

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

### BRANŻA SANITARNA

**Zakres: przebudowa kotłowni gazowej na instalację pompy ciepła  
wspomaganą kotłem gazowym**

CPV 42511000-1 Instalacja pomp ciepła

CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów

CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

OBIEKT: Przedszkole w Gwiazdowie  
Gwiazdowo 43, 76-100 Sławno

INWESTOR: Gmina Sławno  
ul. Marii Curie-Skłodowskiej 9, 76-100 Sławno

DZIAŁKA: Działki nr 207/3, 209, 210/2

JEDNOSTKA SOLARSYSTEM s.c.  
PROJEKTOWANIA: 32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42  
tel./fax.: (0-12) 272 15 82  
e-mail: biuro@solar-system.pl

DATA: 25 luty 2016

Projektował: br. sanitarna	mgr inż. Michał Łapa Nr upr. MAP/225/PWOS/11	
Sprawdził: br. sanitarna	mgr inż. Tomasz Żak Nr upr. MAP/0238/POOS/09	

**Spis zawartości opracowania str.2**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>A. Część opisowa</b>	<b>str. 3</b>
1. Opis techniczny	str. 4
2. Zestawienie materiałów	str. 17
3. Obliczenia zabezpieczeń	str. 20
 <b>B. Informacja BIOZ</b>	 <b>str. 25</b>
 <b>C. Załączniki</b>	 <b>str. 30</b>
1. Uprawnienia projektowe	str. 31
2. Oświadczenia projektantów	str. 36
 <b>D. Część rysunkowa</b>	 <b>str. 39</b>
Rys. S1 - Projekt zagospodarowania terenu	str. 40
Rys. S2 - Rzut pomieszczenia pomp ciepła i kotłowni	str. 41
Rys. S3 - Rzut piwnic - prowadzenie przewodów	str. 42
Rys. S4 - Schemat technologiczny	str. 43

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

## Opis techniczny

1	Przedmiot i cel opracowania.....	4
2	Zakres i podstawa opracowania.....	5
3	Opis stanu istniejącego .....	5
4	Opis projektowanych rozwiązań .....	5
5	Dane wyjściowe .....	5
6	Technologia pompy ciepła .....	6
6.1	Pompy ciepła .....	6
6.2	Bufor ciepła.....	7
6.3	Pompy obiegowe.....	7
6.4	Zawory mieszające i odcinające .....	8
6.5	Zabezpieczenie instalacji grzewczej .....	8
6.6	Zabezpieczenie dolnego źródła .....	8
6.7	Urządzenia filtrujące i odpowietrzające .....	8
6.8	Zasilanie układu zimną wodą .....	8
6.9	Pomiar ciśnienia i temperatury .....	9
6.10	Wytyczne automatyki i sterowania.....	9
6.11	Rurociągi i armatura .....	9
6.12	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów.....	10
6.13	Izolacja cieplna .....	10
6.14	Wentylacja pomieszczenia pompy ciepła.....	10
7	Dolne źródło .....	10
8	Wytyczne branż towarzyszących .....	13
9	Wytyczne elektryczne .....	14
10	Wymagania BHP .....	14
11	Charakterystyka energetyczna obiektu.....	15
12	Postanowienia końcowe.....	16

## 1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy instalacji pompy ciepła w budynku Przedszkola w Gwiazdowie.

Celem opracowania jest wykonanie projektu w zakresie niezbędnym do sporządzenia kosztorysu inwestorskiego i wykonania przedmiotu projektu.

## **2 Zakres i podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie zawiera projekt instalacji pompy ciepła dla budynku Przedszkola w Gwiazdowie wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi w obrębie pomieszczenia pompy ciepła i kotłowni.

## **3 Opis stanu istniejącego**

Przedszkole mieści się w dwóch budynkach. Pierwszy jest dwukondygnacyjny, a drugi przylegający do niego parterowy.

Budynek dwukondygnacyjny to budynek wykonany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły ceramicznej, z dachem stromym dwuspadowym krytym blachą dachówką, częściowo podpiwniczony, ściany fundamentowe i fundamenty kamienne.

Drugi z budynków to parterowy budynek murowany w technologii tradycyjnej z bloczków gazobetonowych i stropodachem z płyt prefabrykowanych, ściany fundamentowe betonowe i ceglane, a fundamenty betonowe-gruzobetonowe.

Na dzień sporządzania projektu ciepło na cele c.o. wytwarzane jest przez kotłownię gazową. W kotłowni pracuje jeden kocioł o mocy nominalnej 65 kW.

Ciepła woda na potrzeby budynku przygotowywana jest lokalnie w podgrzewaczach elektrycznych.

## **4 Opis projektowanych rozwiązań**

Przyjęte rozwiązanie przewiduje modernizację systemu przygotowania ciepła na potrzeby ogrzewania budynku. W tym celu projektuje się przebudowę istniejącej kotłowni gazowej i zastąpienie jej instalacją pompy ciepła wspomaganą istniejącym kotłem gazowym. Projektuje się pozostawianie istniejącego kotła gazowego jako źródła szczytowego dla instalacji pomp ciepła. Istniejąca kotłownia gazowa wraz z osprzętem zostanie zdemontowana. Pozostawiony zostanie kocioł wraz systemem odprowadzania spalin, wentylacją, instalacją gazową i elektryczną.

Moc instalacji pompy ciepła dobrano na podstawie wykonanych obliczeń OZC.

Instalacja pompy ciepła zasilana będzie z 10 szt. pionowych odwiertów po 100 m każdy. Rzeczywistą ilość i konfigurację odwiertów należy dobrać z uwzględnieniem wydajności cieplnej pionowych wymienników gruntowych po wykonaniu próby echa termalnego metodą TRT po wykonaniu pierwszych odwiertów.

## **5 Dane wyjściowe**

Zapotrzebowanie na moc cieplną obiektu przyjęto na podstawie obliczeń OZC.

Wg obliczeń zapotrzebowanie mocy cieplnej systemu grzewczego dla ogrzewania pomieszczeń  $Q_{co} = 46,0$  kW.

## 6 Technologia pompy ciepła

### 6.1 Pompy ciepła

Pompa ciepła pracować będzie na cele c.o. Dobrano pompę ciepła glikol / woda w zabudowie kompaktowej do ustawiania wewnątrz pomieszczeń. Pompa ciepła pracować będzie w układzie biwalentnym z kotłem gazowym. Pompa ciepła wyposażona będzie w zawór rozprężny w połączeniu z systemem RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic) zapewniający optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegiem chłodniczym.

Projektuje się pompę ciepła wyposażoną w sprężarkę o geometrii dostosowanej do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki. Czynnik chłodniczy pompy ciepła R410A umożliwiające osiąganie temperatur na zasilaniu do 70°C.

Parownik i skraplacz wykonane są ze stali szlachetnej.

Pompę ciepła projektuje się w fabrycznej obudowie dźwiękochłonnej. Układ sprężarki zamontowany będzie na specjalnym zawieszeniu zapewniającym tłumienie wibracji. Przyłącza hydrauliczne pompy ciepła projektuje się z elementem tłumiącym drgania. Należy zastosować łączniki amortyzacyjne producenta pompy ciepła np. Victaulic typ 177 lub równoważne i przewody o długości 800 mm, elastyczne, z elementami dźwiękoizolującymi.

Pompy ciepła zostaną wyposażone w elektroniczny system startowy redukujący prąd rozruchowy ze zintegrowaną kontrolą faz. System startowy z automatyką włączającą redukuje zużycie energii w trybie gotowości.

Tablica elektryczna pompy ciepła ma być wyposażona w wyłącznik główny oraz zabezpieczenie elektryczne sprężarki i pomp obiegów dolnego i górnego źródła.

Pompy ciepła muszą być zbudowane zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi. Pompy powinny posiadać zdwojone zabezpieczenie obiegu chłodniczego zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla urządzeń ciśnieniowych.

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła		
Lp.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ pompy ciepła	Solanka/woda
2	Ilość obiegów chłodniczych	1
3	Ilość sprężarek	1
4	Czynnik chłodniczy	R410A
5	Napełnienie czynnikiem chłodniczym	9,2 kg
6	Zasilanie elektryczne	400V/50Hz 3/N/PE
7	Klasa zabezpieczenia	IP 20
8	Prąd rozruchowy na 1 sprężarkę	<59 A
9	Układ rozruchowy	Elektroniczny softstarter ze zintegrowaną kontrolą faz
10	Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania	Zintegrowane
11	Temperatury solanki na wejściu - max temperatura solanki na wejściu - min temperatura solanki na wejściu	25°C -10°C
12	Max. temperatura na zasilaniu	70°C

13	Dopuszczalne ciśnienie robocze	3 bar
14	Nominalna moc grzewcza B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 42,3 kW
15	Moc chłodnicza B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 33,6 kW
16	Pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K)	Max 8,7 kW
17	COP B0/W35 wg EN 14511	Min 4,8
18	Moc akustyczna B0/W35. Pomiar wg EN 12102/ EN ISO 9614-2 (klasa dokładności 2)	Max 50 dB(A)
19	Nominalna moc grzewcza B0/W70 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 43,4 kW
20	Moc chłodnicza B0/W70 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 26,6 kW
21	Pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W70 wg EN 14511 (dT=5K)	Max 16,8 kW
22	COP B0/W70 wg EN 14511	Min 2,6
23	Zastosowana technologia	Z geometrią sprężarki dostosowana do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki, wykonanie hermetyczne
24	Materiał wykonania parownika	Stal szlachetna 1.4401
25	Materiał wykonania skraplacza	Stal szlachetna 1.4401
26	Konstrukcja	Ramowa przejmująca drgania układu
27	Obudowa	Dźwiękochłonna

## 6.2 Bufor ciepła

W systemie ogrzewania zasilanym z pompy ciepła zastosowano zasobnik pełniący rolę bufora ciepła. Projektuje się zbiornik o pojemności 1000 litrów, 3 bar, 95 °C, ze stali S235JRG2 (RSt 37-2) zasobnik wewnątrz surowy, na zewnątrz pokryty powłoką z tworzywa sztucznego, izolacja z włókien poliestrowych z płaszczem foliowym.

## 6.3 Pompy obiegowe

Instalację projektuje się jako pompową, w której obieg solanki i wody grzewczej będą zapewniać dobrane pompy obiegowe. Na potrzeby zapewnienia obiegu dolnego źródła projektuje się pompę P1 o parametrach pracy  $v=7,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=9,3 \text{ mH}_2\text{O}$ . Do ładowania zasobnika buforowego dobrano pompę P2 o parametrach pracy  $v=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,5 \text{ mH}_2\text{O}$ . Do wymuszenia obiegu c.o. 1 zastosowano pompę P3 parametrach pracy  $v=2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,8 \text{ mH}_2\text{O}$ . Dla obiegu c.o. 2 dobrano pompę P4 parametrach pracy  $v=1,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dp=3,4 \text{ mH}_2\text{O}$ .

## **6.4 Zawory mieszające i odcinające**

Dla realizacji wspomaganie instalacji pompy ciepła przez kocioł gazowy zastosowano trójdrogowy zawór mieszający DN32, kvs 16 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem 230V, 20 Nm. Na obiegu instalacji c.o. 1 należy zamontować trójdrogowy zawór mieszający DN25, kvs 10 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem 230V, 20 Nm, a na obiegu c.o. 2 trójdrogowy zawór mieszający DN20, kvs 6,3 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem 230V, 20 Nm.

## **6.5 Zabezpieczenie instalacji grzewczej**

Instalację grzewczą przed wzrostem ciśnienia zabezpieczono naczyniem przeponowym o pojemności 100 litrów, 6bar/120°C. Pompa ciepła została zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa ZB1 R3/4" 3bar/14mm. Zbiornik buforowy zabezpieczono zaworem ZB2 R3/4" 3bar/14mm. Kocioł zabezpieczono zaworem bezpieczeństwa ZB4 R3/4" 3bar/14mm.

Należy wykonać odprowadzenie spustów z zaworów bezpieczeństwa do najbliższej kratki ściekowej.

Ponadto istniejący kocioł należy wyposażyć w urządzenie zabezpieczające przed brakiem wody w kotle. Projektuje się zastosowanie zabezpieczenia stanu wody. Zabezpieczenie składa się z dwóch części: wykonawczej i elektrycznej. Część wykonawcza to pływak szklany zawieszony na suwaku zakończonym magnesem. Suwak przesuwany jest w specjalnej tulei, stanowiącej połączenie części wykonawczej z częścią elektryczną urządzenia. Zabezpieczenie projektuje się z blokadą w przypadku zadziałania. Urządzenie musi być odblokowane przez osobę odpowiedzialną za instalację, przy pomocy przycisku pod gumową osłoną. Nypel łączący suwak i tulejkę prowadzącą magnes wykonane są z mosiądzu. Pływak zrobiony jest ze szkła odpornego na ciśnienie i wysoką temperaturę. Obudowa przełącznika wykonana jest z tworzywa sztucznego. Miedziane i mosiężne części mające kontakt z wodą są niklowane. Elementy uszczelniające to niestarczające się tworzywo sztuczne o dużej odporności termicznej. Obudowa wykonana jest z żeliwa. Ciśnienie maks.: 10 bar, temperatura maks.: 120°C, położenie robocze: oś główna pionowo, przełącznik elektryczny: jednobiegunowy, obciążalność elektryczna: 10 (3) A/250 V.

## **6.6 Zabezpieczenie dolnego źródła**

Instalację dolnego źródła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zabezpieczono naczyniem przeponowym o pojemności 140 litrów, 6bar/120°C. Ponadto zastosowano zawór bezpieczeństwa ZB3 R3/4", 3bar/14mm. Odprowadzenie ze spustu zaworu bezpieczeństwa wykonać do naczynia polietylenowego.

## **6.7 Urządzenia filtrujące i odpowietrzające**

W celu zabezpieczenia projektowanej instalacji przed ewentualnymi zanieczyszczeniami lub zapowietrzeniem układu w miejscach jak na schemacie projektuje się filtry siatkowe oraz separatory powietrza.

## **6.8 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie wodą nowoprojektowanej instalacji grzewczej z istniejącej instalacji wodociągowej. Połączenie instalacji wodnej z instalacją



grzewczą należy wykonać rurą stalową DN20, a następnie za pomocą węża elastycznego. Po napełnieniu instalacji wąż należy odłączyć. Na odpięciu zimnej wody do instalacji grzewczej należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu BA DN20. Napełnianie oraz uzupełnianie zładu przewiduje się wodą uzdatnioną. W celu napełniania instalacji przewiduje się montaż na przewodzie zasilającym zaworu napełniającego z redukcją ciśnienia DN20 1-5 bar. Ponadto projektuje się wodomierz DN15,  $q=1,6\text{m}^3/\text{h}$  oraz stację uzdatniania wody o parametrach: pojemność jonowymienna  $50\text{ m}^3\text{x}^\circ\text{d}$ , przepływ min. w stanie pracy  $0,35\text{ m}^3/\text{h}$ , przepływ nominalny przy wymieszaniu do twardości  $8^\circ\text{d}$   $2,0\text{ m}^3/\text{h}$ , średnie zużycie soli na jedną regenerację  $2,9\text{ kg}$ , pobór mocy w trakcie pracy  $10\text{ W}$ , pobór mocy w trakcie regeneracji  $50\text{ W}$ .

## **6.9 Pomiar ciśnienia i temperatury**

W celu pomiaru temperatury i ciśnienia w miejscach jak na schemacie należy zamontować termometry  $0-100\text{ }^\circ\text{C}$ , manometry  $0-6\text{ bar}$  i manometry  $0-10\text{ bar}$ .

## **6.10 Wytyczne automatyki i sterowania**

Za sterowanie pracą instalacji odpowiedzialne będą regulatory producenta pomp ciepła. Przewiduje się jeden regulator pompy ciepła i regulator rozszerzający dla obiegu grzewczego z mieszaczem. Istniejącym kotłem gazowym sterować będzie istniejący regulator kotła.

Zaprojektowana automatyka pogodowa umożliwi bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pompy ciepła. Regulator pompy ciepła sterować będzie także pracą kotła gazowego jako źródła szczytowego dla instalacji pompy ciepła. Regulatory będą wyposażone w układ diagnostyczny z wyprowadzeniem sygnału awarii. Zastosowane regulatory mają być wyposażone w łącze umożliwiające za pomocą przenośnego komputera szybkie ustawianie i odczyt parametrów. Do regulatorów należy podłączyć czujnik temperatury zewnętrznej NTC  $10\text{ k}\Omega$  przy  $25^\circ\text{C}$ , stopień ochrony IP 43 wg EN 60529, dop. temp. otoczenia podczas eksploatacji  $-40^\circ\text{C}$  do  $70^\circ\text{C}$ . Czujnik należy umieścić po północnej stronie budynku, w miejscu osłoniętym od słońca i wiatru, na wysokości od 2 do  $2,5\text{ m}$  nad podłożem z dala od otworów okiennych i wentylacyjnych.

Należy stosować jedynie pompy obiegowe o najwyższej sprawności z możliwością płynnego sterowania ich wydatkiem / obrotami.

Zawory mieszające powinny posiadać siłowniki z zasilaniem wymaganym przez producenta danego systemu automatyki.

Ze względu na występowanie długich odcinków przewodów elektrycznych należy w celu uniknięcia błędów w odczycie temperatury skorygować jej odczyt z czujnika i odpowiednio skalibrować regulator. Należy zwrócić uwagę na to, aby przewody do czujników temperatury nie prowadzić w pobliżu przewodów elektrycznych.

## **6.11 Rurociągi i armatura**

Do wykonania przewodów instalacji źródła ciepła należy zastosować rury stalowe łączone przez spawanie. W każdym zamkniętym obiegu należy zastosować w najwyższym punkcie zawór odpowietrzający, a w najniższym zawór spustowy. Do połączenia instalacji z pompą ciepła należy zastosować łączniki amortyzacyjne. Należy zastosować łączniki amortyzacyjne producenta pompy ciepła np. Victaulic typ 177 lub równoważne i przewody o długości  $800\text{ mm}$ , elastyczne, z elementami dwiękoizolującymi.

Przewody dolnego źródła wykonać z rur HDPE PN-10.

## **6.12 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów**

Wszystkie przewody przed wykonaniem izolacji cieplnej, należy oczyścić z rdzy przez piaskowanie lub szczotką drucianą i pomalować dwukrotnie farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną tlenkową szarą zgodnie z KOR-3A.

## **6.13 Izolacja cieplna**

Izolację cieplną przewodów instalacji należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 201 poz.1238.

Przewody instalacji wewnętrznych należy zaizolować otuliną z pianki PE. W miejscach szczególnie narażonych na zniszczenie izolacja powinna posiadać płaszcz ochronny z PCV. Przewody chowane w warstwach posadzkowych lub bruzdach powinny być zaizolowane otuliną z dodatkową osłoną przed działaniem cementu i wapna (izolacja podtynkowa). Podczas montażu izolacji należy przestrzegać wytycznych producenta.

## **6.14 Wentylacja pomieszczenia pompy ciepła**

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną wspomaganą wentylatorem wyciągowym o wydatku  $v=120 \text{ m}^3/\text{h}$ . Wentylator należy zamontować w wykonanym wcześniej otworze w ścianie zewnętrznej. Otwór od strony zewnętrznej należy zabezpieczyć kratką z żaluzją. Wentylator będzie załączany w momencie zapalenia światła w pomieszczeniu pompy ciepła.

Nawiew powietrza do pomieszczenia pompy ciepła projektuje się jako kanał typu „Z” wykonany z blachy ocynkowanej o przekroju  $20 \times 15 \text{ cm}$ . Kanał wentylacji nawiewnej należy wyprowadzić w pomieszczeniu pompy ciepła 30 cm od poziomu posadzki, licząc od dolnej krawędzi kanału. Po stronie zewnętrznej ściany kanał należy zabezpieczyć osłoną z siatki.

## **7 Dolne źródło**

W celu zaspokojenia zapotrzebowania na ciepło zaprojektowano system umożliwiający pozyskanie ciepła z ziemi tj. gruntowy pionowy wymiennik ciepła. W systemie gruntowego wymiennika ciepła zaprojektowano 10 kolektorów (sond) pionowych odwiertów o głębokości do 100 m każdy. Projektowana łączna długość odwiertów pionowych wynosi 1000 m. Należy zachować 10 m-owe odległości między odwiertami. Zaprojektowano jedną studnię kolektorową na 10 sekcji posiadające rotometry o zakresie przepływu  $8\text{--}25 \text{ dm}^3/\text{min}$  do regulacji obiegu.

Lokalizacja otworów ustalona jest w porozumieniu z Inwestorem i Geologiem wyznaczona na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się również wykonanie próbnego wykopu w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia nie naniesionych na mapach istnienia instalacji podziemnych. Szczegóły lokalizacji kolektorów pionowych oraz studni kolektorowych pokazano na planie zagospodarowania terenu.

Przewody łączące studnię z pompą ciepła oraz rury rozprowadzające należy na głębokości 1,5 m. W przypadku krzyżowania się z przewodami zasilającymi inne media, przewody należy izolować w strefie skrzyżowania.

Minimalna odległość sondy gruntowej od fundamentu budynku powinna wynosić 1,5 m. Sondę gruntową oraz jej zasilanie i powrót należy założyć w odległości przynajmniej 70 cm od

przewodów rurowych doprowadzających wodę i odprowadzających ścieki oraz od innych przewodów zasilających. Sondy gruntowe są dostarczane na miejsce budowy w stanie wstępnie zmontowanym i powinno się z nimi obchodzić bardzo ostrożnie, aby zapobiec wszelkim ewentualnym ich uszkodzeniom.

Aby ułatwić przenoszenie sondy, należy ją wcześniej napęlnić wodą. Stosując odpowiednie oprzyrządowanie (wciągarka itp.) wprowadzić sondę do odwiertu bez używania siły. Aby solidnie zamknąć pierścieniową szczelinę należy wprowadzić do odwiertu razem z sondą przewód rurowy na podsypkę. Po umieszczeniu sondy w odwiercie należy sprawdzić ciśnienie oraz przepływ. Przed napęlnieniem odwiertu podsypką zamknąć końcówki sondy odpowiednimi kołpakami. Aby zapewnić swobodny przepływ ciepła należy zespolić pierścieniową przestrzeń odwiertu (swobodna przestrzeń między ścianką odwiertu i sondą). Można to uczynić wykorzystując głowicę, zawierającą rurę iniekcijną i zespajać odwiert od dołu do góry. Jako podsypkę zespalającą należy zastosować, z powodu dobrego przewodnictwa cieplnego, mieszaninę bentonitu (materiał ilasty), cementu hutniczego, piasku i wody. W zależności od właściwości gruntu można też stosować dodatki w postaci mączki kwarcowej, piasku kwarcowego, lub też wyłącznie tylko sam drobny żwir, albo wypłukiwany z odwiertu materiał. Zaleca się stosowanie gotowych mieszanek. Jeśli materiał podsypki zaczyna wypływać z wylotu odwiertu, to jest to znak, że odwiert został całkowicie napęlniony. Ciśnieniowa kontrola działania powinna zostać przeprowadzona przy ciśnieniu 6 bar (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2 bar). Odcinki łączące poszczególne odwierty należy umieszczać 1,5 m pod powierzchnią gruntu (w przypadku mniejszego zagłębienia należy izolować rury) i doprowadzić do rozdzielaczy w studzience rozdzielczej. Przejście przez przegrodę budynku (ściana) należy wykonać w tulejach osłonowych stalowych min. 2 cm dłuższych niż grubość przegrody.

Każdy z elementów instalacji dolnego źródła przed dopuszczeniem do sprzedaży zostaje poddany rygorystycznym próbom ciśnieniowym (6 do 20 bar w zależności od produktu) oraz próbom przepływu. Po dostarczeniu na miejsce budowy, a przed zamontowaniem w układ instalacyjny bezwzględnie należy poddać ponownym próbom ciśnieniowym w przedziale 6-10 bar (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2 bar) ze szczególnym uwzględnieniem wymienników pionowych oraz innych elementów ulegających zakryciu! Jedynie pozytywny wynik prób ciśnieniowych pozwala na przystąpienie do montażu elementów instalacji. Jeżeli wynik prób jest negatywny, kategorycznie zabrania się montowania tych elementów w układzie instalacyjnym oraz należy bezzwłocznie zawiadomić o tym fakcie serwis Dostawcy. Nie może ulec zakryciu żaden fragment instalacji bez gwarancji szczelności jego działania. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową oraz próbę wydajności przepływu. Takie same procedury wymagane są w odniesieniu do rur rozprowadzających, systemów rozdzielczych i rur dobiegowych. Każda próba szczelności i przepływu powinna być bezwzględnie potwierdzona obustronnie (Zamawiający i Wykonawca) podpisaniem protokołu odbioru.

Studnie rozdzielaczową należy usytuować zgodnie z rysunkiem zawartym w dokumentacji. Wykop pod studnię powinien być około 15 cm głębszy niż planowana rzędna dna studzienki i minimum 50 cm szerszy po każdej ze stron studni. Na dnie wykopu należy zastosować 15 centymetrową wyrównaną, wypoziomowaną i zagęszczoną (do 95 % wg skali Proctora) podsypkę piaskową. Studnię należy na dnie wykopu wypoziomować. W przypadku zbyt głębokiego posadowienia studni rozdzielaczowej (niezgodnie z wytycznymi) możliwe jest uszkodzenie w kierunku poziomym lub pionowym (napór gruntu na podstawę studni – również z powodu braku stabilizacji studni na gruntach niestabilnych). W normalnych warunkach pracy na gruntach stabilnych studnie nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia lub zamocowania. W przypadku braku pewności co do stabilności gruntu zaleca się przeprowadzenie działań opisanych w

podpunkcie niżej. Na gruntach niestabilnych, nawodnionych, w miejscach występowania wód gruntowych, na terenach gdzie istnieje możliwość osiadania gruntu, na dnie wykopu, należy ułożyć ławę z betonu o grubości około 10 cm, a następnie studnie przytwierdzić do ławy 4 kotwami mocującymi (kotwa = chwytak + śruba M10/250 + kołek rozporowy). W terenach silnie nawodnionych należy dodatkowo na bieżąco prowadzić odwodnienie wykopu, ustabilizować podłoże pod studnią (np. płytą betonową lub poprzez wymianę podłoża na kamień drogowy itp.). Do wysokości występowania wód gruntowych stosować obsypkę piasku z cementem (chudym betonem) o stopniu zagęszczenia 93 - 94 %), do czasu ustabilizowania obsypki studnię obciążyć zabezpieczając ją przed wypłynięciem.

Zasypywanie wykopów pod studnie powinno następować etapowo i być przeprowadzane bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych prac. Przed rozpoczęciem zasypywania, dno powinno być oczyszczone, a w przypadku zalegania wody odwodnione. Do zasypywania wykopu i jego stabilizacji wykorzystać należy drobny czysty piasek / żwir (bez korzeni, odpadów budowlanych itd.) o średnicy 0,5 do 2 mm. Obsypka piaskowa winna mieć szerokość co najmniej 50 cm. Każda warstwa żwiru (do grubości 30 cm) przy zasypywaniu, powinna być zagęszczana (używając lekkiego sprzętu aby nie dopuścić do uszkodzenia studni). Zagęszczenie powinno być prowadzone do uzyskania 93 – 94 % stopnia zagęszczenia (w skali Proctora). Przed podłączeniem hydraulicznym studni należy w pierwszej kolejności wykonać podsypkę pod rury a następnie je podłączyć. Należy pamiętać o każdorazowym wykonaniu niezbędnej próby ciśnieniowej i regulacji hydraulicznej instalacji. W kolejnym etapie należy delikatnie zasypać połączone polifuzyjnie przewody rurowe i stopniowo dokonywać stabilizacji gruntu.

Doprowadzenie instalacji do budynku należy wykonać z rur polietylenowych HDPE100 PN-10  $\varnothing 75 \times 4,5$ . Instalacje należy izolować na odcinku 2 m od fundamentu budynku. W wypadku kolizji z innymi instalacjami należy zaizolować rury na odcinku 1 metra. Rury doprowadzające i rozprowadzające dolnego źródła należy izolować otuliną nienasiąkliwą, odporną na dyfuzję pary wodnej (jak dla instalacji chłodniczych) z płaszczem ochronnym z materiału nieprzepuszczającego wilgoć np. PE. Końcówki odcinków izolowanych należy zabezpieczyć przed infiltracją wilgoci stosując prefabrykowane opaski uszczelniające lub opaski termokurczliwe. Istnieje możliwość wykonania fragmentów rurociągów, które wymagają izolacji w technologii gotowych fabrycznie rur preizolowanych PE.

Przepustowe przejście przez przegrodę budowlaną wykonane będzie z polietylenu wysokiej gęstości HDPE, składające się z 2 współosiowych rur. Komplet taśm bentonitowo – kauczukowych zapewnia całkowicie szczelne przejście przez przegrodę. Taśma pod wpływem wody pęcznieje, wypełniając dogłębnie przestrzeń otworu. W zależności od grubości przegrody istnieje możliwość umieszczania taśmy w różnych miejscach przepustu. W tym celu przygotowane są modułowe wgłębienia umieszczone co 10 cm. Należy bezwzględnie pamiętać, aby minimalna odległość taśmy od zewnętrznej części przegrody wynosiła co najmniej 7,5 cm. Wymagane jest zastosowanie szybkowiążącej bez skurczowej zaprawy cementowej, która będzie szczelną barierą przed wodą oraz zapewni wytrzymałość na działanie masy ziemi.

Instalacje dolnego źródła ciepła należy wypełnić cieczą niskokrzepnącą roztworem glikolu propylenowego o min. stężeniu wagowym 35,7% (temperatura krystalizacji  $-15^{\circ}\text{C}$ ), który powinien spełniać określone poniżej wymagania techniczne:

- Zapewnienie bezpiecznego działania układu, czyli zagwarantowanie ochrony niskokrzepnącego płynu w dolnym źródle przy temperaturze  $-15^{\circ}\text{C}$ . W przypadku stosowania wyższych wartości temperatury z przedziału od  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $-10^{\circ}\text{C}$  należy skontaktować się z producentem pompy ciepła.

- Zabezpieczenie instalacji przed korozją, czyli wszelkimi procesami niszczącymi mikrostrukturę danego materiału. W celu zapewnienia ochrony przed korozją chemiczną, mikrobiologiczną oraz zjawiskiem kawitacji należy stosować dopuszczone do takich zastosowań ciecze zawierające inhibitory korozji, stabilizatory przeciwutleniające oraz dodatki zapobiegające powstawaniu piany.
- Ekologiczne właściwości cieczy niskokrzepnących, które w przypadku nieszczelności bądź niekontrolowanego wycieku nie spowodują skażenia środowiska.
- Zaleca się zastosowanie gotowych barwionych i atestowanych cieczy niskokrzepnących.

Po wykonaniu prac ziemnych Wykonawca ma obowiązek doprowadzić teren do stanu pierwotnego.

<b>Dane źródła ciepła</b>		
Odwiert pionowy – sonda gruntowa		
Całkowita moc grzewcza przyjęta do obliczeń	33,6	kW
Przyjęta średnia wydajność gruntu	48	W/m
Całkowita głębokość odwiertów	1000	mb
Przyjęta ilość odwiertów	10	szt.
Głębokość pojedynczego odwiertu	100	mb

Rzeczywistą ilość i konfigurację odwiertów należy dobrać z uwzględnieniem wydajności cieplnej pionowych wymienników gruntowych po wykonaniu próby echa termalnego metodą TRT po wykonaniu pierwszych odwiertów.

**Wykonanie dolnego źródła należy prowadzić zgodnie z projektem robót geologicznych.**

Teren na którym wykonane zostaną odwierty może być zagospodarowany jako użytki zielone. Teren ten po wykonaniu dolnego źródła należy przywrócić do stanu pierwotnego tj. wyplantować i posiać trawę.

## 8 Wytyczne branż towarzyszących

Z pomieszczenia sali zajęć należy wydzielić pomieszczenie pompy ciepła poprzez wymurowanie ściany działowej z bloczków ceramicznych na zaprawie tradycyjnej cementowo wapiennej. Wejście do pomieszczenia pompy ciepła należy wykonać poprzez wykucie otworu w istniejącej ścianie. Powstały otwór zabezpieczyć nadprożem, obrobić i zamontować w nim drzwi stalowe o wym. 100x200cm. Przed wymurowaniem ścianki do pomieszczenia pompy ciepła należy wprowadzić zbiornik buforowy.

W pomieszczeniu pompy ciepła należy wykonać kratkę ściekową i połączyć ją z istniejącą instalacją kanalizacyjną budynku. W ramach prac przystosowujących pomieszczenie wydzielone z dawnej sali zajęć na potrzeby pomieszczenia pompy ciepła należy przewidzieć remont

pomieszczenia. Podłogę i ściany należy wypłytkować, a sufit wymalować. Nowo powstałą ścianę należy od strony pomieszczenia sali zajęć wytynkować, wyszpachlować i wymalować.

Pomieszczenie sali z której wydzielono pom. pompy ciepła należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Podłogę uszkodzoną podczas wykonywania podłączenia kratki kanalizacyjnej do istniejącej instalacji kanalizacji należy naprawić.

Zarówno w pomieszczeniu pompy ciepła jak i w istniejącej kotłowni oraz w pomieszczeniach w których toczyć się będą prace związane z realizacją zaprojektowanych prac należy wszystkie niewykorzystane przebiecia pozostałe po starej instalacji zaślepić. Wszystkie bruzdy i skucia tynku powstałe w wyniku montażu nowych instalacji i demontażu starych należy uzupełnić, wyszpachlować, a następnie pomalować. Podłogi w miejscach przebieć naprawić.

W kotłowni należy zamontować zlew z zaworem czerpalnym i złączką do węża. Należy wykonać odprowadzenie zrzucanej wody z zaworu bezpieczeństwa i zaworów spustowych do kratki kanalizacyjnej.

Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale materiałem plastycznym, przy przejściach przez przegrody pomieszczenia kotłowni materiał ten powinien mieć odpowiednią odporność ogniową. Do tego celu przy przejściach przez przegrody pionowe rurami niepalnymi (stalowymi) należy użyć ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą, natomiast przy przejściach przez przegrody pionowe należy stosować opaskę. Rury niepalne są doskonałymi przewodnikami ciepła, dlatego zabezpieczenia takich przejść powinny być tak wykonane, aby nie dopuścić do samozapłonu materiałów znajdujących się po drugiej stronie przejścia ognia. W tym celu rury poza przejściem należy izolować wełną mineralną z obydwu stron przejścia.

W miejscu montażu zasobnika buforowego, naczyń przeponowych i pompy ciepła należy wykonać fundamenty betonowe o wymiarach jak na rysunku. Naroża fundamentów zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi metalową listwą.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

Roboty dotyczące budowy pionowego wymiennika gruntowego toczyć się będą w pobliżu istniejącego placu zabaw. Z uwagi na powyższe plac zabaw na czas robót należy zdemontować, a po wykonaniu robót i przywróceniu terenu do stanu pierwotnego ponownie zamontować.

## **9 Wytyczne elektryczne**

Pomieszczenie pompy ciepła należy wyposażać w oddzielną rozdzielnię elektryczną oraz oddzielny wyłącznik główny (bezpieczeństwa), umożliwiający odcięcie napięcia w całym pomieszczeniu. Należy wykonać oświetlenie sztuczne pomieszczenia pomp ciepła zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP- 65. Należy przewidzieć zasilanie elektryczne pomp ciepła oraz urządzeń towarzyszących. Pompy ciepła należy wyposażać w tzw. ogranicznik prądu rozruchowego.

## **10 Wymagania BHP**

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w

Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce, sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

## 11 Charakterystyka energetyczna obiektu

Charakterystyka energetyczna – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r. Zmieniającego Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

### Ad. Pkt. 9

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku – zwiększenie mocy elektrycznej o 16,8 kW na potrzeby zasilania pompy ciepła.
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych innych – *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną obiektu budowlanego –

stan istniejący: do zasilania c.o. wykorzystywana jest obecnie indywidualna kotłownia gazowa.

stan projektowany: projektuje się instalację pompy ciepła wspomagana szczytowo istniejącym kotłem gazowym.

- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

*Dla obiektu została zaprojektowana instalacja pompy ciepła co pozwoli zaoszczędzić energię pozyskiwaną z kotłowni gazowej, a tym samym zmniejszyć zużycie gazu w obiekcie.*

### Ad. Pkt. 10

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzenia ścieków - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*

- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się.

Wykorzystanie instalacji pompy ciepła przyczyni się do redukcji emisji szkodliwych substancji do otoczenia m.in. pyłów, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i CO<sub>2</sub>.

- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*

- d) emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*

- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, oraz wykazać, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają lub eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty

budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, z wyjątkiem ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.*

#### Ad. Pkt. 11

W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m<sup>2</sup> określonej zgodnie z polskimi normami, dotyczącymi właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

*Dla przedmiotowego obiektu projektuje się instalację wykorzystującą odnawialne źródła energii poprzez zastosowanie instalacji pompy ciepła.*

## **12 Postanowienia końcowe**

Montaż, próby i odbiór instalacji należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobate Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinna przeprowadzić specjalistyczna firma, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczną – Ruchową oraz instrukcję obsługi. Dodatkowo Wykonawca wyposaży pomieszczenie kotłowni w schemat instalacyjny w formie tablicy oraz instrukcję postępowania na wypadek powstania pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych oraz instrukcję eksploatacji kotłowni. Wykonawca jest również zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej na wykonane prace oraz dokumentację dozоровą wymaganą przez Urząd Dozoru Technicznego.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w projekcie, ale o równoważnych parametrach, tylko za zgodą osób projektujących.

Wszelkie nazwy produktów i materiałów przywołane w projekcie i zestawieniu materiałów służą do określenia pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań.

Całkowitą ilość rur, elementów itp. Wykonawca winien określić na podstawie poszczególnych rzutów biorąc pod uwagę możliwe zmiany wynikające z wymagań Inwestora.

Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji materiałów należy traktować tak jakby były ujęte w obu.

Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

**Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących.**

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



## 2. Zestawienie materiałów

L.p.	Nazwa materiału	Ilość	J.m.
1	Kompletna pompa ciepła glikol/woda o mocy 43,4 kW COP 2,6 B0/W70 o mocy, pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W70 wg EN 14511 (dT=5K) max 16,8 kW, czynnik chłodniczy R410A, zasilanie elektryczne 400V/50Hz 3/N/PE, prąd rozruchowy na 1 sprężarkę 59 A, ilość czynnika chłodniczego 9,2 kg, przepływ po stronie dolnego źródła 7,9m <sup>3</sup> /h, przepływ wody grzewczej 3,0m <sup>3</sup> /h	1	szt.
2	Pompa elektroniczna obiegu dolnego źródła v=7,9 m <sup>3</sup> /h, dp=9,3mH <sub>2</sub> O, 1*230V, pobór mocy 15-336W, 0,18-1,5 A, ochrona (IEC 34-5): X4D, 10bar	1	szt.
3	Pompa elektroniczna ładowania bufora v=3,5m <sup>3</sup> /h, dp=3,5mH <sub>2</sub> O, 1*230V, pobór mocy 9-91W, 0,09-0,75A, ochrona (IEC 34-5): X4D, 10bar	1	szt.
4	Pompa elektroniczna obiegu c.o. 1 v=2,0m <sup>3</sup> /h, dp=3,8mH <sub>2</sub> O, 1*230V, pobór mocy 9-56W, 0,09-0,46A, ochrona (IEC 34-5): X4D, 10bar	1	szt.
5	Pompa elektroniczna obiegu c.o. 2 v=1,4m <sup>3</sup> /h, dp=3,4mH <sub>2</sub> O, 1*230V, pobór mocy 3-34W, 0,04-0,32A, ochrona (IEC 34-5): X4D, 10bar	1	szt.
6	Wzbiornicze naczynie przeponowe inst. grzewczej o poj. 100 litrów 6bar/120°C	1	szt.
7	Wzbiornicze naczynie przeponowe dolnego źródła o poj. 140 litrów 6bar/120°C	1	szt.
8	Zawór bezpieczeństwa pompy ciepła R3/4" 3bar/14mm	1	szt.
9	Zawór bezpieczeństwa bufora R3/4" 3bar/14mm	1	szt.
10	Zawór bezpieczeństwa na inst. dolnego źródła R3/4" 3bar/14mm	1	szt.
11	Zawór bezpieczeństwa kotła R3/4" 3bar/14mm	1	szt.
12	Zabezpieczenie przed brakiem wody w instalacji, ciśnienie maks.: 10 bar, temperatura maks.: 120°C, położenie robocze: oś główna pionowo, przełącznik elektryczny: jednobiegunowy, obciążalność elektryczna: 10 (3) A/250 V	1	szt.
13	Zasobnik buforowy o poj. 1000 litrów 3bar/95°C ze stali S235JRG2 (RSt 37-2) zasobnik wewnątrz surowy, na zewnątrz pokryty powłoką z tworzywa sztucznego, izolacja z włókien poliestrowych z płaszczem foliowym	1	szt.
14	Stacja uzdatniania wody o parametrach: pojemność jonowymienna 50 m <sup>3</sup> x°d, przepływ min. w stanie pracy 0,35 m <sup>3</sup> /h, przepływ nominalny przy wymieszaniu do twardości 8°d 2,0 m <sup>3</sup> /h, średnie zużycie soli na jedną regenerację 2,9 kg, pobór mocy w trakcie pracy 10 W, pobór mocy w trakcie regeneracji 50W	1	szt.
15	Trójdrogowy zawór mieszający DN32, kvs 16 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem 1*230V, 20 Nm	1	szt.
16	Trójdrogowy zawór mieszający DN25, kvs 10 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem 1*230V, 20 Nm	1	szt.
17	Trójdrogowy zawór mieszający DN20, kvs 6,3 m <sup>3</sup> /h z siłownikiem 1*230V, 20 Nm	1	szt.
18	Wodomierz uzupełniania zładu DN15 q=1,6m <sup>3</sup> /h	1	szt.
19	Zawór napełniania instalacji DN20, 1-5 bar	1	szt.
20	Zawór zwrotny antyskażeniowy BA DN20	1	szt.
21	Separator powietrza DN50 v=7,9m <sup>3</sup> /h	1	szt.
22	Separator powietrza DN32 v=3,0m <sup>3</sup> /h	1	szt.
23	Termometr 0-100°C	12	szt.
24	Manometr 0-6bar z kurkiem i rurką manometryczną	15	szt.
25	Manometr 0-10bar z kurkiem i rurką manometryczną	2	szt.
26	Zawór rozprężny DN25, PN 10, 120°C	2	szt.
27	Zawór kulowy odcinający DN20 GW PN25	7	szt.
28	Zawór kulowy odcinający DN25 GW PN25	5	szt.

29	Zawór kulowy odcinający DN32 GW PN25	5	szt.
30	Zawór kulowy odcinający DN40 GW PN25	8	szt.
31	Zawór kulowy odcinający DN65 GW PN25	5	szt.
32	Zawór zwrotny DN25 PN16	1	szt.
33	Zawór zwrotny DN32 PN16	1	szt.
34	Zawór zwrotny DN40 PN16	1	szt.
35	Zawór zwrotny DN65 PN16	1	szt.
36	Zawór spustowy DN15 PN16	5	szt.
37	Filtr siatkowy DN20 PN20	1	szt.
38	Filtr siatkowy DN25 PN20	1	szt.
39	Filtr siatkowy DN32 PN20	1	szt.
40	Filtr siatkowy DN40 PN20	2	szt.
41	Filtr siatkowy DN65 PN20	1	szt.
42	Czujnik ciśnienia glikolu	1	szt.
43	Czujnik temperatury	8	szt.
44	Czujnik temperatury zewnętrznej NTC 10 kΩ przy 25°C, stopień ochrony IP 43 wg EN 60529, dop. Temp. otoczenia podczas eksploatacji -40°C do 70°C	1	szt.
45	Regulator pompy ciepła - kompletna automatyka obsługująca schemat z regulacją pogodową	1	szt.
46	Regulator rozszerzający dla obiegu grzewczego z mieszaczem - kompletna automatyka obsługująca schemat z regulacją pogodową	1	szt.
47	Studnia kolektorowa z rozdzielaczem na 10 par króćców z rotametrami i zaworami	1	szt.
48	Wymiennik pionowy gł. 100m - 2 przewody HDPE100 RC Pn-16 40x3,7 o łącz. dł. 200m ze zintegrowaną fabrycznie głowicą DWD/FF	10	szt.
49	Rura HDPE100 RC Pn-10 ø40x2,4	293	m
50	Rura HDPE100 Pn-10 ø75x4,5	192	m
51	Wodny roztwór glikolu propylenowego -15°C o min. stężeniu wagowym 35,7%	2600	l
52	Produkt do wypełniania przestrzeni pierścieniowej	13	t
53	Dystanser dla sondy pojedynczej dwururowej 2x40mm	500	szt.
54	Rozdzielacz stalowy DN65, l=1,0 m	2	szt.
55	Rura stalowa przewodowa DN20	9	m
56	Rura stalowa przewodowa DN25	13	m
57	Rura stalowa przewodowa DN32	10	m
58	Rura stalowa przewodowa DN40	131	m
59	Rura stalowa przewodowa DN65	9	m
60	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 28mm, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	9	m
61	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 35mm, gr. 30mm w płaszczu z foli PVC	13	m
62	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 42mm, gr. 40mm w płaszczu z foli PVC	10	m
63	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 48mm, gr. 50mm w płaszczu z foli PVC	131	m
64	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 76mm, gr. 70mm w płaszczu z foli PVC	9	m
65	Izolacja rozdzielacza z pianki PU o śr wewn. 76mm, gr.70mm w pł. z foli PVC	2	m
66	Zlew nierdzewny z zaworem czerpającym DN15	1	szt.
67	Wpust podłogowy z syfonem	1	szt.

68	Rura PVC 75	12	m
69	Wentylator wyciągowy v=120 m <sup>3</sup> /h, moc 30W, prąd 0.13 A, ochrona X2	1	szt.
70	Drzwi stalowe 100x200 EI30	1	szt.

### 3. Obliczenia zabezpieczeń

#### Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiornych z hermetyczną przestrzenią gazową:

Pojemność użytkowa, oraz całkowita naczyń przeponowego obliczona została w oparciu o podane poniżej wzory:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$p_R = \frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} - 1 \text{ [bar]}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

gdzie:

- $p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiornym przeponowym [bar]
- $V_u$  - minimalna pojemność użytkowa naczyń wzbiornych przeponowych [dm<sup>3</sup>]
- $V_n$  - minimalna pojemność całkowita naczyń wzbiornych przeponowych [dm<sup>3</sup>]
- $V_{uR}$  - użytkowa pojemność naczyń wzbiornych przeponowych z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]
- $p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]
- $V_{nR}$  - pojemność całkowita naczyń wzbiornych przeponowych uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm<sup>3</sup>]
- $V$  - pojemność całkowita instalacji [m<sup>3</sup>]
- $\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>]
- $\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1$  do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu  $t_z$  [dm<sup>3</sup>/kg]
- $p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiornym przeponowym [bar]
- $E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];  $E = 0,5\% \div 1,0\%$
- 10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

**Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego NP1:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	1,45
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	$\rho_1$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	$\Delta v$ [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego:	p [bar]	1,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym:	$p_{max}$ [bar]	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:	$V_u$ [dm <sup>3</sup> ]	24,4
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:	$V_n$ [dm <sup>3</sup> ]	64,9
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	$p_R$ [bar]	1,7
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{nR}$ [dm <sup>3</sup> ]	100
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia wzbiorczego:	Poj. 100 l 6bar/120°C	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

**Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiorczych dla obiegu dolnego źródła:**

Pojemność naczynia przeponowego obliczona została w oparciu o podane poniżej wzory:

$$V_Z = V_A \cdot \beta \left[ dm^3 \right]$$

$$V_V = V_A \cdot 0,005 \left[ dm^3 \right]$$

$$p_e = 0,9 \cdot p_{si} \left[ bar \right]$$

$$V_N = \frac{V_Z + V_V}{p_e - p_{st}} \cdot (p_e + 1) \left[ dm^3 \right]$$

gdzie:

- $V_A$  - całkowita pojemność instalacji (solanka) [dm<sup>3</sup>]
- $V_N$  - pojemność znamionowa naczynia wzbiorczego [dm<sup>3</sup>]
- $V_Z$  - zwiększenie pojemności przy nagrzewaniu się instalacji [dm<sup>3</sup>]
- $\beta$  - rozszerzalność cieplna  $\beta=0,01$
- $V_V$  - poduszka zabezpieczająca nośnik ciepła [dm<sup>3</sup>]
- $p_e$  - dopuszczalne nadciśnienie końcowe [bar]
- $p_{si}$  - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]
- $p_{st}$  - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego [bar]

**Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego NP2:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Całkowita pojemność instalacji (solanka):	$V_A$ [dm <sup>3</sup> ]	2600
Rozszerzalność cieplna:	$\beta$ [-]	0,01
Cieśninie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	$p_{si}$ [bar]	3,0
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego:	$P_{st}$ [bar]	1,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Zwiększenie pojemności przy nagrzewaniu się instalacji:	$V_Z$ [dm <sup>3</sup> ]	26,0
Poduszka zabezpieczająca nośnik ciepła:	$V_V$ [dm <sup>3</sup> ]	13,0
Dopuszczalne nadciśnienie końcowe:	$p_e$ [bar]	2,7
Pojemność znamionowa naczynia wzbiorczego:	$V_N$ [dm <sup>3</sup> ]	120,3
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia wzbiorczego:	Poj. 140 l 6bar/120°C	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

**Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:**

Najmniejsza wewnętrzna średnica kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa została obliczona w oparciu o podane poniżej wzory:

$$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz} [-]$$

$$m = 3600 \cdot N \div r [kg / h]$$

$$A = \frac{m}{10 \cdot K1 \cdot \alpha \cdot (p1 + 0,1)} [mm^2]$$

$$d = \sqrt{4A / \pi} [mm]$$

gdzie:

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]

$m$  - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$d$  - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]

$A$  - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]

$\alpha_{rz}$  - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]

$N$  - maksymalna trwała moc cieplna [kW]

$r$  - ciepło parowania cieczy przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

$p1$  - ciśnienie dopływu  $p1 = 1,1 \cdot p_r$  [bar]

$p_r$  - ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji [bar]

$K1$  - współczynnik poprawkowy [-]

**Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB1, ZB2:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_r$ [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,36
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	$N$ [kW]	43,4
Ciepło parowania wody:	$r$ [kJ/kg]	2055
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,324
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	76
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	103
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	11,5
<b>DOBÓR:</b>		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

**Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB3:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_r$ [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,36
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	$N$ [kW]	33,6
Ciepło parowania wody:	$r$ [kJ/kg]	2055
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,324
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	59
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	80
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	10,1
<b>DOBÓR:</b>		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R3/4" (d = 14 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3,0 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

**Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB4:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_r$ [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,36
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	$N$ [kW]	63,0
Ciepło parowania wody:	$r$ [kJ/kg]	2055
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,324
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	110
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	149
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	13,8
<b>DOBÓR:</b>		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R3/4" (d = 14 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3,0 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	



## **B. Informacja BIOZ**

<b>OBIEKT:</b>	<b>Przedszkole w Gwiazdowie Gwiazdowo 43, 76-100 Sławno</b>
<b>INWESTOR:</b>	<b>Gmina Sławno ul. Marii Curie-Skłodowskiej 9, 76-100 Sławno</b>
<b>DZIAŁKA:</b>	<b>Działki nr 207/3, 209, 210/2</b>
<b>PROJEKTANT:</b>	<b>mgr inż. Michał Łapa Nr upr. MAP/225/PWOS/11 ul. Słowackiego 42 32-400 Myślenice</b>

## **I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:**

Zakres robót obejmuje przebudowę kotłowni gazowej na instalację pompy ciepła wspomaganą istniejącym kotłem gazowym wraz z towarzyszącymi jej instalacjami w budynku Przedszkola w Gwiazdowie.

## **II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Prace dot. projektowanych instalacji odbywać się będą w istniejącym budynku przedszkola i w obrębie działki przedszkola.

## **III. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Ewentualne niezinwentaryzowanie uzbrojenie na ternie działki szkoły.

## **IV. Przewidywane zagrożenia:**

- Podczas wykonywani robót ziemnych może dojść do przygniecenia masami ziemi,
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace,
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

## **V. Instruktaż:**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy na których występują szczególnie dla zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi, udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy - do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych, zapewni likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowana przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy powinien poinformować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## **VI. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie**

### **Wskazanie środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom.**

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
  - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
  - zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych.
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
  - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
  - niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
  - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

### **Wskazanie środków organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higiena pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - brak nadzoru,
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami

- związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

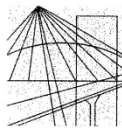
W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## **C. ZAŁĄCZNIKI**

## **1. Uprawnienia projektowe**



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0490/10

## 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. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Michał Paweł Łapa**  
urodzony dnia 21.05.1978 r. w Myślenicach  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/225/PWOS/11

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

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Michał Łapa posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma

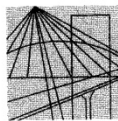
.....  
.....  
.....



### Otrzymują:

1. Pan Michał Łapa  
Trzemeszka 256/6  
32-425 Trzemeszka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Kraków, 16 lipca 2015 r.

### Zaświadczenie

Pan/Pani **Michał Łapa**

miejsce zamieszkania **Trzemeśnia 256/6**

**32-425 Trzemeśnia**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/IS/0301/11**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

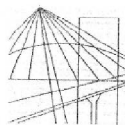
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 sierpnia 2015 r.**

do dnia **31 lipca 2016 r.**

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*dr inż. Stanisław Karczmarczyk*  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

50-054 Kraków, ul. Czarnomajowska 310  
tel. +48 12 630 90 60, 630 90 61 fax +48 12 632 315 59  
www.oibp.krakow.pl e-mail: oibp@oibp.krakow.pl



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP OIIB/KK/0054-0248/09

## 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. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Tomasz Łukasz Żak**  
urodzony dnia 03.05.1980 r. w Myślenicach  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0238/POOS/09

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

## UZASADNIENIE

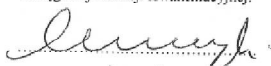

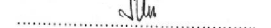
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniec
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadeusz Sułkowski



## Otrzymują:

1. Pan Tomasz Żak  
os. 1000-lecia 18/18  
32-400 Myślenice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Kraków, 3 sierpnia 2015 r.

### Zaświadczenie

Pan/Pani..... **Tomasz Żak**

miejsce zamieszkania..... **os. Tysiąclecia 18/18**

..... **32-400 Myślenice**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym ..... **MAP/IS/0375/09**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ..... **1 sierpnia 2015 r.**

do dnia ..... **31 lipca 2016 r.**

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*[Podpis]*  
**dr inż. Stanisław Karczmarczyk**  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE**

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59 www.map.pilb.org.pl e-mail: map@map.pilb.org.pl

## **2. Oświadczenia projektantów**

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że: projekt budowlano-wykonawczy przebudowy kotłowni gazowej na instalację pompy ciepła wspomaganą kotłem gazowym przeznaczony do realizacji w budynku Przedszkola w Gwiazdowie, Gwiazdowo 43, 76-100 Sławno sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

25 luty 2016

Projektant: mgr inż. Michał Łapa

Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Żak

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że: projekt budowlano-wykonawczy przebudowy kotłowni gazowej na instalację pompy ciepła wspomaganą kotłem gazowym przeznaczony do realizacji w budynku Przedszkola w Gwiazdowie, Gwiazdowo 43, 76-100 Sławno ze względu na rodzaj robót obliuguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

25 luty 2016

Projektant: mgr inż. Michał Łapa

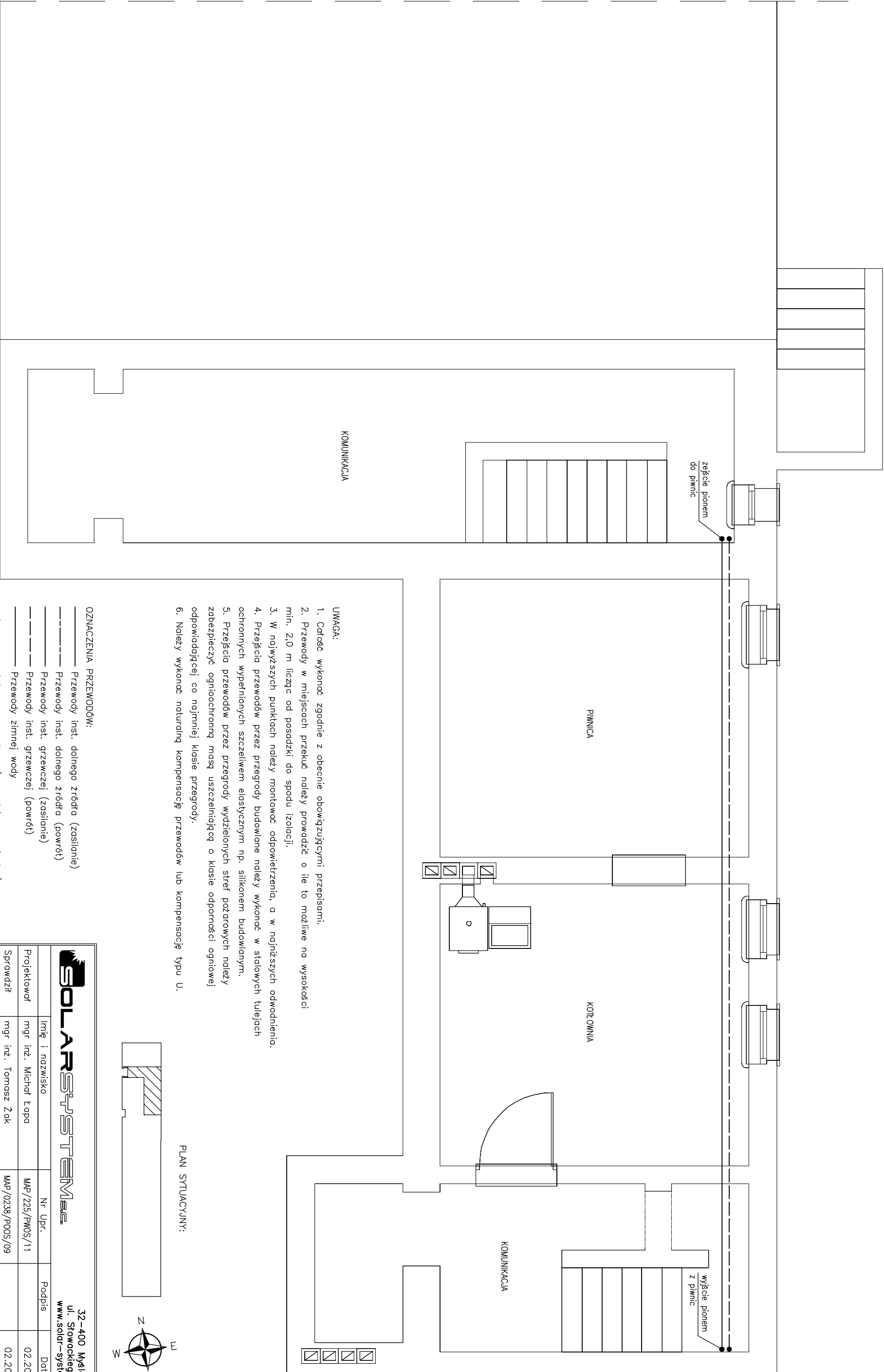
Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Żak

## **D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**





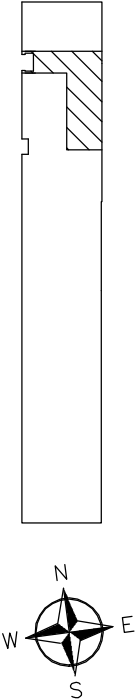




- UWAGA:
1. Cofnięcie wykonano zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
  2. Przewody w miejscach przebiegu należy prowadzić o ile to możliwe na wysokości min. 2,0 m licząc od posadzki do spodu izolacji.
  3. W najniższych punktach należy montować odpowietrzenia, a w najniższych odwodnienia.
  4. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w stalowych tulejach ochronnych wypełnionych szelwami elastycznym np. silikonem budowlanym.
  5. Przejścia przewodów przez przegrody wydzielonych stref pożarowych należy zabezpieczyć ognioochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej odpowiadającej co najmniej klasie przegrody.
  6. Należy wykonać naturalną kompensację przewodów lub kompensację typu U.

OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Przewody inst. dolnego źródła (zasilanie)
- Przewody inst. dolnego źródła (powrót)
- Przewody inst. grzewczej (zasilanie)
- Przewody inst. grzewczej (powrót)
- Przewody zimnej wody
- r.st. – rura stalowa przewodowa (Ø średnica nominalna)
- r.stoc. – rura stalowa ocynkowana (Ø średnica nominalna)
- r.HDPE – rura HDPE100 PN-10 (Ø średnica x grubość ścianki)



PLAN SYTUACYJNY:

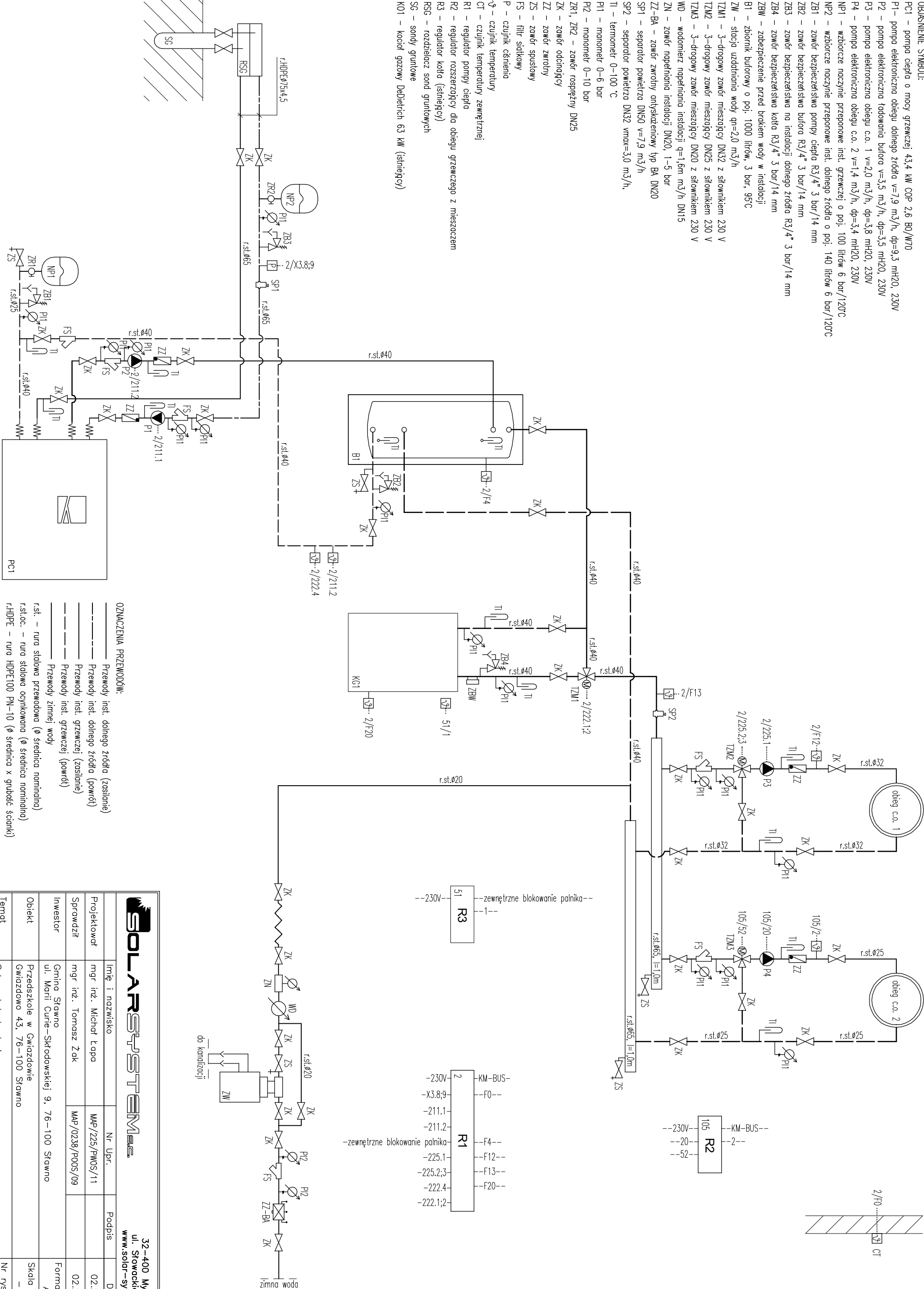


32-400 Myślenice  
ul. Słowackiego 42  
www.solar-system.pl

	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Michał Łopka	MAP/225/PMOS/11		02.2016
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/PMOS/09		02.2016
Inwestor	Gmina Stawno ul. Marii Curie-Skłodowskiej 9, 76-100 Stawno			Format A3
Obiekt	Szkoła Podstawowa i Gimnazjum w Stawsku Stawsko 97A, 76-100 Stawno			Skala 1:50
Temat	Rzut piwnic – prowadzenie przewodów			Nr rys. S3

OBLĄSIENIE SYMBOLI:

- PC1 – pompa ciepła o mocy grzewczej 43,4 kW COP 2,6 B0/W70  
P1 – pompa elektroniczna obiegu dolnego źródła v=7,9 m³/h, dp=9,3 mH2O, 230V  
P2 – pompa elektroniczna ładowania bufora v=3,5 m³/h, dp=3,5 mH2O, 230V  
P3 – pompa elektroniczna obiegu c.o. 1 v=2,0 m³/h, dp=3,8 mH2O, 230V  
P4 – pompa elektroniczna obiegu c.o. 2 v=1,4 m³/h, dp=3,4 mH2O, 230V  
NP1 – wzbiornice naczynie przeponowe inst. grzewczej o poj. 100 litrów 6 bar/120°C  
NP2 – wzbiornice naczynie przeponowe inst. dolnego źródła o poj. 140 litrów 6 bar/120°C  
ZB1 – zawór bezpieczeństwa pompy ciepła R3/4" 3 bar/14 mm  
ZB2 – zawór bezpieczeństwa bufora R3/4" 3 bar/14 mm  
ZB3 – zawór bezpieczeństwa na instalacji dolnego źródła R3/4" 3 bar/14 mm  
ZB4 – zawór bezpieczeństwa kotła R3/4" 3 bar/14 mm  
ZBW – zabezpieczenie przed brakiem wody w instalacji  
B1 – zbiornik buforowy o poj. 1000 litrów, 3 bar, 95°C  
ZW – stacja uzdatniania wody qn=2,0 m³/h  
TZM1 – 3-drogowy zawór mieszający DN32 z siłownikiem 230 V  
TZM2 – 3-drogowy zawór mieszający DN25 z siłownikiem 230 V  
TZM3 – 3-drogowy zawór mieszający DN20 z siłownikiem 230 V  
WD – wodomierz napełniania instalacji q=1,6m m³/h DN15  
ZN – zawór napełniania instalacji DN20, 1–5 bar  
ZZ–BA – zawór zwrotny antyskażeniowy typ BA DN20  
SP1 – separator powietrza DN50 v=7,9 m³/h  
SP2 – separator powietrza DN32 vmax=3,0 m³/h,  
TI – termometr 0–100 °C  
PI1 – manometr 0–6 bar  
PI2 – manometr 0–10 bar  
ZR1, ZR2 – zawór rozprężny DN25  
ZK – zawór odcinający  
ZS – zawór spustowy  
FS – filtr siatkowy  
P – czujnik ciśnienia  
Ź – czujnik temperatury  
CT – czujnik temperatury zewnętrznej  
R1 – regulator pompy ciepła  
R2 – regulator rozszerzający dla obiegu grzewczego z mieszaczem  
R3 – regulator kotła (istniejący)  
RSG – rozdzielacz sond gruntowych  
SG – sondy gruntowe  
K01 – kocioł gazowy De Dietrich 63 kW (istniejący)



OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Przewody inst. dolnego źródła (zasilanie)  
Przewody inst. dolnego źródła (powrót)  
Przewody inst. grzewczej (zasilanie)  
Przewody inst. grzewczej (powrót)  
Przewody zimnej wody  
r.st. – rura stalowa przewodowa (ø średnica nominalna)  
r.st.oc. – rura stalowa ocynkowana (ø średnica nominalna)  
r.HDPE – rura HDPE100 PN-10 (ø średnica x grubość ścianki)

<b>SOLARSYSTEMS</b>		32-400 Myślenice ul. Stowackiego 42 www.solar-system.pl	
Projektował	mgr inż. Michał Łopota	Nr Upr.	MAP/225/PMOS/11
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Żak	Podpis	MAP/0238/P005/09
Investor	Gmina Stawno ul. Marii Curie-Skłodowskiej 9, 76-100 Stawno	Format	A3
Obiekt	Przedszkole w Gwiazdowie Gwiazdowo 43, 76-100 Stawno	Skala	---
Temat	Schemat technologiczny	Nr rys.	S4

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)