

# MB – MAXIPROJEKT

75 – 736 Koszalin \* ul.Gnieźnieńska 14 \* tele/fax: (094) 3411-527

**INWESTYCJA: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii – kolektorów słonecznych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej obiektu Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu**

**ZADANIE: Projekt budowlany kolektorów słonecznych i instalacji solarnej wraz z przebudową instalacji kotłowni dla potrzeb podłączenia urządzeń instalacji solarnej w zakresie technologii**

**Obiekt: Budynek Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu**

**ADRES: ul. Szkolna 1 ; 72-344 Rewal ; Dz. nr 517/1 obręb nr 1 Rewal**

**STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY**

**BRANŻA: SANITARNA**

**INWESTOR: Urząd Gminy Rewal ul. Mickiewicza 19 ; 72-344 Rewal**

<b>Zespół autorski</b>	<b>Imię, Nazwisko i nr uprawnień</b>	<b>Specjalność</b>	<b>Data</b>	<b>Pieczątka i podpis</b>
<b>BRANŻA SANITARNA</b>				
Projektował:	tech. Sylwester Nowak GT-V-63/106/76 , ZAP/IS/1658/01	Instalacyjno-inżynierska w zakresie instalacji sanitarnych	09.2010	
Sprawdził:	mgr inż. Violetta Małowiejska UAN-U.73427/4/97 , ZAP/IS/0213/03	Instalacyjna w zakresie sieci , instalacji i urządzeń wodociągowych , kanalizacyjnych , ciepłych wentylacyjnych i gazowych	09.2010	

## **Zawartość**

1.0	OPIS TECHNICZNY .....	3
1.1	Dane ogólne.....	3
1.2	Podstawy formalno-prawne.....	3
1.3	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2.0	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....	4
3.0	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....	4
3.1	Technologia instalacji solarnej .....	4
3.2	Opis działania instalacji solarnej .....	5
3.3	Przewody technologiczne i armatura.....	6
3.4	Próby ciśnieniowe .....	6
3.5	Izolacja termiczna.....	8
3.6	Obsługa instalacji .....	8
4.0	WYTYCZNE BRANZOWE .....	8
4.1	Wytyczne branży budowlanej .....	8
4.2	Wytyczne branży elektrycznej .....	9
5.0	UWAGI KOŃCOWE.....	9
6.0	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	10
7.0	OBLICZENIA .....	11
7.1	Założenie do obliczeń instalacji solarnej.....	11
7.2	Dobór wymaganej powierzchni kolektorów słonecznych.....	11
7.3	Dobór pompy obiegowej .....	11
7.4	Dobór pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. ....	11
7.6	Dobór ciepłomierza .....	11
8.1	Zakres prowadzonych robót .....	13
8.1.1	Zakres robót związanych z instalacją solarną.....	13
8.2	Przewidywane zagrożenia .....	13
8.3	Środki zapobiegawcze .....	13
8.4	Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych.....	14
8.5	Uwagi końcowe.....	14

## **1.0 OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 Dane ogólne**

- Inwestor : **Urząd Gmina Rewal**
- Adres : **ul. Mickiewicza 19 ;72-344 Rewal**
- Inwestycja : **Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii – kolektorów słonecznych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej obiektu Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu**
- Temat opracowania : **Projekt budowlany kolektorów słonecznych i instalacji solarnej wraz z przebudową instalacji kotłowni dla potrzeb podłączenia urządzeń instalacji solarnej w zakresie technologii**
- Branża : **Sanitarna**
- Stadium opracowania : **Projekt budowlany**
- Data opracowania : **wrzesień 2010**
- Jednostka projektowa : **„ MB- Maxiprojekt” Beata Starzyńska ; 75-736 Koszalin ul. Gnieźnieńska 14**
- Projektant : **tech. Sylwester Nowak nr uprawnień : GT-V-63/106/76 , ZAP/IS/1658/01**
- Sprawdzający : **mgr inż. Violetta Małowiejska nr uprawnień : UAN-U.73427/4/97 , ZAP/IS/0213/03**

### **1.2 Podstawy formalno-prawne**

- Zlecenie inwestora
- Dokumentacja projektowa przekazana przez użytkownika
- Inwentaryzacja pomieszczenia źródła ciepła oraz dachu budynku w zakresie służącym do celów projektowych
- Obowiązujące normy i dokumentacje techniczne urządzeń, i armatury dostarczone przez ich Producentów;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych -Wydanie maj 2003;
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych- Wydanie maj 2003;

### **1.3 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji solarnej , wspomagającej podgrzew ciepłej wody użytkowej dla potrzeb budynku Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu przy ul. Szkolnej 1 . Zakres opracowania dotyczy projektu budowlanego części technologicznej instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu ciepłej wody użytkowej . Zakres projektu obejmuje podanie rozwiązań projektowych w zakresie doboru i rozmieszczenia urządzeń , armatury i automatyki , systemu zabezpieczeń oraz zasad funkcjonowania instalacji solarnej z wykorzystaniem trzech istniejących podgrzewaczy ciepłej wody o pojemności 1000dm<sup>3</sup> każdy , a także zasad współpracy z istniejącym źródłem ciepła o mocy. W projekcie podano wytyczne branży budowlanej oraz elektrycznej .

## **2.0 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Istniejąca kotłownia zlokalizowana jest w budynku szkoły podstawowej na terenie działki nr 517/1. Kotłownia dostarcza energię ciepłą dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Źródłem ciepła w budynku jest gazowy kocioł Logano Buderus GE 434 [1]. Obecnie w pomieszczeniu kotłowni znajdują się trzy podgrzewacze nie wykorzystane ciepłej wody użytkowej po wcześniej zdemontowanej instalacji solarnej. Zdemontowana instalacja składała się z 30 sztuk kolektorów zlokalizowanych na dachu Hali sportowo – widowiskowej. Układ został odcięty kolektory słoneczne zdemontowane wraz ze stacjami solarnymi, reszta urządzeń została w pomieszczeniu kotłowni. Instalacja ciepłej wody użytkowej jest wyposażona w obieg cyrkulacji. Ładowanie zasobników ciepłej wody użytkowej odbywa się poprzez pompę UPS 32-60F [11]. Technologia kotłowni została wykonana z rur stalowych. Kotłownia pracuje w systemie zamkniętym, zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia odbywa się za pomocą przeponowego naczynia wzbiorniczego Reflex D200 [7] oraz zaworu bezpieczeństwa zamontowanego na przewodzie powrotnym do kotła.

## **3.0 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH**

### **3.1 Technologia instalacji solarnej**

W celu wykorzystania energii słonecznej do wspomagania podgrzewania ciepłej wody dla potrzeb budynku Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu przy ul. Szkolnej 1 projektuje się montaż instalacji solarnej na bazie urządzeń firmy Hewalex. Wyposażenie instalacji solarnej stanowią:

- kolektory słoneczne płaskie typu KS2000SLP [26] o powierzchni jednostkowej absorbera  $1,86 \text{ m}^2$  i powierzchni całkowitej  $46,5 \text{ m}^2$  składające się z 5 elementów łączonych w układzie równoległym w pięć baterii. Kolektory umieszczone będą na dachu budynku szkoły (wg części graficznej opracowania) na konstrukcji wsporczej, skierowane na stronę południową oraz nachylone pod kątem  $45^\circ$  w stosunku do płaszczyzny poziomej. Montaż kolektorów wg PB część konstrukcyjna, przy zachowaniu wytycznych producenta.

- naczynie wzbiornicze przeponowe zabezpieczające instalację solarną przed nadmiernym wzrostem ciśnienia typu S140 firmy Reflex [33]

- pompa obiegu solarnej typu LFP 32 Pot 120 [30]

- zawór bezpieczeństwa Syr Ø 20 [36]

- do pomiaru ilości zużytego ciepła zaprojektowano liczniki ciepła typ CF 51 [28], przetwornik przepływu montowanym na powrocie, typ MTH Ø15 Qn  $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  [29] po dwa czujniki temperatury typ Pt500 montowane na zasilaniu oraz powrocie.

Przed rozpoczęciem prac montażowych przygotować prostkę z rury o średnicy i długości montażowej przepływomierza, którą wmontować w rurociąg na czas trwania prac montażowych. Przepływomierz należy zamontować dopiero po zakończeniu prac montażowych, pozytywnych próbach szczelności i po płukaniu instalacji. Czujniki

temperatury zamontować zgodnie z opracowaniem, w specjalnych kieszeniach, które zamontować dopiero po zakończeniu prac montażowych. Należy zwrócić też uwagę czy komplety czujników mają taką samą długość przewodów.

- naczynie zbiorcze na glikol wykonane z blachy nierdzewnej o wymiarach 20x20x30 [35]
- w celu ograniczenia temperatury wody transportowanej do istniejącego podgrzewacza c.w.u. zaprojektowano termostatyczny zawór mieszający Honeywell Dn 32 [38]
- Sterownik solarny SR24-Solmax [25] zaprojektowany do sterowania pracą instalacji solarnej

### **3.2 Opis działania instalacji solarnej**

Przyjęte rozwiązania ideowe przewidują redukcję ponoszonych kosztów związanych z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole kolektorów słonecznych. Rozwiązanie takie pozwoli na częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych energią odnawialną. Modernizacja systemu zaopatrywania budynku w ciepłą wodę użytkową polega na włączeniu w istniejący układ kotłowni instalacji solarnej wspomagającej podgrzew c.w.u.

Zaprojektowano jeden obieg solarny połączonych ze sobą 25 kolektorów słonecznych [26]. Obieg czynnika grzewczego po stronie instalacji solarnej będzie wymuszany poprzez pracę pompy obiegowej [30]. Rolę magazynowania ciepła uzyskanego podczas pracy kolektorów słonecznych spełniać będą trzy istniejące podgrzewacze c.w.u. o łącznej pojemności 3000 dm<sup>3</sup>. Czynniki grzewcze krążąc w obiegu solarnym podnosi temperaturę wody w podgrzewaczu do 80°C. Zastosowany w projekcie regulator solarny [25] kontroluje temperaturę w podgrzewaczach [6] poprzez pomiar różnicy temperatur zamontowanymi czujnikami sterowania różnicowo – temperaturowego w podgrzewaczu oraz przy kolektorze słonecznym. Jeżeli temperatura  $T_1$  mierzona w podgrzewaczu pojemnościowym jest mniejsza niż temperatura  $T_2$  mierzona w kolektorze, regulator solarny wysyła impuls do pompy obiegowej [30]. Następuje uruchomienie pompy obiegowej. Jeżeli zmierzona różnica temperatur pomiędzy czujnikami  $T_2 > T_1$  regulator solarny wysyła sygnał powodujący wyłączenia pompy obiegowej. Przygotowana ciepła woda transportowana jest do istniejącego podgrzewacza [4] rurociągiem stalowym Ø 32. Temperatura doprowadzanej w ten sposób ciepłej wody jest ograniczana do 55°C poprzez zastosowanie termostatycznego zaworu trójdrogowego [38]. W okresach w których instalacja solarna nie będzie w stanie zapewnić minimalnej temperatury ciepłej wody użytkowej w istniejących zasobnikach [4] nastąpi jej dogrzew poprzez włączenie pompy ładującej zasobnik. W momencie gdy istniejący regulator [2] umieszczony na kotle [1] stwierdzi na podstawie mierzonej temperatury w zasobniku [4] że jej wartość jest poniżej ustawionego progu uruchomi dogrzew czynnikiem grzewczym z kotła. W celu ograniczenia udziału istniejącego źródła ciepła w procesie przygotowania c.w.u. zaleca się ograniczenie zadanej temperatury która spowoduje start pompy ładującej istniejący zasobnik [4] do wartości 45°C. Taka konfiguracja zapewnia maksymalne

wykorzystanie systemu solarnego , a co za tym idzie maksymalne oszczędności . Kolektory słoneczne ogrzewające wodę od najniższych temperatur działają z najwyższą sprawnością .

### **3.3 Przewody technologiczne i armatura**

Montaż przewodów wykonać zgodnie ze schematem technologicznym . Dla instalacji solarnej, ciepłej i zimnej wody oraz grzewczych bufora montować armaturę zgodnie ze schematem technologicznym i zestawieniem armatury . Zgodnie z zaleceniami producenta kolektorów słonecznych przewody ( od kolektorów słonecznych [26] na dachu budynku do podgrzewaczy pojemnościowych obiegu solarnego w pomieszczeniu kotłowni ) wykonać z rur wykonać z rur stalowych czarnych typu S wg PN-M-74200:1980 . Przewody łączące kolektory słoneczne z wymiennikiem pojemnościowym prowadzić zgodnie z częścią graficzną opracowania , z zachowaniem spadków zapewniających opróżnienie instalacji przez specjalną armaturę umieszczoną w najniższych miejscach instalacji . Wykonać połączenia odporne na ciśnienie i temperaturę postojową kolektora ( ok. 220°C ) . Stosować kompensacje naturalne zgodnie z częścią rysunkową opracowania . Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych . Jako armaturę odcinającą instalacji solarnej stosować zawory kulowe ze stopów miedzi ( mosiężne lub brązu ) PN 1,6 MPa , T 130°C . Odpowietrzenie instalacji solarnej za pomocą zbiornika separatora KS ¾” firmy Hewalex. Przewody instalacji grzewczej transportujące ciepłą wodę z podgrzewaczy pojemnościowych obiegu solarnego do podgrzewacza [4] wykonać z rur stalowych czarnych typu S wg PN-M-74200:1980 , łączonych przez spawanie . W najwyższym punkcie instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki typu TACO Ø 15 . Jako armaturę instalacji grzewczej podgrzewacza pojemnościowego 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 montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C . Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań :

-odległości 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 niższa niż 0,3 m .

-przewody w miejscach przejściach ( drogi komunikacyjne ) należy prowadzić na wysokości minimum 1.9 m licząc od spodu izolacji .

-armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi , armaturę odcinającą i pomiarową należy instalować na wysokość 0,5-1,5 m nad posadzką pomieszczenia .

Całość robót wykonać zgodnie z DTR urządzeń , zaleceniami producenta oraz „ Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II „,

### **3.4 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 następujących 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.

#### 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 zbiorcze, 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 cechowanym manometrem tarczowym 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 wodociągową poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa zgodnie z PN-B-10700.

#### 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.

- Zgodnie z DIN 18380 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 wyłączonej pompie przyjmie pozycję stałą .
- 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 (w czasie pracy instalacji solarnej odpowietrzniki powinny być zamknięte).
- Próbę szczelności zładu bufora na gorąco należy przeprowadzać po uruchomieniu instalacji solarnej , w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- W celu zapewnienia niezawodności pracy układów prowadzić prawidłową eksploatację poprzez kontrolę prawidłowości pracy urządzeń , usuwanie zakłóceń

pracy , korektę nastaw parametrów zadanych , konserwację elementów mechanicznych i napędowych , konserwację połączeń elektrycznych .

### 3.5 Izolacja termiczna

Przewody instalacji solarnej należy izolować otuliną HT Armaflex 25 mm odporną na wysoką temperaturę . Na izolację przewodów prowadzonych na dachu wykonać płaszcz ochronny gr. 0,35 mm Lanzing Plastics . Przewody wewnętrzne zaizolować materiałem odpornym na temperaturę stagnacji układu czyli ok. 220°C np. wyborami firmy Armacell .

Grubość minimalnej warstwy izolacji dla poszczególnych średnic rur wartości współczynnika przewodności cieplnej $\lambda=0,040$ W/mK		
	Średnica nominalna DN przewodów i armatury	Minimalna grubość warstwy izolacji
Lp.	Stal	mm
1	do DN20	20
2	Powyżej DN 20 do DN 32	30

### 3.6 Obsługa instalacji

Instalacja solarna pracuje w pełnej automatyce i nie wymaga stałej obsługi . Jednak wymagana jest obsługa obchodowa . Może dokonywać tego przeszkolony pracownik . Szczegółowe czynności dotyczące obsługi i dozoru powinna zawierać instrukcja obsługi wykonana na podstawie niniejszego projektu oraz dokumentacja techniczno – rozruchowa urządzeń dostarczona przez wytwórców .

## 4.0 WYTYCZNE BRANZOWE

### 4.1 Wytyczne branży budowlanej

. Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane należy , po wprowadzeniu instalacji zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną , zabezpieczającą przed dostaniem się wody , gryzoni , oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi . Rurociągi instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę . Instalację i urządzenia należy montować w sposób trwały i pewny zgodnie z wytycznymi producenta . Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych . W obejmach nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji solarnej . Rodzaj konstrukcji wsporczej służącej do montowania kolektorów słonecznych na powierzchni dachu jest przedmiotem osobnego opracowania projektowego .



## **4.2 Wytyczne branży elektrycznej**

Doprowadzić zasilanie elektryczne do urządzeń pokazanych na schemacie technologicznym wg zaleceń producenta. Należy wykonać niezbędną instalację uziemienia wszystkich urządzeń w kotłowni oraz konstrukcji wsporczych na dachu . Nie prowadzić przewodów prądowych i przewodów czujników jednym korytkiem .

## **5.0 UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB. Montaż urządzeń , rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzać specjalistyczne firmy , wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta . Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń . Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Rozruchową , oraz instrukcję obsługi . Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi . Roboty należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym, dokumentacją techniczną urządzeń i armatury ich wytwórcy, obowiązującymi normami i przepisami w tym zakresie, z zachowaniem przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych na podstawie RMI z dnia 6 lutego 2003 roku- Dz.U. Nr 47, poz. 401. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość materiałów użytych do produkcji. Zobowiązany jest do oceny jakości dostarczonych przez producenta materiałów i stwierdzenia zgodności z atestami. Roboty instalacyjno – budowlane muszą być prowadzone z równoległą bieżącą koordynacją międzybranżową .

**Dopuszcza się zmianę urządzeń zastosowanych w projekcie technologicznym na urządzenia o identycznych parametrach bądź lepszych .**

**Jednostka projektowa nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez pisemnej zgody autorów opracowania .**

**Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (DZ.U. Nr 24/94 poz 83 z dnia 4 lutego 1994 )**

## 6.0 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

PROJEKTOWANE URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE INSTALACJI SOLARNEJ			
[25]	Sterownik solarny SR24 - Solmax	szt.	1
[26]	Kolektor słoneczny KS2000SLP	szt.	25
[27]	Separator ¾"	szt.	7
[28]	Przelicznik wodomierza CF51	szt.	1
[29]	Przetwornik przepływu MTH 1,5m <sup>3</sup> /h	szt.	1
[30]	Pompa obiegowa LFP 32- Pot 120	szt.	1
[31]	Regulator przepływu Flowmeter	szt.	1
[32]	Odpowietrznik AirStop	szt.	1
[33]	Przeponowe naczynie wzbiornicze S140 Reflex	szt.	1
[34]	Naczynie schładzające V20 Reflex	szt.	1
[35]	Naczynie wzbiornicze na glikol z blachy nierdzewnej 20x20x30	szt.	1
[36]	Zawór bezpieczeństwa Syr ¾" 6 bar	szt.	1
[37]	Odpowietrznik TACO DN 15	szt.	4
[38]	Termostatyczny trójdrogowy zawór mieszający Honeywell dn 32	szt.	1
[ZK1]	Zawór kulowy DN 25	szt.	9
[ZK2]	Zawór kulowy DN 32	szt.	3
[ZSO]	Złącze samo odcinające SU ¾"	szt.	1
[ZZ1]	Zawór zwrotny DN 32	szt.	2
URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI SOLARNEJ DO DEMONTAŻU			
[13]	Przeponowe naczynie wzbiornicze DE 80	szt.	3
[15]	Przetwornik przepływu	szt.	1
[16]	Licznik ciepła LQM II	szt.	1
[17]	Rozdzielacz L=1,0m dn 80	szt.	1
[23]	Automatyczny odpowietrznik dn15	szt.	4

## 7.0 OBLICZENIA

### 7.1 Założenie do obliczeń instalacji solarnej

Założenia do obliczeń instalacji solarnej

- Nasłonecznienie –  $1047 \text{ kWh/m}^2$
- Nachylenie kolektorów słonecznych -  $45^\circ$
- Orientacja – S
- Temperatura c.w.u. –  $55^\circ\text{C}$
- Temperatura wody zimnej -  $10^\circ\text{C}$
- Stopień pokrycia zapotrzebowania na energię 40%

### 7.2 Dobór wymaganej powierzchni kolektorów słonecznych

Na podstawie danych wyjściowych dostarczonych przez użytkownika obiektu , programu komputerowego Polysun 5.3 oraz wytycznych producenta zaprojektowano 25 sztuk płaskich kolektorów słonecznych typu KS2000SLP [26] firmy Hewalex połączonych w układzie równoległym o powierzchni absorbera  $1,86 \text{ m}^2$ .

### 7.3 Dobór pompy obiegowej

- spadek ciśnienia ( 5 kolektorów )  $P_m = 25,52 \text{ kPa}$
- przepływ czynnika w module  $q = 1080 \text{ dm}^3/\text{h} = 18 \text{ dm}^3/\text{min}$
- rura DN 20 , dla  $V=0,73 \text{ m/s}$  ,  $R= 0,58 \text{ kPa}$
- rura DN 25 , dla  $V=0,41 \text{ m/s}$  ,  $R= 0,43 \text{ kPa}$
- rura DN 32 , dla  $V=0,38 \text{ m/s}$  ,  $R= 0,37 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową LFP 32-Pot 120

### 7.4 Dobór pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

Wymagana pojemność zbiornika –  $50 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  powierzchni kolektora .

Powierzchnia absorbera -  $25 \cdot 1,86 = 46,5 \text{ m}^2$

Pojemność zbiornika =  $50 \cdot 46,5 = 2325 \text{ dm}^3$

Do podgrzewu c.w.u. przez instalację solarną należy wykorzystać istniejące podgrzewacze pojemnościowe o łącznej pojemności  $3000 \text{ dm}^3$ .

Dobrano naczynie wzbiorcze REFLEX typ S140 [33]

### 7.6 Dobór ciepłomierza

$$G_k = 1,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano ciepłomierz :

- Przelicznik do ciepłomierza [28]
- Przetwornik przepływu MTH Ø15 [29] – gwintowany (nominalny przepływ  $q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ )

# „MB – MAXIPROJEKT”

**75 – 736 Koszalin      \*      ul.Gnieźnieńska 14      \*      tele/fax: (094) 3411-527**

**INWESTYCJA: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii – kolektorów słonecznych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej obiektu Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu**

**ZADANIE: Projekt budowlany kolektorów słonecznych i instalacji solarnej wraz z przebudową instalacji kotłowni dla potrzeb podłączenia urządzeń instalacji solarnej w zakresie technologii**

**Obiekt: Budynek Hali sportowo – widowiskowej w Rewalu**

**ADRES: ul. Szkolna 1 ; 72-344 Rewal ; Dz. nr 517/1 obręb nr 1 Rewal**

**STADIUM: Informacja Bioz**

**BRANŻA: SANITARNA**

**INWESTOR: Urząd Gminy Rewal ul. Mickiewicza 19 ; 72-344 Rewal**

<b>Zespół autorski</b>	<b>Imię, Nazwisko nr uprawnień , adres projektanta</b>	<b>Specjalność</b>	<b>Data</b>	<b>Pieczątka i podpis</b>
Projektował:	tech. Sylwester Nowak GT-V-63/106/76 , ZAP/IS/1658/01 ul. Zubrzyckiego 13B/3 75-937 Koszalin	Instalacyjno-inżynierska w zakresie instalacji sanitarnych	09.2010	

## **8.1 Zakres prowadzonych robót**

### **8.1.1 Zakres robót związanych z instalacją solarną**

- transport elementów montażowych pod kolektory słoneczne na dach budynku
- montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji mocującej
- doprowadzenie przewodów solarnych do pomieszczenia kotłowni
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych, stacji solarnej i pomp do pomieszczenia kotłowni
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej
- montaż układów automatyki
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji, oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych

### **8.2 Przewidywane zagrożenia**

- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń
- podczas prowadzenia prac na wysokości (montaż konstrukcji oraz kolektorów słonecznych) może dojść do upadku osób tam pracujących.
- praca urządzeń transportowych
- ruchome części maszyn oraz ostre lub wystające
- transportowane pionowo materiały i elementy
- drgania mechaniczne – wibracje
- praca związana z dźwiganiem ciężarów
- potknięcie się, poślizgnięcie, upadek
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem

### **8.3 Środki zapobiegawcze**

Na kierowniku robót ciąży obowiązek przygotowania i zorganizowania robót szczególnie w strefach niebezpiecznych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp.

Przed rozpoczęciem robót należy przygotować stanowiska pracy w zakresie :

- wygrozdzenia strefy roboczej
- wyznaczenia stref niebezpiecznych
- oznakowanie strefy niebezpiecznej
- wydzielenie składu materiałów.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót obowiązkiem wykonawcy jest utrzymywanie terenu budowy w stanie bez wody stojącej, oraz podejmowanie wszelkich uzasadnionych kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca ma obowiązek unikać uszkodzeń, lub uciążliwości dla osób lub własności a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie prowadzonych robót. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich. Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należytym stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.

#### **8.4 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach roboczych sprawują odpowiednio kierownik oraz mistrz budowlany stosownie do zakresu obowiązków. Obowiązkiem kierownika budowy jest przeprowadzenie instruktażu pracowników przed ich przystąpieniem do wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych w tym :

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej , zabezpieczających przed skutkami zagrożeń
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym osoby.

#### **8.5 Uwagi końcowe**

Niezależnie od opracowanej na etapie projektowania informacji b.i.o.z. , wykonawca ( kierownik robót ) jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. ( Dz. Ustaw nr 120 poz. 1126).

Opracował :

