

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

BRANŻA SANITARNA

**Zakres: przebudowa kotłowni olejowej na instalację pompy ciepła
wspomaganą kotłem olejowym**

CPV 42511000-1 Instalacja pomp ciepła

CPV 45331110-0 Instalowanie kotłów

CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

OBIEKT: Szkoła Podstawowa i Gimnazjum w Sławsku
Sławsko 97A, 76-100 Sławno

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

DZIAŁKA: Działka nr 427/7

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

DATA: 10 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:

A. Część opisowa	str. 3
1. Opis techniczny	str. 4
2. Zestawienie materiałów	str. 17
3. Obliczenia zabezpieczeń	str. 21
 B. Informacja BIOZ	 str. 29
 C. Załączniki	 str. 34
1. Uprawnienia projektowe	str. 35
2. Oświadczenia projektantów	str. 40
 D. Część rysunkowa	 str. 43
Rys. S1 - Projekt zagospodarowania terenu	str. 44
Rys. S2 - Rzut pomieszczenia pomp ciepła i kotłowni	str. 45
Rys. S3 - Schemat technologiczny	str. 46

A. CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

1	Przedmiot i cel opracowania.....	5
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	Pompa ciepła	6
6.2	Bufor ciepła.....	7
6.3	Zasobnik c.w.u.....	8
6.4	Wymiennik c.w.u.	8
6.5	Pompy obiegowe.....	8
6.6	Zawory mieszające i odcinające	8
6.7	Zabezpieczenie instalacji c.w.u.....	8
6.8	Zabezpieczenie instalacji grzewczej	8
6.9	Zabezpieczenie dolnego źródła	9
6.10	Urządzenia filtrujące i odpowietrzające	9
6.11	Zasilanie układu zimną wodą	9
6.12	Pomiar ciśnienia i temperatury	10
6.13	Wytyczne automatyki i sterowania.....	10
6.14	Rurociągi i armatura	10
6.15	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów.....	10
6.16	Izolacja cieplna	11
6.17	Wentylacja pomieszczenia pompy ciepła.....	11
7	Dolne źródło	11
8	Wytyczne budowlane	14
9	Wytyczne elektryczne	15
10	Wymagania BHP	15
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 Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Sławsku.

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 Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Sławku wraz z niezbędnymi robotami towarzyszącymi w obrębie pomieszczenia pompy ciepła i kotłowni.

3 Opis stanu istniejącego

Budynek Szkoły Podstawowej i Gimnazjum został wybudowany na podstawie projektu z 1997 r.

Budynek jest wolnostojący, podpiwniczony, nieosłonięty z żadnej strony. Budynek posiada trzy kondygnacje, dwie nadziemne i jedną częściowo zagłębioną w gruncie oraz strych nieużytkowy.

Budynek wzniesiony jest w systemie tradycyjnym, murowany z cegły. Posiada dach wielospadowy o różnym nachyleniu.

Na dzień sporządzania projektu ciepło na cele c.o. i c.w.u. wytwarzane jest przez kotłownię olejową. W kotłowni pracują dwa kotły o mocy nominalnej 130 kW każdy. Kotły pracują na potrzeby budynku Szkoły i sąsiedniego budynku Przedszkola.

Ciepła woda na potrzeby budynku przygotowywana jest centralnie w zasobniku c.w.u. zasilanym przez kotłownię olejową.

4 Opis projektowanych rozwiązań

Przyjęte rozwiązanie przewiduje modernizację systemu przygotowania ciepła na potrzeby ogrzewania budynku, wytwarzania ciepła technologicznego na potrzeby central wentylacyjnych i ciepłej wody użytkowej. W tym celu projektuje się przebudowę istniejącej kotłowni olejowej i zastąpienie jej instalacją pompy ciepła wspomaganą jednym z istniejących kotłów olejowych. Projektuje się pozostawienie jednego kotła olejowego jako źródła szczytowego dla instalacji pompy ciepła. Drugi kocioł olejowy wraz z osprzętem zostanie zdemonstrowany. Pozostawiony zostanie jeden kocioł wraz systemem odprowadzania spalin i instalacją olejową.

Moc instalacji pompy ciepła dobrano na podstawie wyliczeń OZC budynku. Dolnym źródłem instalacji pompy ciepła będzie 19 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.

Uzgodnione rozwiązanie projektowe przewiduje odcięcie zasilania od Przedszkola.

5 Dane wyjściowe

Obliczono zapotrzebowanie na ciepło dla budynku na stan po termomodernizacji. Wg obliczeń zapotrzebowanie mocy cieplnej systemu grzewczego dla ogrzewania

pomieszczeń i wentylacji wynosi $Q_{co} = 173$ kW. Natomiast zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie c.w.u. wynosi $Q_{cw} = 34,6$ kW.

6 Technologia pompy ciepła

6.1 Pompa ciepła

Do zasilania zaprojektowanego układu dobrano pompę ciepła glikol – woda o nominalnej mocy 106,6 kW w zabudowie kompaktowej do ustawiania wewnątrz pomieszczeń. Projektuje się pompę ciepła dwustopniową z podziałem mocy 50/50%. Pompa ciepła wyposażona będzie w elektroniczny zawór rozprężny w połączeniu z systemem RCD (Refrigerant Cycle Diagnostic) zapewniający optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegiem chłodniczym. Podwójny zawór rozprężny oraz układ rozdziału czynnika chłodniczego zapewniają optymalną pracę przy obciążeniu częściowym.

Projektuje się pompę ciepła wyposażoną w sprężarki o geometrii dostosowanej do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki. Przy awarii jednej sprężarki istnieje możliwość dalszej pracy urządzenia z wydajnością 50%.

Czynnik chłodniczy pompy ciepła R410A umożliwiający osiągnięcie temperatur na zasilany do 60°C.

Parownik i skraplacz wykonane są ze stali szlachetnej.

Pompę ciepła projektuje się w obudowie dźwiękochłonnej. Układ sprężarek 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.

Pompa ciepła zostanie wyposażona 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.

Pompa ciepła musi być zbudowana zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi. Pompa powinna 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	Glikol/woda
2	Ilość obiegów chłodniczych	1
3	Ilość sprężarek	2
4	Czynnik chłodniczy	R410A
5	Napełnienie czynnikiem chłodniczym	29,5 kg
6	Zasilanie elektryczne	400V/50Hz 3/N/PE
7	Klasa zabezpieczenia	IP 20
8	Prąd rozruchowy na 1 sprężarkę	<56 A
9	Układ rozruchowy	Elektroniczny softstarter ze zintegrowaną kontrolą faz

10	Zabezpieczenie sprężarki i układu sterowania	Zintegrowane
11	Temperatury glikolu na wejściu - max temperatura glikolu na wejściu - min temperatura glikolu na wejściu	25°C -5°C
12	Max. temperatura na zasilaniu	60°C
13	Dopuszczalne ciśnienie robocze	6 bar
14	Nominalna moc grzewcza B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 106,6 kW
15	Moc chłodnicza B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 84,5 kW
16	Pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K)	Max 22,7 kW
17	COP B0/W35 wg EN 14511	Min 4,7
18	Moc akustyczna B0/W35. Pomiar wg EN 12102/ EN ISO 9614-2 (klasa dokładności 2)	Max 60 dB(A)
19	Nominalna moc grzewcza B0/W55 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 96,2 kW
20	Moc chłodnicza B0/W55 wg EN 14511 (dT=5K)	Min. 62,5 kW
21	Pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W55 wg EN 14511 (dT=5K)	Max 34,1 kW
22	COP B0/W55 wg EN 14511	Min 2,82
23	Zastosowana technologia	Z geometrią sprężarek dostosowaną do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarek, 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 pomp ciepła zastosowano zasobnik pełniące rolę bufora ciepła. Projektuje się zbiornik o pojemności 1500 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 Zasobnik c.w.u.

W celu przygotowania c.w.u. dla obiektu zaprojektowano zasobnik c.w.u. o pojemności 750 litrów, 10 bar, 95 °C, powłoka emaliowana zgodnie z normą DIN 4753, anoda magnezowa, termometr, izolacja cieplna miękka pianka bezfreonowa zdejmowana z obudową foliową.

6.4 Wymiennik c.w.u.

Do podgrzewu c.w.u. zgromadzonej w zasobniku zastosowano wymiennik ciepła o mocy 75 kW, płytowy lutowany o powierzchni wymiany ciepła 4,9 m². Płyty wymiennika ze stali nierdzewnej AISI 316 (1.4401) lutowane czystą miedzią.

6.5 Pompy obiegowe

Instalację projektuje się jako pompową, w której obieg glikolu i wody grzewczej będą zapewniać dobrane pompy obiegowe. Wszystkie pompy projektuje się jako elektroniczne. Na potrzeby zapewnienia obiegu dolnego źródła projektuje się pompę P1 o parametrach pracy $v=31,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=8,34 \text{ mH}_2\text{O}$. Do ładowania zasobnika buforowego dobrano pompę P2 o parametrach pracy $v=20,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=4,0 \text{ mH}_2\text{O}$. Do ładowania wymiennika ciepła dobrano pompę P3 o parametrach $v=9,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=4,8 \text{ mH}_2\text{O}$. Do ładowania zasobnika c.w.u. dobrano pompę P4 o parametrach pracy $v=9,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=3,97 \text{ mH}_2\text{O}$. Do wymuszenia obiegu c.o. zastosowano pompę P5 parametrach pracy $v=14,8 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=4,84 \text{ mH}_2\text{O}$. Dla instalacji c.t. dobrano pompę P6 parametrach pracy $v=0,7 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=2,4 \text{ mH}_2\text{O}$. Do zasilenia węzownicy zasobnika c.w.u. zastosowano pompę P7 parametrach pracy $v=4,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=4,3 \text{ mH}_2\text{O}$. Do zapewniania obiegu cyrkulacji c.w.u. dobrano pompę P8 parametrach pracy $v=0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $dp=1,8 \text{ mH}_2\text{O}$.

6.6 Zawory mieszające i odcinające

Dla realizacji wspomagania instalacji pomp ciepła przez kocioł olejowy zastosowano trójdrogowy zawór mieszający DN80 z siłownikiem 230V. Na obiegu instalacji c.o. należy zamontować trójdrogowy zawór mieszający DN80 z siłownikiem 230V. Na instalacji ładowania zasobnika należy zamontować zawór odcinający DN50 z siłownikiem 230V oraz zawór regulacyjny DN50.

6.7 Zabezpieczenie instalacji c.w.u.

Zabezpieczenie zasobnika c.w.u. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczynia przeponowego o pojemności 80 litrów, 10bar/70°C. naczynie przeponowe należy podłączyć za pomocą armatury przepływowej typu flowjet DN65. Dodatkowo układ został zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa ZB4 R3/4" 6bar/14mm. Ponadto zaprojektowano zabezpieczenie wymiennika ciepła poprzez zastosowanie zaworu ZB3 R1" 6bar/20mm. Należy wykonać odprowadzenie spustów z zaworów bezpieczeństwa do najbliższej kratki ściekowej lub studzienki schładzającej.

6.8 Zabezpieczenie instalacji grzewczej

Instalację grzewczą przed wzrostem ciśnienia zabezpieczono naczyniem przeponowym o pojemności 400 litrów, 6bar/120°C. Pompa ciepła została zabezpieczona zaworem

bezpieczeństwa ZB1 R1" 3bar/20mm. Zbiornik buforowy zabezpieczono zaworem ZB2 R1 1/4" 3bar/27mm. Kocioł zabezpieczono zaworem bezpieczeństwa ZB6 R1" 3bar/20mm, natomiast wymiennik ciepła po stronie grzewczej zaworem bezpieczeństwa ZB7 R1" 3bar/20mm. Należy wykonać odprowadzenie spustów z zaworów bezpieczeństwa do najbliższej kratki ściekowej lub studzienki schładzającej.

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 tulejka prowadząca 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.

6.9 Zabezpieczenie dolnego źródła

Instalację dolnego źródła przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zabezpieczono naczyniem przeponowym o pojemności 300 litrów, 6bar/120°C. Ponadto zastosowano zawór bezpieczeństwa ZB5 R1" 3bar/20mm. Odprowadzenie z ze spustu zaworu wykonać do naczynia polietylenowego.

6.10 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.

6.11 Zasilanie układu zimną wodą

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie wodą nowoprojektowanej instalacji grzewczej i zasobnika c.w.u. z istniejącej instalacji wodociągowej. Główne odpięcie należy wykonać rurą stalową ocynkowaną DN32. Połączenie instalacji wodnej z instalacją grzewczą należy wykonać rurą stalową DN20, a następnie za pomocą węża elastycznego. Po napełnieniu instalacji wąż należy odłączyć. Na głównym odpięciu zimnej wody należy zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA DN32 i reduktor ciśnienia DN32 1-6bar. 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 1-5bar. Ponadto projektuje się wodomierz $q=1,6\text{m}^3/\text{h}$ 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°d $2,0\text{ m}^3/\text{h}$, średnie zużycie soli na jedną regenerację $2,9\text{ kg}$, pobór mocy w trakcie pracy 10 W , pobór mocy w trakcie regeneracji 50 W .

6.12 Pomiar ciśnienia i temperatury

W celu pomiaru temperatury i ciśnienia w miejscach jak na schemacie należy zamontować termometry 0-100 °C, manometry 0-6 bar i manometry 0-10bar.

6.13 Wytyczne automatyki i sterowania

Za sterowanie pracą instalacji odpowiedzialny będzie regulator producenta pompy ciepła. Przewiduje regulatory wiodący oraz rozdzielacz KM-BUS. Ponadto istniejący kocioł olejowy należy wyposażyć w nowy regulator współpracujący z regulatorem pompy ciepła.

Zaprojektowana automatyka pogodowa umożliwia bilansowanie energii w połączeniu z systemem RCD pomp ciepła. Automatyka daje możliwość bezpośredniego sterowania dwoma obiegami grzewczymi i obiegiem ładowania zasobnika poprzez wymiennik ciepła. Regulator steruje także pompą obiegową cyrkulacji oraz sterują pracą kotła olejowego jako źródła szczytowego dla instalacji pompy ciepła. Regulator będzie wyposażony w układ diagnostyczny z wyprowadzeniem sygnału awarii. Jest przystosowany do zdalnego nadzoru i sterowania za pośrednictwem modułów komunikacyjnych. Regulator ma być wyposażony w łącze umożliwiające za pomocą przenośnego komputera szybkie ustawianie i odczyt parametrów. Do regulatora należy podłączyć czujnik temperatury zewnętrznej. Czujnik należy umieścić po północnej stronie budynku, w miejscu osłoniętym od słońca i wiatru i zdale 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.

6.14 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 mm, elastyczne, z elementami dźwiękoizolującymi.

Przewody po stronie wody pitnej należy wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej.

Przewody dolnego źródła wykonać z rur HDPE PN-10.

6.15 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.

6.16 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.

6.17 Wentylacja pomieszczenia pompy ciepła

Wentylację pomieszczenia pompy ciepła projektuje się jako grawitacyjną, wspomaganą wentylatorem wyciągowym o wydatku $v=150$ m³/h. Wentylator należy zamontować na przewodzie wentylacyjnym w pomieszczeniu pompy ciepła. 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 30 x 20 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.

Jako przewód wentylacji wywiewnej projektuje się wykorzystanie nieczynnego szachtu w istniejącym kominie, który powstanie po zdemontowaniu przewodu spalinowego likwidowanego kotła olejowego. Szacht komina należy wyczyścić, następnie wprowadzić do środka rurę ze stali nierdzewnej fi 200mm. Otwór wywiewny należy wykonać jako przebicie z szachu do pomieszczenia pompy ciepła. Otwór wywiewny powinien być usytuowany tak aby odległość górnej krawędzi otworu od sufitu nie przekraczała 150mm. Na przewodzie wychodzącym z otworu należy zamontować wentylator. Na dachu budynku rurę wychodzącą z istniejącego komina należy zakończyć kominkiem wentylacyjnym nasadzonym na rurę.

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 19 kolektorów (sond) pionowych o głębokości 100 m każdy, o łącznej mocy 84,3 kW. Projektowana łączna długość odwiertów pionowych wynosi 1900 m. Należy zachować 10 m-owe odległości między odwiertami. Zaprojektowano studnię kolektorową na 19 sekcji typu pajak posiadającą rotametry 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 próbnych wykopów 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 napełnić 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 napełnieniem 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 iniekcyjną i zespajać odwiert od dołu do góry. Jako podsypkę zespajającą 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 napełniony. 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 studziencie 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 obustronnym (Zamawiający i Wykonawca) podpisaniem protokołu odbioru.

Studnie rozdzielaczowe 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 $\varnothing 140 \times 8,3$. 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 wilgoci 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 (temperatura krystalizacji -15°C), który powinien spełniać określone poniżej wymagania techniczne:

- Zapewnienie bezpiecznego działania układu, czyli zagwarantowanie ochrony niskokrzepnącego płynu w dolnym źródle przy temperaturze -15°C . W przypadku stosowania wyższych wartości temperatury z przedziału od -15°C do -10°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.

Dane źródła ciepła		
Odwiert pionowy – sonda gruntowa		
Całkowita moc grzewcza przyjęta do obliczeń	84,5	kW
Przyjęta średnia wydajność gruntu	44,35	W/m
Całkowita głębokość odwiertów	1900	mb
Przyjęta ilość odwiertów	19	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 budowlane

W pomieszczeniu pompy ciepła należy wykonać kratkę ściekową i połączyć ją ze studzienką schładzającą w kotłowni. W ramach prac przystosowujących pomieszczenie dawnej szatni na potrzeby pomieszczenia pompy ciepła należy przewidzieć remont pomieszczenia. Podłogę i ściany należy wypłytować, a sufit wymalować. Wszystkie niewykorzystane przebiecia pozostałe po starej instalacji należy zaślepić. Wszystkie bruzdy i skucia tynku powstałe w wyniku montażu nowych instalacji i demontażu starych należy uzupełnić, wyszpachlować, a następnie pomalować. Istniejące wejście do pomieszczenia pompy ciepła należy zamurować, tynkować, wyszpachlować i pomalować. Należy wykonać nowe wejście do pomieszczenia pompy ciepła z kotłowni. W tym celu należy wykuć otwór w ścianie, zabezpieczyć nadprożem prefabrykowanym i w obrobionym otworze zamontować drzwi stalowe o wym. 100 x 200 cm EI60. Drzwi do

pomieszczenia kotłowni należy zdemontować, otwór poszerzyć, zamontować nowe drzwi stalowe o wym. 120x200 cm EI60. Przed montażem drzwi do kotłowni przez powstały otwór do pomieszczenia kotłowni należy wprowadzić zbiornik buforowy i zasobnik c.w.u.

W kotłowni należy zamontować zlew z zaworem czerpalnym i złączką do węża. Należy wykonać odprowadzenie zrzuconej wody z zaworu bezpieczeństwa i zaworów spustowych do kratki kanalizacyjnej lub bezpośrednio do studzienki schładzającej. Studzienkę schładzającą należy wykonać z kręgu betonowego ze szczelnym dnem. Studzienka powinna być wyposażona w żeliwną pokrywę. Studzienkę należy połączyć z istniejącą instalacją kanalizacyjną w kotłowni. Studzienkę należy wyposażyć w pompę zatapianą załączaną pływakiem o parametrach pracy $v=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $h=3,0 \text{ mH}_2\text{O}$. W podłodze kotłowni zamontować kratkę ściekową połączoną ze studzienką schładzającą.

Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale materiałem plastycznym, przy przejściach przez przegrody pomieszczenia pomp ciepła 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, zasobnika c.w.u., naczyń przeponowych i pomp ciepła należy wykonać fundament betonowy o wymiarach jak na rysunku. Naroża fundamentu 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.

9 Wytyczne elektryczne

Pomieszczenie pomp ciepła należy wyposażyć w oddzielną rozdzielnię elektryczną oraz oddzielny wyłącznik główny (bezpieczeństwa) umieszczony na zewnątrz pomieszczenia, 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 wyposażyć 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 wg. projektu br. architektonicznej.

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 dozorową 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 106,6 kW, COP 4,7, B0/W35, pobór mocy elektrycznej w punkcie B0/W35 wg EN 14511 (dT=5K) max 22,7 kW, czynnik chłodniczy R410A, zasilanie elektryczne 400V/50Hz 3/N/PE, prąd rozruchowy na 1 sprężarkę <56 A, ilość czynnika chłodniczego 29,5 kg, przepływ po stronie dolnego źródła 31,3m ³ /h, przepływ wody grzewczej 20,3m ³ /h	1	szt.
2	Pompa elektroniczna obiegu dolnego źródła v=31,3 m ³ /h, dp=8,34mH ₂ O 1*230V pobór mocy 29-1301W, 0.3-5.68 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
3	Pompa elektroniczna ładowania bufora v=20,3m ³ /h, dp=4,0mH ₂ O 1*230V pobór mocy 20-350W, 0.22-1.57 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
4	Pompa elektroniczna ładowania wymiennika ciepła v=9,3m ³ /h, dp=4,8mH ₂ O 1*230V pobór mocy 15-336W, 0.18-1.5 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
5	Pompa elektroniczna ładowania zasobnika v=9,3m ³ /h, dp=3,97mH ₂ O 1*230V pobór mocy 15-336W, 0.18-1.5 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
6	Pompa elektroniczna obiegu c.o. v=14,8m ³ /h, dp=4,84mH ₂ O 1*230V pobór mocy 25-450W, 0.17-2,0 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
7	Pompa elektroniczna obiegu c.t. v=0,7m ³ /h, dp=2,4mH ₂ O 1*230V pobór mocy 3-18W, 0.04-0.18 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
8	Pompa elektroniczna ładowania węzownicy v=4,3m ³ /h, dp=4,3mH ₂ O 1*230V pobór mocy 9-91W, 0.09-0.75 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
9	Pompa elektroniczna obiegu cyrkulacji v=0,5m ³ /h, dp=1,8mH ₂ O 1*230V pobór mocy 3-18W, 0.04-0.18 A, ochrona X4D, 10bar	1	szt.
10	Wzbiornicze naczynie przeponowe inst. wody o poj. 80 litrów 10bar/70°C	1	szt.
11	Wzbiornicze naczynie przeponowe inst. grzewczej o poj. 400 litrów 6bar/120°C	1	szt.
12	Wzbiornicze naczynie przeponowe dolnego źródła o poj. 300 litrów 6bar/120°C	1	szt.
13	Zawór bezpieczeństwa pompy ciepła R1" 3bar/20mm	1	szt.
14	Zawór bezpieczeństwa bufora R1 1/4" 3bar/27mm	1	szt.
15	Zawór bezpieczeństwa wymiennika R1" 6bar/20mm	1	szt.
16	Zawór bezpieczeństwa zasobnika R3/4" 6bar/14mm	1	szt.
17	Zawór bezpieczeństwa na inst. dolnego źródła R1" 3bar/20mm	1	szt.
18	Zawór bezpieczeństwa kotła R1" 3bar/20mm	1	szt.
19	Zawór bezpieczeństwa wymiennika R1" 3bar/20mm	1	szt.
20	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.
21	Zasobnik c.w.u. o poj. 750 litrów 10bar/95°C, powłoka emaliowana zgodnie z normą DIN 4753, anoda magnezowa, termometr, izolacja cieplna miękka pianka bezfreonowa zdejmowana z obudową foliową	1	szt.
22	Zasobnik buforowy o poj. 1500 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.
23	Wymiennik ciepła, płytowy lutowany o pow. 4,9 m ² , płyty wymiennika ze stali nierdzewnej AISI 316 (1.4401) lutowane czystą miedzią	1	szt.
24	Stacja uzdatniania wody o parametrach: pojemność jonowymienna 50 m ³ x°d, przepływ min. w stanie pracy 0,35 m ³ /h, przepływ nominalny przy wymieszaniu do twardości 8°d 2,0 m ³ /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.

25	Trójdrogowy kołnierzowy zawór mieszający DN80, kvs 100m ³ /h, kołnierze DIN253, temp. medium 2-130°C, z siłownikiem 1*230V, 30 Nm	1	szt.
26	Trójdrogowy kołnierzowy zawór mieszający DN80, kvs 100m ³ /h, kołnierze DIN253, temp. medium 2-130°C, z siłownikiem 1*230V, 30 Nm	1	szt.
27	Termostatyczny zawór mieszający DN32, zakres regulacji 45-65°C, PN10	1	szt.
28	Wodomierz uzupełniania zładu DN15 q=1,6m ³ /h	1	szt.
29	Zawór napełniania instalacji DN20, 1-5 bar	1	szt.
30	Zawór zwrotny antyskażeniowy BA DN20	1	szt.
31	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA DN32	1	szt.
32	Separator powietrza DN100 v=31,3m ³ /h	1	szt.
33	Separator powietrza DN80 v=15,3m ³ /h	1	szt.
34	Reduktor ciśnienia DN32, 1-6bar	1	szt.
35	Zawór regulacyjny DN50, kvs 87m ³ /h, PN10	1	szt.
36	Zawór odcinający DN50, kvs 65m ³ /h z siłownikiem 1*230V, 20 Nm	1	szt.
37	Termometr 0-100°C	20	szt.
38	Manometr 0-6bar z kurkiem i rurką manometryczną	19	szt.
39	Manometr 0-10bar z kurkiem i rurką manometryczną	9	szt.
40	Zawór rozprężny DN32, PN 10, 120°C	1	szt.
41	Zawór rozprężny DN25, PN 10, 120°C	1	szt.
42	Zawór kulowy odcinający DN20 GW PN25	7	szt.
43	Zawór kulowy odcinający DN25 GW PN25	7	szt.
44	Zawór kulowy odcinający DN32 GW PN25	7	szt.
45	Zawór kulowy odcinający DN50 GW PN25	3	szt.
46	Zawór kulowy odcinający DN65 GW PN25	9	szt.
47	Zawór kulowy odcinający DN100 kołnierzowy z przekładnią PN25	13	szt.
48	Zawór kulowy odcinający DN125 kołnierzowy z przekładnią PN25	5	szt.
49	Zawór zwrotny DN25 PN16	3	szt.
50	Zawór zwrotny DN32 PN16	1	szt.
51	Zawór zwrotny DN50 PN16	1	szt.
52	Zawór zwrotny DN65 PN16	2	szt.
53	Zawór zwrotny DN100 PN16	2	szt.
54	Zawór zwrotny DN150 PN16	1	szt.
55	Zawór spustowy DN15, PN16	7	szt.
56	Filtr siatkowy DN20 PN20	1	szt.
57	Filtr siatkowy DN25 PN20	2	szt.
58	Filtr siatkowy DN50 PN20	1	szt.
59	Filtr siatkowy DN65 PN20	2	szt.
60	Filtr siatkowy DN100 PN20	2	szt.
61	Filtr siatkowy DN150 PN20	1	szt.
62	Armatura przepływowa flowjet DN65	1	szt.
63	Czujnik ciśnienia	1	szt.
64	Czujnik temperatury	10	szt.

65	Regulator pompy ciepła - kompletna automatyka obsługująca schemat z regulacją pogodową	1	szt.
66	Rozdzielacz KM-BUS	1	szt.
67	Regulator kotła - kompletna automatyka obsługująca schemat z regulacją pogodową	1	szt.
68	Czujnik temperatury zewnętrznej	1	szt.
69	Studnia kolektorowa z rozdzielaczem na 19 par króćców z rotametrami i zaworami	1	szt.
70	Wymiennik pionowy gł. 100 m - 2 przewody HDPE100 RC Pn-16 40x3,7 o łącz. dł. 200 m ze zintegrowaną fabrycznie głowicą DWD/FF	19	szt.
71	Rura HDPE100 RC Pn-10 \varnothing 40x2,4	567	m
72	Rura HDPE100 Pn-10 \varnothing 140x8,3	213	m
73	Wodny roztwór glikolu propylenowego -15°C	6500	l
74	Produkt do wypełniania przestrzeni pierścieniowej	23	t
75	Dystanser dla sondy pojedynczej dwururowej 2x40mm	950	szt.
76	Rozdzielacz stalowy DN150, l=1,2 m	2	szt.
77	Rura stalowa przewodowa DN20	7	m
78	Rura stalowa przewodowa DN25	7	m
79	Rura stalowa przewodowa DN32	8	m
80	Rura stalowa przewodowa DN50	17	m
81	Rura stalowa przewodowa DN65	30	m
82	Rura stalowa przewodowa DN100	67	m
83	Rura stalowa przewodowa DN150	22	m
84	Rura stalowa ocynkowana DN 25	6	m
85	Rura stalowa ocynkowana DN 32	14	m
86	Rura stalowa ocynkowana DN 65	18	m
87	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 28mm, gr. 20mm w płaszczu z foli PVC	7	m
88	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 35mm, gr. 30mm w płaszczu z foli PVC	13	m
89	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 42mm, gr. 40mm w płaszczu z foli PVC	22	m
90	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 60mm, gr. 60mm w płaszczu z foli PVC	17	m
91	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 76mm, gr. 70mm w płaszczu z foli PVC	48	m
92	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 114mm, gr. 100mm w płaszczu z foli PVC	67	m
93	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 140mm, gr. 100mm w płaszczu z foli PVC	67	m
94	Izolacja z pianki PU o śr wewn. 169mm, gr. 100mm w płaszczu z foli PVC	22	m
95	Izolacja rozdzielacza z pianki PU o śr wewn. 169mm, gr.100mm w pł. z foli PVC	2,4	m
96	Drzwi stalowe 100x200, EI60	1	szt.
97	Drzwi stalowe 120x200, EI60	1	szt.
98	Pompa kanalizacyjna z pływakiem v=4,0m ³ /h, h=3,0mH ₂ O 1*230V, pobór mocy 300W, prąd znamionowy 1.3 A, ochrona IP68	1	szt.
99	Studnia schładzająca fi 100cm, h 100cm z metalową pokrywą	1	szt.
100	Zlew nierdzewny z zaworem czerpalnym DN15	1	szt.
101	Wpust podłogowy z syfonem	2	szt.
102	Rura PVC-U 110	8	m
103	Kompletny wkład wentylacyjny fi200mm z kominkiem wentylacyjnym i kolanem 87° – 12 mb	1	kpl.

104	Wentylator wyciągowy v=150 m3/h, moc 30W, prąd 0.13 A, ochrona X2	1	szt.
-----	---	---	------

3. Obliczenia zabezpieczeń

Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiornych z hermetyczną przestrzenią gazową:

Pojemność użytkowa, oraz całkowita naczyń przeponowych 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 [dm³]
- V_n - minimalna pojemność całkowita naczyń wzbiornych przeponowych [dm³]
- V_{uR} - użytkowa pojemność naczyń wzbiornych przeponowych z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm³]
- p_R - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]
- V_{nR} - pojemność całkowita naczyń wzbiornych przeponowych uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm³]
- V - pojemność całkowita instalacji [m³]
- ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ [kg/m³]
- Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu t_z [dm³/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 wzbiórczego NP1:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m ³]	0,75
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	ρ_1 [kg/m ³]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	Δv [dm ³ /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego:	p [bar]	4,0
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	p_{max} [bar]	6,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,5
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:	V_u [dm ³]	12,6
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{uR} [dm ³]	16,3
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R [bar]	4,4
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{nR} [dm ³]	69,4
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia wzbiórczego:	Poj. 80 l 10bar/70°C	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego NP2:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m ³]	4,5
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	ρ_1 [kg/m ³]	999,7
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	Δv [dm ³ /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego:	p [bar]	1,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	p_{max} [bar]	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,5
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:	V_u [dm ³]	75,6
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:	V_n [dm ³]	201,5
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p_R [bar]	1,7
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V_{nR} [dm ³]	310,2
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia wzbiórczego:	Poj. 400 l 6bar/120°C	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiornych 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 (glikol) $[dm^3]$

V_N - pojemność znamionowa naczynia wzbiornego $[dm^3]$

V_Z - zwiększenie pojemności przy nagrzewaniu się instalacji $[dm^3]$

β - rozszerzalność cieplna $\beta=0,01$

V_V - poduszka zabezpieczająca nośnik ciepła $[dm^3]$

p_e - dopuszczalne nadciśnienie końcowe $[bar]$

p_{si} - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $[bar]$

p_{st} - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiornego $[bar]$

Dobór przeponowego naczynia wzbiornego NP3:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Całkowita pojemność instalacji (glikol):	$V_A \text{ [dm}^3\text{]}$	6450
Rozszerzalność cieplna:	$\beta \text{ [-]}$	0,01
Cięśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa:	$p_{si} \text{ [bar]}$	3,0
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiornego:	$P_{st} \text{ [bar]}$	1,5
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Zwiększenie pojemności przy nagrzewaniu się instalacji:	$V_Z \text{ [dm}^3\text{]}$	64,5
Poduszka zabezpieczająca nośnik ciepła:	$V_V \text{ [dm}^3\text{]}$	32,3
Dopuszczalne nadciśnienie końcowe:	$p_e \text{ [bar]}$	2,7
Pojemność znamionowa naczynia wzbiornego:	$V_N \text{ [dm}^3\text{]}$	298,3
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia wzbiornego:	Poj. 300 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:

α - 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 [mm²]

α_{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 $p1 = 1,1 \times pr$ [bar]

pr - ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji [bar]

$K1$ - współczynnik poprawkowy [-]

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB1:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,40
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	106,6
Ciepło parowania wody:	r [kJ/kg]	2055
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	187
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	228
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	17,0
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R 1" (d = 20 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB2:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,36
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	236,6
Ciepło parowania wody:	r [kJ/kg]	2055
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,324
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	414
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	561
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	26,7
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R 1 1/4" (d = 27 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB3:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,30
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	75,0
Ciepło parowania wody:	r [kJ/kg]	2089
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,27
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	129
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	119
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	12,3
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R 1" (d = 20 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB5:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,4
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	84,5
Ciepło parowania wody:	r [kJ/kg]	2055
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	148
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	180
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	15,2
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R1" (d = 20 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3,0 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB6:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,40
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	130,0
Ciepło parowania wody:	r [kJ/kg]	2055
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	228
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	278
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	18,8
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R1" (d = 20 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3,0 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB7:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_r [bar]	3,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,40
Maksymalna trwała moc cieplna układu:	N [kW]	130,0
Ciepło parowania wody:	r [kJ/kg]	2055
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	228
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	278
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	18,8
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R1" (d = 20 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3,0 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:

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

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

$$m = 0,44 \cdot V \left[\frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

$$d = 54 \cdot \sqrt{\frac{m}{\alpha \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \quad [\text{mm}]$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

- α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]
- m - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]
- d - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]
- A - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm²]
- α_{rz} - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]
- V - pojemność instalacji [m³]
- p_1 - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar]
- ρ - gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej [kg/m³]

Dobór zaworu bezpieczeństwa ZB4:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p_1 [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α_{rz} [-]	0,2
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.):	V [m ³]	0,75
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	ρ [kg/m ³]	999,7
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	0,33
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm ²]	54,19
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	8,31
DOBÓR:		
Typ zaworu bezpieczeństwa:	membranowy	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14 mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

B. Informacja BIOZ

OBIEKT: Szkoła Podstawowa i Gimnazjum w Sławsku
Sławsko 97A, 76-100 Sławno

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

DZIAŁKA: Działka nr 427/7

PROJEKTANT: mgr inż. Michał Łapa
Nr upr. MAP/225/PWOS/11
ul. Słowackiego 42
32-400 Myślenice

I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:

Zakres robót obejmuje przebudowę kotłowni olejowej na instalację pompy ciepła wspomaganą kotłem olejowym wraz z towarzyszącymi jej instalacjami w obrębie kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Sławsku.

II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

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

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



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.

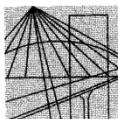
Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

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.

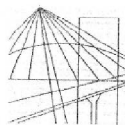
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 sierpnia 2015 r.**

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

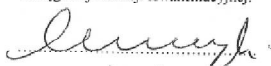

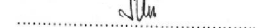
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień 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
I Z B A
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 ewidencyjnymMAP/IS/0375/09

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia1 sierpnia 2015 r.

do dnia31 lipca 2016 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie
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 istniejącej kotłowni olejowej na instalację pompy ciepła wspomaganą kotłem olejowym przeznaczony do realizacji w budynku Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Sławsku, Sławsko 97A, 76-100 Sławno sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

10 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 istniejącej kotłowni olejowej na instalację pompy ciepła wspomaganą kotłem olejowym przeznaczony do realizacji w budynku Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Sławsku, Sławsko 97A, 76-100 Sławno ze względu na rodzaj robót obliuguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

10 luty 2016

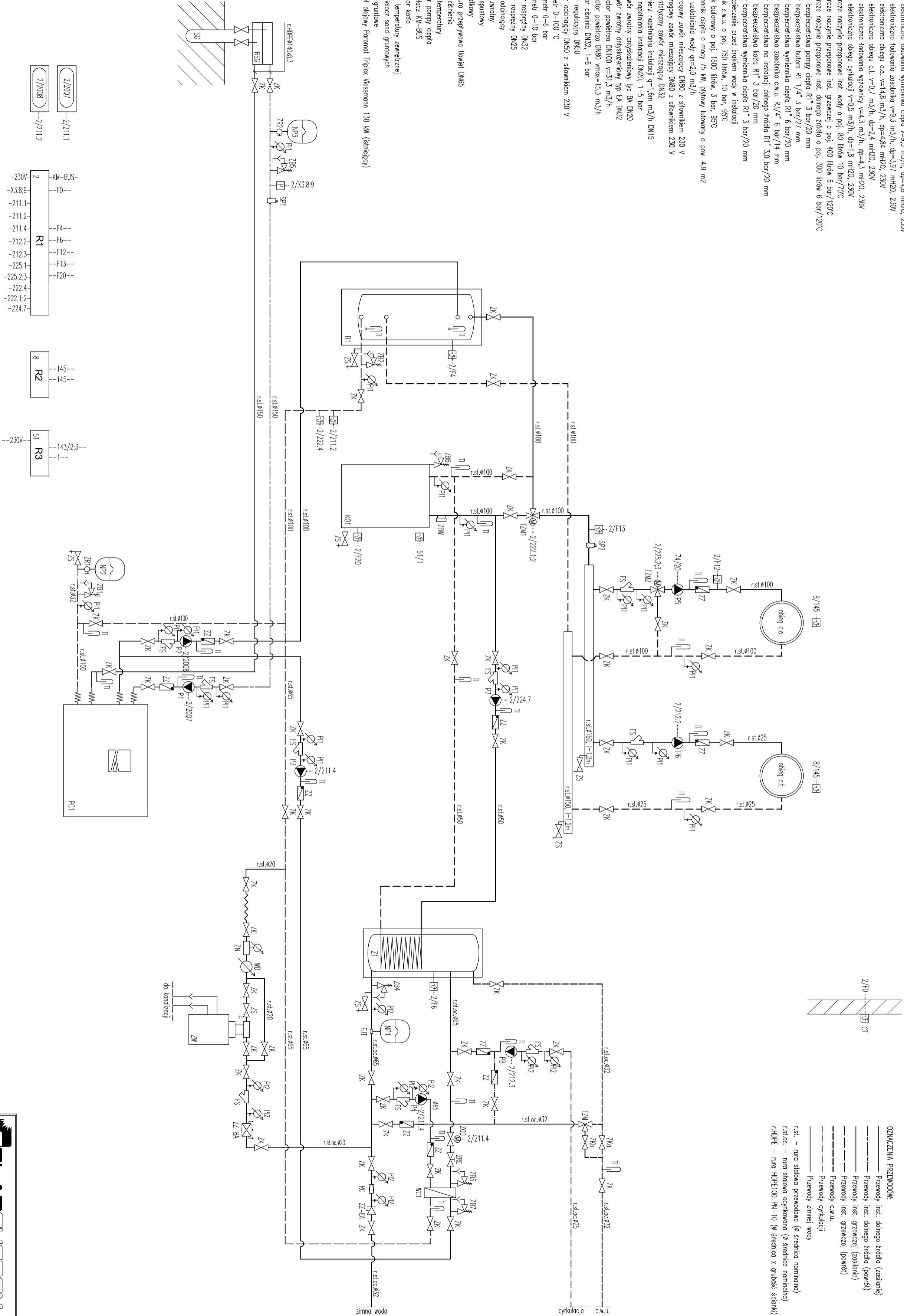
Projektant: mgr inż. Michał Łapa

Sprawdzający: mgr inż. Tomasz Żak

D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

OBKŁADZENIE SYMBOLI:

- PC1 – pompa ciepła o mocy grzewczej 106,6 kW COP 4,7 B0/M35
P1 – pompa elektroniczna obiegu dolnego źródła v=31,3 m³/h, dp=8,34 mH₂O, 230V
P2 – pompa elektroniczna ładowania bufora v=20,3 m³/h, dp=4,0 mH₂O, 230V
P3 – pompa elektroniczna ładowania wyminika ciepła v=9,3 m³/h, dp=4,8 mH₂O, 230V
P4 – pompa elektroniczna ładowania zasobnika v=9,3 m³/h, dp=3,97 mH₂O, 230V
P5 – pompa elektroniczna obiegu c.o. v=14,8 m³/h, dp=4,84 mH₂O, 230V
P6 – pompa elektroniczna obiegu c.t. v=0,7 m³/h, dp=2,4 mH₂O, 230V
P7 – pompa elektroniczna ładowania węzłowej v=4,3 m³/h, dp=4,3 mH₂O, 230V
P8 – pompa elektroniczna obiegu grzewczej v=0,5 m³/h, dp=1,8 mH₂O, 230V
NP1 – wążobacz naczynne przepływowe inst. wody o poj. 80 litrów 10 bar/120°C
NP2 – wążobacz naczynne przepływowe inst. grzewczej o poj. 400 litrów 6 bar/120°C
NP3 – wążobacz naczynne przepływowe inst. dolnego źródła o poj. 300 litrów 6 bar/120°C
ZB1 – zawór bezpieczeństwa pompy ciepła R1" 3 bar/20 mm
ZB2 – zawór bezpieczeństwa bufora R1 1/4" 3 bar/27 mm
ZB3 – zawór bezpieczeństwa wyminika ciepła R1" 6 bar/20 mm
ZB4 – zawór bezpieczeństwa zasobnika c.w.u. R3/4" 6 bar/14 mm
ZB5 – zawór bezpieczeństwa na instalacji dolnego źródła R1" 3,0 bar/20 mm
ZB6 – zawór bezpieczeństwa kotła R1" 3 bar/20 mm
ZB7 – zawór bezpieczeństwa wyminika ciepła R1" 3 bar/20 mm
ZBW – zabezpieczenie przed brzołem wody w instalacji
Z1 – zasobnik c.w.u. o poj. 750 litrów, 10 bar, 95°C
B1 – zbiornik buforowy o poj. 1500 litrów, 3 bar, 95°C
WC1 – wyminnik ciepła o mocy 75 kW, płytowy lutowany o pow. 4,9 m²
ZW – ślota rozdzielna wody gn=2,0 m³/h
TZM1 – 3-drogowy zawór mieszający DN80 z siłownikiem 230 V
TZM2 – 3-drogowy zawór mieszający DN80 z siłownikiem 230 V
TZM – termostatyczny zawór mieszający DN32
W0 – wodonieraz napełniania instalacji q=16m m³/h DN15
ZN – zawór napełniania instalacji DN20, 1–5 bar
ZZ-B4 – zawór zwrotny odfekalnicy hp BA DN20
ZZ-E4 – zawór zwrotny odfekalnicy hp EA DN32
SP1 – separator powietrza DN100 v=31,3 m³/h
SP2 – separator powietrza DN80 vma=15,3 m³/h
RC – reduktor ciśnienia DN32, 1–6 bar
ZRE – zawór regulacyjny DN50
Z00 – zawór odcinający DN50 z siłownikiem 230 V
T1 – termometr 0–100 °C
P11 – manometr 0–6 bar
P12 – manometr 0–10 bar
ZR1 – zawór rozprężny DN32
ZR2 – zawór rozprężny DN25
ZK – zawór odcinający
ZZ – zawór zwrotny
ZS – zawór spustowy
F3 – filtr siatkowy
FJT – armatura przepływowa flowet DN65
P – czujnik ciśnienia
F – czujnik ciśnienia
R1 – regulator pompy ciepła
R2 – rozdzielacz KM-BIS
R3 – regulator kotła
CT – czujnik temperatury zewnętrznej
RS5 – rozdzielacz sond grzewczych
SG – sondy grzewcze
K01 – kocioł olejowy Faconot Triplex Vessmann 130 kW (śniegowy)



OPISANIE PRZEMODŁ:

- Przewody inst. dolnego źródła (zasilone)
Przewody inst. dolnego źródła (powrót)
Przewody inst. grzewczej (zasilone)
Przewody inst. grzewczej (powrót)
Przewody c.w.u.
Przewody cyrkulacji
Przewody zimnej wody
r.st. – rura stalowa przewiodowa (ø średnica nominalna)
r.stloc. – rura stalowa ocynkowana (ø średnica nominalna)
r.HDPE – rura HDPE100 PN=10 (ø średnica x grubość ścianki)

SOLARSYSTEM				32-400 Włocławek ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
BUDOWA PROJEKTOWA – TECHNIKA GRZEWCA				Nr Upr.	
Projektant		mgr inż. Michał Łopa		Data	
Sprawdził		mgr inż. Tomasz Zok		02.2016	
Inwestor		Gmina Sławno		Format	
Obiekt		Szkoła Podstawowa i Gimnazjum w Sławsku		A2	
Termin		Słonecznik 97A, 76–100 Słonecznik		Nr rys.	
Opis		Schemat technologiczny		S3	

UWAGA:

Zawór Zko podczas normalnej pracy instalacji powinien być ustawiony w pozycji zamkniętej, a zawór Zkb w pozycji otwartej.
Podczas okresowego przegrzewu instalacji, w celu jej ochrony przed rozwojem bakterii typu Legionella zawór Zko należy ustawić w pozycję otwartą.