

## PROJEKT BUDOWLANY

### Temat opracowania:

*Projekt instalacji solarnej dla potrzeb przygotowania c.w.u.  
w budynku mieszkalnym jednorodzinnym - wariant B.*

### Lokalizacja:

Gmina Krasnobród

### Inwestor:

Urząd Gminy Krasnobród  
ul. 3-go Maja 36  
22-440 Krasnobród

### AUTORZY OPRACOWANIA

Projektant:  mgr inż. Marek Szpyra <i>upr. proj. LUB/0008/POOS/11</i>	<b>mgr inż. Marek Szpyra</b> upr. bud. do projektowania i kierowania rob. bud. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych; nr ewid. LUB/0008/POOS/11, nr ewid. 26/97/Za
Opracowujący:  mgr inż. Aleksandra Pankiewicz	<i>Aleksandra Pankiewicz</i>

KRAKÓW - STYCZEŃ 2019

## II SPIS TREŚCI

I STRONA TYTUŁOWA

II SPIS TREŚCI

III OPIS TECHNICZNY

IV OBLICZENIA, DOBORY I DANE TECHNICZNE

V WYTYCZNE BRANŻOWE

VI BiOZ

VII UWAGI KOŃCOWE

VIII ZAŁĄCZNIKI

IX RYSUNKI



## III OPIS TECHNICZNY

### 1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji kolektorów słonecznych do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej dla potrzeb budynku mieszkalnego jednorodzinnego. Projekt zawiera opis techniczny oraz część graficzną.

### 2 Podstawa opracowania

- Umowa z inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy
- Wytyczne projektowe instalacji solarnych

### 3 Opis stanu istniejącego

Istniejący budynek mieszkalny jednorodzinny. Obiekt wyposażony jest w niezbędne instalacje elektryczne i sanitarne tj. instalacje wody zimnej i ciepłej.

Obiekt przeznaczony jest dla 4 do 5 osób.

## VI OBLICZENIA, DOBORY I DANE TECHNICZNE

### 1 Instalacja solarna

Zadaniem projektowanej instalacji solarnej jest wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Do pozyskiwania energii słonecznej zaprojektowano zestaw kolektorów usytuowanych na dachu budynku. Zastosowano wysoko wydajne, płaskie kolektory słoneczne. Zaprojektowano instalację solarną w skład której wchodzi:

- 3 kolektory płaskie o łącznej powierzchni absorbera równej 5,60 m<sup>2</sup>;
- grupa pompowa z wbudowanym zaworem równoważącym;
- regulator solarny;
- naczynie przeponowe obiegu solarnego, 25l;
- pierścieniowa złączka zaciskowa;
- zestaw tulei zanurzanej;



- rury łączące;
- zestaw przyłączeniowy jednostronny;
- zestaw montażowy do dachów skośnych;
- płyn solarny 25 l;
- podgrzewacz dwuwężownicowy, 300l;
- naczynie wzbiornicze podgrzewacza, 25l;
- armatura zabezpieczająca
- termostatyczny zawór mieszający.

Kolektory zamontowane zostaną na dachu budynku od strony południowej pod kątem 45°, na typowej konstrukcji dostarczanej przez producenta. Kolektory utwierdzone będą do dachu tak aby zabezpieczyć przed oderwaniem i przewróceniem baterii. Zamocowanie kolektorów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Instalację solarną uzupełniać za pomocą ręcznej pompki do glikolu.

## 2 Instalacja ciepłej wody użytkowej

Do przygotowania ciepłej wody kolektorami słonecznymi dobrano pojemnościowy, biwalentny zasobnik c.w.u.o pojemności 300l z dwoma wymiennikami - dolnym zasilanym z instalacji solarnej oraz górnym zasilanym z instalacji kotłowej.

Przepływ glikolu propylenowego w instalacji solarnej zapewnia grupa pompowa.

Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia instalacji solarnej stanowi będzie zawór bezpieczeństwa (zabudowany w grupie pompowej) - max ciśnienie 6 bar, 120 °C, dn 1/2"x3/4" oraz przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 25l.

Zabezpieczenie instalacji zasobnika ciepłej wody stanowi naczynie wzbiornicze o pojemności 25l oraz zawór bezpieczeństwa 1/2" x3/4", 6 bar.

Projektowany zasobnik ciepłej wody należy podłączyć do istniejącej instalacji zimnej wody, ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji.

Prace przewidywane do wykonania zgodnie z tym opracowaniem projektowym obejmować będą:

- montaż paneli kolektorów na dachu
- montaż pojemnościowego zasobnika c.w.u.
- wykonanie instalacji solarnej
- montaż sterownika
- wykonanie regulacji instalacji



### 3 Automatyczna praca instalacji solarnej

Układ solarny pracuje w trybie automatycznym. Pracą układu steruje regulator solarny. Cykl pracy rozpoczyna się po osiągnięciu właściwej temperatury płynu solarnego mierzonego na kolektorze słonecznym przy pomocy umieszczonego w nim czujnika. Gdy temperatura płynu solarnego mierzona czujnikiem jest wyższa niż temperatura w wężownicy zasobnika c.w.u. o ustawioną temperaturę, uruchomiona zostaje pompa obiegu solarnego wymuszająca obieg glikolu pomiędzy zasobnikiem a kolektorem. Układ przestaje pracować, gdy różnica pomiędzy temperaturą glikolu mierzoną na kolektorze a temperaturą wody w wężownicy podgrzewacza spadnie poniżej zadanej temperatury. Regulator solarny posiada funkcję schładzania zasobnika gdy nie występuje rozbiór wody. Proces ten ma za zadanie zabezpieczyć kolektor przed przegrzaniem - w związku z tym nadmiar ciepła kierowany jest do chłodnego zasobnika c.w.u. Regulator posiada wbudowany licznik wyprodukowanej energii.

Regulator powinien zapewniać:

- Sterowanie pompą solarną ładującą podgrzewacz c.w.u. w zależności od temperatura kolektora słonecznego
- Licznik energii
- Utrzymanie zadanej temperatury w podgrzewaczu c.w.u.
- Dodatkowe wyjście sterujące w zależności od własnego wyboru (pompa cyrkulacyjna c.w.u., grzałka elektryczna lub pompa drugiego podgrzewacza c.w.u.)
- Wybór programu pracy pompy cyrkulacyjnej c.w.u.
- Funkcję schładzania odwrotnego

#### Zabezpieczenie przeciwoparzeniowe

W celu zabezpieczenia przed możliwością poparzenia się użytkowników instalacji c.w.u. przy wysokiej temperaturze w zasobniku lub w skutek awarii systemu automatyki, na wyjściu z zasobnika zastosowano mechaniczny termostacyjny zawór mieszający (bezpiecznik przeciw oparzeniowy), za pomocą którego określa się maksymalną dopuszczalną temperaturę c.w.u. (ustawiony na temp. 50°C).

### 4 Przewody

Rurarz od kolektorów do podgrzewacza będzie wykonany z elastycznych rur stalowych karbowanych, natomiast rury do wody użytkowej wykonać z rur podwójnie ocynkowanych. Rury należy prowadzić przy stropie kotłowni, a następnie przez szacht



instalacyjny na dach. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurach osłonowych. W części graficznej opracowania podano średnice nominalne przewodów. Przewody poziome prowadzone są ze spadkiem w kierunku odwodnienia. Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany) przewody prowadzi się w tulejach ochronnych wypełnionych uszczelnieniem trwale plastycznym.

## 5 Izolacja termiczna

Rurociągi do wody zaizolować otulinami z miękkiej pianki polietylenowej zgodnie z Dz.Ust.02.75.690 (*Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*).

Rurociągi do instalacji solarnej zaizolować izolacją kauczukową 13 mm, na zewnątrz izolację zabezpieczyć przed promieniowaniem UV, oraz warunkami atmosferycznymi płaszczem aluminiowym lub PCV.

## 6 Obliczenia i dobór urządzeń

- Dobór kolektorów słonecznych i pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

Obliczenia zostały wykonane w oparciu o normatywne zużycie wody przez jednego mieszkańca oraz przeznaczenie obiektu. Obiekt dla którego projektowana jest instalacja solarna jest budynkiem mieszkalnym dla 4 do 5 osób.

Po uwzględnieniu liczby osób zużycie wody dla danego obiektu wyniesie:

$$V_d = n_m \cdot q_{jm} = 5 \cdot 50 = 250 \text{ l/d}$$

gdzie:

$V_d$  - dobowe zużycie wody budynku mieszkalnego [l/d]

$n_m$  - ilość osób zamieszkujących budynek [os.]

$q_{jm}$  - jednostkowe zużycie wody przez jednego mieszkańca [l/d·os.]

Określenie energii słonecznej, którą może wytworzyć kolektor -  $E_{kol}$

Suma energii promieniowania słonecznego uzależniona jest od położenia geograficznego. Dla obszarów Polski roczna suma energii całkowitego promieniowania słonecznego wynosi ok. 1048 kWh/m<sup>2</sup>·rok.

$$E_{kol} = \frac{E_{prom}}{\text{licza\_dni\_w\_roku}} = \frac{1048}{365} = 2,87 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2\text{d}}$$

Wymagana powierzchnia kolektora:



$$F_{kol} = \frac{E_z}{E_{kol}} = \frac{c_w \cdot m_w \cdot \Delta T \cdot q_s}{E_{kol}} = \frac{4,2 \cdot 248,5 \cdot 50 \cdot 1,05}{2,87 \cdot 3600} = 5,3 \text{ m}^2$$

gdzie:

$E_z$  - energia użyteczna - dobowe zapotrzebowanie ciepła, które należy wytworzyć do przygotowania cwu

$c_w$  - ciepło właściwe wody [kJ/kgK] - 4,2 kJ/kgK

$m_w$  - masa wody [kg],  $m = V_d \cdot 0,994 = 248,5 \text{ kg}$

$\Delta T = (T_c - T_z) = (60 - 10) = 50 \text{ K}$

$T_c$  - temperatura ciepłej wody użytkowej [°C]

$T_z$  - temperatura wody wodociągowej [°C]

$q_s$  - współczynnik strat na wychłodzenie zasobnika - 1,05

Jako rozwiązanie projektowe przyjęto trzy kolektory słoneczne o łącznej powierzchni absorbera  $5,60 \text{ m}^2$ . Aby możliwe było przejecie ilości ciepła wytworzonej przez kolektory przyjmuje się zastosowanie pojemnościowego podgrzewacza wody o pojemności 300 l.

- Dobór przewodów instalacji solarnej

Aby utrzymać opór przepływu przez orurowanie instalacji solarnej na możliwie niskim poziomie, prędkość przepływu w przewodzie nie może przekroczyć 1m/s. Do instalacji kolektorów zaleca się wymiarowanie rur, tak jak w przypadku standardowej instalacji grzewczej, według przepływu objętościowego i prędkości przepływu. Przepływ objętościowy zależy od przyjętego sposobu eksploatacji instalacji solarnej.

Złożono eksploatację typu high-flow - czyli eksploatację z przepływami objętościowymi powyżej  $30 \text{ l}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ . Do obliczeń przyjęto  $40 \text{ l}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ .

Przepływ objętościowy przez trzy kolektory -  $5,60 \text{ m}^2 \cdot 40 \text{ l}/(\text{h} \cdot \text{m}^2) = 224 \text{ l/h}$

Dobrano nierdzewne rury stalowe elastyczne przeznaczone do instalacji solarnych DN16.

- Dobór naczynia przeponowego dla instalacji solarnej

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego

$$V_{pnw} = (V_{kol} + V_{drura} + V_e + V_{fv}) \cdot D_f$$

gdzie:

$V_{pnw}$  - pojemność znamionowa naczynia wzbiórczego w litrach

$V_{kol}$  - pojemność kolektorów w litrach

$$V_{kol} = n \cdot V_{1kol}$$

$$V_{kol} = 3 \cdot 1,8 = 5,4 \text{ l}$$



$n$  - ilość kolektorów

$V_{1kol}$  - pojemność jednego kolektora w litrach

$V_{drura}$  - pojemność przewodów rurowych zasilanych parą, w litrach (określona na podstawie zasięgu pary i pojemności przewodów rurowych na 1 metr długości rury)

$$V_{drura} = 0,201 \cdot 20 = 4,02 \text{ l}$$

$V_e$  - wzrost objętości płynnego czynnika grzewczego w litrach

$$V_e = V_a \cdot \beta$$

$$V_e = 19,4 \cdot 0,13 = 2,5 \text{ l}$$

$V_a$  - pojemność instalacji (pojemność kolektorów, wymiennika ciepła i przewodów rurowych)

$\beta$  - wielkość rozszerzenia

$\beta = 0,13$  dla czynnika grzewczego o temp.  $-20$  do  $120^\circ\text{C}$

$V_{fv}$  - pojemność naczynia wzbiorczego w litrach (4% pojemności instalacji, min. 3 l)

$$V_{fv} = 0,04 \cdot V_e = 0,04 \cdot 19,4 = 0,78 \text{ l} - \text{przyjęto wartość minimalną } 3 \text{ l}$$

$D_f$  - współczynnik ciśnienia

$$(p_e + 1) : (p_e - p_o)$$

$p_e$  - maks. ciśnienie w instalacji przy zaworze bezpieczeństwa w barach (90% ciśnienia zadziałania zaworu bezpieczeństwa)

$$p_e = 0,9 \cdot 6 = 5,4 \text{ bar}$$

$p_o$  - ciśnienie wstępne instalacji

$p_o = 1 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/m}$  wysokości statycznej

$$p_o = 1 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/m} = 1 + 0,1 \cdot 6 = 1,6 \text{ bar}$$

$$D_f = (p_e + 1) : (p_e - p_o) = (5,4 + 1) : (5,4 - 1,6) = 1,7$$

Pojemność instalacji -  $V_a$  [ $\text{dm}^3$ ]

Pojemność kolektorów	5,4 l
Pojemność instalacji	4,0 l
Pojemność wężownicy solarnej	10,0 l
<b>Razem</b>	<b>19,4 l</b>



$$V_{pnw} = (V_{kol} + V_{drura} + V_e + V_{fv}) \cdot D_f = (5,4 + 4,0 + 2,5 + 3) \cdot 1,7 = 25,33 \text{ l}$$

Przyjęto naczynie wzbiornicze o pojemności 25l.

- Dobór pompy solarnej

Strumień objętości przepływu:

$$V_0 = F_c \cdot Q_p \text{ l/h}$$

$$V_0 = 5,6 \cdot 40 = 224 \text{ l/h}$$

gdzie:

$F_c$  - całkowita powierzchnia czynna kolektorów,  $m^2$

$Q_p$  - natężenie przepływu 40 l/h  $m^2$

Dla danej powierzchni kolektorów i przyjętym sposobie eksploatacji high-flow dobrano grupę pompową. Zestaw pompowy wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa 1/2" x 3/4" do maks. 6 bar i 120°C zabezpieczający instalację solarną przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

#### Dane techniczne kolektorów:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium wykonana z jednego profilu
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,865 $m^2$
Materiał absorbera i przejmowanie ciepła	Aluminium lub miedź z powłoką wysokoselektywną
Konstrukcja rur absorbera	Serpentyna z rur miedzianych
Rodzaj powierzchni szkła	Szkło strukturalne o grubości min 3,2mm z powłoką antyrefleksyjną. <b>Obecność powłoki antyrefleksyjnej oraz Informacja o transmisji solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą EN ISO 9806:2013 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą</b>
Połączenie wzajemne kolektorów w polach.	Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora
Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni <b>apertury</b> - sprawność optyczna - współczynnik strat $a_1$ - współczynnik strat $a_2$	min 84,9 % max 3,778 $[W/m^2K]$ max 0,016 $[W/m^2K^2]$



Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m <sup>2</sup> oraz różnicy temperatury ( $T_m - T_a$ ) wg PN-EN 12975-2	<p>Dla <math>T_m - T_a = 0</math> K -&gt; min 1583 W</p> <p>Dla <math>T_m - T_a = 10</math> K -&gt; min 1510 W</p> <p>Dla <math>T_m - T_a = 30</math> K -&gt; min 1345 W</p> <p>Dla <math>T_m - T_a = 50</math> K -&gt; min. 1155 W</p> <p>Dla <math>T_m - T_a = 70</math> K -&gt; min. 942 W</p>
Wymagany certyfikat	Solar Keymark
Szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie szczelności na deszcz
Odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark EN ISO 9806:2013	Kolektor przeszedł pozytywnie badanie odporności na uderzenia - grad

## 7 Próba szczelności instalacji solarnej

Po zamontowaniu instalacji i zakończeniu wszelkich robót należy przeprowadzić płukanie instalacji mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie należy prowadzić aż do chwili uzyskania ilości zanieczyszczeń mniejszej niż 5 mg/dm<sup>3</sup>. Instalację po płukaniu należy poddać próbie hydraulicznej przy ciśnieniu próbnym równym ciśnieniu robocznemu +0,2 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby należy przeprowadzić próbę szczelności "na gorąco". Sposób prowadzenia prób określają "Warunki techniczne wykonaniu i odbioru robót budowlano montażowych" oraz norma PN/B-10400.

## 8 Zabezpieczenie przed rozwojem bakterii Legionella

Zabezpieczenie zasobnika cwu przed rozwojem bakterii Legionella realizowane jest poprzez okresowe wygrzewanie wody w zbiorniku powyżej 70 °C realizowane poprzez dodatkowe źródło ciepła.



## V WYTYCZNE BRANŻOWE

### • Wytyczne sanitarne

W ramach projektu należy przewidzieć następujące roboty sanitarne:

- podłączenie zasobnika do istniejącej instalacji zimnej wody
- podłączenie zasobnika do istniejącej instalacji ciepłej wody
- podłączenie przewodów cyrkulacji c.w.u.

### • Wytyczne budowlane

W ramach projektu należy przewidzieć następujące prace budowlane:

- zapewnienie możliwości montażu kolektorów wraz z konstrukcjami wsporczymi
- wykonanie przebić celem prowadzenia instalacji solarnej
- obróbkę dekarską zapewniającą właściwą wytrzymałość konstrukcji i szczelności dachu

### • Wytyczne elektryczne

Należy przewidzieć wykonanie zasilania dla urządzeń zgodnie z poniższym zestawieniem:

- Pompa obiegowa instalacji solarnej - zasilanie 230 V
- Regulator solarny - zasilanie 230 V

## VI BiOZ

### 1 Zakres robót i kolejność ich realizacji

Zakres robót obejmuje wykonanie instalacji solarnej do podgrzewu c.w.u. na dachu budynku mieszkalnego jednorodzinnego. Instalacja solarna ma współpracować z istniejącym kotłem.

Szczegółowy harmonogram prac budowlanych zostanie sporządzony przez kierownika budowy, który określi kolejność realizacji robót na podstawie analizy zakresu robót oraz zastosowanych technologii wykonania robót oraz przewidywanego do użycia sprzętu technicznego. Na etapie projektu przewidziana jest następująca kolejność działań:

- roboty przygotowawcze - zagospodarowanie placu budowy, ogrodzenie i oznakowanie go,
- roboty instalacyjne i montażowe,
- prace porządkowe i uruchomienie inwestycji.



## **2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Na terenie inwestycji zlokalizowany jest budynek mieszkalny jednorodzinny wraz z infrastrukturą.

## **3 Wskazania elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Na działce nie ma elementów stwarzających szczególne zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Jednakże, należy zwrócić uwagę, że niewłaściwe postępowanie w trakcie robót budowlanych może powodować powstanie zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

## **4 Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności upadku z wysokości:

- a) wykonywanie robót spawalniczych, lutowniczych oraz przy pomocy elektronarzędzi,
- b) roboty, przy których wykonywaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0m, a w szczególności podczas wykonywania prac na rusztowaniach, robót montażowych elementów kolektorów słonecznych na dachu, oraz prac wykończeniowych, montażu instalacji solarnej i elementów wyposażenia,
- c) montaż, demontaż i konserwacja rusztowań,
- d) roboty wykonywane przy użyciu dźwigów.

Roboty budowlane, przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych np. farby, lakiery, kleje, lutowie zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi a w szczególności podczas robót prowadzonych w temperaturze poniżej -10°C, polegających na wykonywaniu izolacji, prac malarskich i lakierniczych oraz impregnowaniu elementów budowlanych.

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw nr 47/2003 poz.401) i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dziennik Ustaw nr 129/97, poz. 844).



## **5 Wskazania prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Szkolenie pracowników powinno być realizowane w formie instruktażu i obejmuje :

- instruktaż ogólny,
- instruktaż szczegółowy (tzw. instruktaż na stanowisku pracy).

Program szkolenia powinien uwzględniać przygotowanie zawodowe pracownika, dotychczasowy staż i rodzaj wykonywanej pracy oraz rodzaj zagrożeń występujących na stanowisku pracy, na którym pracownik ma być zatrudniony.

Pracownicy, którzy mają być zatrudnieni na stanowiskach o szczególnym zagrożeniu zdrowia lub zagrożeniu wypadkowym, na stanowiskach związanych ze szczególną odpowiedzialnością w zakresie bhp powinni, niezależnie od szkolenia, otrzymać pisemne instrukcje określające zasady bezpiecznej pracy oraz zakres ich obowiązków z tym związanych.

Instruktaż ogólny powinien zaznajamiać pracownika z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w kodeksie pracy i przepisach szczegółowych oraz zasadami pierwszej pomocy.

Instruktaż szczegółowy na stanowisku pracy, na którym ma być zatrudniony instruowany pracownik przeprowadza osoba wyznaczona przez kierownika budowy, posiadająca odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe.

W ramach instruktażu szczegółowego pracownik powinien zapoznać się z praktycznymi sposobami bezpiecznego wykonywania pracy oraz sposobami ochrony przed zagrożeniem na stanowisku pracy. Pracownik zatrudniony na kilku stanowiskach pracy musi przejść instruktaż szczegółowy obowiązujący na każdym z tych stanowisk.

Szczegółowy instruktaż pracowników powinien zawierać plan BIOZ opracowany przez kierownika budowy.

## **6 Wskazania środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy, na 7 dni przed rozpoczęciem budowy lub rozbiórki, na której przewiduje się wykonywanie robót budowlanych trwających dłużej niż 30 dni roboczych i jednoczesne zatrudnienie co najmniej 20 osób albo na której planowany zakres robót przekracza 500 osobodni. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.



Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności balustrady, siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej. Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- 1) ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych;
- 2) wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych;
- 3) doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody, oraz odprowadzania lub utylizacji ścieków;
- 4) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
- 5) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego;
- 6) zapewnienia właściwej wentylacji;
- 7) zapewnienia łączności telefonicznej;
- 8) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym. Jeżeli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych wyznacza się miejsca postojowe na terenie budowy.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek, usytuowane nad poziomem terenu powyżej 1 m, zabezpiecza się balustradą.

Przejścia i strefy niebezpieczne oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej zabezpiecza się daszkami ochronnymi.

Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty. Szerokość daszka ochronnego wynosi co najmniej o 0,5 m więcej z każdej strony niż szerokość przejścia lub przejazdu.

Na terenie budowy wyznacza się, utwardza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów. W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych należy informację o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Towary te na terenie budowy przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione.



Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną w której znajduje się kierowca, jest zabronione.

Strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie.

Teren budowy wyposaża się w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.

Osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne. Sztuczne źródła światła nie mogą powodować w szczególności:

- 1) wydłużonych cieni,
- 2) olśnienia wzroku,
- 3) zmiany barwy znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie,
- 4) zjawisk stroboskopowych.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nie przekraczającej 4 m od poziomu podłogi.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, a także chroniły w dostatecznym stopniu pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 1) 3 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- 2) 5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
- 3) 10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
- 4) 15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,
- 5) 30 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

W czasie wykonywania robót budowlanych z zastosowaniem żurawi lub urządzeń załadowczo-wyładowczych zachowuje się powyższe odległości mierzone do najdalej wysuniętego punktu



urządzenia wraz z ładunkiem.

Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, o których mowa powyżej, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy zabezpiecza się przed dostępem nieupoważnionych osób.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50 m od odbiorników energii.

Okresowa kontrola stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa odbywa się co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- 1) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych
- 2) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- 3) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

Miejsca wykonania robót, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone.

Żurawie, maszty lub inne wysokie konstrukcje o zmroku i w nocy powinny posiadać oświetlenie pozycyjne.

Punkty świetlne rozmieszcza się w sposób zapewniający odczytanie tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacji ruchu na terenie budowy.

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być:

- 1) utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność,
- 2) stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone,
- 3) obsługiwane przez przeszkolone osoby.

Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji, z którymi zapoznaje się osoby upoważnione do pracy na tych stanowiskach.

Zabrania się w szczególności:



- 1) składowania materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia lub pomiędzy torowiskiem żurawia, a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami,
- 2) przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektem budowlanym, a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- 3) pozostawiania zawieszonego elementu lub innego ładunku na haku żurawia w czasie przerwy w pracy lub po jej zakończeniu,
- 4) podnoszenia żurawiem zamrożonych lub zakleszczonych przedmiotów, wrywania słupów oraz przeciągania wagonów kolejowych,
- 5) podnoszenia żurawiem przedmiotów o nieznanej masie,
- 6) instalowania dodatkowych lamp oświetleniowych na konstrukcjach żurawia,
- 7) podnoszenia ładunku przy ukośnym ułożeniu liny żurawia.

Rusztowania systemowe powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową z elementów poddanych przez producenta badaniom na zgodność z wymaganiami konstrukcyjnymi i materiałowymi, określonymi w kryteriach oceny wyrobów pod względem bezpieczeństwa.

Elementy rusztowań innych powinny być montowane zgodnie z projektem indywidualnym.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny:

- 1) posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów,
- 2) posiadać stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń,
- 3) zapewniać bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
- 4) zapewniać możliwość wykonywania robót w pozycji nie powodującej nadmiernego wysiłku,
- 5) posiadać poręcz ochronną
- 6) posiadać piony komunikacyjne,
- 7) posiadać zabezpieczenia przed spadaniem przedmiotów z rusztowania,
- 8) posiadać zabezpieczenie przechodniów przed możliwością powstania urazów oraz uszkodzeniem odzieży przez elementy konstrukcyjne rusztowania.

Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań i ruchomych podestów roboczych są zabronione:

- 1) jeżeli o zmroku nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobrą widoczność,
- 2) w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołoledzi,
- 3) w czasie burzy lub wiatru, o prędkości przekraczającej 10 m/s.

Pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań i ruchomych podestów roboczych po zakończeniu pracy jest zabronione. Zrzucanie elementów demontowanych rusztowań i ruchomych podestów roboczych jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości.

Otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego, stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu, powinny być zabezpieczone balustradą.



Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu oraz planu bioz, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- 1) przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- 2) przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnymi oświetlenia.

Przed podniesieniem elementu konstrukcji stalowej lub żelbetowej należy przewidzieć bezpieczny sposób:

- 1) naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania,
- 2) stabilizacji elementu,
- 3) uwolnienia elementu z haków zawiesia,
- 4) podnoszenia elementu, po wyposażeniu w bezpieczne dojścia i pomosty montażowe, jeżeli wykonanie czynności nie jest możliwe bezpośrednio z poziomu terenu lub stropu.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:

- 1) stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu,
- 2) podnosić na zawieszu elementy o masie nie przekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu,
- 3) dokonać oględzin zewnętrznych elementu,
- 4) stosować liny kierunkowe,
- 5) skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.

W czasie korzystania z gazu z butli powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie powinna być mniejsza niż 1 m.

Przewody do tlenu i acetylenu powinny wyróżniać się wymaganą kolorystyką a ich długość powinna wynosić co najmniej 5 m. Przewody należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W przypadku zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego, odmrażanie powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej. Odmrażanie za pomocą płomienia jest zabronione.



Spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest obowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu. Każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony.

Spawanie zbiorników lub naczyń, w których były przechowywane ciecze lub gazy łatwo zapalne bądź trujące, jest dozwolone wyłącznie po uprzednim ich oczyszczeniu z resztek gazów, cieczy i ich par oraz po starannym wymyciu lub napełnieniu wodą albo gazem obojętnym.

Na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania i wykonywania robót na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ), sporządzony przez Wykonawcę robót winien spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02. 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z dnia 9.03.2003 r.)

## VII UWAGI KOŃCOWE

Prace instalacyjno-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych" oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r. poz. 690) + zmiany (Dz. U. Nr 109 poz. 1156 z dnia 7 kwietnia 2004 r.).

Na użytkownika budynku spoczywa obowiązek poddania instalacji oględzinom i badaniu stanu technicznej sprawności nie rzadziej niż raz na rok, zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” oraz wytycznych Głównego Oddziału Nadzoru Budowlanego.

Podczas realizacji inwestycji dopuszcza się zastosowanie zamiennych urządzeń o równorzędnych parametrach w stosunku do parametrów urządzeń zaprojektowanych.



## **VIII ZAŁĄCZNIKI**

1. Oświadczenie projektanta
2. Uprawnienia projektowe
3. Zaświadczenie z okręgowej izby inżynierów budownictwa
4. Symulacja pracy instalacji



Kraków, dnia 2019-01-14

Marek Szpyra  
Nr uprawnień.: LUB/0008/POOS/11

## OŚWIADCZENIE

Projektanta

Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003 r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm.)

oświadczam, iż projekt budowlany:

**"Projekt instalacji solarnej dla potrzeb przygotowania c.w.u. w budynku mieszkalnym jednorodzinnym - wariant B."**  
(nazwa projektu budowlanego)

**Urząd Gminy Krasnobród, ul. 3-go Maja 36, 22-440 Krasnobród**  
(inwestor)

**Gmina Krasnobród**  
(adres inwestycji)

**14.01.2019 r.**  
(data opracowania projektu)

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.**

inż. inż. Marek Szpyra  
upr. bud. do projektowania  
i kierowania rob. bud. bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci instalacji sanitarnych  
nr wid. LUB/0008/POOS/11, nr wid. 22/97/Za

.....  
podpis składającego oświadczenie





LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

LOIBB.OKK.7131/72/11

Lublin, dnia 25 maja 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, i, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Marek Edward SZPYRA**

magister inżynier

urodzony dnia 13 października 1968 r. w Zamościu

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0008/POOS/11**

*do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.**

## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek

inż. Andrzej Adamczuk

Członek

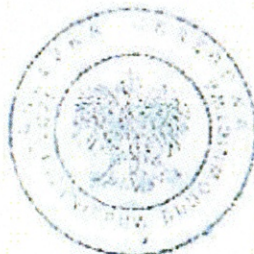
inż. Lech Dec

Przewodniczący

dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Marek Szpyra  
ul. Wojska Polskiego 2B/8,  
22-400 Zamość
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



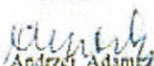


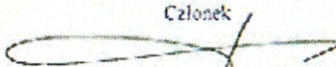
**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

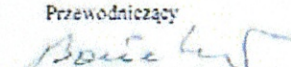
**Pan Marek Edward SZPYRA**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt. 1 - 5 i art.13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy,
- II. Na mocy § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak : sieci, instalacje i urządzenia ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami bez ograniczeń

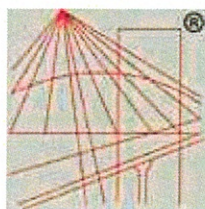
**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
  
inż. Andrzej Adamczuk

Członek  
  
inż. Lech Dec

Przewodniczący  
  
dr inż. Kazimierz Bogetyński





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**LUB-ICX-EE4-CUR \***

Pan Marek Edward Szpyra o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0825/03

adres zamieszkania Wojska Polskiego 2b/8, 22-400 Zamość

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-08-01 do 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-07-26 roku przez:

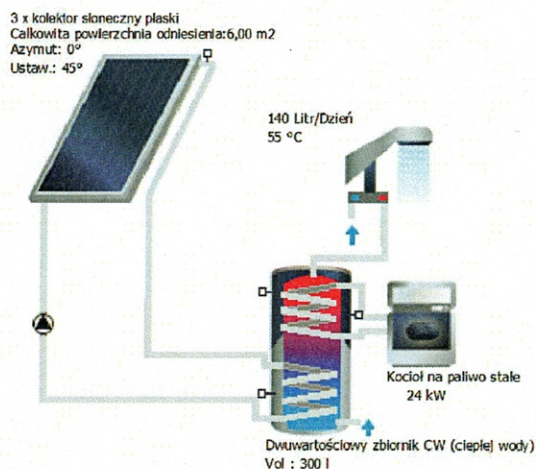
Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zestaw-B-3F-EPDM (Krasnobrod)



### Wyniki symulacji rocznej

Moc zainstalowana kolektorów:		4,20 kW
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):		6 m2
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	6 845,09 [kWh]	1 220,16 kWh/m2
Energia oddana obiegu kolektorów:	2 723,50 [kWh]	485,47 kWh/m2
Energia oddana obiegu kolektorów:	2 011,64 [kWh]	358,58 kWh/m2
Dosatwa energii dla c.w.u.:		2 747,96 [kWh]
Energia systemu solarnego do c.w.u.:		1 837,99 [kWh]
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:		1 294,1 [kWh]
<b>Oszczędność Węgla kam. (wg KOBIZE do 500 kW):</b>		<b>449,8 kg</b>
<b>Redukcja emisji CO2:</b>		<b>829,64 kg</b>
<b>Stopień pokrycia podgrzewu c.w.u.:</b>		<b>58,7 %</b>
<b>Relative Zusatzenergieeinsparung (DIN EN 12977):</b>		<b>59,3 %</b>
<b>Sprawność systemu:</b>		<b>26,9 %</b>



-  
-

Zestaw-B-3F-EPDM (Krasnobrod)

---

## Założenia:

### Dane klimatyczne

---

Lokalizacja:

Zestaw danych urządzenia klimatyzacyjnego:

Zamosc

Suma roczna promieniowania globalnego:

1096,4 kWh/m<sup>2</sup>

Szerokość geograficzna:

50,7 °

Długość geograficzna:

-23,25 °

### Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:

0,14 m<sup>3</sup>

Temperatura zadana:

55 °C

Profil rozbioru wody:

Dom jednorodzinny (szczyt  
wieczorny)

Temperatura wody zimnej :

Luty: 5,5 °C

Sierpień: 11,5 °C

Cyrkulacja:

nie



## **Instalacja**

### **Obieg kolektora słonecznego**

Producent:	
Typ:	Kolektor płaski
Liczba:	3,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	6 m <sup>2</sup>
Całkowita powierzchnia czynna:	5,61 m <sup>2</sup>
Kąt nachylenia:	45 °
Orientacja:	180 °
Azymut:	0 °

### **Dwuwartościowy zbiornik CW (cieplej wody)**

Producent:	Standardowy
Typ:	Dwuwartościowy zbiornik CW (cieplej wody)
Objętość:	0,3 m <sup>3</sup>

### **Ogrzewanie wspomagające**

Producent:	Standardowy
Typ:	Kocioł na paliwo stałe
Moc znamionowa:	24 kW

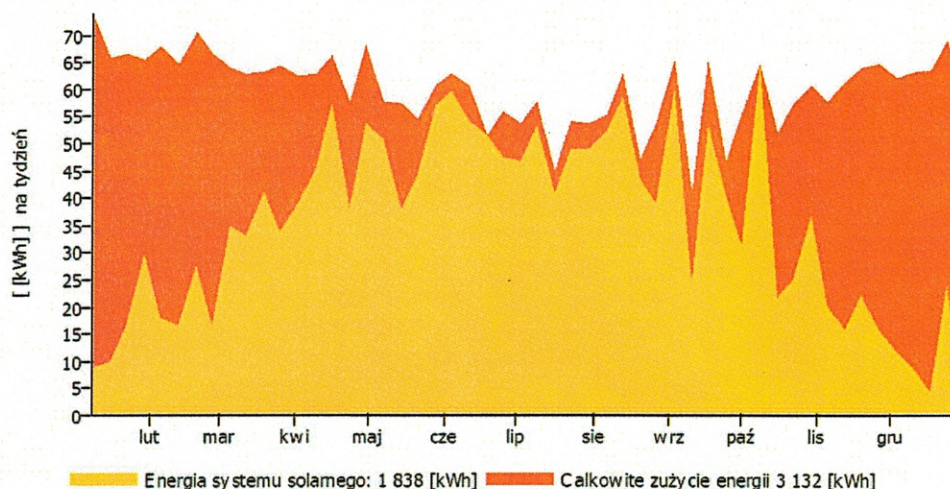
## **Legenda**

ze świadectwem badań  
Solar Keymark

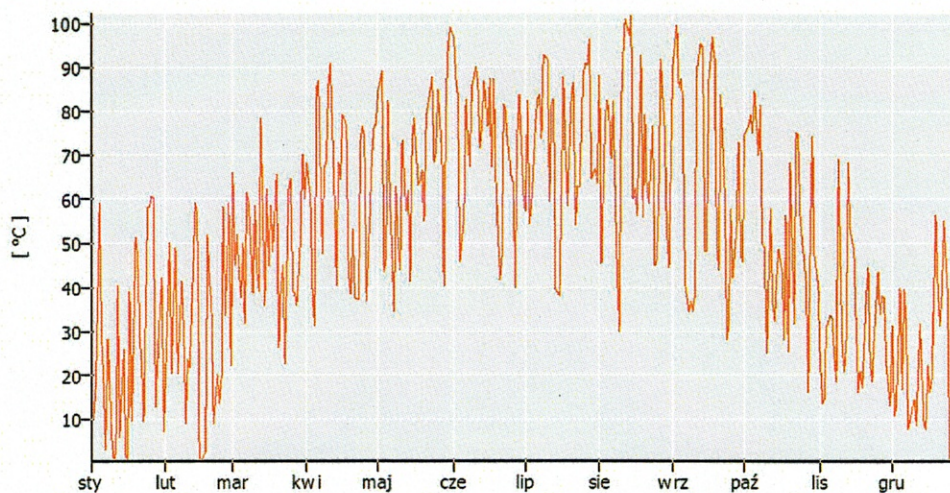




### Udział energii solarnej w zużyciu energii



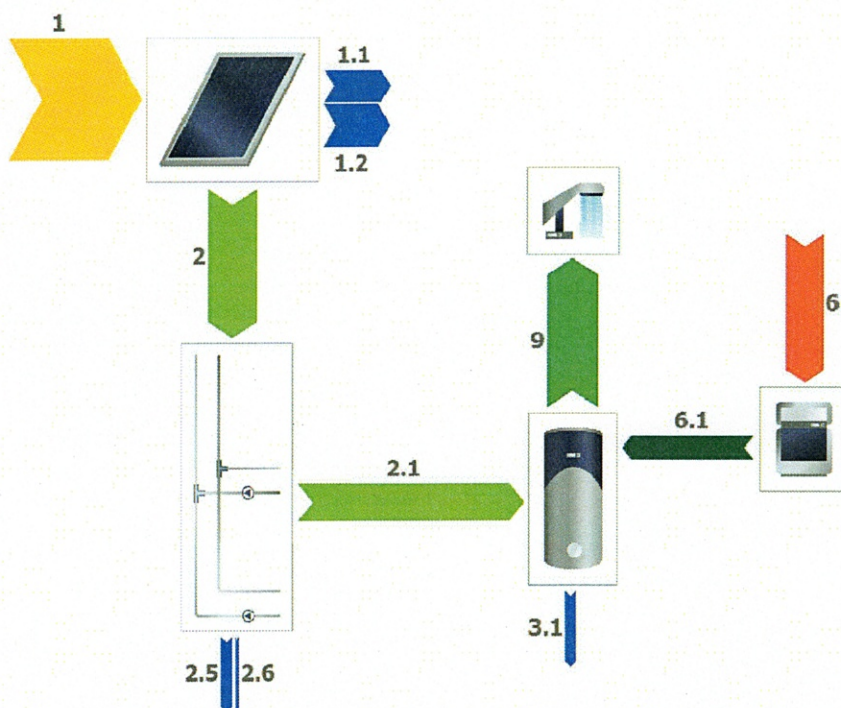
### Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T\*SOL 2016 (R3) dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki określa się przez matematycznego obliczania modelu o zmiennej wielkości kroku czasowego maksymalnie 6 minut. Die tatsaEchlichen ErtraEge koEnnen aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauchs und anderen Faktoren davon abweichen. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje profesjonalnego projektu technicznego instalacji solarnej.



### Schemat bilansu energetycznego



### Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	6 845 [kWh]
1.1	Straty optyczne kolektora	1 724 [kWh]
1.2	Straty termiczne kolektora	2 397 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	2 724 [kWh]
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	2 012 [kWh]
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	585 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	127 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	558 [kWh]
6	Energia końcowa	2 022 [kWh]
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	1 294 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	2 748 [kWh]



## Słownik pojęć

- 1      **Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)**  
Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora
- 1.1    **Straty optyczne kolektora**  
Straty ciepła, m.in. przez odbicie
- 1.2    **Straty termiczne kolektora**  
Straty ciepła m.in. przez przewodzenie
- 2      **Energia z pola kolektorów**  
Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)
- 2.1    **Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza**  
Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)
- 2.5    **Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)**  
Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)
- 2.6    **Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)**  
Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)
- 3.1    **Straty zbiornika**  
Straty ciepła przez powierzchnię
- 6      **Energia końcowa**  
Strumień energii końcowej w urządzeniu. Może on napływać w postaci energii gazu ziemnego, oleju opałowego lub prądu elektrycznego (bez energii słonecznej) pod warunkiem uwzględnienia stopnia wykorzystania.
- 6.1    **Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika**  
Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza
- 9      **Energia c.w.u. z podgrzewacza**  
Ciepło dla odbiorników c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)



## **IX RYSUNKI**

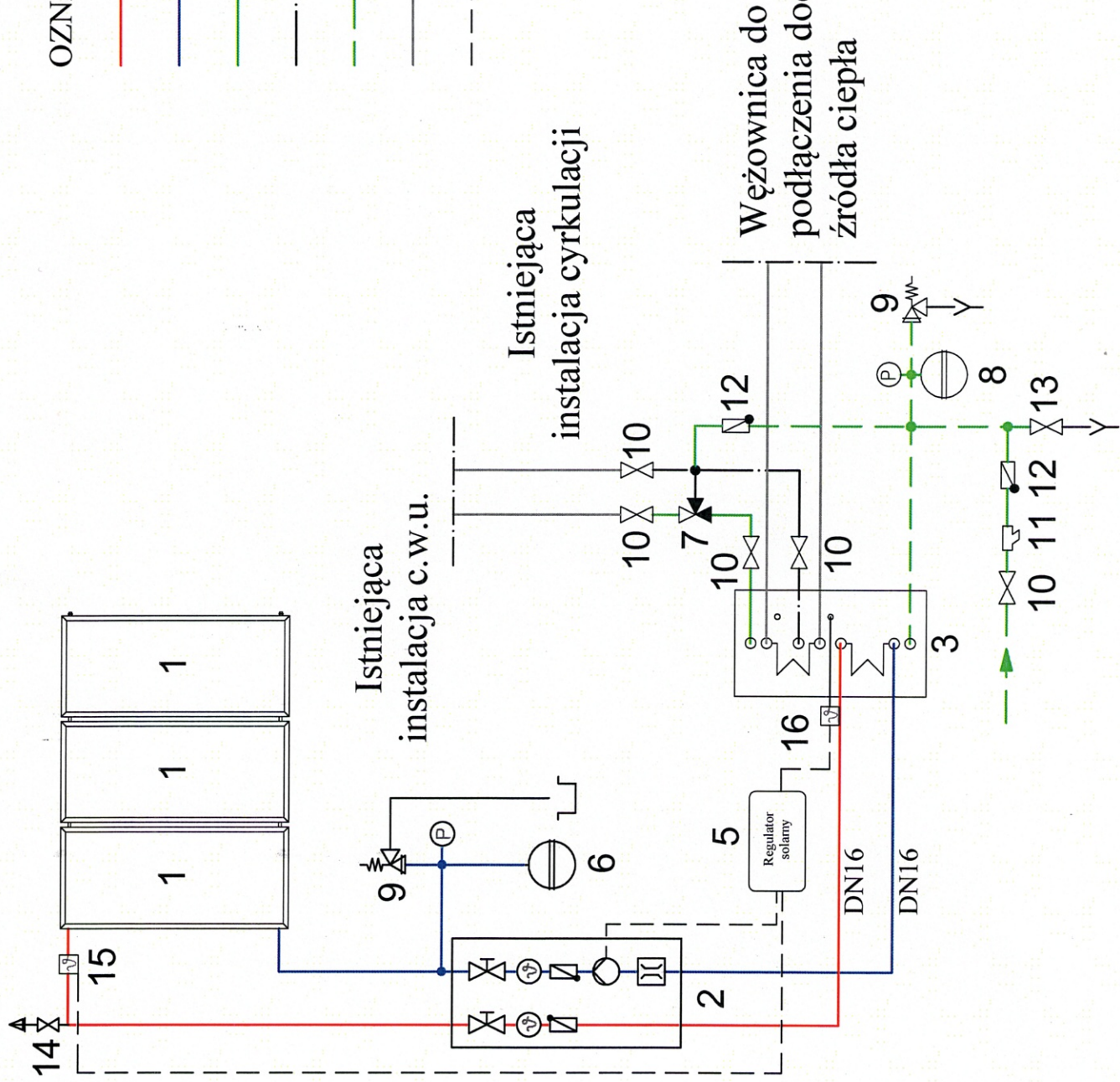
1. Schemat instalacji solarnej
2. Rzut kotłowni - instalacja solarna
3. Rzut dachu - instalacja solarna



## OZNACZENIE URZĄDZEŃ ORAZ ARMATURY:

Numer	Urządzenie i jego charakterystyka, armatura
1	Płaski kolektor słoneczny
2	Pompowa grupa solarna
3	Pojemnościowy podgrzewacz wody, pojemność 300l
4	Druga węzownica do podłączenia dodatkowego źródła ciepła
5	Regulator solarny
6	Przeponowe naczynie wzbiornicze, pojemność 25l
7	Termostatyczny zawór mieszający
8	Przeponowe naczynie wzbiornicze, pojemność 25l
9	Zawór bezpieczeństwa, 6bar
10	Zawór odcinający kulowy
11	Filtr siatkowy
12	Zawór zwrotny
13	Zawór spustowy
14	Zawór odcinający z zaworem odpowietrzającym do systemów solarnych
15	Czujnik temperatury cieczy w kolektorze
16	Czujnik temperatury wody w podgrzewaczu



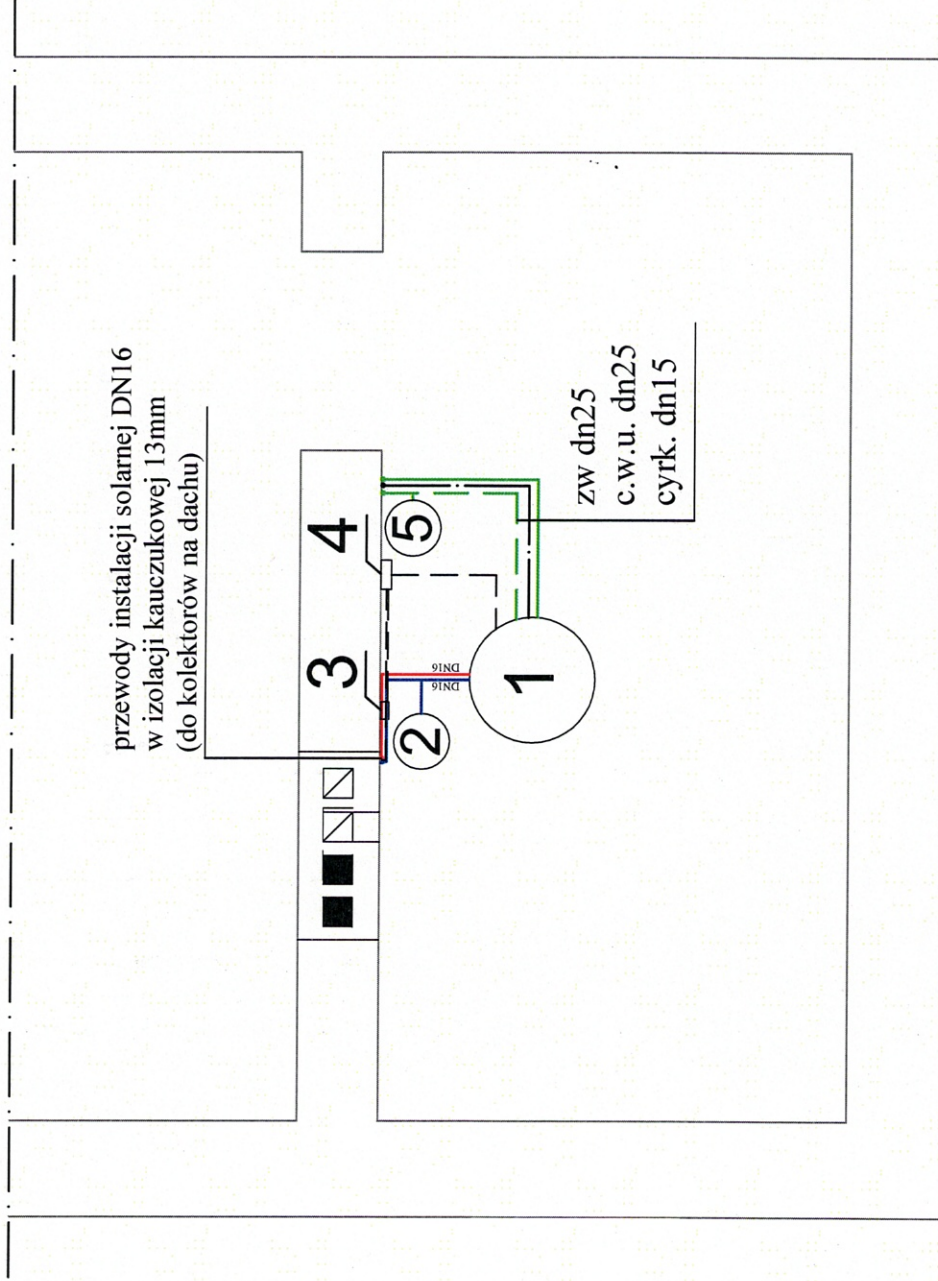


OZNACZENIA RUROCIĄGÓW:

- Podgrzew c.w.u. zasilanie
- Podgrzew c.w.u. powrót
- Ciepła woda użytkowa
- Cyrkulacja
- Zimna woda
- Instalacje istniejące
- Przewody zasilająco-sterujące

	INSTYTUT DORADZTWA EUROPEJSKIEGO-INNOWACJA s.c. UL. OLSZAŃSKA 18/1, 31-517 KRAKÓW TEL./FAX: +48 (0)21 421-46-33 www.ide.krakow.pl e-mail: biuro@ide.krakow.pl	
	Inwestor: Urząd Gminy Krasnobród ul. 3-go Maja 36, 22-440 Krasnobród	Lokalizacja: Gmina Krasnobród
	Projektant: mgr inż. Marek Szpara LUB.0008.P008.11	Podpis:
	Opracowujący: mgr inż. Aleksandra Pańkiewicz	Podpis:
Nazwa rysunku: SCHEMAT INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	Stadium: STYCZEŃ 2019	
Nr rysunku: 1		PROJEKT BUDOWLANY





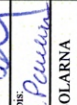


OZNACZENIA RUROCIĄGÓW:

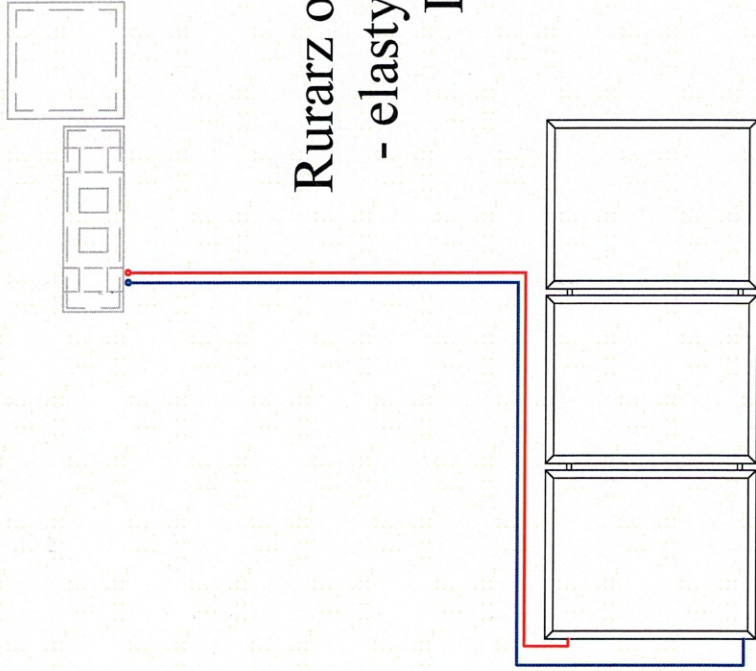
- Podgrzew c.w.u. zasilanie
- Podgrzew c.w.u. powrót
- Ciepła woda użytkowa
- Cyrkulacja
- Zimna woda
- Przewody zasilająco-sterujące

OZNACZENIA URZĄDZEŃ ORAZ ARMATURY:

- 1 - Pojemnościowy, biwalentny zbiornik cwu, 300l
- 2 - Solarne, przeponowe naczynie wzbiorcze, 25l
- 3 - Solarna grupa pompowa
- 4 - Regulator solarny
- 5 - Naczynie wzbiorcze zasobnika c.w.u., 25l

 <div>INSTYTUT DORADZTWA EUROPEJSKIEGO-INNOWACJA s.c. UL. OLSZANSKA 18/1, 31-517 KRAKÓW TEL./FAX +48 (0)21 421 06 33 www.ide.krakow.pl e-mail: biuro@ide.krakow.pl</div>		Lokalizacja: Gmina Krasnobród	
Inwestor: Urząd Gminy Krasnobród ul. 3-go Maja 36, 22-440 Krasnobród		Nr uprawnień: LUB/0008/PC/08/11	
Projektant: mgr inż. Marek Szpyra		Podpis: 	
Opracowywujący: mgr inż. Aleksandra Pańkiewicz		Podpis: 	
Nazwa rysunku: RZUT KOTŁOWNI - INSTALACJA SOLARNA		Data: STYCZEŃ 2019	
Projektant:		Nr rysunku:	
PROJEKT BUDOWLANY		2	





Rurarz od kolektorów do podgrzewacza  
 - elastyczne, karbowane rury stalowe  
 DN16 w izolacji 13 mm

3 x płaski kolektor słoneczny

## OZNACZENIA RUROCIĄGÓW:

- Podgrzew c.w.u. zasilanie
- Podgrzew c.w.u. powrót

INSTYTUT DORADZTWA EUROPEJSKIEGO-INNOWACJA s.c. UL. OLSZAŃSKA 18/1, 31-517 KRAKÓW TEL./FAX: +48 (0)21 421-46-33 www.ide.krakow.pl e-mail: biuro@ide.krakow.pl		Lokalizacja: Gmina Krasnobród	
Inwestor: Urząd Gminy Krasnobród ul. 3-go Maja 36, 22-440 Krasnobród		Projektant: mgr inż. Marek Szpara	
Opracowujący: mgr inż. Aleksandra Pankiewicz		Nr uprawnień: LUB.0008.POOS.11	
Nazwa rysunku: WIDOK DACHU - INSTALACJA SOLARNA		Podpis: <i>A. Pankiewicz</i>	
Data: STYCZEŃ 2019		Stadium: PROJEKT BUDOWLANY	
		Nr rysunku: 3	