

Nazwa projektu :

**Budowa infrastruktury umożliwiającej
wykorzystanie odnawialnych źródeł
energii w Gminie Potok Górny**

Temat opracowania :

**PROJEKT INSTALACJI SOLARNEJ Z TRZEMA
KOLEKTORAMI ZLOKALIZOWANYMI NA GRUNCIE
WSPOMAGAJĄCEJ PRODUKCJĘ CIEPŁEJ WODY
UŻYTKOWEJ W BUDYNKU MIESZKALNYM– TYP VI**

Gmina Potok Górny

Adres :

**Gmina Potok Górny, Potok Górny 116, 23-423
Potok Górny**

AUTORZY OPRACOWANIA:

| Imię i nazwisko | Uprawnienia projektowe | Podpis |
|--|------------------------|--------|
| Opracował : mgr inż. Monika Niegowska mgr inż. Jakub Lenarczyk | MAZ/0432/PWBS/15 | |
| Data | WARSZAWA, maj 2016 r. | |

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 3 |
| 2. PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 3. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTU | 3 |
| 4. OPIS ROZWIĄZANIA | 3 |
| 5. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ | 5 |
| 5.1 KOLEKTORY SŁONECZNE | 5 |
| 5.2 PODGRZEWACZ POJEMNOŚCIOWY WODY | 7 |
| 5.3 GRUPA POMPOWA I STEROWNIK | 9 |
| 5.4 ZABEZPIECZENIE INSTALACJI SOLARNEJ | 10 |
| 5.5 ZABEZPIECZENIE PRZED STAGNACJĄ | 13 |
| 5.6 RUROCIĄGI, IZOLACJA TERMICZNA ORAZ PROWADZENIE PRZEWODÓW | 13 |
| 5.7 ODPOWIETRZENIE INSTALACJI SOLARNEJ | 14 |
| 5.8 ARMATURA | 14 |
| 5.9 POMIAR CIEPŁA UZYSKANEGO Z INSTALACJI SOLARNEJ | 14 |
| 5.10 GRUPA BEZPIECZEŃSTWA NA WODZIE ZIMNEJ | 14 |
| 6. EFEKT EKOLOGICZNY | 15 |
| 6.1 SYMULACJE | 15 |
| 6.2 WYLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO | 15 |
| 7. WYTYCZNE MONTAŻU INSTALACJI SOLARNEJ | 17 |
| 7.1 UWAGI | 18 |
| 8. WYTYCZNE BRANŻOWE | 18 |
| 8.1 WYTYCZNE BUDOWLANE | 18 |
| 8.2 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE | 18 |
| 8.3 UWAGI | 19 |
| 9. UWAGI KOŃCOWE | 19 |
| 10. INFORMACJA BIOZ | 21 |
| 10.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 21 |
| 10.2 PODSTAWA OPRACOWANIA | 21 |
| 10.3 ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT | 21 |
| 10.4 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W TRAKCIE REALIZACJI ROBÓT | 22 |
| 10.5 INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH | 22 |
| 10.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM PRZY | |
| WYKONYWANIU ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA I ŻYCIA LUDZKIEGO | 22 |
| 10.7 UWAGI KOŃCOWE | 23 |
| ZAŁĄCZNIK 1 – OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA | 24 |
| ZAŁĄCZNIK 2 – ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW | 25 |
| ZAŁĄCZNIK 3 – IZBA ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA | 26 |

SPIS RYSUNKÓW

| | |
|--------------------------------------|----|
| RYS.1 SCHEMAT TLECHNOLOGICZNY | 27 |
| RYS.2 PDGRZEWACZ SOLARNY - 300 | 28 |

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji solarnej wspomagającej podgrzew c.w.u. w budynku mieszkalnym jednorodzinnym. Projektowana instalacja solarna pracować będzie wyłącznie na potrzeby ciepłej wody użytkowej istniejącego budynku.

Zakres opracowania:

- podłączenie instalacji solarnej do pojemnościowego podgrzewacza z 3-ma węzownikami
- podłączenie dopływu wody zimnej z wymaganą armaturą bezpieczeństwa
- połączenie ciepłej wody wychodzącej ze zbiornika z istniejącą instalacją oraz ewentualnej instalacji cyrkulacyjnej

Opracowanie nie obejmuje:

- podłączenia istniejącej instalacji kotłowej z instalacją solarną
- rozprowadzenie wewnętrznej instalacji ciepłej i zimnej wody użytkowej do odbiorników.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z Inwestorem
- Założenia danych projektowych dla instalacji
- Dane katalogowe urządzeń oraz armatury
- Obowiązujące normy i przepisy

3. Założenia do projektu

| | |
|-------------------------------------|---|
| Liczba użytkowników instalacji | 5 |
| Liczba instalacji w gminie | 9 |
| Średnie dobowe zużycie ciepłej wody | 44 l/dobę/os. |
| Orientacja kolektora | Południowa (dopuszczalne niewielkie odchylenie) |
| Nachylenie kolektora | 30-45° |
| Typ kolektora | Płaski |

4. Opis rozwiązania

Na podstawie danych otrzymanych od przyszłych użytkowników instalacji dobrano zestaw

solarny składający się z 3 płyt kolektorów płaskich zamontowany na konstrukcji zlokalizowanej na gruncie. Konstrukcję pod kolektory mocować bezpośrednio do bloczków betonowych (o obciążeniu 25kg każdy) za pomocą prętów gwintowanych bądź uchwytów do tego rodzaju materiałów. W tym miejscu zaznacza się, że bloczki pod każdą ze stopy powinny być skręcone ze sobą. Elementem łączącym projektowaną instalację solarną z istniejącą instalacją ciepłej wody użytkowej jest podgrzewacz o pojemności netto 282 l wyposażony w trzy węzownice. Będzie on pełnił funkcję podstawowego magazynu ciepłej wody, zasilającego istniejącą instalację c.w.u.. W przypadku, gdy instalacja solarna nie zapewni wymaganej temperatury ciepłej wody użytkowej, podgrzewanie odbywać się będzie poprzez górną węzownicę w zasobniku, zasilaną z istniejącego kotła (podłączenie na koszt użytkownika). W przypadku konieczności, (braku istniejącej pompy) pompę ładującą podgrzewacz - po stronie instalacji kotłowej wraz z elementem sterującym oraz niezbędną armaturą zapewni użytkownik. Aby ograniczyć temperaturę wody użytkowej do 60°C przewidziano montaż zaworu mieszającego na wyjściu z podgrzewacza po stronie instalacji ciepłej wody użytkowej (lokalizacja mieszacza zgodnie ze schematem technologicznym). W celu zapewnienia ciągłości pracy instalacji oraz zabezpieczenia przed przegrzaniem projektuje się system schładzający wodę w zasobniku. Do tego celu przewidziano zastosowanie zasobnika z trzecią węzownicą - schładzającą.

Energia cieplna uzyskana dzięki pracy kolektorów zostanie przekazana na nośnik ciepła znajdujący się w absorberze kolektora. Zabrania się stosowania innego nośnika niż zalecany przez producenta kolektorów. Podgrzany do odpowiedniej temperatury nośnik ciepła, za pomocą preizolowanych rur ze stali nierdzewnej przekazuje ciepło do zbiornika ciepłej wody użytkowej. Sterowanie układu solarnego odbywa się przez regulator solarny połączony z czujnikami temperatury wody w zasobniku oraz czujnikiem cieczy w kolektorze oraz z pompą solarną wchodząca w skład grupy pompowej. Regulator solarny po zarejestrowaniu odpowiedniej różnicy temperatur pomiędzy kolektorem a podgrzewaczem, uruchamia pompę obiegu solarnego. Pompa pracuje do momentu zrównania się temperatur lub uzyskania wymaganej temperatury c.w.u. w zasobniku. W celu zabezpieczenia instalacji przed niebezpieczeństwem związanym z rozszerzalnością cieplną czynnika przewiduje się solarne naczynie wzbiorcze.

Jako element zabezpieczający instalację wodociągową przed wtórnym zanieczyszczeniem projektuje się zawór antyskażeniowy typu EA. Aby uniknąć oddziaływania wysokiego ciśnienia w sieci wodociągowej zastosowano regulator ciśnienia. Elementem zabezpieczającym część instalacyjną c.w.u. będzie przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zawór bezpieczeństwa.

5. Szczegółowa charakterystyka rozwiązań

5.1 Kolektory słoneczne

Zaprojektowano trzy płaskie kolektory słoneczne o łącznej powierzchni 6,00 m². Kolektory zostaną zainstalowane w 1 baterii na przewidzianym do tego celu zestawie montażowym zamontowanym na bloczkach betonowych w miejscu uzgodnionym z użytkownikiem. Konstrukcja pod kolektory nie jest przedmiotem tego opracowania. Warunki i wytyczne montażu zostały umieszczone w instrukcji montażu producenta stanowiącej oddzielny dokument dołączany bezpośrednio do urządzenia.

5.1.1 Dobór Kolektorów

Zapotrzebowanie na dobową energię potrzebną do przygotowania c.w.u.

$$Q = m \cdot n \cdot c \cdot \Delta T$$
$$Q = 44 \cdot 5 \cdot 1,16 \cdot 50 = 12,76 kWh$$

Gdzie:

m – dobowe zużycie c.w.u. = 44 dm³ /os

n – liczba użytkowników = 5 osób

c – właściwa pojemność cieplna wody 1,16 Wh/kg K

ΔT – różnica temperatur

$$\Delta T = t_c - t_z$$

$$\Delta T = 60 - 10 = 50K$$

t_c – temperatura c.w.

t_z – temperatura z.w.

Minimalna wymagana powierzchnia czynna kolektora (wspomaganie c.w.u.)

$$F = \frac{W_p \cdot Q \cdot 365}{(W_w - K) \cdot Q_c}$$

$$F = \frac{0,6 \cdot 12,76 \cdot 365}{0,53 \cdot 1000} = 5,27 m^2$$

gdzie:

W_p – przyjęty współczynnik pokrycia c.w.u. (roczny)

Q – zapotrzebowanie na dobową energię potrzebną do przygotowania c.w.u kWh

W_w – współczynnik sprawności instalacji solarnej

Q_c – nasłonecznienie roczne w przewidywanym miejscu montażu instalacji solarnej
kWh/m²

Dobrano 3 kolektory płaskie

5.1.2 Minimalne wymagania techniczne jakie powinny spełniać kolektory płaskie (wg umowy):

Kolektor słoneczny – z wysokoselektywnym pokryciem absorbera. Kolektor powinien być przystosowany do montażu w odpowiednio dobranych uchwytach konstrukcji naziemnej. Kolektor powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż:

| Opis wymagań | Parametry wymagane |
|---|---|
| Typ kolektora | Płaski |
| Materiał obudowy kolektora | Aluminium |
| Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora | min 1,865 m ² |
| Materiał absorbera i przejmowanie ciepła | Aluminium z powłoką wysokoselektywną |
| Rodzaj połączenia absorbera z meandrem | Spawanie laserowe |
| Konstrukcja rur absorbera | Serpentyna z rur miedzianych |
| Szkło solarne | Szkło solarne o grubości min. 4mm |
| Rodzaj powierzchni szkła | Szkło strukturalne z powłoką antyrefleksyjną. Transmisja solarna = min 91 % Transmisja solarna potwierdzona przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą w sprawozdaniu z badań osiągnięć kolektorów słonecznych wg PN-EN ISO 9806:2014-02 Obecność powłoki antyrefleksyjnej oraz Informacja o transmisji solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą PN-EN ISO 9806:2014-02 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą |
| Połączenie wzajemne kolektorów w polach. | Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora, umożliwiające kompensację naprężeń termicznych. |
| Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury - sprawność optyczna - współczynnik strat α_1 - współczynnik strat α_2 | min 84,9 % max 3,778 [W/m ² K] max 0,016 [W/m ² K ²] |
| Maksymalna temperatura robocza kolektora | Min. 200 °C |
| Temperatura stagnacji kolektora | Max. 200 °C |

| | |
|--|--|
| wyznaczona zgodnie z PN-EN ISO 9806:2014-02 | |
| Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego) | max 40 kg |
| Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury (T _m - T _a) wg PN-EN 12975-2 | Dla T _m - T _a = 0 K -> min 1583W Dla T _m - T _a = 10 K -> min 1510W Dla T _m - T _a = 30 K -> min 1345 W Dla T _m - T _a = 50 K -> min. 1155 W Dla T _m - T _a = 70 K -> min. 942 W |
| Wymagany certyfikat | Solar Keymark lub równoważny |
| Szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg PN-EN ISO 9806:2014-02 | potwierdzone przez Solar Keymark lub równoważny |
| Odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark PN-EN ISO 9806:2014-02 | potwierdzone przez Solar Keymark lub równoważny |

Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a₁, a₂, badanie odporności na grad i deszcz) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu i pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg PN-EN ISO 9806:2014-02

5.2 Podgrzewacz pojemnościowy wody

Zaprojektowano pionowy podgrzewacz pojemnościowy z trzema węzownikami wykonany ze stali, z emaliowaną powłoką o pojemności użytkowej 282 l z systemem zapewniającym ciągłość pracy instalacji solarnej i przeciwdziałającym wzrostowi temperatury w zasobniku powyżej nastawionej wartości. W celu wykonywania przegrzewu w okresach przejściowych dobrano grzałkę elektryczną (230V), o mocy 2 kW. Lokalizacja zbiornika na podstawie ustaleń z użytkownikiem

5.2.1 Dobór objętości podgrzewacza pojemnościowego wody

$$V_{ps} = 1,5 \times V_{cwu} \cdot n_u \cdot \frac{(T_w - T_k)}{(T_{ps} - T_k)}$$

$$V_{ps} = 1,5 \times 44 \cdot 5 \cdot \frac{(55 - 10)}{(60 - 10)} = 264 \text{ dm}^3$$

Gdzie:

V_{c.w.u.} – dobowe zużycie wody przez jednego użytkownika = 44 dm³

n_u – liczba użytkowników = 5 os.

T_w – temperatura wody w punkcie poboru 55°C

T_k – temperatura zimnej wody 10 °C

T_{ps} – temperatura wody w podgrzewaczu 60 °C

5.2.2 Dobór powierzchni węzownicy

Zgodnie z zaleceniami należy uwzględnić wymaganą powierzchnię węzownicy solarnej w celu zapewnienia skutecznego odbioru ciepła z instalacji solarnej. Przyjmuje się 0,20 m² powierzchni węzownicy solarnej na każdy 1m² powierzchni absorbera.

Dla dobranych kolektorów powierzchnia jednego absorbera wynosi

$$A_k = 1,865 \text{ m}^2$$

Całkowita powierzchnia absorbera

$$A = 3 \times A_k = 3 \times 1,865 = 5,959 \text{ m}^2$$

Wymagana powierzchnia węzownicy

$$A_w = 5,959 \times 0,2 = 1,192 \text{ m}^2$$

Dobrano podgrzewacz pojemnościowy z trzema węzownikami objętości rzeczywistej 282 l

5.2.3 Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika :

| | |
|--|---|
| Typ | Pojemnościowy z 3 węzownikami |
| Min. Pojemność netto | 280 l |
| Max. Średnica zbiornika w izolacji: | 700 mm |
| Min. Powierzchnia węzownicy zew. źródła | 1,1 m ² |
| Min. Powierzchnia dolnej węzownicy | 1,4 m ² |
| Max. temperatura pracy zasobnika | 100 °C |
| Max. temperatura pracy węzownicy | 110 °C |
| Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika | 10 bar |
| Maksymalne dopuszczalne ciśnienie węzownicy | 16 bar |
| Izolacja cieplna | Twarda pianka PUR λ nie większa niż 0,023 W/mK |
| Manszeta na montaż grzałki elektrycznej | |
| Grzałka elektryczna o mocy min. 2 kW | |
| Dodatkowa ochrona katodowa poprzez anodę magnezową | |
| Ostona czujnika | |
| Obudowa płaszcz z tworzywa (folia PVC) | |
| Regulowane stopki do poziomowania | |
| Certyfikat potwierdzający badanie zgodnie z norma EN 12897 | |

5.2.4 Zabezpieczenie przed przegrzaniem instalacji solarnej

W celu zabezpieczenia przed przegraniem oraz zapewnienia ciągłości pracy instalacji solarnej projektuje się zasobnik z 3 węzownikami (solarną, źródła ciepła pierwotnego oraz schładzającą). Zainstalowany zawór dwudrogowy z siłownikiem (normalnie zamknięty) na przewodzie zimnej wody wodociągowej, po przekroczeniu zadanej temperatury (85C°) w zasobniku zostanie otwarty (sygnał z regulatora). Zimna woda przepływająca przez podgrzewacz wystudzi go do temperatury 70 C° po czym zawór zostanie zamknięty. Wypływającą wodą z węzownicy powinna zostać zrzucana do kanalizacji.

5.3 Grupa pompowa i sterownik

Przepływ płynu solarnego od kolektorów słonecznych do zbiornika ciepłej wody użytkowej zapewnia kompaktowa dwudrogowa grupa pompowa ze zintegrowanym sterownikiem solarnym.

Grupa musi być kompletna, wstępnie zmontowana, sprawdzona pod względem szczelności wyposażona w grupę bezpieczeństwa i przyłącze do naczynia wzbiorczego z możliwością odcięcia. Ponadto musi posiadać mierniki przepływu z nastawą i odcięciem do regulacji przepływu w instalacji solarnej, uchwyt do montażu na ścianie i dokładnie dopasowaną łupiną izolacyjną, zawór kulowy ze zintegrowanym zaworem stopowym. Regulator grupy solarnej musi współpracować z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła.

5.3.1 Parametry techniczne Grupy pompowej:

- Pompa obiegowa z płynną regulacją i sterowaniem PWM
- Maksymalna wysokość podnoszenia 7 m
- Maksymalny wydatek 4 m³/h
- Miernik przepływu
- Zawór bezpieczeństwa (6 bar)
- Manometr 0-10 bar
- 2 Termometry 0-160°C
- Separator powietrza
- Zawory odcinające
- Zawór zwrotny zintegrowany
- Kurek napełniający-oprózniający
- Króciec do przyłączenia naczynia wzbiorczego
- Izolację cieplną

- Sterownik solarny (zintegrowany z grupą)

Funkcje sterownika:

- Sterowanie pompą z wejściem PWM
- Wyświetlacz graficzny
- Licznik ciepła pozyskanego z kolektora słonecznego od momentu uruchomienia instalacji
- Dwustopniowa kontrola przepływu – bez potrzeby dołączania przepływomierza.
- Współpraca z przepływomierzem – wejście do podłączenia impulsatora
- Wbudowany zegar – podtrzymywany w przypadku zaniku zasilania przez 48 godz.
- Wykres dzienny mocy uzyskanej na kolektorze
- Statystyki tygodniowe uzysku energii słonecznej
- Sygnalizacja grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika
- Sterowanie pompą cyrkulacyjną CWU
- Tryb urlopowy zabezpieczający instalację przed przegrzaniem
- Funkcja chłodzenia rewersyjnego
- Funkcja okresowej sterylizacji zasobnika CWU
- Funkcja ochrony kolektora przed zamarzaniem
- Funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem
- Interfejs cyfrowy RS485
- Możliwość komunikacji zewnętrznej ze sterownikiem z wykorzystaniem modułu LAN/GSM
- Współpraca z dedykowanym systemem monitoringu umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła.
- Moduł komunikacji

5.4 Zabezpieczenie instalacji solarnej

Do zabezpieczenia instalacji solarnej w obiegu glikolowym zaprojektowano membranowe naczynie wzbiorcze o pojemności 25 l przeznaczone do instalacji solarnej

Zawór bezpieczeństwa (ciśnienie otwarcia zaworu 6 bar) jest elementem wyposażenia grupy pompowej wchodzącej w skład zestawu solarnego. Na króćcu wylotowym zaworu bezpieczeństwa można zamontować przewód zrzutowy do zbiornika wytapującego. Zbiornik zrzutowy należy ustawić przy zaworze bezpieczeństwa.

5.4.1 Obliczenia – dobór naczynia zbiorczego instalacji solarnej

$$V_n = \frac{(V_v + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (p_e + 1)}{p_e - p_{st}}$$

$$V_n = \frac{(1 + 3,16 + 3 \cdot 1,8) \cdot (5,5 + 1)}{5,5 - 2,2} = 18,84 \text{ dm}^3$$

Gdzie:

$$V_v = V_a \cdot 1,5\% \text{ (min. } 1 \text{ dm}^3\text{)}$$

$$V_v = 45,2 \cdot 1,5\% = 0,68 \text{ dm}^3 \text{ przyjęto } 1 \text{ dm}^3$$

V_a – pojemność całkowita instalacji [dm^3]

$$V_2 = V_a \cdot \beta$$

$$V_2 = 45,2 \cdot 7\% = 3,16 \text{ dm}^3$$

β – współczynnik związany z rozszerzalnością glikolu, przy zmianie temperatury od 20°C do 120 °C roztwór glikolu zwiększy objętość o 7%

V_2 – pojemność całkowita instalacji po rozszerzeniu [dm^3]

V_k – pojemność kolektora – 1,8 dm^3

z – liczba kolektorów

p_e – dopuszczalne nadciśnienie końcowe [bar]

$$p_e = p_b - 0,5$$

$$p_e = 6 - 0,5 = 5,5 \text{ bar}$$

p_b – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa (6 bar)

p_{st} – ciśnienie wstępne poduszki gazowej

$$p_{st} = 1,5 + 0,1H$$

$$p_{st} = 1,5 + 0,1 \cdot 7 = 2,2 \text{ bar}$$

H – wysokość statyczna instalacji [7 m]

5.4.2 Obliczenia – dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji solarnej

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg. UDT)

$$m \geq \frac{3600 N}{r}$$

$$m \geq \frac{3600 \cdot 7,79}{2089} \geq 13,42 \text{ kg/h}$$

N - Teoretyczna moc kolektorów = 7,79 kW

r - ciepło parowania płynu przy ciśnieniu 6 bar = 2089 kJ/kg

Ciśnienie dopływu

$$p_1 = 1,1 \cdot p_r$$
$$p_1 = 1,1 \cdot 0,6 = 0,66 \text{ MPa}$$

p_r – ciśnienie robocze dla najsłabszego punktu instalacji = 0,6 MPa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (wg. PN-81/M-35630)

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

α - współczynnik wypływu zaworu

$$\alpha = 0,39$$

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

$$A = \frac{(\pi \cdot d^2)}{4}$$
$$A = \frac{(\pi \cdot 13^2)}{4} = 133 \text{ mm}^2$$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem = 0,53

Maksymalna temperatura wody na wyjściu z kolektora $t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem

$K_2 = 1,0$ ponieważ

$$(p_2 + 0,1) \leq (p_1 + 0,1) \cdot \beta_{kr}$$

Dla powyższych warunków przepustowość zaworu bezpieczeństwa

6bar GW1/2" x GW3/4" wynosi:

$$M = 10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,39 \cdot 133 \cdot (0,66 + 0,1) = 208 \text{ kg/h}$$

$$M > m$$

$$208 \text{ kg/h} > 13,42 \text{ kg/h}$$

Warunek spełniony.

5.5 Zabezpieczenie przed stagnacją

Za tę funkcję odpowiedzialny jest sterownik, którego automatyka wyposażona jest w funkcję chłodzenia kolektora oraz funkcję chłodzenia odwróconego. Funkcję chłodzenia odwróconego można uaktywnić gdy jest włączona funkcja chłodzenia kolektora. Obiegowa pompa solarna po ogrzaniu podgrzewacza jest wyłączana. Gdy temperatura w kolektorze osiągnie maksymalną wartość ustawioną pompa uruchamiana jest w funkcji chłodzenia kolektora. Pompa pracuje do momentu spadku temperatury w kolektorze o 5K poniżej nastawionej wartości. Pompa pracuje mimo wygrzanego zasobnika. Z tego względu każda instalacja musi być wyposażona w zawór mieszający.

5.6 Rurociągi, izolacja termiczna oraz prowadzenie przewodów

Do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane, elastyczne rury wykonane ze stali nierdzewnej w wersji do instalacji solarnych z izolacją. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj. bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zainstalowany będzie podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, pompa czynnika solarnego oraz pozostała armatura.

Fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych w ziemi należy wykonać w rurze osłonowej DN150 z zabezpieczeniem przy wejściu przewodów do rury osłonowej elastyczną gumową manszetą. Przewody należy układać ze spadkiem w kierunku odwodnienia na głębokości min. 80cm.

Wykop pod przewody solarne należy wykonać jako wąskoprzestrzenny. Dno wykopu należy wyrównać i usunąć z niego kamienie. Rurę osłonową układać na warstwie podsypki. Zasypywanie wykopu prowadzić warstwami jednocześnie zagęszczając mechanicznie.

Izolacja przewodów hydraulicznych (rur) instalacji solarnej powinna być, odporna na niską i wysoką temperaturę. Preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze. Przy czym przewód elektryczny winien być poprowadzony tak, aby nie dotykał wewnętrznej rury transportującej czynnik solarny oraz nie naruszał ciągłości materiału izolacyjnego.

Przejście przewodów solarnych przez ścianę zewnętrzną należy wykonać w jako szczelne np. przy użyciu przejść systemowych. Przejścia rurociągów przez pozostałe przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczenie przewodów, wypełnionych kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę.

Sposób przeprowadzenia przewodów przez konstrukcje budynku należy każdorazowo rozpatrywać indywidualnie. Należy pamiętać, że im większe narażenie przewodów na działanie zewnętrznych czynników atmosferycznych, tym niższa sprawność instalacji.

Wybrany wariant przejścia należy uzgodnić z właścicielem budynku oraz z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

5.7 Odpowietrzenie instalacji solarnej

W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik ręczny do układów solarnych wyposażony w zawór odcinający i pierścieniową złączkę zaciskową. Po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej odpowietrznik należy zamknąć.

5.8 Armatura

Jako armaturę odcinającą na rurociągach glikolowych należy zamontować zawory kulowe przystosowane do pracy z czynnikiem glikolowym i odporne na temp. 150°C.

Armatura kontrolno-pomiarowa wchodzi w skład zestawu pompowego.

Napełnianie instalacji płynem solarnym, przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego dokonuje firma instalatorska. Zalecane ciśnienie instalacji 3 bar. Napełnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia.

5.9 Pomiar ciepła uzyskanego z instalacji solarnej

W celu rejestrowania pomiaru ciepła uzyskiwanego przez instalację solarną, przewiduje się regulator grupy solarnej z funkcją pomiaru ciepła współpracujący z przepływomierzem wbudowanym w grupę.

5.10 GRUPA BEZPIECZEŃSTWA NA WODZIE ZIMNEJ

W celu zabezpieczenia instalacji wyposażonej w pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody, na wejściu wody do podgrzewacza zaprojektowano montaż grupy bezpieczeństwa, w której skład wchodzi:

- zawór bezpieczeństwa na wodzie ziemnej, nastawa 6 bar,
- zawór zwrotny,
- regulator ciśnienia – max. ciśnienie wejściowe 2,5MPa, ciśnienie wylotowe 0,15-0,6MPa, nastawa 0,4MPa.
- zawór antyskażeniowy EA,
- naczynie wzbiornicze ze stałą poduszką gazową do systemów wody użytkowej, pojemność 25l.

5.10.1 Obliczenia – dobór naczynia wzbiorniczego instalacji c.w.u.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_n = 1,1 \cdot V \cdot \Delta V$$
$$V_n = 1,1 \cdot 282 \cdot 0,03 = 7,94 \text{ dm}^3$$

Gdzie:

V – pojemność podgrzewacza netto = 282 dm³

ΔV – Przyrost objętości wody dla $\Delta t = 65^\circ\text{C}$, $\Delta V = 0,03 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego

$$V_c = V_n \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p_0}$$
$$V_c = 7,94 \frac{0,6 + 0,1}{0,6 - 0,3} = 19 \text{ dm}^3$$

Gdzie:

p_0 – ciśnienie wstępne w naczyniu = 0,3 MPa

Dobrano naczynie zbiorcze do instalacji wody użytkowej o pojemności 25 dm³

6. EFEKT EKOLOGICZNY

6.1 Symulacje

Z wykorzystaniem programu T*SOL Expert przeprowadzono roczną symulację pracy kolektorów dla warunków brzegowych :

| | |
|--|------------------|
| Orientacja kolektora | południe |
| Orientacyjne nachylenie | 40° |
| Moc zainstalowana kolektorów: | 7, 79 kW |
| Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto): | 6 m ² |
| Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.): | 6,27 MWh |
| Energia oddana przez obieg kolektorów: | 2505kWh |
| Energii z kolektorów wyprodukowana na potrzeby c.w.u.: | 3330 kWh |
| Energia systemu solarnego wykorzystana na c.w.u | 2149 kWh |
| Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego: | 1757,36 kWh |

6.2 Wyliczenia efektu ekologicznego

Dane:

| | |
|---|----------|
| Energia systemu solarnego wykorzystana na c.w.u | 1746 kWh |
|---|----------|

Grupa Eksperymentalna sp. z o.o.
z siedzibą Biadaczka 25,
21-132 Kamionka

Wskaźniki emisji CO₂ określone przez KOBiZE w roku 2013 do raportowania w roku 2016

| RODZAJ PALIWA | WSKAŹNIK EMISJI CO ₂ | WSKAŹNIK KWAŚNYCH EMISJI |
|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Węgiel kamienny | 94,73 kg/GJ | 3,56 kg/MWh |
| Gaz ziemny wysokometanowy | 56,10 kg/GJ | 0,42 kg/MWh |
| Energia elektryczna (elektrownia) | 93,80 kg/GJ | 4,92 kg/MWh |

Roczne wartości ograniczenia emisji :

| ROCZNE OGRANICZENIE EMISJI KWAŚNYCH ORAZ CO ₂ | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Rodzaj paliwa | E ₀ - E ₁ | E ₀ | E ₁ | ΔE | ΔK |
| Węgiel kamienny | 0,60 t CO ₂ /rok | 1,14 t CO ₂ /rok | 0,55 t CO ₂ /rok | 51% | 51% |
| Gaz ziemny wysokometanowy | 0,35 t CO ₂ /rok | 0,67 t CO ₂ /rok | 0,33 t CO ₂ /rok | 50% | 37% |
| Energia elektryczna (elektrownia) | 0,59 t CO ₂ /rok | 1,12 t CO ₂ /rok | 0,55 t CO ₂ /rok | 51% | 51% |

Gdzie:

E₀ - wielkość emisji CO₂ powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

E₁ - wielkość emisji CO₂ powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

ΔE - spadek emisji CO₂

ΔK - Ograniczenie kwaśnych emisji

7. WYTTCZNE MONTAŻU INSTALACJI SOLARNEJ

Kolektor słoneczny należy połączyć z uprzednio zamontowanym na konstrukcji na ziemnej zestawem montażowym na konstrukcji zlokalizowanej na bloczkach betonowych (projekt fundamentu oraz konstrukcji nie są zawarte w niniejszym opracowaniu). Montaż zestawu przeprowadzić zgodnie z instrukcją dołączoną do zestawu montażowego. Należy stosować zestawy montażowe dedykowane do użytych kolektorów, dostarczane przez producenta.

Kolektory słoneczne należy ustawić na przygotowanej wcześniejszej konstrukcji nachylonej względem terenu o 40° skierowanej na południe.

Zestaw podłączeniowy należy umieścić na króćcach kolektora zgodnie z instrukcją obsługi, następnie należy połączyć go z izolowanymi termicznie przewodami zasilania i powrotu z zasobnika,

Czujnik temperatury należy umieścić w tulei zanurzeniowej kolektora

Dokonać montażu pozostałych elementów instalacji solarnej, tj. zasobnika, grupy pompowej ze sterownikiem i grupą bezpieczeństwa, naczyń wzbiorniczych, armatury bezpieczeństwa na wodzie zimnej, zaworu termostaticznego.

Napełnić instalację płynem solarnym

Dokonać ustawienia przepływu na regulatorze znajdującym się w grupie pompowej. Wyregulować przepływ na wymaganą wartość. Jeśli wartość została ustawiona należy zmienić tryb pracy pompy na auto, w innym przypadku próbę należy powtórzyć na wyższym biegu pompy.

Należy tak zamontować regulator i grupę pompową aby przy ewentualnym odbezpieczeniu zaworu bezpieczeństwa nie doszło do zalania regulatora

7.1 Uwagi

Przewody instalacji ciepłej wody użytkowej, wychodzące z podgrzewacza, należy podłączyć do istniejącej w budynku instalacji c.w.u. Właściciel nieruchomości zobowiązany jest doprowadzić do miejsca lokalizacji zbiornika przewody instalacji wody ziemnej, ciepłej i ewentualnej cyrkulacji oraz zakończyć je zaworami odcinającymi.

8. WYTYCZNE BRANŻOWE

8.1 Wytyczne budowlane

Przygotowanie przebiegów przez ściany i stropy dla przejść rurociągów; uszczelnienie przebiegów na granicy stref pożarowych wykonać w klasie odporności ogniowej tych przegród;

Wykonanie ewentualnych bruzd czy obudowanie przewodów solarnych;

Wylanie fundamentu pod zasobnik c.w.u. w pomieszczeniach, w których brak jest stabilnego podłoża

Szczegółowe wytyczne konstrukcyjne wg. Części opracowania konstrukcji

8.2 Wytyczne elektryczne

Do pomieszczenia, w którym znajduje się zestaw pompowy należy doprowadzić zasilanie elektryczne 230V;

Zaleca się wykonanie dodatkowego zabezpieczenia instalacji solarnej zabezpieczeniem nadmiarowo-prądowym minimum 6A oraz wykonanie uziemienia tejże instalacji (zweryfikować z dostawcą urządzeń). W instalacjach do tego przystosowanych można zastosować również zabezpieczenie różnicowoprądowe min. 30mA. (Zabezpieczenie instalacji solarnej poza zakresem opracowania);

Kolektor zamontowany jest na budynku na wysokości poniżej 20 m, zabezpieczenie odgromowe instalacji nie jest konieczne. W przypadku gdy budynek posiada instalację odgromową, należy połączyć ją z instalacją solarną.

8.3 Uwagi

Wymienione wyżej wytyczne budowlane oraz elektryczne Właściciel wykona we własnym zakresie i na własny koszt.

Wykonawca instalacji solarnej dokona montażu elementów sterowania, włączenia do przygotowanej przez Właściciela nieruchomości instalacji elektrycznej oraz montażu i włączenia istniejącej instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej i uruchomienia zestawu solarnego w budynku Właściciela. Użytkownik dokona zakupu oraz dokona montażu elementów niezbędnych do podłączenia górnej węzownicy z istniejącą instalacją kotłową.

9. UWAGI KOŃCOWE

Po zamontowaniu rurociągów należy przeprowadzić próby ciśnieniowe zgodnie z obowiązującymi warunkami wykonania i odbioru robót oraz wytycznymi producenta.

Jeżeli instalacja kolektorów słonecznych ma być nieużywana przez okres dłuższy niż okres tygodnia, kolektory słoneczne zaleca się przykryć.

Do prawidłowego działania instalacji niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń, a w szczególności czyszczenie filtrów, kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków, oraz sprawdzanie urządzeń zabezpieczających i poddawanie ich okresowym przeglądom i konserwacji. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

Wszystkie prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II" - "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz z obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. jak i zgodnie z wytycznymi producenta.

Kolektory słoneczne muszą posiadać certyfikat SOLAR KEYMARK lub równoważny, natomiast pozostałe zainstalowane urządzenia, instalacje zasilające i sterownicze muszą posiadać znakiem B lub CE ewentualnie posiadać deklarację zgodności lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (kryteria techniczne – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, PN lub Aprobata Techniczna).

Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać co najmniej takie same parametry i cechy jakościowo-użytkowe jak zaprojektowane w niniejszym opracowaniu. Wszelkie zmiany parametrów urządzeń zawartych w projekcie muszą być uzgodnione z autorem projektu

Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją na etapie przetargu. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów

Z uwagi na to, że montaż instalacji obejmuje obiekty będące w eksploatacji, każde wejście na obiekt w celu rozpoczęcia robót winno być wcześniej uzgodnione z właścicielem i użytkownikiem obiektu.

Wprowadzenie każdej równoważności oraz zmiany w projekcie powinno być potwierdzone wymaganymi certyfikatami, kartami katalogowymi, Dokumentacją Techniczno Ruchową. W wyżej wymienione dokumenty z wyszczególnionymi parametrami porównania powinny być przedstawione oraz uzyskać akceptację projektanta. Po zastosowaniu elementów równoważnych wykonawca powinien na własny koszt wykonać projekt zamienny potwierdzający słuszność proponowanego rozwiązania.

Projektant:

10. INFORMACJA BIOZ

(Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)

10.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana do projektu instalacji solarnej

10.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Zlecenie inwestora.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U z 2000r. nr 106 poz. 1126) 4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U Nr 92 z dnia 10 grudnia 1992r.) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.Nr 40 poz.470). 7. Zarządzenie Komendanta Głównego Straży Pożarnych nr 7/74 z dnia 7 sierpnia 1974r. w sprawie wytycznych zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo – budowlanych z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002r.) z późniejszymi zmianami.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” - COBRTI „Instal, W – wa 1989r. 10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych – Zeszyt 6 – wymagania techniczne COBRTI „Instal, W – wa 2003r. z późniejszymi zmianami.

10.3 ZAKRES I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT

Roboty związane z wykonaniem instalacji solarnej wykonane będą wg. następującej kolejności:

1. Prace przygotowawcze – organizacja stanowisk pracy

2. Roboty montażowe (łączenie, izolowanie rur oraz instalowanie mocowań i kolektorów)
3. Płukanie i próby szczelności instalacji.
4. Odbiór końcowy instalacji

10.4 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA W TRAKCIE REALIZACJI ROBÓT

Podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń, - podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanej instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace, - podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem.

10.5 INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach roboczych sprawuje kierownik budowy 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.

10.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM PRZY WYKONYWANIU ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA I ŻYCIA LUDZKIEGO

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:

- wygradzenia strefy roboczej
- wyznaczenia stref niebezpiecznych
- oznakowanie strefy niebezpiecznej
- wydzielenie składu materiałów. Prace transportowe.

Prace transportowe związane z montażem kolektorów na zewnątrz budynku muszą być przeprowadzone ze szczególną starannością i ostrożnością, a w szczególności:

- zabezpieczyć transportowany ładunek przed osunięciem się poprzez wykonanie właściwych blokad

- ułożenie materiałów w wydzielonym miejscu.

10.7 UWAGI KOŃCOWE

Przy zapewnieniu dbałości wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. omówione wyżej zagrożenia zdrowia i życia pracowników oraz osób postronnych nie będą skutkowały

Niezależnie od opracowanej na etapie projektowania informacji BIOZ. , 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).

ZAŁĄCZNIK 1 – Oświadczenie projektanta

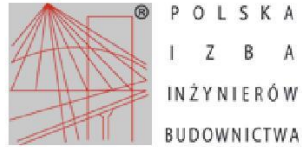
Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 243 z 2010r., poz. 1623) zgodnie z art.20 ust.4 pkt 2 tej ustawy oświadczam, że PROJEKT INSTALACJI SOLARNEJ WSPOMAGAJĄCEJ PRODUKCJĘ CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W BUDYNKU MIESZKALNYM został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz sztuką budowlaną i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

.....
mgr inż. Monika Niegowska
nr uprawnień: MAZ/0432/PWBS/15

ZAŁĄCZNIK 2 – Zestawienie Materiałów

| Lp. | Elementy pakietu solarnego | | Ilość |
|-----|---|---------|--------|
| 1. | Kolektor płaski | 1 płyta | 3 szt. |
| 2. | Pojemnościowy podgrzewacz wody z wyposażeniem: z króćcem do montażu grzałki elektrycznej, z grzałką elektryczną oraz 3-wężownicami i anodą magnezową | 300 | 1 kpl. |
| 3. | Kompaktowa Grupa pompowa obiegu z zintegrowanym sterownikiem wyposażonym w moduł LAN/GSM współpracujący z dedykowanym systemem monitoringu | - | 1 szt. |
| 4. | System monitoringu wyposażony w moduł komunikacji umożliwiającym z poziomu przeglądarki internetowej odczyt i kontrolę parametrów pracy poszczególnych instalacji solarnych, w tym odczyt danych z licznika ciepła. | - | 1 kpl. |
| 5. | Solarne naczynie wzbiorcze | 25 l | 1 szt. |
| 6. | Naczynie rzutowe na płyn solarny | - | 1 szt. |
| 7. | Pierścieniowa złączka zaciskowa z odpowietrznikiem | - | 1 szt. |
| 8. | Zestaw przyłączeniowy | - | 1 kpl. |
| 9. | Rury łączące | - | 1 kpl. |
| 10. | Rura osłonowa DN150 z 2 kolanami 90° | - | 1 kpl. |
| 11. | Przejście szczelne przez ścianę zewnętrzną | - | 1 kpl. |
| 12. | Czujka temperatury cieczy w kolektorze Czujka temperatury wody w podgrzewaczu | - | 1 kpl. |
| 13. | Nośnik ciepła (glikol propylenowy) | 45 l | 1 szt. |
| 14. | Przewody podłączeniowe systemu solarnego (preizolowane, elastyczne rury wykonane ze stali nierdzewnej z fabrycznie zabudowanym przewodem elektrycznym) | - | 1 kpl. |
| 15. | Zestaw montażowy do mocowania kolektorów na ziemi wraz z konstrukcją i bloczkami | - | 1 kpl. |
| 16. | Termostatyczny zawór mieszający | - | 1 szt. |
| 17. | Zawór dwudrogowy z siłownikiem on/off | - | 1 szt. |
| 18. | Zawór bezpieczeństwa na wodzie ziemnej nastawa 6bar | - | 1 szt. |
| 19. | Zawór zwrotny | - | 2 szt. |
| 20. | Regulator ciśnienia – max ciśnienie wejściowe 2,5MPa, ciśnienie wylotowe 0,15-0,6MPa, nastawa 0,4MPa | - | 1 szt. |
| 21. | Zawór antyskażeniowy EA na wodzie zimnej | - | 1 szt. |
| 22. | Naczynie wzbiorcze do wody użytkowej | 25 l | 1 szt. |

ZAŁĄCZNIK 3 – IZBA ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-6FM-18X-I83 *

Pani MONIKA IZABELA NIEGOWSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0490/15
adres zamieszkania ul. JANA KAZIMIERZA 28/167, 01-248 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-03-01 do 2016-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-02-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Grupa Eksperymentalna sp. z o.o.
z siedzibą Biadaczka 25,
21-132 Kamionka



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt MAZ/7131-7132/ 63 /15 /S

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani mgr inż. Monika Izabela Niegowska
ur. dnia 27 stycznia 1988 roku w m. Namysłów
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0432/PWBS/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

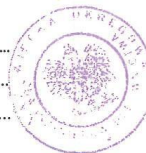
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

Pani mgr inż. Monice Izabeli Niegowskiej
ur. dnia 27 stycznia 1988 roku w m. Namysłów

numer ewidencyjny MAZ/0432/PWBS/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

upoważniają do:

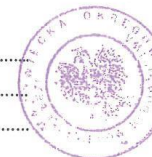
- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

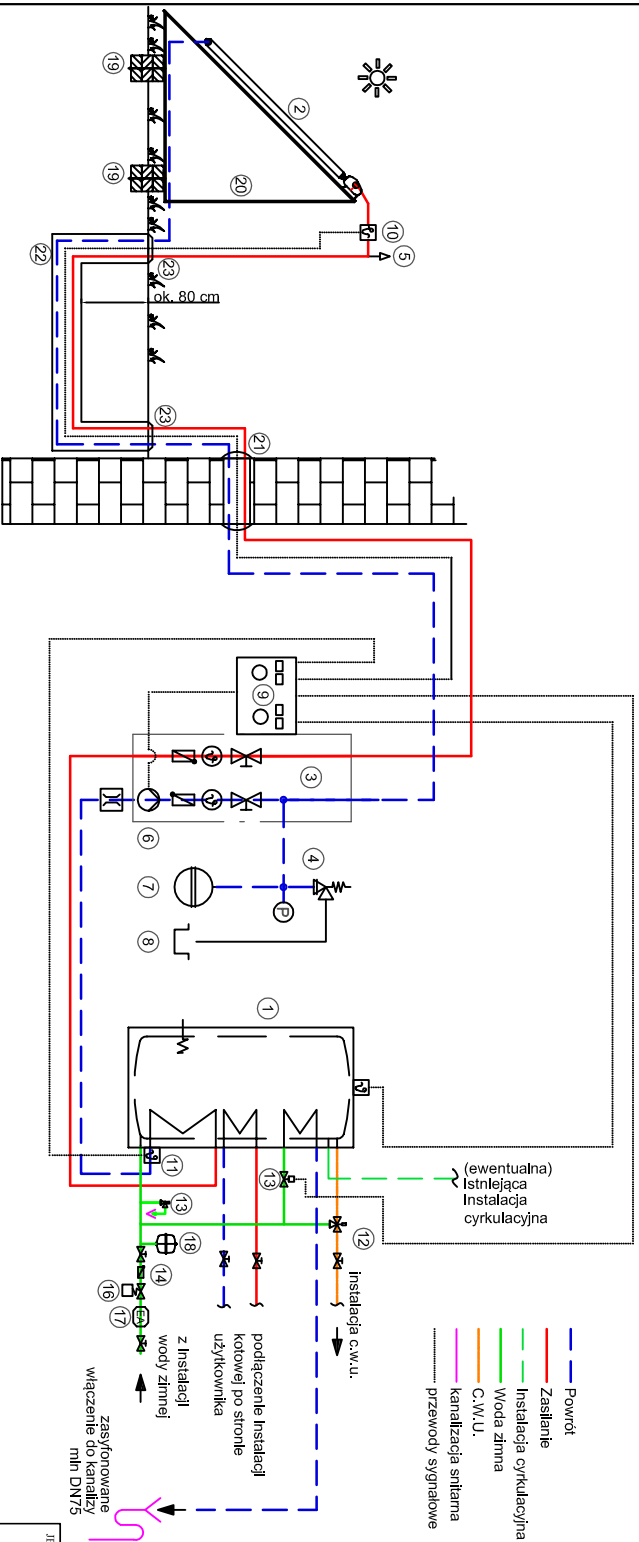
mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Pani Monika Izabela Niegowska
ul. Jana Kazimierza 28 m. 167
01-248 Warszawa
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

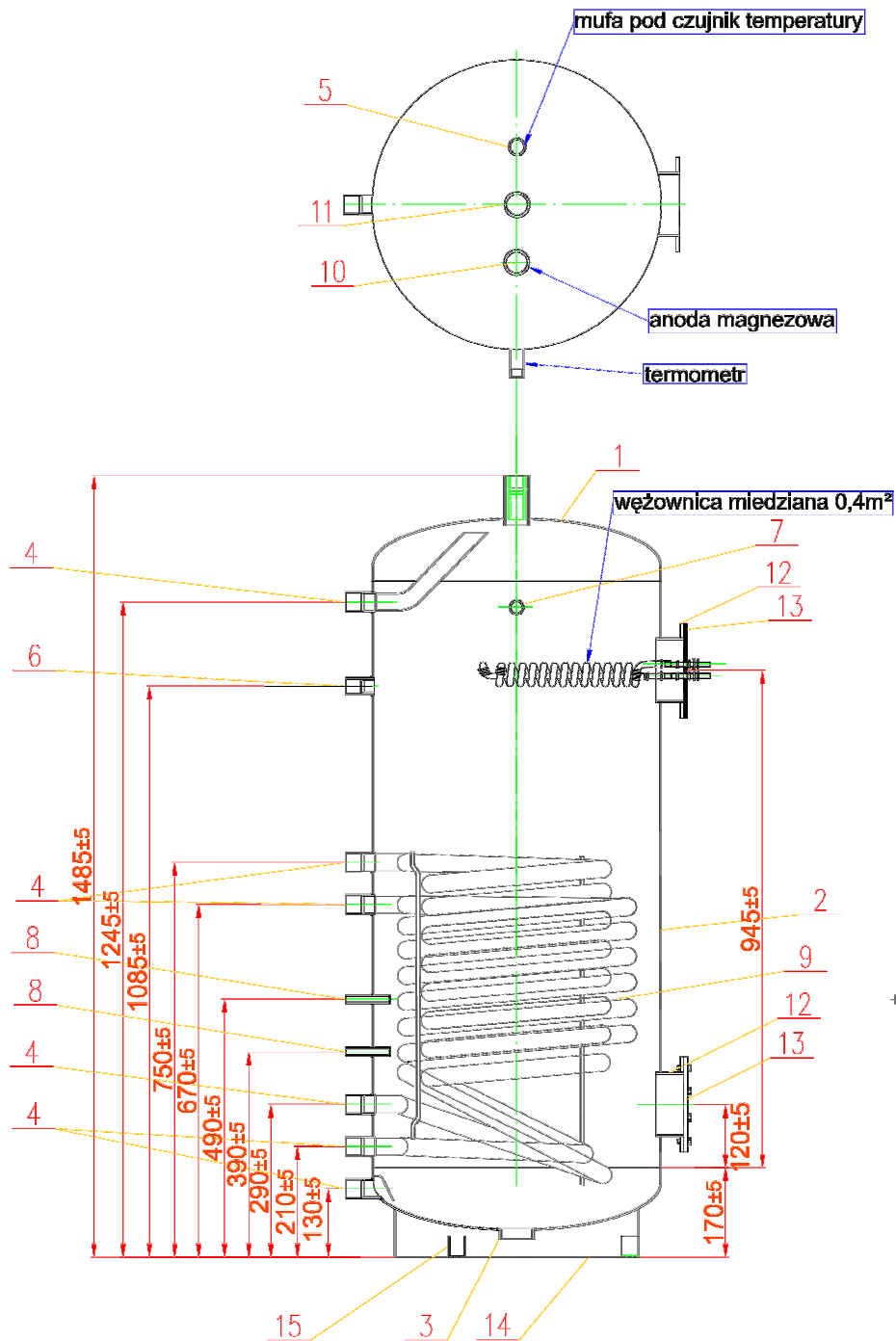
Schemat instalacji z kolektorami na gruncie



LEGENDA:

- 1) podgrzewacz pojemnościowy, c.w.u. z trzema węzłami
- 2) Kolektor słoneczny płaski
- 3) Grupa pompowa obiegu solarnego
- 4) Zawór bezpieczeństwa grupy solarnej
- 5) Odpowietrznik automatyczny z trójnikiem
- 6) Pompa obiegu solarnego
- 7) Naczynie wzbiorcze obiegu solarnego
- 8) Naczynie zrzutowe na plyn solarny
- 9) Regulator solarny z licznikiem ciepła zintegrowany z grupą pompową
- 10) Czujnik temp. ciepley w kolektorze
- 11) Czujnik temp. wody w podgrzewaczu
- 12) Zawór trójdrogowy mieszający
- 13) Zawór bezpieczeństwa instalacji zimnej wody
- 14) Zawór bezpieczeństwa instalacji zimnej wody
- 15) Zawór 2-układowy nominalnie zanikający
- 16) Regulator ciśnienia
- 17) Zawór antyskażeniowy
- 18) Naczynie wzbiorcze instalacji zimnej wody
- 19) Obiekt pod konstrukcją
- 20) Konstrukcja pod kolektory
- 21) Przejście szczelne
- 22) Rura osłonowa DN150
- 23) Dekowanie DN150

| | | | |
|---|--|--------------------|---------|
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA: | | | |
| Grupa Ekspertymentalna sp. z o.o. z siedzibą: Biadaczka 25, 21-132 Kamionka | | | |
| NAZWA PROJEKTU: | | | |
| Budowa infrastruktury umożliwiającej wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Gminie Potok Górny | | | |
| TEMAT OPRACOWANIA: | | | |
| Projekt instalacji solarnej z kolektorami zlokalizowanymi na gruncie wspomagającej produkcję ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym | | | |
| ADRES INWESTYCJI: | | | |
| Gmina Potok Górny, Potok Górny 116, 23-423 Potok Górny | | | |
| GMINA POTOK GÓRNY | | | |
| OPRACOWAŁ | | NR OPRACOWANIA: | PODPIS |
| MGR INŻ. MONIKA NIEGOSKA MGR INŻ. JAKUB LENARCZYK | | NAZWA OPRACOWANIA: | |
| TYTUŁ: | | SKALA | DATA |
| SCHEMAT INSTALACJI SOLARNEJ Z KOLEKTORAMI ZLOKALIZOWANYMI NA GRUNCIE | | 1:500 | 06.2016 |



| | | | | |
|---|-----------------------------------|----------|---------------|-----|
| 3 | Olaszki pod nitonakrętki M10 | | | 15. |
| 1 | Pierścion | SL35 | PN-83/H-92120 | 14. |
| 2 | Pokrywa Ø180 g=6 | S235JRG2 | | 13. |
| 2 | Flansza Ø180/T15 | S235JRG2 | | 12. |
| 1 | Mufa 5/4" (Ø48,9x4,8; l =80) | R35 | PN-83/H-92120 | 11. |
| 1 | Mufa 5/4" (Ø48,9x4,8; l =110) | R35 | PN-83/H-92120 | 10. |
| 2 | Rura(WŁOŻOWNICA)1"(2x POW.1,0 M2) | P235GH | | 9. |
| 2 | Rura 3/8"i=90mm(OSŁONA CZUJNIKA) | R35 | PN-83/H-92120 | 8. |
| 1 | Mufa 1/2" (Ø26,9x3,8; l =60) | R35 | PN-83/H-92120 | 7. |
| 1 | Mufa 3/4" (Ø33,5x3; l =60) | R35 | PN-83/H-92120 | 6. |
| 1 | Mufa 3/4" (Ø33,5x3; l =110) | R35 | PN-83/H-92120 | 5. |
| 6 | Mufa 1" (Ø38,6x3,8; l =60) | R35 | PN-80/H-74219 | 4. |
| 1 | Mufa 2" (Ø66,8x 5; l =16) | R35 | PN-80/H-74219 | 3. |
| 1 | Blacha 1715x1115; q =3 | St3S | PN-83/H-92120 | 2. |
| 2 | Dno elipsoidalne Ø550x3 ; hc =30 | St3S | PN-75/M-35412 | 1. |

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Grupa Eksperymentalna sp. z o.o.
z siedzibą Białaczka 25,
21-132 Kamionka

NAZWA PROJEKTU:

Budowa infrastruktury umożliwiającej wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Gminie Potok Górny

TEMAT OPRACOWANIA:

Projekt instalacji solarnej z kolektorami zlokalizowanymi na gruncie wspomagającej produkcję ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym

ADRES INWESTYCJI:

Gmina Potok Górny, Potok Górny 116, 23-423 Potok Górny

GMINA POTOK GÓRNY

| OPRACOWAŁ | NR UPRAWNIENI | PODPIS | STADIUM: | PB |
|---------------------------|---------------------------|--------|---------------|----------|
| MGR INŻ. MONIKA NIEGOWSKA | MAZ/0432/PWB/S/15 | | BRANŻA: | SANTARNA |
| MGR INŻ. JAKUB LENARCIK | | | NUMER RYSUNKU | |
| | | | Rys. 2 | |
| | | | REV 00 | |
| TYTUŁ: | Podgrzewacz solarny - 300 | | SKALA | DATA |
| | | | bez skali | 05.2016 |