano-montażowych zakończonych pozytywnymi próbami odbiorowymi przeprowadzić rozruch instalacji solarnej na gorąco z jego doregulowaniem.

Przestrzegać zaleceń producenta urządzeń, pożądane jest doświadczenie w wykonywaniu instalacji solarnych.

W celu zapewnienia niezawodności pracy układów prowadzić prawidłową eksploatację poprzez:

- ✓ kontrolę prawidłowości pracy urządzeń
- ✓ usuwanie zakłóceń w pracy

- ✓ korektę nastaw parametrów zadanych
- ✓ konserwację elementów mechanicznych i napędowych
- ✓ konserwację połączeń elektrycznych

W okresie użytkowania przynajmniej 1 raz w ciągu roku wymagana jest kontrola stanu instalacji elektrycznych i piorunochronnych w zakresie sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów i uziemień instalacji i aparatów, powinna być przeprowadzana przynajmniej raz na 5 lat.

Kontrola winna być przeprowadzana przez osoby posiadające kwalifikacje poświadczone odpowiednim zaświadczeniem kwalifikacyjnym.

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ zawartych w rozporządzeniach:

- Ministra Pracy i polityki Socjalnej z 26.09.1997 roku w sprawie Ogólnych przepisów BHP / Dz.U. nr 129/97 póź. 844 z późniejszymi zmianami /
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.. / Dz. U. nr 40/2000 póź. 470 /

BUDOWA INSTALCJI SOLARNEJ NIE WYMAGA WYKONANIA PLANU I OCHRONY ZDROWIA

## 8. UWAGI KOŃCOWE

1. Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.
2. Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
3. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
4. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.
5. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Nowy Sącz, 30.10.2012 r.

## O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam, iż projekt budowlany:

### INSTALACJI SOLARNEJ

w

W BUDYNKACH INSTYTUTU ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIA.

Miasto Warszawa, woj. Mazowieckie  
ul. Powsińska 61/63

Inwestor:

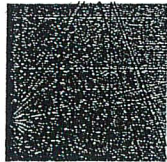
INSTYTUT ŻYWNOŚCI I ŻYWIENIA  
im. Prof. dr med. Aleksandra Szczygła  
02-903 Warszawa  
ul. Powsińska 61/63

**Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

(Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 11.07.2003 r. z późniejszymi zmianami ustawa z dnia 16.04.2004 r. o zmianie Ustawy Prawo Budowlane).

mgr inż. Lukasz Nodza  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
Nr MAP/0261/DWOS/06

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



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Kraków, 6 lutego 2012 r.

## Zaświadczenie

Pan/Pani.....  
Łukasz Nęcza.....  
ul. Słowacka 26.....  
miejsce zamieszkania.....

33-300 Nowy Sącz.....  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.....

MAP/BM/0146/07.....  
o numerze ewidencyjnym.....  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 marca 2012 r.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia.....  
28 lutego 2013 r.  
do dnia.....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
dr inż. Stanisław Karczmarszczyk  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59, www.map.pilb.org.pl, e-mail: map@map.pilb.org.pl

MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

MAP/0146/07/0146/07

## 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 81 poz. 578) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1251) i p.n.m. z m. l.

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
stwierdza, że

Pan mgr inż. Łukasz Jacek Nęcza  
urodzony dnia 08.08.1978 r. w Nowym Sączu  
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny MAP/0146/07/PWOS/06

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

## UZASADNIENIE

Małopolska Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 81 poz. 578) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1251) i p.n.m. z m. l.

## POUCZENIE

W niniejszym akcie, stwierdzając do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Politykę Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie 12 pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Stwierdza Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarszczyk

dr inż. Stanisław Karczmarszczyk  
ul. Słowacka 26  
33-300 Nowy Sącz  
e-mail: Stanislaw.Karczmarszczyk@wp.pl

Za zgodność z oryginałem:

data.....



Kraków, dnia 21 grudnia 2006 r.



dobry wybór  
dla instalacji



dobry wybór  
dla instalacji

## kolektory słoneczne solter NX....

- W kolektorze zastosowano nowoczesną technologię gięcia ramy ze stali nierdzewnej. Technologia polega na wykonaniu ramy głównej z jednego odcinka profilu bez zbędnych spoin w narożach. Rama bez spoin jest dużo szczelniejsza, posiada bardziej estetyczny wygląd i co najważniejsze – nie występuje ryzyko związane z rozszczelnieniem po kilkuletnim okresie eksploatacji.
- Gwarancją długiej żywotności urządzenia jest stal nierdzewna – materiał użyty do produkcji obudowy.
- Metaliczny kolor obudowy kolektora oraz granatowo-czarny odcień widocznego przez szybę solarną absorbera uszlachetnia wygląd każdego dachu.
- Bardzo rzadko spotykany w technice solarnej sposób maskujący połączenie szyby – sitotdruk, który w połączeniu z lśniącą ramą ze stali nierdzewnej tworzy niepowtarzalne walory estetyczne.
- Wysokość kolektora wynosi zaledwie 6 cm, rama z przetłoczeniami dodatkowo zwiększa stateczność kolektora. Ciężar kolektora to tylko 32 kg (NX2.0) / 46 kg (NX2.85).
- Odpowiednio skonstruowany system mikrowentylacji wnętrza kolektora sprawia, iż pomimo 20 mm izolacji termicznej kolektor posiada straty ciepłe odpowiadające kolektorom z izolacją o grubości 40 mm.
- Układ meandrowy (węzownicowy) rur absorbera. Budowa taka odznacza się zwiększonym oporem przepływu czynnika przez kolektor (w stosunku do kolektora o budowie harfowej). Zapewnia to większą stabilność hydrauliczną zestawu połączonych kolektorów – przy przyłączeniu instalacji do układu maksymalnie 10 kolektorów przepływ przez każdy z nich jest jednakowy. Opory przepływu czynnika przez baterię kolektorów są porównywalne do oporów przepływu jednego kolektora.
- Specjalnie zaprojektowane zestawy montażowe, wykonane ze stali nierdzewnej i aluminium, zapewniają szybki i bezpieczny montaż kolektorów na każdym dachu z dowolnym pokryciem.
- Kolektory zostały przebadane w Laboratorium Badawczym Fraunhofer we Freiburgu; posiadają znak jakości Solar Keymark.

## kolektory słoneczne solter NX

innowacyjna  
budowa ramy  
kolektora

niepowtarzalny  
design

wysoka trwałość

możliwość  
montażu na

każdym dachu

znak jakości  
Solar Keymark

Produkt dostępny tylko w sieci  
sprzedaży Grupy HYDROSOLAR

[www.hydrosolar.pl](http://www.hydrosolar.pl)

odpowiednio skonstruowany system  
mikrowentylacji wnętrza kolektora

obudowa ze stali nierdzewnej;  
wysokość kolektora tylko 6 cm

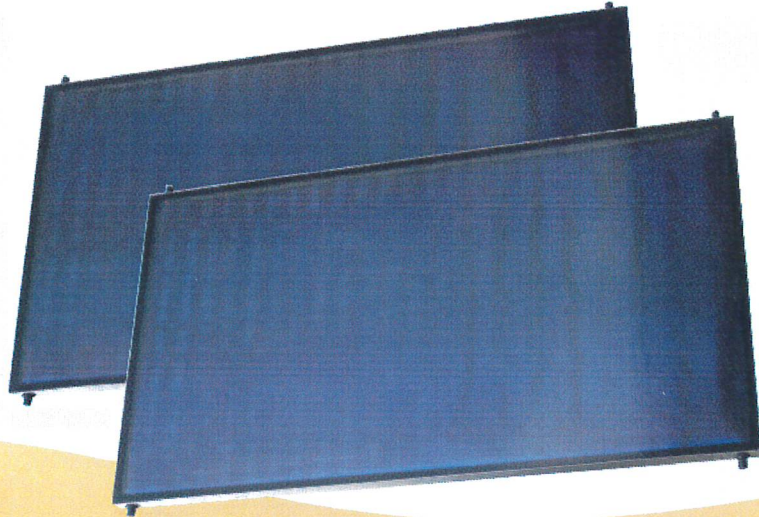
szybki montaż

rama gięta z jednego  
odcinka profilu

system przetłoczeń  
zwiększający stateczność

rura zbiorcza 22x1

nie spotykany w technice  
solarnej sposób maskujący



# kolektory słoneczne solter NX....

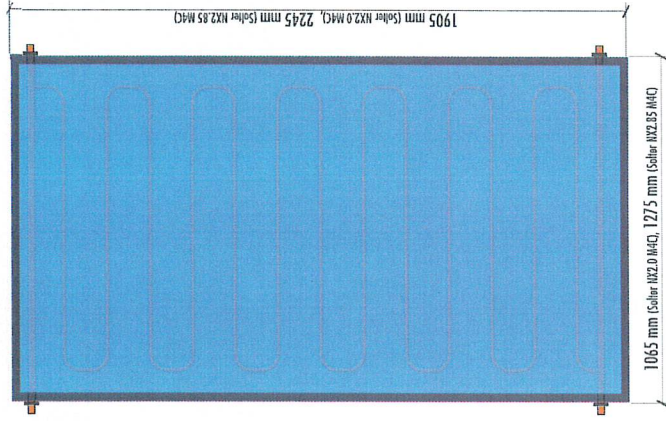
Plaskie cieczowe kolektory słoneczne Solter NX2.0 M4C i Solter NX2.85 M4C mają taką samą budowę, różnią się wymiarami zewnętrznymi oraz parametrami bezpośrednio wynikającymi z wielkości.

Typ		Solter NX 2.0 M4C		Solter NX 2.85 M4C	
		Plaski			
Zastosowanie:		Wspomaganie przygotowania c.w.u.			
		Wspomaganie ogrzewania podłogowego			
		Wspomaganie ogrzewania basenów			
Wymiary:					
Długość	1905 mm	2245 mm			
Szerokość	1065 mm	1275 mm			
Wysokość	60 mm				
Ciężar:	32 kg	46 kg			
Powierzchnie:					
Powierzchnia brutto	2,029 m <sup>2</sup>	2,862 m <sup>2</sup>			
Powierzchnia apertury	1,851 m <sup>2</sup>	2,648 m <sup>2</sup>			
Powierzchnia absorbera	1,840 m <sup>2</sup>	2,650 m <sup>2</sup>			
Rama:		Szlifowana stal nierdzewna			
Materiał ramy	Klej				
Materiał uszczelniający	Aluminium				
Dno kolektora:	Lutowanie powierzchniowe				
Absorber:	Miedź				
Metoda połączenia	Miedź				
Materiał	0,2 mm				
Grubość	Sun Select				
Warstwa selektywna	0,95 ± 2 %				
Stopień absorpcji	0,05 ± 2 %				
Stopień emisji	1,45 l	1,57 l			
Pojemność absorbera					
Nośnik ciepła	Glikol propylenowy + woda				
Forma przepływu	Meandra				
Rura absorbera	ø 8 mm				
Rury zbiorcze	ø 22 mm				
Liczba przyłączy	4				
Szyba:					
Rodzaj:	Szkło solarne				
Grubość:	3,2 mm				
Stopień transmisji	0,919				
Izolacja ciepła:	Wełna mineralna				
Materiał	20 mm				
Grubość					
Dane dodatkowe:					
Sprawność kolektora $\eta_k$	79,1 %	78,0 %			
Temperatura stagnacji	177 °C				
Max. dop. ciśnienie robocze	10 bar				
Mikrowentylacja	Tak				
Zalecany przepływ	46,0 l/h (0,77 l/min)	66,3 l/h (1,10 l/min)			
Opór przepływu	57 mbar	149 mbar			
Połączenie w 1 rzędzie	Do 10 kolektorów				
Dostępność montażu:	Dach, taras, fundament, ściana				
Zgodność z normą:		DIN EN 12975-1:2006-06, DIN EN 12975-2:2006-06			
Certyfikat:					
Solar Keymark	011-751868 F	011-751866 F			



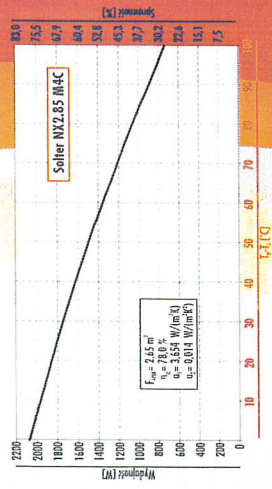
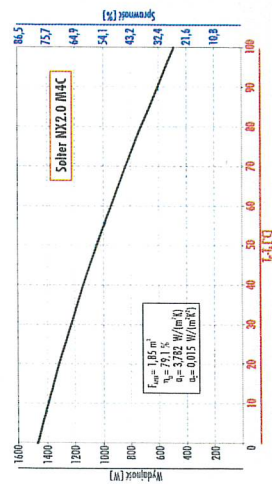
d o b r y w y b ó r  
d l a i n s t a l a c j i

## Budowa i przekrój kolektora



1. rama - stal szlachetna
2. szkło solarne hartowane
3. absorber miedziany - powłoka Sun Select
4. rurka miedziana 8x0,5 mm
5. rura zbiorcza CU 22x1,0 mm
6. króciec przyłączeniowy CU 22 mm
7. izolacja
8. uchwyty mocujące
9. blacha aluminiowa

## Wykresy wydajności / sprawności kolektorów Solter NX... dla Q=1000 W/m<sup>2</sup>



# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :

PROJEKT : UKŁAD SOLARNY W INSTYTUCIE ŻYWIENIA I ŻYWOŚCI W WARSZAWIE

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ : Wojciech Kleszcz

DATA :



## DANE WEJŚCIOWE

Moc	38,90	kW		
DeltaTlog	5,00	deg.C		
Min. przewymiarowanie	5	%		
	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Glycol (Propylene) 40%		Water	
Temp. wejściowa	65,00	deg.C	45,00	deg.C
Temp. wyjściowa	50,00	deg.C	60,00	deg.C
Przepływ masowy	0,670719	kg/s	0,621381	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2,403770	m3/h	2,261852	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	2,378903	m3/h	2,277975	m3/h
Max. spadek ciśnienia	10,00	kPa	10,00	kPa

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

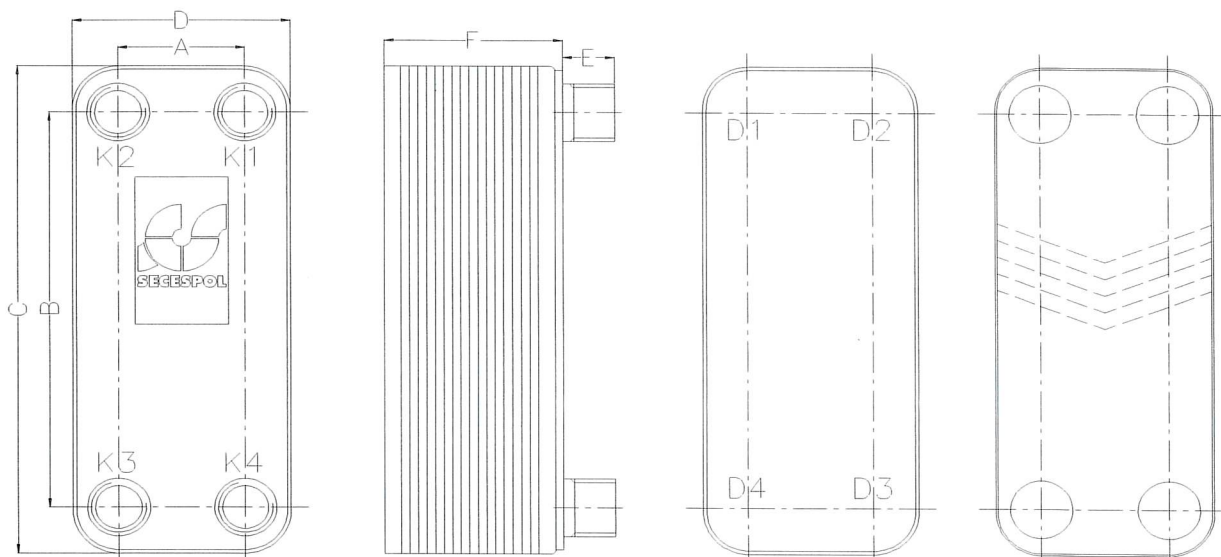
Typ wymiennika ciepła	LB47-100 (0204-0100)		
Całk. ilość wymienników	1		
Ilość w połącz. szereg./równoleg.	1/1		
Pow. wymiany ciepła	4,7	m2	
Współ. zanieczyszczenia	0	m2K/kW	
Współ. przenikania ciepła			
czysty	1765,48	W/m2K	
zanieczyszczony	1672,04	W/m2K	
Przewymiarowanie	6	%	
	Strona gorąca		Strona zimna
Oblicz. spadek ciśnienia	3,31	kPa	2,57 kPa
Wymiana ciepła			
NTU	0 [-]		0 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Glycol (Propylene) 40%		Water	
Ciśnienie	300,00	kPa	300,00	kPa
Temp. referencyjna	57,50	deg.C	52,50	deg.C
Gęstość	1009,7500	kg/m3	986,0000	kg/m3
Ciepło właściwe	3,8665	kJ/kgK	4,1735	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,4265	W/m K	0,6450	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0013	Ns/m2	0,0005	Ns/m2

**LB47-100**

Numer katalogowy: 0204-0070



**PARAMETRY PRACY:**

Max. ciśnienie	30,0 bar
Max. temperatura	230 deg.C
Min. temperatura	-10 deg.C
Czynnik roboczy	Woda, Glikol, Para wodna

**STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:**  
(w przeciwnym kierunku)

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

**PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:**

Pow. wymiany ciepła	Płyta karbowana
typ	
wielkość	4,7 m <sup>2</sup>
Objętość str. gorącej	3,6 l
Objętość str. zimnej	3,6 l
Waga	20,5 kg

**WYMIARY:**

A:	68 mm
B:	360 mm
C:	414 mm
D:	117 mm
E:	28 mm
F:	249 mm

**TYPY PRZYŁĄCZY:**

K1, K2, K3, K4: Gwint zewnętrzny G 1"

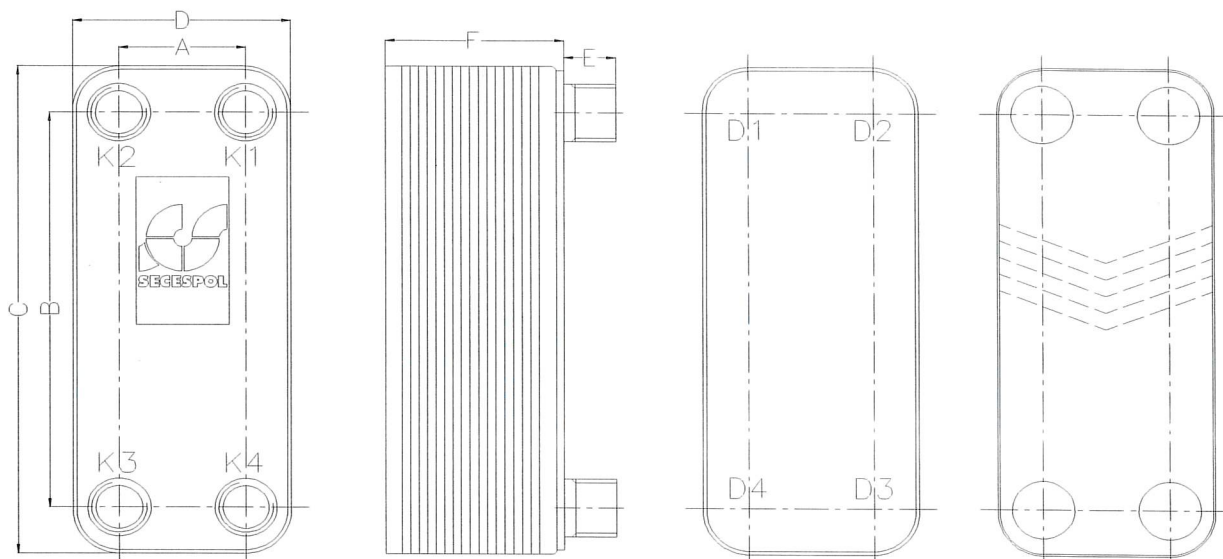
**ŚWIATOWE STANDARDY:**

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

**SECESPOL**

**LB31-60**

Numer katalogowy: 0203-0066



**PARAMETRY PRACY:**

Max. ciśnienie	30,0 bar
Max. temperatura	230 deg.C
Min. temperatura	-10 deg.C
Czynnik roboczy	Woda, Glikol, Para wodna

**STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:**  
(w przeciwnym kierunku)

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

**PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:**

Pow. wymiany ciepła	Płyta karbowana
typ	1,8 m <sup>2</sup>
wielkość	1,4 l
Objętość str. gorącej	1,4 l
Objętość str. zimnej	9,0 kg
Waga	

**WYMIARY:**

A:	68 mm
B:	232 mm
C:	286 mm
D:	117 mm
E:	28 mm
F:	153 mm

**TYPY PRZYŁĄCZY:**

K1, K2, K3, K4: Gwint zewnętrzny G 1"

**ŚWIATOWE STANDARDY:**

**SECESPOL**

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA

KLIENT :

PROJEKT : UKŁAD BUFOR=>CWU INSTYTUCIE ŻYWIENIA I ŻYWNOŚCI W WARSZAWIE

NR OBLICZEŃ :

PRZYGOTOWAŁ : Wojciech Kleszcz

DATA :



## DANE WEJŚCIOWE

Moc	50,00	kW		
DeltaTlog	15,42	deg.C		
Min. przewymiarowanie	10	%		
	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Temp. wejściowa	60,00	deg.C	5,00	deg.C
Temp. wyjściowa	40,00	deg.C	55,00	deg.C
Przepływ masowy	0,598946	kg/s	0,239120	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2,195728	m3/h	0,859972	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	2,175787	m3/h	0,873941	m3/h
Max. spadek ciśnienia	15,00	kPa	15,00	kPa

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
Całk. ilość wymienników  
Ilość w połącz. szereg./równoleg.  
Pow. wymiany ciepła  
Współ. zanieczyszczenia  
Współ. przenikania ciepła  
czysty  
zanieczyszczony  
Przewymiarowanie

LB31-60 (0203-0066)

1

1/1

1,8

m2

0

m2K/kW

2062,05

W/m2K

1773,20

W/m2K

16

%

Strona gorąca

3,68

kPa

Strona zimna

0,71

kPa

Oblicz. spadek ciśnienia

Wymiana ciepła

NTU

SECESPOL

0 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Ciśnienie	300,00	kPa	300,00	kPa
Temp. referencyjna	50,00	deg.C	30,00	deg.C
Gęstość	987,0000	kg/m3	994,0000	kg/m3
Ciepło właściwe	4,1740	kJ/kgK	4,1820	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6420	W/m K	0,6170	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0005	Ns/m2	0,0008	Ns/m2