

PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA POTRZEBY C.W.U.
PUBLICZNE PRZEDSZKOLE W KAMIEŃSKU UL. MICKIEWICZA 21

SPIS ZAWARTOŚCI

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

Część rysunkowa

Rys 1 Rzut dachu	1:100
Rys 2 Rzut I Piętra	1:100
Rys 3 Rzut Parteru	1:100
Rys 4 Rzut Piwnicy	1:100
Rys 5 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 Publicznego Przedszkola w Kamieńsku przy ul. Mickiewicza 21

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Stan istniejący kotłowni i sposobu wytwarzania CWU

Publiczne Przedszkole w Kamieńsku jest trójkondygnacyjnym budynkiem posiadającym własną kotłownię gazową z kotłem jednofunkcyjnym BUDERUS G324L który to pokrywa straty cieplne budynku. Ciepła woda użytkowa w budynku jest przygotowywana w dwóch podgrzewaczach elektrycznych pojemnościowych zlokalizowanych w umywalniach na I piętrze i jednego podgrzewacza gazowego zlokalizowanego na parterze obsługującego Kuchnie wraz z zapleczem na parterze i I piętrze. Podgrzewacze pokrywają zapotrzebowanie na rozbiory cwu dla istniejących umywalni jak również zaplecza kuchennego w całym budynku.

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 zamontować zasobnik CWU , który to będzie miał możliwość współpracy zarówno z kotłem jak i instalacją solarną Nowo projektowany zasobnik należy zasilić z istniejącego rozdzielacza którego to należy poddać rozbudowie. Należy również zmienić ustawienia automatyki kotła na działanie w priorytecie na CWU.

4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

Dla wspomagania układu przygotowania ciepłej wody użytkowej zastosowano instalację składającą się z sześciu kolektorów słonecznych z podziałem na dwa pakiety po trzy sztuki. 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 przezroczystej 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 zapewnić 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 50L

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

Odbiornikiem ciepła uzyskanego z kolektorów słonecznych będzie zasobnik ciepłej wody użytkowej FISH 1000 S2 o łącznej pojemności 1000dm³ Dla zabezpieczenia CWU dobrano naczynie przeponowe DT5-80 wraz z zaworem bezpieczeństwa SYR 2115 1"

W sytuacji braku nasłonecznienia, konserwacji lub awarii instalacji kolektorów słonecznych, ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana przez istniejący kocioł gazowy. Wobec czego należy dokonać rozbudowy istniejącego rozdzielacza o jeden obieg DN 32 działający na potrzeby zasobnika. W celu zasilenia zasobnika CWU dobrano pompę MAGNA 25/60 F.

Na podłączeniu zasobnika należy zamontować armaturę wg schematu średnice zgodnie z odejściem na rozdzielaczu.

Parametry zasobnika wg załączonej DTR

W celu zapewnienia poprawności działania układu należy zmienić ustawienia automatyki kotła na priorytet CWU.

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 DN18mm. 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 mieszanke 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 DN18mm 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 na poziomie poszczególnych kondygnacji nie ulega modernizacji

Modernizacji podlega jedynie system zasilania CWU .

Projektuje się rozprowadzenie CWU jak również cyrkulacji na poziomie piwnicy z rur stalowych zaizolowanych termicznie PU o grubości 20mm. Instalacja na poziomie piwnicy zasila trzy piony których lokalizacja jest uwarunkowana istniejącymi zasobnikami do podgrzewu wody na poziomie parteru i I piętra.

Piony są wyprowadzone w miejscu istniejących zasobników i należy je połączyć z istniejącą instalacją CWU po wcześniejszym demontażu zasobników. Przed

podłączeniem nowego zasobnika z istniejącą instalacją CWU - instalację należy poddać płukaniu jak również próbie ciśnieniowej.

W celu zrównoważenia instalacji zastosowano na pionach cyrkulacyjnych w piwnicy zawory MTCV które to są wielofunkcyjnym termostatycznym zaworem cyrkulacyjnym. zapewniającym termiczne równoważenie instalacji c.w.u., utrzymując jednakową temperaturę (w zakresie 35–60 °C) w całym układzie.

Zawór MTCV posiada funkcję pomiaru temperatury i zabezpieczenie przed manipulacją. Dzięki specjalnym złączkom z wbudowanym zaworem kulowym może być realizowana funkcja odcięcia pionu.

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 dekarskiej 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 węzownicy 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 [dm³/d]

Ilość użytkowników: 151 osób

Zakładana suma promieniowania w skali roku: $Q_c = 1000$ [kWh/m²]

Zakładane średnie dzienne nasłonecznienie w okresie letnim: $Q_d = 5,5$ [kWh/m²]

Wykaz elementów instalacji solarnej			
L.p.	Nazwa	Nr kat.	Ilość
1	Kolektor CosmoSun Basic 2.51	111102325	6
2	Zestaw montażowy na dach płaski dla 2 kolektorów Cosmosun Basic 2.51	810001062	2
3	Zestaw montażowy rozszerzeniowy na dach płaski dla 1 kolektora Cosmosun Basic 2.51	810001072	2
4	System połączeń do 3 kolektorów	390010015	2
5	Naczynie przeponowe 50L 10bar	521000050	1
6	Zbiornik c.w.u. FISH 1000L S2	502512100	1
7	Grupa pompowa GPSN 70 + sterownik	400001085	1
8	Płyn do instalacji solarnych koncentrat 10L	599010001	2
9	Regulator objętości przepływu W1"xW3/4" 0,5-15 l/min	707120301	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 uszczegółović 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 PUBLICZNE PRZEDSZKOLE W KAMIEŃSKU UL. MICKIEWICZA 21

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