



KAPICA KARPIAK TECHNIKA GRZEWcza I SANITARNA
UL.SZKOLNA 46, 44-200 RYBNIK
TEL. 32 42 37 177 FAX. 32 42 29 377
www.kk.rybnik.pl email: kpicakarpiak1@gmail.com
NIP: 642-001-78-55 Konto: 85 1050 1344 1000 0004 0043 6200

Egzemplarz 1

Temat opracowania:

MODERNIZACJA SYSTEMU GRZEWczEGO POPRRZEZ ZASTOSOWANIE POMP CIEPŁA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W SOLARNI

BRANŻA SANITARNA

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Inwestor: **Gmina Bierawa**
ul. Wojska Polskiego 12
47-240 Bierawa

Adres inwestycji: **Szkoła Podstawowa w Solarni**
ul. Raciborska 42, 42a, dz. nr 532/2; 541/10
47-244 Solarnia
Jednostka ewidencyjna: Bierawa
Obręb ewidencyjny: Solarnia

Projektant: **mgr inż. Wiesław Kapica**
upr. nr SLK/5372/PWBS/15

Sprawdzający: **mgr inż. Katarzyna Buchman**
upr. nr SLK/5636/PWBS/15

Rybnik, grudzień 2019r.

Zawartość opracowania:

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Akty prawne i normatywy wykorzystane w projekcie	2
4. Opis stanu istniejącego	2
5. Opis przyjętego rozwiązania	3
6. Charakterystyka węzła pomp ciepła: Budynek „A”	3
7. Charakterystyka węzła pomp ciepła: Budynek „B”	4
8. Lokalizacja zewnętrznych jednostek pomp ciepła	4
9. Instalacja freonowa	5
10. Instalacja odprowadzenia skroplin	5
11. Rurociągi stalowe	5
12. Próba ciśnieniowa	6
13. Izolacje	6
14. Układ uzupełniania wody w instalacji	7
15. Układy zabezpieczające	7
16. Wytyczne budowlane i towarzyszące	7
17. Roboty ziemne	7
18. Obszar oddziaływania obiektu	8
19. Uwagi końcowe	8
20. Zestawienie materiałów	9
20.1. Kotłownia pomp ciepła w budynku „A”	9
20.2. Kotłownia pomp ciepła w budynku „B”	11

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA..... 13

ZALĄCZNIKI

Załącznik 1. Oświadczenie projektantów	16
Załącznik 2. Uprawnienia budowlane	17
Załącznik 3. Zaświadczenie przynależności do Śl.OIIB	19

RYSUNKI

Rys. IS1	Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500	21
Rys. IS2	Schemat technologii pomp ciepła: budynek „A”	skala -	22
Rys. IS3	Rzut pomieszczenia pomp ciepła: budynek „A”	skala 1:50	23
Rys. IS4	Schemat technologii pomp ciepła: budynek „B”	skala -	24
Rys. IS5	Rzut pomieszczenia pomp ciepła: budynek „B”	skala 1:50	25
Rys. IS6	Podstawa pod jednostki zewnętrzne pomp ciepła	skala 1:25	26

1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany będący zarazem projektem wykonawczym technologii powietrznych pomp ciepła dla budynków Szkoły Podstawowej w Solarni przy ul. Raciborskiej 42 i 42a.

W budynku „A” Szkoły Podstawowej należy dołożyć kaskadę powietrznych pomp ciepła do istniejącego kotła olejowego. Pompy pracować będą w okresie przejściowym a kocioł olejowy w okresie szczytowego zapotrzebowania na ciepło.

W budynku „B” Szkoły Podstawowej (dawny budynek Gimnazjum) należy zlikwidować istniejący kocioł węglowy i zastąpić go kaskadą powietrznych pomp ciepła.

Instalacje centralnego ogrzewania w obu budynkach pozostają bez zmian.

2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa między inwestorem, a projektantem;
- Udostępnione przez inwestora podkłady budowlane;
- Wizja lokalna;
- Dane techniczne urządzeń zawarte w materiałach udostępnianych przez producentów;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

3. Akty prawne i normatywy wykorzystane w projekcie

- PN-B-02414 *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami przeponowymi wzbiornymi. Wymagania;*
- Dane techniczne urządzeń zawarte w materiałach udostępnianych przez producentów;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- Normy, normatywy i wytyczne techniczne w zakresie projektowania instalacji grzewczych.

4. Opis stanu istniejącego

W zakres projektu wchodzi dwa budynki:

Budynek „A” Szkoły Podstawowej wraz z salą gimnastyczną:

- Powierzchnia zabudowy – 1102,45 m²;
- Powierzchnia użytkowa budynku – 1632,85 m²;
- Powierzchnia całkowita – 2175,34 m²;
- Kubatura netto – 7809,57m³

Budynek „B” Szkoły Podstawowej (dawny budynek Gimnazjum):

- Powierzchnia zabudowy – 271,15 m²;
- Powierzchnia użytkowa budynku – 383,19 m²;
- Powierzchnia całkowita – 617,85 m²;
- Kubatura netto – 1072,00 m³;

Obecnie budynek „A” Szkoły Podstawowej ogrzewany jest z kotła olejowego o mocy 140kW zlokalizowanego w piwnicy budynku. Istniejąca kotłownia olejowa wytwarza energię

cieplną dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz produkcji ciepłej wody użytkowej dla Szkoły Podstawowej i sali gimnastycznej. Instalacja centralnego wykonana z rur miedzianych z grzejnikami stalowymi płytowymi.

Budynek „B” Szkoły Podstawowej (dawny budynek Gimnazjum) posiada niezależną kotłownię węglową wytwarzającą energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania. Istniejąca instalacja c.o. zasilana z kotła na paliwo stałe o mocy 52,4kW. Instalacja wykonana z rur stalowych z grzejnikami stalowymi płytowymi. Ciepła woda użytkowa przygotowana jest w miejscowych podgrzewaczach elektrycznych.

5. Opis przyjętego rozwiązania

Budynek „A”:

Kaskada 6 powietrznych pomp ciepła o łącznej mocy 96kW zlokalizowana zostanie w istniejącym pomieszczeniu kotłowni olejowej. Istniejący kocioł olejowy o mocy 140kW jest w dobrym stanie technicznym i pozostanie jako źródło szczytowe. Jednostki zewnętrzne pomp ciepła zlokalizować na terenie zielonym w pobliżu kotłowni zgodnie z rysunkiem zagospodarowania.

Budynek „B”:

Kaskada 2 powietrznych pomp ciepła o łącznej mocy 32kW zlokalizowana zostanie w istniejącym pomieszczeniu kotłowni węglowej. Istniejący kocioł węglowy o mocy 52,4kW należy zdemontować i zutylizować. Jednostki zewnętrzne pomp ciepła zlokalizować przy elewacji północnej budynku zgodnie z rysunkiem zagospodarowania.

6. Charakterystyka węzła pomp ciepła: Budynek „A”

Należy wykonać dodatkowe źródło ciepła w postaci kaskady 6 powietrznych pomp ciepła typu split o łącznej mocy 96kW. Układ pomp pracować będzie w zakresie temperatur zewnętrznych od temperatury początku ogrzewania T_g do temperatury granicznej biwalentnej. Temperatura wysyłanego parametru dla temperatury granicznej wynosić będzie 55°C . Po przekroczeniu temperatury granicznej biwalentnej uruchomi się kocioł olejowy.

Uwaga: Temperaturę graniczną biwalentną należy ustalić po wykonaniu systemu grzewczego.

Pompy ciepła pracować będą w kaskadzie. Kaskadą sterować będzie nadrzędny sterownik. Regulator główny sterujący pracą kaskady pomp ciepła będzie monitorował czas pracy poszczególnych urządzeń i realizował ich równomierną pracę. Uszkodzenie jednej pompy ciepła nie spowoduje zaprzestania działania całego układu. Pompy ciepła posiadają klasę efektywności energetycznej A^{++} przy temperaturze zasilania 55°C . Sprężarka pompy ciepła sterowana jest inwerterowo w zakresie mocy 9-16kW.

Moc grzewcza (nie należy dodawać mocy elektrycznej wbudowanej grzałki) sześciu pomp ciepła łącznie, przy temperaturze zewnętrznej -15°C i temperaturze zasilania $+50^{\circ}\text{C}$ nie może być mniejsza niż 90kW.

W jednostce zewnętrznej pompy ciepła znajduje się wentylator z silnikiem DC, parownik, sprężarka i zawór rozprężny a w jednostce wewnętrznej skraplacz, pompa obiegowa, grzałka. Jednostka zewnętrzna i wewnętrzna połączone są przewodami chłodniczymi wykonanymi z miedzi, prowadzonymi w systemowej izolacji. W obiegu tym będzie przepływał czynnik chłodniczy.

Pompy ciepła przy parametrach A7/W35 osiągają $\text{COP}=4,2$. Zakres temperatury pracy dobranych pomp ciepła wynosi od -20 do $+35^{\circ}\text{C}$. Czynnikiem chłodniczym jest R410A.

Maksymalna temperatura wody grzewczej na zasilaniu wynosi 55°C. Pompy ciepła będą podgrzewać wodę w buforze w funkcji temperatury zewnętrznej.

Jednostki wewnętrzne pomp ciepła powiesić na konstrukcji stalowej mocowanej do stropu pomieszczenia. Między jednostkami wewnętrznymi zachować min. 30cm. odstępu w celu umożliwienia czynności serwisowych.

Dobrano bufor ciepła o pojemności 1000l izolowany pianką poliuretanową. Zbiornik należy ustawić w kotłowni. Do bufora doprowadzić należy instalację zasilania i powrotu z istniejącego kotła olejowego. W buforze należy umieścić osobny czujnik temp. w buforze dla pomp ciepła i osobny dla kotła olejowego.

Ciepła woda użytkowa będzie podgrzewana w biwalentnym zasobniku o pojemności 500 litrów. Minimalna powierzchnia grzewcza obu węzownic wynosi 6m². Węzownice należy ze sobą połączyć. Pompa ciepła PC1 będzie pracować na ciepłą wodę w trybie priorytetu. Sterowanie zaworem przełączającym będzie odbywać się z regulatora pomp ciepła w zależności od odczytywanej temperatury wody w zasobniku.

7. Charakterystyka węzła pomp ciepła: Budynek „B”

Należy wykonać nowe źródło ciepła w postaci kaskady 2 powietrznych pomp ciepła typu split o łącznej mocy 32kW. Układ pomp pracować będzie całorocznie na potrzeby centralnego ogrzewania.

Pompy ciepła pracować będą w kaskadzie. Kaskadą sterować będzie nadrzędny sterownik. Regulator główny sterujący pracą kaskady pomp ciepła będzie monitorował czas pracy poszczególnych urządzeń i realizował ich równomierną pracę. Uszkodzenie jednej pompy ciepła nie spowoduje zaprzestania działania całego układu. Pompy ciepła posiadają klasę efektywności energetycznej A⁺⁺ przy temperaturze zasilania 55°C. Sprężarka pompy ciepła sterowana jest inwerterowo w zakresie mocy 9-16kW.

Moc grzewcza (nie należy dodawać mocy elektrycznej wbudowanej grzałki) sześciu pomp ciepła łącznie, przy temperaturze zewnętrznej -15°C i temperaturze zasilania +50°C nie może być mniejsza niż 30kW.

W jednostce zewnętrznej pompy ciepła znajduje się wentylator z silnikiem DC, parownik, sprężarka i zawór rozprężny a w jednostce wewnętrznej skraplacz, pompa obiegowa, grzałka. Jednostka zewnętrzna i wewnętrzna połączone są przewodami chłodniczymi wykonanymi z miedzi, prowadzonymi w systemowej izolacji. W obiegu tym będzie przepływał czynnik chłodniczy.

Pompy ciepła przy parametrach A7/W35 osiągają COP=4,2. Zakres temperatury pracy dobranych pomp ciepła wynosi od -20 do +35°C. Czynnikiem chłodniczym jest R410A. Maksymalna temperatura wody grzewczej na zasilaniu wynosi 55°C. Pompy ciepła będą podgrzewać wodę w buforze w funkcji temperatury zewnętrznej.

Jednostki wewnętrzne pomp ciepła powiesić na konstrukcji stalowej mocowanej do stropu pomieszczenia. Między jednostkami wewnętrznymi zachować min. 30cm. odstępu w celu umożliwienia czynności serwisowych.

Dobrano bufor ciepła o pojemności 500l izolowany pianką poliuretanową. Zbiornik należy ustawić w kotłowni.

8. Lokalizacja zewnętrznych jednostek pomp ciepła

Jednostki zewnętrzne pomp ciepła należy ustawić na terenie zielonym przy elewacji północnej budynku „A” i budynku „B”. Pod każdą pompę należy przygotować podstawę. Do

podstaw należy przykręcić podpory gumowe tłumiące drgania. Budowę podstawy pokazano na rysunku. Pompy ustawić w odległości 40cm od siebie zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Urządzenia muszą być dostępne w celu obsługi serwisowej, w tym celu przed każdym urządzeniem należy zachować min. 1m. wolnej przestrzeni serwisowej.

Wokół pomp należy ustawić ogrodzenie o wys. min. 1,8m. uniemożliwiające dostęp osób postronnych do urządzeń. Ogrodzenie wyposażać w furtkę zamykaną na klucz.

Pod jednostki zewnętrzne pomp ciepła należy wykonać podstawy betonowe o wymiarach 100x40x150cm (dł x szer x wys). Należy zastosować siatki zgrzewane typu Q o równych oczkach w obu kierunkach. Zbrojenie ułożyć jako dolne i górne stosując średnice prętów min. fi 10 co 10cm. Otuliny od góry i dołu wykonać po 5cm. Należy zastosować klasę betonu B30. Od góry dodatkowo zastosować farbę do betonu. Podstawy ułożyć na podsypce o wysokości 40cm. Szczegół wykonania podstawy pod pompę ciepła pokazano na rysunku.

9. Instalacja freonowa

Instalację freonową łączącą jednostki wewnętrzne z zewnętrznymi należy prowadzić na zewnątrz w rurach osłonowych oraz wewnątrz pod stropem pomieszczenia. Instalację czynnika chłodniczego R410A należy wykonać z rur miedzianych (miękkich) zgodnych z normą PN-EN 12735-1:2016 w systemowej izolacji. Przy przejściach przez ściany rury należy umieścić w rurach osłonowych (przejścia szczelne) i uszczelnić masą wodoszczelną.

Średnice rur freonowych pokazano na rysunkach. Podłączenia do urządzeń wykonywać za pomocą fabrycznych złączy gwintowanych. Instalacje lutować na twardo w osłonie azotowej pod ciśnieniem od 0,01 do 0,005 bar w celu uniknięcia powstawania zgorzeli w instalacji.

Po zakończonym montażu wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia 40,0 bar. Następnie wykonać dwukrotne osuszanie próżniowe do ciśnienia 10Pa (0,1mbar) wartości bezwzględnej przez okres 2 godzin. Instalację należy napełnić ciekłym czynnikiem R410A. Ilość czynnika chłodniczego jest podana w danych technicznych urządzenia. Jeżeli zachodzi potrzeba to do podanej wielkości należy dodać jeszcze ilość czynnika chłodniczego wynikającą z długości i średnic rurociągów.

10. Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek zewnętrznych odprowadzić do rdzenia żwirowego znajdującego się obok podstaw pomp ciepła. Rdzeń żwirowy wykonać na głębokość 1,2m i średnicy 0,2m. Rurociągi odprowadzenia kondensatu oraz tace ociekowe przy jednostkach zewnętrznych wyposażać w fabryczny kabel grzewczy. Odprowadzenie skroplin wykonać z rur PVC-U o średnicy Ø 32mm.

11. Rurociągi stalowe

Instalację w kotłowni budynku „B” wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem z usuniętym wpływem wg PN-79/H-74244, łączonych przez spawanie. Przewody prowadzić ze wzniosem do zbiorników i zaworów odpowietrzających oraz ze spadkiem do kurków spustowych. Minimalny spadek przewodów 3‰.

Instalację w kotłowni budynku „B” zaprojektowano z rur systemowych i złączy zaciskowych wykonanych ze stali węglowej, cynkowanej galwanicznie od zewnątrz. Uszczelnienie złączy zaciskowych zapewniają uszczelki z EPDM (kauczuk etylenowo - propylenowy). Ciśnienie nominalne PN16, max. temp. ciągła -30°C do 120°C.

Rury prowadzone na powierzchni ścian i pod stropem należy mocować do przegród budowlanych. Do mocowania należy używać uchwyty z tworzywa sztucznego lub obejm stalowych z przekładką ochronną. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodu. Przestrzeń między ścianką przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale elastycznym nie działającym korozyjnie na rurę.

Wszystkie urządzenia niezabezpieczone fabrycznie oraz rurociągi, podparcia i zamocowania należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie. Powierzchnie przeznaczone do malowania winny być przygotowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przewidziano trójstopniowe oczyszczanie powierzchni przez:

- usuwanie nierówności,
- odtłuszczenie,
- oczyszczenie.

Rurociągi, podparcia, zamocowania, malować dwukrotnie farbą podkładową przeciwrzewną, miniową a następnie dwukrotnie emalią ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Nakładanie farby pędzlem, czas schnięcia każdej warstwy 48 godzin.

12. Próba ciśnieniowa

Próba ciśnieniowa na zimno:

Ciśnienie próbne wynosi 4,5bara. Po wytworzeniu ciśnienia próbnego należy obserwować instalację przez min. 30minut. W tym czasie należy zaobserwować brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach przewodów. Po 30min. manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia.

Badanie odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco:

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do badania budynek powinien być ogrzewany przez co najmniej trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokoły z wynikami badań, podpisane przez Użytkownika, Kierownika robót instalacyjnych i Inspektora Nadzoru.

13. Izolacje

Grubości izolacji należy wykonać wg p.1.5. „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów” Załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późn. zmianami.

Przewody prowadzone w piwnicy izolować otuliną z wełny skalnej pokrytą płaszczem zbrojonym folią aluminiową o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035\text{W/mK}$, o minimalnej grubości:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1. średnica wewnętrzna 22-35mm | min. 30mm |
| 2. średnica wewnętrzna 35-100mm | równa średnicy wewnętrznej |

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła λ należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej. Według normy PN-B-02421:2000 izolację cieplną należy stosować na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów.

14. Układ uzupełniania wody w instalacji

Projektuje się ręczny układ uzupełniania wody w instalacji. Połączenie instalacji wodociągowej z instalacją grzewczą wykonane będzie przez giętki przewód gumowy w oplocie. Napełnianie i uzupełnianie wody w instalacji wykonywane będzie ręcznie do uzyskania ciśnienia wstępnego w instalacji na poziomie 0,15MPa. Woda zmiękczana będzie w kompaktowym zmiękczaczu wody. Woda zmiękczana będzie w kompaktowym zmiękczaczu wody. Dobrano zmiękczaczu wody grzewczej z zespołem przyłączeniowym. W komplecie: wkład z wymienną żywicą o pojemności 7l, zawory odcinające na wejściu i wyjściu, licznik wody, zawór serwisowo-upustowy, konsola do montażu, izolacja z pianki.

15. Układy zabezpieczające

Dla poprawnej kompensacji przyrostów objętości wody w układzie dolnego i górnego źródła zastosowano przeponowe naczynia wzbiornicze. Naczynie należy wyposażyć w złącze typu SU z możliwością opróżnienia umożliwiające obsługę naczyń. Zbiorniki ciśnieniowe zabezpieczone będą są zaworami bezpieczeństwa. Średnice oraz ciśnienie otwarcia zaworów podano w zestawieniu materiałów.

16. Wytyczne budowlane i towarzyszące

Należy przewidzieć następujący zakres prac:

- Odtworzyć nawierzchnie z kostki brukowej i tereny zielone po wykonanych robotach ziemnych.
- Jednostki zewnętrzne umieścić na betonowych podstawach.
- Wykonać ogrodzenie wyposażone w furtkę zabezpieczające pompy ciepła przed dostępem osób postronnych przy budynku „A” i „B”.
- Zdemontować i zutylizować kocioł węglowy z budynku „B”.
- Zdemontować istniejące zasobniki c.w.u. i instalacje towarzyszące w kotłowni olejowej budynku „A”.
- Jednostki wewnętrzne pomp ciepła powiesić na konstrukcji stalowej mocowanej do stropu pomieszczenia w budynku „A” i „B”.
- W kotłowni budynku „A” i „B” pomalować ściany i sufit farbą emulsyjną wraz z gruntowaniem.
- Zapewnić dostęp do Internetu szerokopasmowego w pomieszczeniach pomp ciepła.

17. Roboty ziemne

Przewody freonowe prowadzić na głębokości ok. 1m. Rury układać metodą tradycyjną w wykopach otwartych na podsypce piaskowej o gr. 10cm., w obsypce bocznej i wierzchniej z piasku grubości min. 10cm ponad wierzch rury, ubijanej warstwami. Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150mm. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurami a

gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 85% - 90% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

ZMODYFIKOWANY PROCTOR				
Sposób	85%		90%	
	Grubość warstwy [m]	Ilość powtórzeń	Grubość warstwy [m]	Ilość powtórzeń
Ścisłe ubijanie nogami	0,1	1	0,1	3
Wibrator płytowy 50-100kg o rozdzielczej płycie wibracyjnej	0,2	1	0,2	4

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Nad przewodami poziomymi ułożyć taśmę ostrzegawczą ok. 30cm nad rurą.

Roboty ziemne związane z układaniem rurociągów powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami m.in.:

- PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

18. Obszar oddziaływania obiektu

W oparciu o Prawo Budowlane ustawa z dnia 7 lipca 1994r (dz. U. z 2016 poz. 290) obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działce na której został zaprojektowany; zamyka się w granicach działek nr 532/2; 541/10. Obiekt nie ma negatywnego wpływu na środowisko. Obiekt przyczyni się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń. Zakres robót nie zmienia warunków wpływających na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane. Projekt nie zmienia układu oraz położenia wysokościowego terenu, a tym samym nie wpłynie ujemnie na środowisko oraz działki sąsiadujące. Inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na jakość gruntów i wód podziemnych.

19. Uwagi końcowe

Podczas prac przestrzegać aktualnych przepisów BHP i p.poż. Montaż urządzeń technologicznych należy wykonywać uwzględniając wytyczne dokumentacji techniczno-ruchowych dostarczanych przez poszczególnych producentów, z uwzględnieniem wymagań technicznych i gwarancyjnych. Próby i odbiory należy przeprowadzić według obowiązujących norm i przepisów.

20. Zestawienie materiałów

20.1. Kotłownia pomp ciepła w budynku „A”

Nr rys.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jedn.
TECHNOLOGIA POMP CIEPŁA			
1.1	Kaskada 6 pomp ciepła powietrze-woda typu split. Moc grzewcza każdej pompy 16kW. Maksymalna temp. zasilania 55°C, COP=4,28 dla A7/W35 (powietrze/woda).	6	kpl.
	Sterownik kaskadowy	1	szt.
	Interfejs Modbus	6	szt.
	Czujnik temperatury w zasobniku c.w.u.	1	szt.
	Czujnik temperatury w buforze	1	szt.
	Podstawa pod jednostkę zewnętrzną tłumiąca drgania i hałas Guma regenerowana SBR.	12	szt.
	Taca ociekowa, kompatybilna z podstawą pod jednostkę zewnętrzną	6	szt.
	Grzałka tacy ociekowej	6	szt.
	Konstrukcja wsporcza do montażu w stropie dla jednostek wewnętrznych	6	kpl.
1.2	Filtr skośny do wody DN32	6	szt.
1.3	Zawór kulowy DN32	14	szt.
1.4	Zawór zwrotny grzybkowy DN32	7	szt.
1.5	Zawór 3-drogowy przełączający DN32, Kvs=32m ³ /h z siłownikiem 3-punktowym 230V, 10Nm	1	szt.
1.6	Zawór spustowy 1/2"	1	szt.
1.7	Zawór odcinający kołnierzyowy dn80	2	szt.
1.8	Manometr tarczowy 0-0,6 MPa wraz z kurkiem manometrycznym	1	szt.
1.9	Zawór bezpieczeństwa 1" 3bary	1	szt.
1.10	Złącze typu SU 1" z możliwością opróżnienia umożliwiające obsługę naczyń	1	szt.
1.11	Naczynie przeponowe NG140	1	szt.
-	Przewody chłodnicze izolowane, freonowe, miedziane miękkie 3/8"	100	m
-	Przewody chłodnicze izolowane, freonowe, miedziane miękkie 5/8"	100	m
-	Przewody osłonowe PVC 75 na podwójną rurę freonową	100	m.
-	Przewody PVC-u 32 – odprowadzenie skroplin z jedn. zew. pomp ciepła	12	m.
-	Kabel grzewczy (do inst. odprowadzenia skroplin) 17W/m	6	kpl.
-	Rury + kształtki stal dn80	30	m.
-	Rury + kształtki stal dn32	30	m.
-	Rury + kształtki stal dn25	6	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 80mm (na rurę stal DN80)	30	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 30mm (na rurę stal DN32)	30	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 20mm (na rurę stal DN25)	6	m.
TECHNOLOGIA OBIEGU KOTŁOWEGO			
2.1	Termometr tarczowy 0-120°C	4	szt.
2.2	Zawór czterodrogowy mieszający z siłownikiem dn65, Kvs=90m ³ /h z siłownikiem 230V, 10Nm	1	szt.
2.3	Zawór odcinający kulowy dn65	3	szt.
2.4	Filtr siatkowy dn65	1	szt.
2.5	Elektroniczna pompa obiegowa obiegu c.o. Q=12m ³ /h, H=4m	1	szt.
2.6	Zawór zwrotny dn65	1	szt.
2.7	Zawór odcinający kulowy dn32	3	szt.

2.8	Filtr siatkowy dn32	1	szt.
2.9	Elektroniczna pompa obiegowa obiegu c.w.u Q=6m ³ /h, H=4m.	1	szt.
2.10	Zawór zwrotny dn32	1	szt.
-	Rury + kształtki stal dn65	14	m.
-	Rury + kształtki stal dn32	6	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 60mm (na rurę stal DN65)	14	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 30mm (na rurę stal DN32)	6	m.
ZASILANIE INSTALACJI C.O.			
3.1	Bufor ciepła o pojemności 1000l. z izolacją fabryczną	1	szt.
3.2	Termometr tarczowy 0-120°C z rurką pomiarową o dł. 200mm	1	szt.
3.3	Automatyczny odpowietrznik ½"	1	szt.
3.4	Zawór odcinający kulowy dn65	3	szt.
3.5	Zawór spustowy ½"	1	szt.
3.6	Filtr siatkowy dn65	1	szt.
3.7	Zawór zwrotny dn65	1	szt.
-	Rury + kształtki stal dn65	10	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 60mm (na rurę stal DN65)	10	m.
PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ			
4.1	Zasobnik c.w.u. o pojemności 500l. podwójna węzownica, min. pow. węzownic: 6m ² , izolacja fabryczna	1	szt.
4.1a	Termometr tarczowy 0-120°C z rurką pomiarową o dł. 200mm	1	szt.
4.2	Zawór kulowy odcinający dn40	2	szt.
4.3	Zawór kulowy odcinający dn25	2	szt.
4.4	Zawór zwrotny dn25	1	szt.
4.5	Pompa cyrkulacyjna 25/60 H=3,2m, Q=0,9m ³ /h	1	szt.
4.6	Filtr siatkowy do wody dn25	1	szt.
4.7	Zawór spustowy ½"	1	szt.
4.8	Licznik wody ½" Q=1,5m ³ /h	1	szt.
4.9	Zawór bezpieczeństwa ¾" 6bar	1	szt.
4.10	Manometr tarczowy 0-1MPa	1	szt.
4.11	Złącze 1" z możliwością opróżnienia umożliwiające obsługę naczyń	1	szt.
4.12	Naczynie wzbiorcze wody użytkowej o poj. 50l.	1	szt.
-	Rurociągi i kształtki PPØ32	3	m.
-	Rurociągi i kształtki PPØ50	3	m.
-	Izolacja z pianki PE o gr. 25mm (na rurę PPØ32)	3	m.
-	Izolacja z pianki PE o gr. 30mm (na rurę PPØ50)	3	m.
UZUPEŁNIANIE WODY W ZŁADZIE			
5.1	Zawór kulowy do wody DN20	2	szt.
5.2	Filtr siatkowy do wody DN20	1	szt.
5.3	Zawór antyskażeniowy do wody typ BA, DN20	1	szt.
5.4	Zmiękcacz wody grzewczej z zespołem przyłączeniowym. W komplecie: wkład z wymienną żywicą o pojemności 7l, zawory odcinające na wejściu i wyjściu, licznik wody, zawór serwisowo-upustowy, konsola do montażu, izolacja z pianki	1	szt.
-	Rurociągi PP25	6	m.
-	Izolacja z pianki PE o gr. 25mm na rurę PP25	6	m.

20.2. Kotłownia pomp ciepła w budynku „B”

Nr rys.	Nazwa urządzenia	Ilość	Jedn.
TECHNOLOGIA POMP CIEPŁA			
1.1	Kaskada 2 pomp ciepła powietrze-woda typu split. Moc grzewcza każdej pompy 16kW. Maksymalna temp. zasilania 55°C, COP=4,28 dla A7/W35 (powietrze/woda). Sterownik kaskady.	2	kpl.
	Sterownik kaskadowy	1	szt.
	Interfejs Modbus	2	szt.
	Czujnik temperatury w buforze	1	szt.
	Podpora pod jednostkę zewnętrzną tłumiąca drgania i hałas Guma regenerowana SBR.	4	szt.
	Taca ociekowa, kompatybilna z podstawą pod jednostkę zewnętrzną	2	szt.
	Grzałka tacy ociekowej	2	szt.
	Konstrukcja wsporcza do montażu w stropie dla jednostek wewnętrznych	2	kpl.
1.2	Filtr skośny do wody DN32	2	szt.
1.3	Zawór kulowy DN32	4	szt.
1.4	Zawór zwrotny grzybkowy DN32	2	szt.
1.5	Zawór kulowy DN40	2	szt.
1.6	Manometr tarczowy 0-0,6 MPa wraz z kurkiem manometrycznym	1	szt.
1.7	Zawór bezpieczeństwa 1” 3bary	1	szt.
1.8	Złącze typu SU 1” z możliwością opróżnienia umożliwiające obsługę naczyń	1	szt.
1.9	Naczynie przeponowe NG50	1	szt.
-	Przewody chłodnicze izolowane, freonowe, miedziane miękkie 3/8”	92	m
-	Przewody chłodnicze izolowane, freonowe, miedziane miękkie 5/8”	92	m
-	Przewody PVC-u 32 – odprowadzenie skroplin z jedn. zew. pomp ciepła	4	m.
-	Kabel grzewczy (do inst. odprowadzenia skroplin) 17W/m	2	kpl.
-	Rury + kształtki stal 42x1,5mm	12	m.
-	Rury + kształtki stal 35x1,5mm	10	m.
-	Rury + kształtki stal 28x1,5mm	6	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 40mm (na rurę stal 42x1,5)	12	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 30mm (na rurę stal 35x1,5)	10	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 20mm (na rurę stal 28x1,5)	6	m.
ZASILANIE INSTALACJI C.O.			
2.1	Bufor ciepła o pojemności 500l. z izolacją fabryczną	1	szt.
2.2	Termometr tarczowy 0-120°C z rurką pomiarową o dł. 200mm	1	szt.
2.3	Automatyczny odpowietrznik ½”	1	szt.
2.4	Zawór odcinający kulowy dn32	4	szt.
2.5	Filtr siatkowy dn32	1	szt.
2.6	Elektroniczna pompa obiegowa Q=2,8m ³ /h, H=5m.	1	szt.
2.7	Zawór zwrotny dn32	1	szt.
2.8	Zawór spustowy ½”	1	szt.
-	Rury + kształtki stal 42x1,5mm	12	m.
-	Otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem zbrojonym folią aluminiową o gr. 40mm (na rurę stal 42x1,5)	12	m.
UZUPEŁNIANIE WODY W ZŁADZIE			
3.1	Zawór kulowy do wody DN20	2	szt.
3.2	Filtr siatkowy do wody DN20	1	szt.
3.3	Zawór antyskażeniowy do wody typ BA, DN20	1	szt.

3.4	Zmiękcacz wody grzewczej z zespołem przyłączeniowym. W komplecie: wkład z wymienną żywicą o pojemności 7l, zawory odcinające na wejściu i wyjściu, licznik wody, zawór serwisowo-upustowy, konsola do montażu, izolacja z pianki	1	szt.
-	Rurociągi PP25	6	m.
-	Izolacja z pianki PE o gr. 20mm na rurę PP25	6	m.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I
OCHRONY ZDROWIA

**MODERNIZACJA SYSTEMU GRZEWCZEGO
POPRAZ ZASTOSOWANIE POMP CIEPŁA
W SZKOLE PODSTAWOWEJ W SOLARNI**

Obiekt: Szkoła Podstawowa w Solarni

Lokalizacja: ul. Raciborska 42, 42a, dz. nr 532/2; 541/10
47-244 Solarnia

Inwestor: Gmina Bierawa
ul. Wojska Polskiego 12
47-240 Bierawa

Autor: mgr inż. Wiesław Kapica
upr. nr SLK/5372/PWBS/15

Rybnik, grudzień 2019r.

1. Podstawa opracowania

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

2. Opis zasadniczych robót

Przedmiotem omawianego przedsięwzięcia jest wykonanie kompletnej instalacji grzewczej powietrznych pomp ciepła w Zespole Szkół Dwujęzycznych w Solarni.

3. Kolejność przewidywanych robót

- a) Demontaż zasobników c.w.u. wraz z instalacjami i armaturą towarzyszącą;
- b) Demontaż kotła węglowego
- c) Montaż kaskady pomp ciepła wraz z buforem;
- d) Montaż układu przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- e) Montaż zewnętrznych jednostek pomp ciepła;
- f) Próby ciśnieniowe;
- g) Montaż izolacji;
- h) Roboty związane z uruchomieniem instalacji;
- i) Wykonanie robót towarzyszących.

4. Przewidywane zagrożenia

Najważniejszymi mogącymi wystąpić zagrożeniami są:

- a) Upadek z wysokości podczas prowadzenia prac budowlanych.
- b) Poparzenia podczas prowadzenia prac spawalniczych;
- c) Przygniecenie spadającymi elementami;
- d) Możliwość poślizgnięcia i upadek;
- e) Zaproszenie ognia;
- f) Zaproszenia oczu podczas robót murarskich i tynkarskich.

5. Prowadzenie instruktażu

- a) Przed przystąpieniem do robót pracownicy muszą zostać przeszkoleni.
- b) Przed przystąpieniem do pracy na konkretnym stanowisku pracownicy zostaną poinformowani przez osoby dozoru o mogących wystąpić zagrożeniach i sposobach ich uniknięcia.
- c) Kierownik budowy sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zapozna z nim pracowników.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- a) Rejon prowadzenia robót ogrodzić taśmą białą – czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;
- b) Używane narzędzia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;
- c) Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;
- d) W pobliżu stanowisk na których może wystąpić zaproszenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy.

Wymagania dotyczące środków technicznych zapobiegającym niebezpieczeństwom przy prowadzeniu robót budowlanych określa: **Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972, w sprawie bezpieczeństwa i**

higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, z późniejszymi zmianami.

7. Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

- a) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- c) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 , poz. 1126).
- d) Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót” oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2018r poz. 1202 z późniejszymi zmianami.) oświadczamy, że:

MODERNIZACJA SYSTEMU GRZEWICZEGO POPRAZ ZASTOSOWANIE POMP CIEPŁA W SZKOLE PODSTAWOWEJ W SOLARNI

w Szkole Podstawowej w Solarni przy ul. Raciborskiej 42 i 42a

sporządzony w grudniu 2019 r.,

Inwestor: Gmina Bierawa, ul. Wojska Polskiego 12, 47-240 Bierawa

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

1. mgr inż. Wiesław Kapica
upr. nr SLK/5372/PWBS/15

2. mgr inż. Katarzyna Buchman
upr. nr SLK/5636/PWBS/15