

PROJEKT BUDOWLANY  
INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA POTRZEBY C.W.U.  
SZKOŁA PODSTAWOWA W GORZĘDOWIE UL. ADAMOWSKIEGO

SPIS ZAWARTOŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU .....	2
4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	2
5. WYTYCZNE .....	5
6. UWAGI KOŃCOWE .....	7
7. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ .....	7

Część rysunkowa

Rys 1 Rzut dachu	1:100
Rys 2 Rzut kotłowni	1:100
Rys 3 Schemat instalacji solarnej	-

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z inwestorem
- Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne projektowani
- Instrukcje montażu wytyczne producenta kolektorów
- Inwentaryzacja budowlana

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest: Projekt Budowlany Instalacji Solarnej na potrzeby ciepłej wody użytkowej dla Szkoły Podstawowej w Gorzędowie.

## 3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

### Stan istniejący kotłowni i sposobu wytwarzania CWU

Szkołą podstawowa w Gorzędowie jest dwukondygnacyjny budynek posiadającym własną kotłownię gazową z kotłem jednofunkcyjnym Vitogas 050 który to pokrywa straty cieplne budynku jak również współpracuje z zasobnikiem CWU typu Reflex S300. Zasobnik pokrywa zapotrzebowanie na rozbiory cwu dla istniejących umywalni jak również zaplecza socjalnego Zasobnik ma za zadanie pokrycia zapotrzebowania na CWU dla 90 osób.

### Stan po modernizacji

Modernizacji podlega system wytwarzania CWU. Alternatywnym źródłem dla przygotowania CWU mają być kolektory słoneczne. Instalacja ta pozwoli obniżyć koszty przygotowania CWU. Aby wykorzystać alternatywne źródło ciepła należy dokonać modernizacji kotłowni a mianowicie należy wymienić zasobnik CWU , który to będzie miał możliwość współpracy zarówno z kotłem jak i instalacją solarną Przy wymianie zasobnika należy również dokonać wymiany sposobu zabezpieczenia CWU zarówno naczynia przeponowego jak również zaworu bezpieczeństwa.

## 4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

Dla wspomagania układu przygotowania ciepłej wody użytkowej zastosowano instalację składającą się z czterech kolektorów słonecznych. Zaprojektowano układ oparty o kolektory słoneczne typu CosmoSun Basic 2,51 Promienie wysyłane przez Słońce w kierunku Ziemi przenikają przez warstwy atmosfery i docierają do przezroczystej osłony kolektora zwanej szybą solarną. Przez szybę przenika około 90% promieni, reszta

zostaje odbita. Promienie, którym udaje się przeniknąć do wnętrza kolektora, zostają w około 95% pochłonięte przez płytę absorbera i zamienione na ciepło. Ciepło przekazane zostaje z płyty na układ rur absorbera wypełnionych nośnikiem ciepła czyli mieszanki glikolu propylenowego i wody. W kolektorach CosmoSun Basic 2,51 rolę przeźroczystej osłony ochronnej, oddzielającej absorber od czynników atmosferycznych pełni hartowane szkło solarne grubości 4 mm o niskiej zawartości tlenków żelaza i przepuszczalności sięgającej 90%. W celu poprawy szczelności w kolektorze CosmoSun Basic 2,51 zastosowano technologię gięcia ramy aluminiowej. Technologia ta polega na wykonaniu ramy głównej z jednego odcinka profilu bez spoin w narożach. Absorber jest częścią kolektora odpowiedzialną za zamianę energii promieniowania słonecznego w ciepło i przekazanie jej na nośnik ciepła. W kolektorze CosmoSun Basic 2,51 zastosowano absorber o układzie podwójnej harfy.

Wraz z kolektorami zostaną dostarczone przez producenta zestawy montażowe, zapewniające ich montaż pod optymalnym kątem nachylenia 45°

Zastosowanie zgodnie z wytycznymi producenta regulatorów przepływów i separatorów powietrza zapewni prawidłową i optymalną pracę instalacji. Czynnik grzejny po podgrzaniu w kolektorach słonecznych przepływać będzie rurami miedzianymi prowadzonymi po dachu budynku do kotłowni mieszczącej się na parterze. Przepływ czynnika grzejnego zapewniać będzie grupa pompowa wraz z regulatorem w pomieszczeniu kotłowni

### DOBÓR URZĄDZEŃ

Dobór elementów zabezpieczających (naczynie wzbiornicze, zawór bezpieczeństwa) i pompy obiegowej instalacji solarnej powinien zostać wykonany zgodnie z wytycznymi projektowymi producenta oraz obowiązującymi przepisami. Urządzenia te powinny być dostarczone łącznie z kolektorami i automatyką.

Dobrano naczynie wzbiornicze SOLAR L 35L

Oraz grupę pompową ( pompa + zabezpieczenia) GPSN 70 + regulator

Odbiornikiem ciepła uzyskanego z kolektorów słonecznych będzie zasobnik ciepłej wody użytkowej FISH 500 S2 o łącznej pojemności 500dm<sup>3</sup> Dla zabezpieczenia CWU dobrano naczynie przeponowe DT5-60 wraz zaworem bezpieczeństwa SYR 2115 ¾"

Parametry zasobnika wg załączonej DTR

W sytuacji braku nasłonecznienia, konserwacji lub awarii instalacji kolektorów słonecznych, ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez istniejący kocioł gazowy

Za optymalną pracę układu będzie odpowiadał regulator solarny serii RSS 2 sterujący pompą obiegową w obiegu glikolu i posiadający funkcje zabezpieczenia instalacji przed przegrzewami. Głównym zabezpieczeniem układu przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia w instalacji będzie zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,6MPa oraz naczynia przeponowe SOLAR wg wytycznych producenta

Naczynie to jednak nie zabezpiecza układu przed wzrostem objętości czynnika grzewczego wynikającym z przekroczeniem temperatury wrzenia. W takim przypadku nieunikniony jest zrzut nadmiaru czynnika grzewczego przez zawór bezpieczeństwa do zbiornika zrzutowego. Po sprawdzeniu stężenia glikolu i jego ewentualnym uzupełnieniu płyn ze zbiornika można powtórnie wprowadzić do obiegu grzewczego.

### RUROCIĄGI I ARMATURA

Instalacja solarna wykonana będzie z rur miedzianych twardych łączonych przez lutowanie o średnicach DN15mm. Przewody układać w sposób umożliwiający samokompensację. Przejścia przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych z rur stalowych o średnicach o dwie dymensje większych od prowadzonych przewodów. Przejście przez przegrody p.poż (ściana kotłowni) zabezpieczyć przeciwpożarowo zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody. Po wykonaniu instalację należy poddać próbie szczelności na zimno przy ciśnieniu 0,60 MPa, a następnie próbie na gorąco przy ciśnieniu roboczym. Mocowanie instalacji do ścian wykonać za pomocą typowych uchwytów w normatywnych odległościach.

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe przystosowane do pracy z czynnikiem glikolowym na parametry do 150°C.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym natomiast w najniższych punktach zawory spustowe.

Z obiegu solarnego zawór spustowy jak również zawór bezpieczeństwa połączyć wężykiem z zbiornikiem uzupełniającym w sposób zabezpieczający obsługę przed poparzeniem

## UZUPEŁNIANIE PŁYNU SOLARNEGO

Płyn solarny będzie uzupełniany za pomocą pompy CR1-9 tłoczącej mieszanę glikolową ze zbiornika.

## IZOLACJA TERMICZNA

Przewody prowadzone po dachu zaizolować cieplnie izolacją odporną na działanie czynników atmosferycznych typu Armaflex; dodatkowo przewody zabezpieczyć przed ptakami, np. obudować okładziną z blachy stalowej ocynkowanej. Rurociągi wewnątrz budynku winny być zaizolowane otulinami z kauczuku np. Armaflex o współczynniku przewodzenia ciepła nie mniejszym niż  $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Grubość izolacji dla średnic w zakresie od DN15mm winna wynosić na zasilaniu i powrocie 20 mm.

## PRÓBY IŚNENIOWE PŁUKANIE RUROCIĄGÓW

Wszystkie rurociągi przed poddaniem ich próbom ciśnieniowym należy przedmuchać sprężonym powietrzem i przepłukać wodą. Następnie należy poddać je próbom ciśnieniowym. Próby ciśnieniowe dla rur miedzianych wykonać przed ułożeniem izolacji na rurociągach.

Ciśnienie robocze  $p_r = 4,0 \text{ bary} = 0,4 \text{ MPa}$ .

Ciśnienie próbne  $p_p = p_r + 0,2 = 6,0 \text{ bar} = 0,6 \text{ MPa}$ .

## INSTALACJA CWU i CYRKULACJI

Instalacja CWU i cyrkulacji nie ulega modernizacji. Po zamontowaniu nowego zasobnika ciepłej wody użytkowej należy wyjście CWU podłączyć do istniejących pionów. Przed podłączeniem nowego zasobnika z istniejącą instalacją CWU - instalację należy poddać płukaniu jak również próbie ciśnieniowej.

### 5. WYTYCZNE

#### Elektryczne

Podłączyć wszelkie urządzenia elektryczne wraz z zabezpieczeniami wg wytycznych producenta.

#### Budowlane

Przed montażem kolektorów słonecznych na dachu należy dokonać ekspertyzy w porozumieniu z konstruktorem i oceny możliwości montażu urządzeń do konstrukcji dachu. Należy poddać obróbce dekarzkiej przejścia przez dach.

### Wytyczne montażu kolektorów

- Optymalny kąt pochylenia względem poziomu to dla większości kolektorów słonecznych zakres od 30 do 45 stopni, kąt ten jest powinien być zbliżony do 45 stopni.
- Kolektory należy skierować w kierunku południowym, montować w miejscu przewidzianym wg rysunku. W przypadku ustawienia kolektorów w innym kierunku należy liczyć się wtedy z zauważalnym spadkiem uzysku energetycznego.
- W każdym najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik. Zaleca się, aby był to odpowietrznik automatyczny, który pozwoli w łatwy i sprawny sposób wstępnie odpowietrzyć układ. Podczas normalnej pracy instalacji odpowietrznik ten powinien być zamknięty. Niedopuszczalne jest stosowanie standardowych odpowietrzników automatycznych nie przewidzianych do instalacji solarnych, gdyż ich wewnętrzna konstrukcja może ulec stopieniu.
- Do montażu należy stosować wyłącznie oryginalne elementy montażowe producenta kolektorów. W przeciwnym razie może dojść do rozszczelnienia instalacji. Przyłączenie pola kolektorów do instalacji powinno zostać wykonane z wykorzystaniem specjalnych stalowych przewodów elastycznych. Ułatwia to montaż i- co ważniejsze- zapewnia w tym miejscu kompensację naprężeń, które mogłyby doprowadzić do rozszczelnienia przyłączy kolektora.
- Do wykonania instalacji solarnej wykorzystać miedź łączoną lutami twardymi. Stosowana izolacja termiczna powinna być odporna na wysokie temperatury. Typowa izolacja (stosowana w instalacjach grzewczych) najczęściej ulegnie stopieniu. Izolacja powinna też być zabezpieczona przed promieniowaniem UV i „działalnością” ptaków. Zalecane jest stosowanie specjalnych elastycznych przewodów stalowych już zaizolowanych termicznie.
- W zasobniku CWU do górnej wężownicy podłączany jest kocioł grzewczy, a do dolnej instalacja solarna.
- Separator pęcherzyków powietrza należy montować na zasilaniu instalacji w jej dolnej części- przed odbiornikiem ciepła. W odróżnieniu od odpowietrznika - separator również w trakcie normalnej pracy instalacji powinien mieć możliwość działania- odpowietrznik automatyczny, którym jest zakończony, powinien być otwarty.

- Instalację solarną należy napełniać bardzo wczesnym rankiem lub późnym wieczorem. Nie można tego robić, gdy kolektory są rozgrzane lub przy palącym słońcu. Do napełniania należy stosować osprzęt zgodny z zaleceniami zawartymi w dokumentacjach producenta kolektorów.
- Osoba wykonująca prace na wysokości powinna być pod tym kątem przebadana przez lekarza. Osoba taka powinna odbyć i zaliczyć z wynikiem pozytywnym szkolenie wysokościowe.
- Do montażu należy stosować wyłącznie oryginalne elementy montażowe producenta kolektorów. W przeciwnym razie może dojść do rozszczelnienia instalacji. Przyłączenie pola kolektorów do instalacji powinno zostać wykonane z wykorzystaniem specjalnych stalowych przewodów elastycznych. Ułatwia to montaż i- co ważniejsze- zapewnia w tym miejscu kompensację naprężeń, które mogłyby doprowadzić do rozszczelnienia przyłączy kolektora.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanymi przez COBRTI INSTAL zeszyt 6 w maju 2003.
- Zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać Art. 10. Prawa Budowlanego.
- Dokonać demontażu istniejącego zasobnika CWU wraz z zabezpieczeniami

## 7. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

Dobowe zużycie c.w.u. na 1 osobę: przyjęto 5 [dm<sup>3</sup>/d]

Ilość użytkowników: 90 osób

Zakładana suma promieniowania w skali roku:  $Q_c = 1000$  [kWh/m<sup>2</sup>]

Zakładane średnie dzienne nasłonecznienie w okresie letnim:  $Q_d = 5,5$  [kWh/m<sup>2</sup>]

Wykaz elementów instalacji solarnej			
L.p.	Nazwa	Nr kat.	Ilość
1	Kolektor CosmoSun Basic 2.51	111102325	4
2	Zestaw montażowy na dach płaski dla 2 kolektorów Cosmosun Basic 2.51	810001062	1
3	Zestaw montażowy rozszerzeniowy na dach płaski dla 2 kolektorów Cosmosun Basic 2.51	810001081	1
4	System połączeń do 4 kolektorów	390010016	1
5	Naczynie przeponowe 35L 10bar	521000037	1
6	Zbiornik c.w.u. FISH 500L S1	501512050	1
7	Grupa pompowa GPSN 70 + sterownik	400001085	1
8	Płyn do instalacji solarnych koncentrat 10L	599010001	2
9	RSS2	522200023	1

Uwagi:

- pojemność naczynia przeponowego oraz ilość glikolu propylenowego może ulec zmianie po uwzględnieniu całkowitej pojemności instalacji solarnej na etapie PW
- grupa pompowa została dobrana do ilości kolektorów uszczegółwić na etapie PW



## OŚWIADCZENIE PROJEKTOWE

Zgodnie z wymaganiami art.20 ust.4 ustawy z dnia 07.07.1994 r. „Prawo Budowlane „(tekst jednolity Dz.U.Nr 207/2003 r. poz.2016 z późniejszymi zmianami / Dz.U.nr 93/2004 , poz.888 z dnia 30.04.2004 r./ ) oświadczam , że

PROJEKT BUDOWLANY - INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA POTRZEBY C.W.U.

dla SZKOŁA PODSTAWOWA W GORZĘDOWIE UL. ADAMOWSKIEGO

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracował:

mgr inż. Tomasz Sobolewski

– nr upr. LOD/0725/POOS/07

Sprawdził:

mgr inż. Robert Kosela

– nr upr. nr upr. 9/01/WŁ