

Rodzaj opracowania: Projekt budowlany – do zgłoszenia

Branża: Sanitarna - kompleksowa modernizacja systemów grzewczych

Obiekt : Szkoła podstawowa dz. nr 188 w Kiełpinach

Adres obiektu budowlanego: Kiełpiny gm. Lidzbark

Inwestor: Gmina Lidzbark
ul. Sądowa 21
13-230 Lidzbark

Projektował:

Opracował: Mieczysław Drakowicz

Oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Ława, listopad 2010 r.

Opis techniczny

do projektu budowlanego instalacji ciepłej wody i cyrkulacji wspomaganą instalacją solarną dla szkoły podstawowej na dz. nr 188 w Kiełpinach gm. Lidzbark.

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- wizja lokalna wraz z inwentaryzacją budynku i instalacji
- plan zagospodarowania terenu 1:500
- uzgodnienia z użytkownikiem

2. Stan istniejący

Budynek istniejący dwukondygnacyjny w technologii tradycyjnej, podpiwniczony z kotłownią wbudowaną węglową. Budynek nie posiada instalacji ciepłej wody. Dwa kotły węglowe o mocy 100 kW każdy.

3. Zapotrzebowanie ciepłej wody

Ilość osób korzystających z c.w. – 105 osób

Natryski – $1300 \text{ l} \times 2 = 2,6 \text{ m}^3/\text{d}$

Mycie rąk – $105 \times 2 = 0,2 \text{ m}^3/\text{d}$

Kuchnia – $0,2 \text{ m}^3/\text{d}$

Razem: $3,0 \text{ m}^3/\text{d}$

G m-c = $3 \times 23 = 69 \text{ m}^3/\text{m-c}$

4. Wykonanie instalacji c.w. i cyrkulacji

Instalację projektuje się z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez skręcanie, prowadzonych po ścianach i wnękach. Może być wykonana także z rur miedzianych lub z rur warstwowych PEX-Al.-PEX. Wszystkie przewody należy izolować pianką poliuretanową. Instalacja ta jest przewidziana do zasilania przyszłej sali gimnastycznej.

5. Sposób wytwarzania c.w.

Ciepła woda wytwarzana będzie poprzez kotły węglowe i wspomaganą instalacją solarną. Solary należy instalować na dachach budynków. Ich lokalizacja powinna być tak dobrana, aby słońce przez jak najdłuższy czas skupiało się na płycie kolektora. Kolektory słoneczne powinny być tak zamontowane, aby powierzchnia czynna była skierowana w kierunku najbardziej zbliżonym do południowego, pod kątem ok. 43-45 stopni do podłoża w przypadku instalacji całorocznych. Odchylenia od kierunku południowego do 20 stopni nie ma większego wpływu na efektywność pracy instalacji. Kolektory powinny być zamontowane jak najbliżej zbiorników, w

których akumuluje się ciepło. Miejsce montażu należy wybrać tak, aby kolektory harmonizowały z architekturą obiektu. Zasobniki ciepłej wody należy instalować w kotłowni.

5.1. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.

Przeznaczenie i funkcje instalacji solarnej:

Przeznaczeniem instalacji solarnej jest dogrzanie ciepłej wody użytkowej w wyszczególnionych obiektach użyteczności publicznej. Sprawność instalacji około 37%. (dane średnie producentów)

Ciepło przechwycone przez kolektor jest odprowadzane, za pomocą czynnika grzewczego (roztworu glikolu), do magazynu ciepła, będącego jednocześnie wymiennikiem ciepła. Automatyka (regulator solarny) liczy różnicę temperatur między kolektorem a magazynem ciepłej wody i jeżeli uzyska ona zadaną maksymalną wartość, załączana jest pompa obiegowa instalacji solarnej.

W tym momencie wymuszony zostaje przepływ czynnika grzewczego w stronę wymiennika ciepła. Wprawiony w ruch glikol, przepływa przez węzownicę solarną w wymienniku i przekazuje nagromadzone ciepło do wody wypełniającej wspomniany wymiennik. Wraz ze spadkiem temperatury kolektora, a jednocześnie wzrostem temperatury wody w wymienniku, maleje różnica temperatur pomiędzy tymi dwoma urządzeniami.

Jeżeli osiągnie ona minimalną zadaną wartość, regulator solarny wyłączy pompę i tym samym kolektor zacznie się nagrzewać. Cały cykl zostaje powtarzany. Dalsze wykorzystanie ciepła zależy od potrzeb użytkownika.

Kolektory słoneczne muszą być wyprodukowane z odpowiednich materiałów i być wykonane w taki sposób aby posiadały odporność na wszystkie oddziaływania, jakie mogą wystąpić w trakcie ich eksploatacji a jednocześnie winny po wystąpieniu takiego oddziaływania zachować zdolność do działania.

Do ogólnych właściwości funkcjonalno-użytkowych jakie musi spełnić instalacja solarna można zaliczyć:

- wysoka efektywność kolektorów,
- zyski energetyczne,
- trwałość materiałowa,
- niskie koszty eksploatacyjne,
- estetyka wykonania,
- możliwość pozyskiwania energii w okresie zimowym.

Ponadto zasobnik solarny powinien charakteryzować się:

- minimalnymi stratami ciepła,
- niewielkim mieszaniem przy ładowaniu i odbiorze ciepła z zasobnika,

- dużą odpornością na korozję.

5.2. Elementy instalacji solarnej

- kolektory słoneczne próżniowe,
- wymiennik ciepła ciepłej wody użytkowej biwalentny z dwiema węzownicami,
- grupa pompowa,
- regulator solarny,
- naczynie przeponowe,
- odpowietrznik solarny,
- rury miedziane fi 22mm w izolacji kauczukowej,
- płyn solarny.

5.3. Wymagania ogólne

- obudowa kolektora winna być wodoszczelna aby zapobiegać wnikaniu wody deszczowej. Obudowa winna również być wykonana w taki sposób aby wewnątrz kolektora nie zbierała się skraplająca się woda. Może to bowiem wpływać na funkcjonalność i trwałość urządzenia. Dlatego kolektor powinien posiadać obudowę umożliwiającą przewiew powietrza,
- wszystkie elementy kolektora muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób aby wytrzymały maksymalną temperaturę oraz naprężenia, które mogą wystąpić w trakcie stagnacji oraz szoku termicznego,
- zaleca się aby materiały z jakich wykonany jest kolektor były odporne na działanie promieniowania UV, jeśli nie można tego zalecenia spełnić to materiały takie muszą być zabezpieczone przed działaniem promieniowania,
- wszelkie przewody znajdujące się wewnątrz kolektora muszą być tak skonstruowane aby nie dochodziło do przecieków na skutek rozszerzalności cieplnej, jednocześnie należy unikać mostków cieplnych między absorberem a obudową,
- absorbery kolektorów słonecznych muszą być wykonane z materiałów, które są odporne na czynniki mechaniczne, cieplne oraz chemiczne. Norma zaleca zastosowanie takich procesów produkcyjnych jak cięcie, lutowanie, spawanie itp.
- absorbery winny być zaprojektowane i skonstruowane w taki sposób aby możliwe było odpowietrzenie układu w czasie eksploatacji, winny być odporne na korozję
- absorbery winny być wymiarowane z uwzględnieniem współczynnika bezpieczeństwa wynoszącego 1,5 wartości dopuszczalnego nadciśnienia roboczego, określonego przez producenta. Oznacza to, że jeśli producent podaje wartość dopuszczalną 20 bar, absorber winien wytrzymać co najmniej 30 bar!

- osłony przezroczyste kolektorów (szyby) winny posiadać odporność na zmieniające się warunki pracy (np. szok termiczny), na promieniowanie UV, zanieczyszczenia powietrza, dużą wilgotność i skropliny oraz nie powinna zmieniać przezroczystości w trakcie użytkowania kolektora
- materiały izolacyjne winny być odporne na miejscowy wzrost temperatury w wyniku stagnacji, zaleca się aby w tej temperaturze nie występowało topnienie, kurczenie się lub odgazowanie izolacji wraz z postępującą kondensacją wewnątrz osłony kolektora.

5.4. Kolektory słoneczne próżniowe

Kolektory próżniowe składają się z pojedynczych szklanych rur. W każdej z nich znajduje się absorber otoczony próżnią. Próżnia znacząco zmniejsza straty ciepła do dotoczenia. W kolektorach typu heatpipe energia cieplna jest przekazywana z absorbera za pomocą czynnika roboczego. Czynnik roboczy odparowuje i oddaje ciepło do czynnika grzewczego. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość wymiana lub odłączenie pojedynczych rur bez przerywania pracy całej instalacji – np. w czasie wykonywania prac serwisowych. Kolektory próżniowe mają wyższą sprawność średnioroczną – cechuje je efektywna praca przez cały rok. Zimą mogą one wykorzystywać energię przy ujemnych temperaturach, czy też gdy niebo jest zachmurzone.

Dodatkowo kolektory próżniowe pozwalają na zastosowanie kolektora o mniejszej powierzchni, co ułatwia instalację na domach o nieregularnym kształcie dachu. Problem parujących powierzchni kolektora nie występuje w kolektorach próżniowych, w których próżnia pełni rolę izolacji termicznej.

W kolektorach próżniowych zazwyczaj istnieje możliwość obracania szklanych rur, co pozwala na regulowanie kąta nachylenia absorbera do promieni słonecznych, tak aby uzyskać optymalną efektywność, choć zazwyczaj ma to niewielki wpływ na ogólną sprawność urządzenia.

Parametry techniczne:

Parametr	Jednostka	Wartość	
Model kolektora		HEVELIUS SCM-20 58/1800	HEVELIUS SCM-30 58/1800
Ilość rur	szt.	20	30
Długość pojedynczych rur	mm	1800	
Wymiary AxBxCxD	mm	(1670x1990x1740x1605)	1 X (2335x1990x1740x2245)
Powierzchnia brutto	m ²	3,32	4,64
Powierzchnia absorbera	m ²	2,57	3,84
Rurki Heat-Pipe	mm	Miedziana, średnica 8mm	
Konfiguracja		Dwie rury szklane współśrodkowe	
Materiał		Szkło borosilikatowe	
Średnica zewnętrzna rury	mm	58	

Średnica wewnętrzna rury	mm	47	
Masa bez czynnika roboczego	kg	49	75
Sprawność optyczna η_0	-	0,697	
Współczynnik liniowych strat ciepła a_1	W/m ² K	1,696	
Współczynnik strat nieliniowych a_2	W/m ² K	0,0099	
Pojemność	l	1,5	2,21
Współczynnik absorpcji rury zewnętrznej	%	92	
Współczynnik emisji (przy temp. 80°C)	%	8	
Współczynnik przenikalności cieplnej	W/m ² K	0,8	
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	12	
Temperatura stagnacji	°C	225,4	

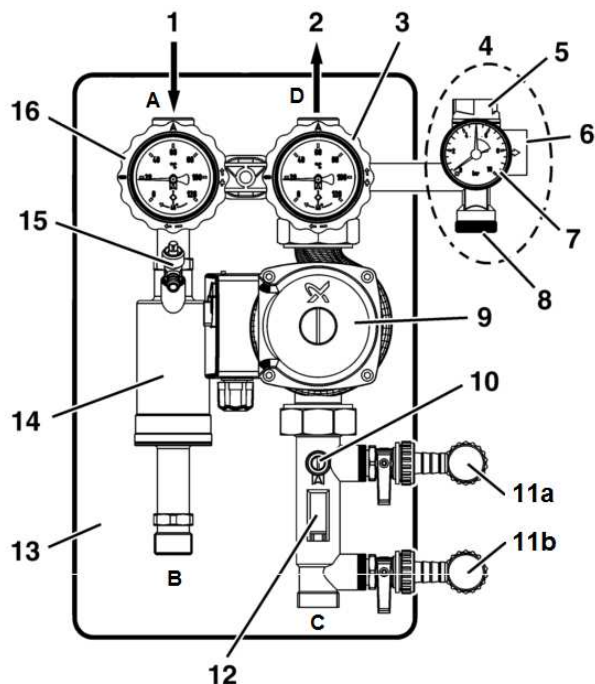
5.5. Wymiennik ciepła

Wymiennik przeznaczony do podgrzewania wody dla potrzeb sanitarnych. Posiada dwie węzownice spiralne, z których dolna umożliwia podłączenie do systemu solarnego. Wymiennik może być instalowany w każdym pomieszczeniu posiadającym doprowadzenie wody. Jest to wyrób łatwy do instalowania, bezpieczny i wygodny w użytkowaniu, nie zanieczyszcza środowiska.

Wszystkie wyroby umożliwiają podłączenie układu cyrkulacyjnego. Wymiennik umożliwia podłączenie górnej węzownicy do instalacji grzewczej współpracującej z kotłem c.o. (pracą pompy obiegowej na doprowadzeniu wody grzewczej do węzownicy steruje automatyka kotła). Wymiennik może być instalowany w dowolnym miejscu wygodnym dla użytkownika (np. w piwnicy). Zalecamy umieszczenie wymiennika w pobliżu kotła c.o.. W celu ułatwienia umiejscowienia wymiennika istnieje możliwość zdemontowania obudowy i izolacji styropianowej.

Parametry/Typ wyrobu	Jedn. miary	Wymiennik MEGA solar		
		W-E 750.82	W-E 1000.82	
pojemność użytkowa	l	750	1000	
powierzchnia wymiennika górnego	m ²	1,47	1,47	
pojemność wymiennika górnego	dm ³	8,5	8,5	
powierzchnia wymiennika dolnego	m ²	2,74	2,74	
pojemność wymiennika dolnego	dm ³	16	16	
maksymalne ciśnienie wężownicy	bar	16		
moc wymiennika dolnego *	70/10/45 °C **	kW	44,5	44,5
wydajność *	70/10/45 °C **	l/h	1100	1100
moc wymiennika górnego *	70/10/45 °C **	kW	23,8	23,8
wydajność *	70/10/45 °C **	l/h	588	588
stałe dobowe straty energii	kWh/24h	-	-	-
Króciec do montażu modułu elektrycznego		2"	2"	2"
masa	kg	290	320	320
wymiar anod	górną	mm	-	-
	dolną	mm	Ø33x1250	Ø33x1250

5.6. Grupa pompowa



1. Zasilanie
2. Powrót
3. Zawór kulowy, niebieski, odcinający, z zaworem przeciw-grawitacyjnym i termometrem
4. Przyłącze grupy bezpieczeństwa
5. Zawór bezpieczeństwa
6. Wylot zaworu bezpieczeństwa
7. Manometr z zaworem montażowym
8. Przyłącze do naczyń przeponowego

9. Pompa obiegu solarnego
10. Zawór odcinający
11. 11a. Zawory do napełniania
12. 11b. Zawór do opróżniania
13. Przepływomierz
14. Izolacja
15. Separator powietrza
16. Odpowietrznik z ręcznym zaworem
17. Zawór kulowy, czerwony, odcinający, z zaworem przeciw-grawitacyjnym i termometrem

Parametry techniczne grupy pompowej:

Parametr	Jednostka	Wartość	
Ogólna specyfikacja			
Wymiary z izolacją	mm	314x410x154	
Armatura		Mosiądz CW 617 N	
Izolacja		Polipropylen EPP	
Rozstaw przyłączy	mm	100	
Ciśnienie w instalacji	bar	Max. 6	
Zakres temperatur stosowania			
Otoczenie	°C	Max. 40	
Płyn solarny	°C	Max. 120, chwilowo 160	
Rotametr			
Przyłącze		GZ 3/4"; od strony pompy z kołnierzem i nakrętką G 1 1/2"	
Zakres pomiarowy	l/min	2-12	
Zawór kombinowany (zasilanie)			
Przyłącze		Obustronnie GZ 3/4"	
Zakres wskazań	°C	0-120	
Zawór kombinowany (powrót)			
Przyłącze		GZ 3/4", od strony pompy z kołnierzem i nakrętką G 1 1/2"	
Zakres wskazań	°C	0-120	
Grupa bezpieczeństwa			
Przyłącze		GW 3/4" do naczynia przeponowego	
Zawór bezpieczeństwa	bar	6	
Manometr	bar	0-10	
Pompa cyrkulacyjna			
Napięcie zasilania	V, Hz	230, 50	
Nastawy pompy:		Pobór Mocy [W]:	Podnoszenie [m]:
1		50	4,3

2		52	5,5
Przepływ	m ³ /h	Max. 4,1	
Przyłącze		Obustronnie G 1 ½"	
Długość montażowa	mm	130	
Ochronność obudowy		IP 44	
Natężenie dźwięku	dB	<43	

5.7. Funkcje regulatora

Podstawowe funkcje regulatora:

- regulator posiada płynną regulację obrotów pompy kolektorowej w zależności od temperatur kolektor zasobnik,
- w oknie głównym regulator oblicza moc chwilową.
- obliczanie uzysku ciepła,
- regulator posiada licznik główny zliczający energię odzyskaną z kolektora od początku życia urządzenia,
- wykres uzysku ciepła.

5.8. Wymagania inwestora dotyczące montażu elementów instalacji solarnej

Przed montażem systemu wykonać należy prace adaptacyjne do których zaliczyć można:

- demontaż istniejących zasobników ciepłej wody użytkowej,
- przygotowanie miejsca na zainstalowanie zasobnika współpracującego z kolektorami solarnymi,
- przygotowanie króćców do podłączenia zasobnika (zimnej wody użytkowej, instalacji grzewczej współpracującej z kotłem c.o., instalacji grzewczej współpracującej z instalacją solarną, wylotem c.w.u.),
- doprowadzenie energii elektrycznej do grupy pompowej instalacji solarnej,
- montaż automatyki sterowania pracą instalacji.
- dokładne określenie miejsca zainstalowania kolektorów solarnych.

W odniesieniu do montażu przewodów rurowych obiegu solarne w większej części są stawiane takie same wymagania jak dla zwykłej instalacji rurowej. Należy zwrócić uwagę na:

- długości rur między kolektorem a zasobnikiem powinny być jak najkrótsze,
- wymagania w odniesieniu do ciśnienia ≤ 6 bar oraz temperatury $80^{\circ}\text{C} \div 120^{\circ}\text{C}$ są zaostrzone; w przewodach przyłączeniowych kolektora mogą dochodzić do 160°C ,
- najczęściej spotykanym materiałem rur jest miedź, jednak może być też stosowana stal nierdzewna i rury giętkie ze stali nierdzewnej,

- bardzo starannie muszą być zaizolowane możliwie wszystkie elementy,
- wszystkie elementy (np. uszczelki, przepony) mające styczność z ciekłym nośnikiem ciepła muszą być wykonane z materiałów nie reagujących z nośnikiem ciepła.

Zainstalowanie i pierwsze uruchomienie wymiennika powinno być wykonane przez osobę do tego uprawnioną. Instalator powinien poinformować użytkownika odnośnie funkcji wyrobu oraz udzielić niezbędnej informacji co do bezpiecznego użytkowania. Przy montażu poszczególnych urządzeń należy kierować się uwagami i zaleceniami producentów.

Do kolektorów słonecznych, które sprzedawane są jako samodzielne urządzenia powinna być dołączona instrukcja dla instalatora. Jeżeli kolektory sprzedawane są w zestawie solarnym instrukcja może dotyczyć całej instalacji i wówczas nie jest wymagana oddzielna instrukcja dla kolektora. Informacje niezbędne (wymagane) w każdej instrukcji to:

- wymiary i masa kolektora,
- instrukcja transportu i przenoszenia kolektora,
- zalecenia odnośnie ochrony odgromowej,
- informacje odnośnie sposobu łączenia kolektorów między sobą,
- zalecenia odnośnie płynu przenoszącego ciepło (również odnośnie korozji),
- opis środków ostrożności podczas napełniania, eksploatacji oraz obsługi,
- maksymalne ciśnienie robocze, krzywa spadku ciśnienia, maksymalny i minimalny kąt nachylenia kolektora
- zalecenia eksploatacyjne.

5.9. Urządzenia instalacji c.w.

- Kolektory słoneczne – HEVELIUS SCM – 3058/1800 – 3 kpl.
- Podgrzewacz c.w. zbiornik BIWALENTNY SOLARNY typu W-E 750.82 poj. 750 l
– 1 kpl.
- Uzysk ciepła z solarów – 38,7 GJ/ rok
- Grupa pompowa – 1 kpl.
- Pompa ładująca obieg c.o. typu 25 Por50C $N_s = 0,08$ kW „LESZNO” – 1 szt.
- Pompa cyrkulacyjna c.w. 25 PWr40C $N_s = 0,06$ kW „LESZNO” – 1 szt.

Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Bud. Montażowych cz. II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”

Opracował: Mieczysław Drakowicz

