

PROJEKT BUDOWLANY  
INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA POTRZEBY C.W.U.  
SZKOŁA PODSTAWOWA I PUBLICZNE GIMNAZJUM  
W KAMIEŃSKU PRZY UL. SPORTOWA 8

SPIS ZAWARTOŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA .....	2
3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU .....	2
4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	2
5. DOBÓR URZĄDZEŃ.....	3
6. INSTALACJA CWU i CYRKULACJI.....	5
7. WYTYCZNE .....	5
8. UWAGI KOŃCOWE.....	7
9. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ .....	7

Część rysunkowa

Rys 1 Rzut dachu	1:100
Rys 2 Rzut Kotłowni - fragment	1:50
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 i Publicznego Gimnazjum w Kamieńsku przy ul. Sportowej 8.

## 3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

### Stan istniejący kotłowni i sposobu wytwarzania CWU

Na potrzeby Szkoły Podstawowej i Publicznego Gimnazjum w Kamieńsku w chwili obecnej działa stara kotłownia na paliwo stałe. W roku 2010 został opracowany projekt nowej kotłowni z wykorzystaniem trzech kotłów gazowych VISSMAN

Kotły mają za zadanie pokrycie strat ciepła budynku jak również współpracują z dwoma zasobnikami CWU no pojemności 1500l każdy. Kotłownia w tym wymiarze jest zaprojektowana ale jeszcze nie wykonana.

### Stan po modernizacji

Modernizacji podlega system wytwarzania CWU. Alternatywnym źródłem dla przygotowania podgrzania wody mają być kolektory słoneczne. Instalacja ta pozwoli obniżyć koszty przygotowania CWU . Aby wykorzystać alternatywne źródło ciepła należy dokonać zmiany w powstałym projekcie kotłowni a mianowicie należy zamienić zasobniki CWU , na biwalentne. Zasobniki takie będą miały możliwość współpracy zarówno z kotłem jak i instalacją solarną Wielkość zasobników pozostaje bez zmian. Przy wymianie zasobników 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 dwudziestu kolektorów słonecznych z podziałem na cztery pakiety po pięć sztuk. 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 wzbiorcze, 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 wzbiorcze SOLAR L 150L-2szt

Oraz grupę pompową ( pompa + zabezpieczenia) GPS 100 + regulator

Odbiornikiem ciepła uzyskanego z kolektorów słonecznych będą dwa zasobniki ciepłej wody użytkowej FISH 1500 S2 o łącznej pojemności 3000dm<sup>3</sup> Dla zabezpieczenia CWU dobrano dwa naczynia przeponowe DT5-200 wraz z zaworami bezpieczeństwa SYR 2115 1"

W sytuacji braku nasłonecznienia, konserwacji lub awarii instalacji kolektorów słonecznych, ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez projektowane kotły gazowe wg istniejącego projektu kotłowni gazowej.

Zasilanie zasobników CWU ściśle wg projektu kotłowni gazowej.

Parametry zasobnika wg załączonej DTR

Za optymalną pracę układu będzie odpowiadał regulator solarny serii RSS 3 sterujący pompą obiegową w obiegu glikolu i posiadający funkcje zabezpieczenia instalacji przed przegrzewami. Głównym zabezpieczeniem układu przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia w instalacji będą dwa zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 0,6MPa 1,2/x3/4" 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 повторно wprowadzić do obiegu grzewczego.

### RUROCIĄGI I ARMATURA

Instalacja solarna wykonana będzie z rur miedzianych twardych łączonych przez lutowanie o średnicach DN15-35mm. 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<sup>0</sup>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 mieszanekę 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. Powyżej 25mm izolacja winna wynosić 30mm

## 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 zgodnie z aktualnym projektem kotłowni gazowej

Z uwagi na fakt iż projekt nowej kotłowni nie obejmuje wymiany instalacji CWU należy przed podłączeniem zasobnika dokonać płukania i próby szczelności istniejącej instalacji.

### 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 dekarckiej 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: 667 osób

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

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	20
2	Zestaw montażowy na dach płaski dla 2 kolektorów Cosmosun Basic 2.51	810001062	4
3	Zestaw montażowy rozszerzeniowy na dach płaski dla 2 kolektorów Cosmosun Basic 2.51	810001081	4
4	Zestaw montażowy rozszerzeniowy na dach płaski dla 1 kolektora Cosmosun Basic 2.51	810001072	4
5	System połączeń do 5 kolektorów Cosmosun Basic 2.51 z separatorem powietrza	390010045	3
6	System połączeń do 5 kolektorów Cosmosun Basic 2.51 bez węża (zacisk)	390010058	1
7	Naczynie przeponowe 150L 10bar	521000150	1
8	Zbiornik c.w.u. FISH 1500L S1	501512150	2
9	Grupa pompowa GPS 100	400001100	1
10	Płyn do instalacji solarnych koncentrat 10L	599010001	7
11	Regulator objętości przepływu W1"xW3/4" 0,5-15 l/min	707120301	6
12	Zawór bezpieczeństwa 6bar GW 1/2"xGW3/4"	707060702	2
13	RSS 2	522200023	2

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 uszczegółowić 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 SZKOŁY PODSTAWOWEJ I PUBLICZNEGO GIMNAZJUM W KAMIEŃSKU PRZY  
UL. SPORTOWA 8

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