

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPS TECHNICZNY

- 1.Przedmiot opracowania;
- 2.Opis rozwiązania instalacji c.o.;
- 3.Opis rozwiązania węzła cieplnego z pompami ciepła;
- 4.Opis techniczny dolnego źródła ciepła;
- 5.Wytyczne branżowe;
- 6 Badania i odbiory;
- 7.Uwagi końcowe.

II. INFORMACJA DTYCZĄCZ BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

III. OBLICZENIA

IV. RYSUNKI

- 1.Plan zagospodarowania terenu
- 2.Rzut piwnic i węzła cieplnego;

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt węzła cieplnego dla Zespołu Szkół we Włostowie wyposażonego w pompy ciepła typu glikol/woda

Budynek Zespołu Szkół wybudowany w 1950 r. obecnie remontowany i docieplany o

- kubaturze ogrzewanej 6707,20 m³

- powierzchni ogrzewanej 3603,93

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ogrzewania budynku Zespołu Szkół wynosi 162 173 W
=162,2 kW.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie jak dotychczas w lokalnych podgrzewaczach elektrycznych.

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w pomieszczeniu obecnej kotłowni budynku Zespołu Szkół.

2. Opis rozwiązania węzła cieplnego z pompami ciepła.

Węzeł cieplny projektuje się w pomieszczeniu obecnej pompowni, w której należy wykonać nową posadzkę ze studnią schładzającą i pompą do wody brudnej automatycznie wypompowującą wodę zgromadzoną w studni.

W węźle projektuje się dwie pompy glikol/woda firmy AlphaInnoTec o łącznej mocy 188 kW

W węźle cieplnym zainstalowana będą:

- wiodąca pompa ciepła glikol/woda typ SWP 850H o mocy grzewczej 88,00 kW

- podrzędna pompa ciepła glikol/woda typ SWP 700H o mocy grzewczej 70,0 kW.

Obie pompy o parametrach 70/63 °C; przy COP 4,1

- bufor wody grzewczej poj 1000 dm³ typu Reflex;

- pompa dolnego źródła glikol 30% dla pompy ciepła SWP 850H o wydajności 29,6 m³/h i podnoszeniu 6 m H₂O ;

- pompę dolnego źródła glikol 30% dla pompy ciepła SWP 850H o wydajności 24,8 m³/h i podnoszeniu 6 m H₂O

- pompa ładująca bufor wody grzewczej 70°C o wydajności 16,4 m³/h i podnoszeniu 5 m H₂O pompy ciepła SWP 850H;

- pompa ładująca bufor wody grzewczej 70°C o wydajności 13,2 m³/h i podnoszeniu 5 m H₂O pompy ciepła SWP 700H

- pompy obiegowe ogrzewania grzejnikowego budynku głównego o wydajności 6,0 m³/h i podnoszeniu 5,0 m H₂O ;

- pompa obiegowa biblioteki I piętra o wydajności 4,5 m³/h o podnoszeniu 5,0 m H₂O I piętra Zespołu Szkół;

- pompa obiegowa ogrzewania grzejnikowego części dobudowanej o wydajności 6,0 m³/h i podnoszeniu 5 m H₂O;

-rozdzielacz wody grzewczej Dn 125 mm; l=2x 1,5 m

- zestaw bezpieczeństwa dla dolnego źródła ciepła składający się z naczynia rozszerzalnego przeponowego dla dolnego źródła -glikolu o pojemności 250 dm³ S 250 typu Reflex i zaworu bezpieczeństwa Dn 25 mm P= 0,6 bara;

- zestaw bezpieczeństwa dla instalacji c.o. składający się z naczynia rozszerzalnego przeponowego o pojemności 140 dm³ NG 140 typu Reflex i zaworu bezpieczeństwa Dn 20 mm P= 3 bary

- rozdzielaczy zasilenia i powrotu Dn 150 mm l= 1,0 m instalacji c.o. wraz z pompami obiegowymi kpl. 2

- pompa uzupełniająca roztwór glikolu w dolnym źródle ciepła o wydajności 0,4 m³/h i podnoszeniu 2,5 bara;

- stacja uzdatniania wody typu wymienniki jonowo-sodowe o wydajności 3 m³/h dla potrzeb napełniania i uzupełniania wody w instalacji c.o

- kompletu rur stalowych czarnych b/s;

- kompletu armatury –zawory odcinające, zwrotne, filtry, termometry i manometry;

3. Opis dolnego źródła ciepła pompy/pomp ciepła.

Szczegółowe informacje dotyczące geologii i wydajności cieplnej gruntu na głębokościach ok 100 mb będą zawarte w dokumentacji hydrogeologicznej, która jest podstawą do wykonywania odwiertów i stanowi osobne opracowanie

Dla zainstalowanej mocy pomp ciepła w wysokości 162 kW w rejonie powiatu opatowskiego można przyjąć 45 W z mb sondy 2x Dz 40 mm.

Sumaryczna długość przewidywanych odwiertów:

$162000 \text{ W} / 45 \text{ W} = 3600 \text{ mb}$ odwiertu.

Przyjmując głębokość odwiertu = 100 mb, ilość odwiertów wynosi:

$3600 / 100 = 36$ odwiertów. Przyjęto 36 odwiertów po 100 mb każdy.

Rozmieszczenie odwiertów w terenie otaczającym budynek będzie określone na mapce zagospodarowania terenu i dokumentacji hydrogeologicznej.

Wszystkie odwierty zebrane zostaną w 2 studnie zbiorcze 18 sekcyjne Spinder firmy Aspol FV wyposażona w zawory regulacyjne - Rotametry pozwalające wyrównać opory hydrauliczne i wyregulować przepływy w poszczególnych sondach.

Rurociągi łączące odwierty ze studnią z rur HDPE Dz 40 mm sprowadzone są do studni zbiorczych w sposób umożliwiający samoczynne odpowietrzenie się ułożonej instalacji

Tranzyt pomiędzy studnią zbiorczą a węzłem cieplnym należy wykonać z rur

HDPE Dz 90 mm ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzanie się automatyczne rurociągu.

Wprowadzone do węzła cieplnego rurociągi tranzytu należy połączyć wspólnymi rozdzielaczami z rur stalowych Dn 150mm.

W studniach zbiorczych Spinder wielkości przepływu wyregulować trzeba rotametrami

Wszystkie rurociągi łączyć kształtkami elektrooporowymi lub zgrzewaniem doczołowym.

Rurociągi należy układać na głębokości ok 1,2 m; poniżej strefy przemarzania dla danej strefy klimatycznej.

Całość instalacji poddać próbie ciśnieniowej 6 bar i napełnić 30% roztworem glikolu.

4. Opis rozwiązania instalacji c.o.

W przedmiotowym budynku szkolnym istnieje instalacja centralnego ogrzewania i kotłownia gazowa. Kotłownia gazowa podlega modernizacji w oparciu o osobne opracowanie i będzie jako szczytowe, awaryjne źródło ciepła. Obydwa źródła ciepła sprowadzone są do wspólnego bufora wody grzejnej 1000 l. Instalacja centralnego ogrzewania na parterze pozostaje bez zmian, natomiast na I piętrze podlega demontażowi. W miejsce ogrzewania grzejnikowego projektuje się ogrzewanie podłogowe. Modernizacja ogrzewania stanowi osobne opracowanie i realizowana będzie w terminie późniejszym.

Zabezpieczenie instalacji grzewczej w budynku Zespołu Szkół do czasu modernizacji instalacji pozostaje bez zmian.

5. Wytyczne branżowe.

5.1. Wytyczne budowlane:

- celem umożliwienia wstawienia pomp ciepła do piwnicy, należy częściowo rozebrać przykrycie zejścia do piwnicy i po wstawieniu pomp ciepła ponownie zamontować przykrycie i sprawdzić jego szczelność. Pompy ciepła ważą 935 kg.
- w pomieszczeniu węzła cieplnego wykonać cokół pod pompy wysokości 10 cm nad poziom posadzki;
- w pomieszczeniu węzła wykonać studzienkę schładzającą \varnothing 1000 mm i głębokości 1000 mm przykrytą płytą żelbetową z włazem, gdzie zamiast przykrywy włazowej należy zamontować przykrycie kratą stalową ocynkowaną np. Vema w celu umożliwienia spływu wody i okresowego

czyszczenia studni z piasku. Studnia ma być podłączona do kanalizacji sanitarnej w budynku. W przypadku braku możliwości podłączenia grawitacyjnego należy zamontować pompę do brudnej wody wypompowującą nadmiar wody do kanalizacji położonej wyżej.

- posadzkę w węźle wykonać jako nie nasiąkliwą i wyłożyć płytkami ceramicznymi ze spadkiem w kierunku studni schładzającej;
- ściany węzła wyłożyć płytkami ceramicznymi lub pomalować farbami emulsyjnymi zmywalnymi;
- wykonać- udrażnić wentylację nawiewno- wywiewną, aby nie dopuścić do gromadzenia się wilgoci w pomieszczeniu węzła;

5.2. Wytyczne instalacyjne:

- doprowadzić wodę do pomieszczenia węzła o średnicy Dn 20 mm wyposażając je w zawór odcinający i antyskażeniowy;
- w pomieszczeniu węzła zamontować zlew i punkt czerpalny wody ze złączką na wąż;
- wykonać podejście dla stacji uzdatniania wody Dn 20 mm;

5.3. Wytyczne elektryczne:

- doprowadzić do węzła ciepłego kabel zasilający $4 \times 25 \text{ mm}^2$ do miejsca uzgodnionego z wykonawcą instalacji pomp ciepła ;
- w pomieszczeniu węzła zamontować oświetlenie sufitowe bryzgoszczelne zgodnie z przepisami;
- zamontować gniazdo 400V , dwa gniazda 230V, oraz gniazdo 24V w miejscach uzgodnionych z wykonawcą instalacji pomp ciepła;
- wprowadzić do pomieszczenia węzła przewód wyrównawczy $1 \times 4 \text{ mm}^2$ o oporności zgodnej z przepisami;

5.4. Wytyczne przeciwpożarowe:

- węzeł ciepły wyposażyc w środki gaśnicze zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 21.IV.2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.nr 80 z 11.05.2006)
- ściany i stropy węzła ciepłego mają mieć odporność ogniową RE160 min, a zamknięcia przejść przez stropy i ściany RE130 min;

5.4. Wytyczne BHP:

- węzeł należy wyposażyc w tabliczki informacyjne na drzwiach i ścianach , instrukcję obsługi węzła , schemat węzła i rozdzielni elektrycznej;
- wszystkie urządzenia ciśnieniowe muszą odpowiadać przepisom UDT i być przez właściciela/administradora zgłoszone do UDT;
- węzeł działa automatycznie i nie wymaga stałej obsługi;
- węzeł ciepły winien być nadzorowany w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym przez wyspecjalizowany serwis dokonujący przeglądów okresowych i napraw.

6. Badania i odbiory:

Sprawdzeniu podlega:

- usytuowanie urządzeń i zgodność wykonania z dokumentacją techniczną, wymaganiami producentów wraz z ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy;
- świadectwa urządzeń, atesty, certyfikaty;
- wyposażenie urządzeń w tabliczki znamionowe;
- sprawdzenie szczelności połączeń spawanych i skręcanych;
- właściwość zamontowania podparć i zawiesi rurociągów i armatury;

- prawidłowość montażu i prawidłowość działania urządzeń zabezpieczających;
- poziom hałasu;
- prawidłowość funkcjonowania automatyki.

Wszystkie w/w elementy muszą być poparte protokołami odbioru i wpisami do dziennika budowy.

7. Uwagi końcowe:

- całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych;
- zachowanie warunków BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.169 z dn. 29,09,2003 poz 1650)
- przestrzegać warunki p.poż zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 21.04.2006 r.w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80 z 11.05.2006 r.)
- wykonawcy robót na budowie muszą posiadać odpowiednie przeszkolenia, znać i przestrzegać przepisy BHP obowiązujące podczas prac budowlano montażowych.

II. Informacja w sprawie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego, oraz kolejność realizacji poszczególnych robót.

Zakres nie obejmuje robót budowlanych jak poszerzenie zejścia do piwnicy- kotłowni, poszerzenie drzwi wejściowych do kotłowni i robot budowlane przystosowujące pomieszczenie do nowych warunków.

- demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniu „pompowni” gdzie będą ustawione pompy ciepła;
- roboty montażowe w węźle cieplnym;
- roboty spawalnicze w węźle cieplnym;
- roboty ziemne przy wykonywaniu dolnego źródła ciepła;
- roboty wiertnicze;

2. Wykaz istniejących elementów zagospodarowania terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

- należy zwrócić uwagę na drzewa przy wykonywaniu robót ziemnych i odwiertów ;
- istniejące uzbrojenie podziemne nieoznaczone na mapach;

3. Informacja dotycząca przewidywanych zagrożeń występujących podczas całej realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń, miejsce i czas ich występowania:

- potrącenie lub przejechanie przez maszyny i urządzenia budowy;
- potrącenia lub przejechanie przez przejeżdżające pojazdy niezwiązane z budową;
- zagrożenie utraty stateczności skarp wykopów;
- zagrożenie hałasem i wibracją;
- drabiny i rusztowania- upadek z wysokości;
- zagrożenie pożarem w związku z robotami spawalniczymi;
- zagrożenie upadku z wysokości materiałów podczas demontażu instalacji c.o. jak również w trakcie montażu nowej instalacji;
- zagrożenie związane z transportem materiałów, urządzeń sprzętu;

Wszystkie zagrożenia mogą występować podczas całej realizacji zadania demontażu starej instalacji, montażu nowej, wykonywaniu sond pionowych i sieci zbiorczej dolnego źródła ciepła.

4. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- a. Przed przystąpieniem do realizacji zadania należy udzielić pracownikom instruktażu na stanowisku pracy;
- b. Niezwłocznie zgłaszać bezpośrednio przełożonemu występujące zagrożenia i wypadki;
- c. Omawiać zagrożenia występujące w trakcie wykonywania robót;
- d. Zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym;
- e. Zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i rozmieszczeniem środków zabezpieczenia p.poż;
- f. Zwrócić uwagę na możliwości napotkania przedmiotów i instalacji niewiadomego pochodzenia

5. W przypadku wypadku ciężkiego, śmiertelnego lub zbiorowego należy niezwłocznie:

- a. Zawiadomić przełożonego, inspektora pracy i prokuratora i

usługi ratownicze tel. **112** lub

Pogotowie ratunkowe tel. 999;

Straż pożarna tel. 998;

Policja tel. 997

- b. Niezwłocznie przystąpić do udzielenia pierwszej pomocy poszkodowanym;

- c. Zabezpieczyć miejsce wypadku;

- d. Nie dopuścić do miejsca wypadku osób niepowołanych;

- e. Zabezpieczyć przed zmianami położenie maszyn i inne urządzenia techniczne jak również przedmioty, które spowodowały wypadek, lub pozwalające odtworzyć jego okoliczności.

6. Zobowiązać pracowników do stosowania odpowiednich środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń;

7. W razie przypadkowego odkrycia w trakcie wykonywania robót jakiegokolwiek nieznanego instalacji i urządzeń, należy niezwłocznie przerwać prace do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji lub urządzeń i określenia czy i w jaki sposób możliwe jest dalsze wykonywanie prac;

8. W razie ujawnienia w trakcie wykonywania robót ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy przerwać wszelkie prace, miejsce zabezpieczyć i oznakować oraz powiadomić właściwy organ Gminy.

9. Przy wykonywaniu robót w miejscach dostępnych osobom postronnym, należy miejsca prac ogrodzić poręczami ochronnymi, wykonać pomosty i przejścia i wystawić napisy „Osobom postronnym wstęp wzbroniony” a w nocy oświetlić teren.

10. Dokumentacja budowy oraz dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń winny znajdować się w biurze budowy.

III. OBLICZENIA.

1. Bilans ciepła.

Budynek Zespołu Szkół - zapotrzebowanie ciepła dla ogrzewania i wentylacji: **162,17 kW**

2. Dobór pompy ciepła.

Projektuje się:

1. Pompę ciepła wiodącą dwusprężarkową typ SWP 850H o mocy 88 kW ze sterownikiem LUKSTRONIK 2.0 o parametrach 70/63⁰C firmy AlphaInnoTec;
2. pompę ciepła podrzędną dwusprężarkową typ SWP 700H o mocy 70 kW ze sterownikiem LUKSTRONIK 2.0 o parametrach 70/63⁰C firmy AlphaInnoTec

3. Dobór urządzeń węzła ciepła:

- 3.1. Bufor wody instalacyjnej poj 1000 dm³ typ PFH 1000 firmy Reflex z przyłączami Dn 40 mm i przyłączami do dogrzewaczy elektrycznych szczytowych Dn 40 mm firmy Reflex
- 3.2. Pompa obiegowa dolnego źródła wiodącej pompy ciepła SWP 850H
30% roztwór glikolu o parametrach Q- 29,6 m³/h ; H – 6 m H₂O Dn 50 mm typ Magna 50-60F
- 3.3. Pompa obiegowa dolnego źródła podrzędnej pompy ciepła SWP 700H
30% roztwór glikolu o parametrach Q- 24,8 m³/h ; H – 6 m H₂O Dn 50 mm typ Magna 50-60F
- 3.4. Pompa ładująca bufor wody grzewczej wiodącej pompy ciepła SWP 850H o parametrach Dn 40 mm Q- 16,4 m³/h; H – 5,0 m H₂O typ Magna 40-60F;
- 3.5. Pompa ładująca bufor wody grzewczej podrzędnej pompy ciepła SWP 700H o parametrach Dn 40 mm Q- 13,2 m³/h; H – 5,0 m H₂O typ Magna40-60F
- 3.6. Pompa obiegowa obiegu grzejnikowego części głównej budynku; Q – 6,0 m³/h ; H – 5,0 m H₂O typ Magna 32-120F
- 3.7. Pompa obiegowa obiegu biblioteki ; Q – 4,5 m³/h ; H – 5,0 m H₂O typ Magna 25-60F
- 3.8. Pompa obiegowa części dobudowanej; Q- 6,0 m³/h; H- 5,0 m H₂O typ Magna 40-100F
- 3.9. Pompa wolnostojąca uzupełnienia 30% roztworu glikolu w dolnym źródle Q- 0,5 m³/h; H – 15 m H₂O
- 1.10. Stacja zmiękczenia wody jonowo-sodowa Q – 5,0 m³/h; typ Optima lub równorzędna.

4. Armatura węzła ciepła:

- 4.1. Zawory przelotowe kulowe kołnierzowe powyżej Dn 50 mm P- 6 bar;
- 4.2. Zawory przelotowe kulowe mufowe Dn 15- Dn 40 P-6 bar;
- 4.3. Zawory zwrotne kołnierzowe powyżej Dn 50 mm ;
- 4.4. Zawory zwrotne mufowe Dn 15-Dn 40 mm
- 4.5. Zawory zwrotne kołnierzowe powyżej Dn 50 mm;
- 4.6. Zawory zwrotne mufowe Dn 15-Dn 40 mm.

5. Rurociągi węzła ciepła:

Rurociągi w węźle ciepła projektuje się stalowe b/szwu o połączeniach spawanych. Rurociągi należy układać ze spadkami w celu ich automatycznego odpowietrzania, w miejscach najwyższych należy montować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi Dn 15 mm. Przed ułożeniem rurociągi należy oczyścić z rdzy i innych zanieczyszczeń, pomalować farbą antykorozyjną i po wyschnięciu montować. Po ułożeniu instalacji należy dokonać próby szczelności na ciśnienie 6 bar, uzupełnić malowanie w miejscach spawania i zaizolować termicznie biorąc pod uwagę ich przeznaczenie (grzanie – chłodzenie).

6. Dobór naczynia rozszerzalnego dolnego źródła

Pojemność zładu grzewczego

$$V = 6,37 \text{ m}^3$$

Obliczenia i dobór naczynia przeponowego w/g PN-99/B-02414.

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V * g_i * d$$

gdzie:

V – pojemność instalacji w m³ V = 6,37 m³

g_i – gęstość wody w temperaturze + 10 °C ; g_i = 1088 kg/m³

d – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu od t_l do średniej temperatury obliczeniowej t_m; d = 0,0010 dm³/kg

$$V_u = 6,37 * 1088 * 0,0110 = 76,24 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_c = V_u * P_{\max} + 1 / P_{\max} - p$$

$$P_{\text{stat}} = 1 \text{ m} = 0,1 \text{ bara}$$

$$P_{\text{wstępne}} = 0,1 \text{ bar} + 0,2 \text{ bar} = 0,3 \text{ bara}$$

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$$p_{\text{zb}} = p_{\text{ws}} + 0,3 = 0,3 + 0,3 = 0,6 \text{ bara} ; \text{przyjęto } 0,6 \text{ bara} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$V_c = 76,24 * (0,6 + 1) / (0,6 - 0,1) = 243,97 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie rozszerzalne przeponowe poj całkowitej 250 dm³ firmy Reflex

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy Dn 20 mm ; P -3,0 bara firmy SYR