

PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJE SANITARNE
ZMIANA KOTŁÓW WĘGLOWYCH NA POMPĘ CIEPŁA
CPV 45331100-7, CPV 45331110-0

INWESTYCJA :

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ w M. BARYCZ
BARYCZ 1, GM. ZWOLEŃ, DZ. NR EWID. 262, OBRĘB: 0001 BARYCZ,
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX

INWESTOR :

GMINA ZWOLEŃ
26-700 ZWOLEŃ, PLAC KOCHANOWSKIEGO 1

PROJEKTANT: mgr inż. Marek Lis
upr. bud. nr UAN-II-K-8386/114/84

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Małgorzata Świtkiewicz
upr. bud. nr GP-III-7342/8/93

styczeń 2016

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 - Prawa Budowlanego (Dz.U. 207/2003 poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczamy jako projektant / sprawdzający , że projekt budowlany obiektu:
„Zmiana kotłów węglowych na pompę ciepła dla termomodernizacji budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w m. Barycz 1 gm. Zwoleń, dz. nr ewid. 262”
dla Inwestora : **Gmina Zwoleń**
26-700 Zwoleń Plac Kochanowskiego 1
sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT INST. SANITARNYCH:

mgr inż. Marek Lis
upr. bud. nr UAN-II-K-8386/114/84

SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNYCH:

mgr inż. Małgorzata Świtkiewicz
upr. bud. nr GP-III-7342/8/93

SPIS TREŚCI
do
PROJEKTU BUDOWLANEGO
zmiany kotłów węglowych na pompę ciepła
dla termomodernizacji budynku Publicznej Szkoły Podstawowej
w m. Barycz 1 gm. Zwolen, dz. nr ewid. 262

Spis treści :

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Opis kotłowni na paliwo stałe i instalacji centralnego ogrzewania – stan istniejący
4. Opis maszynowni pompy ciepła – stan projektowany
5. Opis dolnego źródła ciepła – stan projektowany
6. Obliczenia
7. Uwagi wykonawczo-eksploatacyjne

II. INFORMACJA BIOZ

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|--|-----------|
| 1. Sytuacja | rys. nr 1 |
| 2. Rzut maszynowni pompy ciepła | rys. nr 2 |
| 3. Schemat technologiczny maszynowni pompy ciepła | rys. nr 3 |
| 4. Profil podłużny przewodów dolnego źródła ciepła | rys. nr 4 |
| 5. Profil wykopu i zasypki | rys. nr 5 |

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt zmiany kotłów węglowych na pompę ciepła z dolnym, pionowym, gruntowym wymiennikiem ciepła dla termomodernizacji budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w m. Barycz 1 gm. Zwoleń, dz. nr ewid. 262. Zakres opracowania obejmuje:

- demontaż istniejącej kotłowni węglowej (urządzenia i ruraż)
- montaż pompy ciepła wraz z osprzętem
- montaż dolnego, pionowego, gruntowego wymiennika ciepła

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano w oparciu o:

- a) zlecenie Inwestora, Gminy Zwoleń
- b) projekt budowlano-wykonawczy termomodernizacji i audyt energetyczny
- c) inwentaryzacja do celów projektowych
- d) rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002 poz.690 z dn.15.06.2002 z późniejszymi zmianami
- e) obowiązujące przepisy i normy dotyczące projektowania i wykonawstwa instalacji sanitarnych i sieci zewnętrznych. COBRTI "Instal" W-wa
- f) warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Sieci sanitarne i przemysłowe, W-wa
- g) aktualne katalogi branżowe

3. Opis kotłowni na paliwo stałe i instalacji centralnego ogrzewania – stan istniejący

3.1. Zaopatrzenie budynku w ciepło na potrzeby c.o. z istniejącej kotłowni węglowej, zlokalizowanej w podziemiu budynku.

W kotłowni zainstalowano 2 stalowe kotły węglowe, każdy o mocy 100 kW. Parametry pracy układu grzewczego 90/70°C. Układ grzewczy zabezpieczony otwartym naczyniem zbiorczym, zamontowanym na murowanym zewnętrznym kominie. Obieg czynnika grzewczego wymuszony pompami obiegowymi. Przewody technologiczne kotłowni z rur stalowych czarnych w izolacji z mat z wełny szklanej w płaszczu gipsowo-klejowym. Ze względu na znaczne wyeksploatowanie, zły stan techniczny oraz nieekonomiczne, przestarzałe rozwiązania techniczne całość instalacji technologicznej kotłowni węglowej wraz z kotłami, akcesoriami i armaturą – do demontażu. Pomieszczenia kotłowni i magazynu opału do generalnego remontu – wg opracowania architektonicznego.

3.2. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania z rozdziałem dolnym, w układzie otwartym, z częściowym odpowietrzeniem centralnym, częściowym odpowietrzeniem przez odpowietrzniki automatyczne, zlokalizowane na końcówkach pionów. Grzejniki centralnego ogrzewania członowe, żeliwne typ TA/1, oraz aluminiowe o wys.500 mm. Odcięcie grzejników przez zawory grzejnikowe bez regulacji. Ze względu na znaczne wyeksploatowanie, zły stan techniczny oraz nieekonomiczne, przestarzałe rozwiązania techniczne całość instalacji centralnego ogrzewania wraz z armaturą – do demontażu.

4. Opis maszynowni pompy ciepła – stan projektowany

Projektuje się do celów ogrzewania budynku wykorzystanie w 100 % pompy ciepła.

Projektowana pompa ciepła będzie pozyskiwała energię cieplną z ziemi.

Dobrano pompę ciepła gruntową, 2-sprężarkową, ze sterownikiem przeznaczonym do ogrzewania.

Maksymalna temperatura zasilania 58°C. Maks. moc grzewcza 138,1 kW, współczynnik wydajności COP do 4,6, znamionowy pobór mocy 30,0 kW (wg EN 14511 przy B0/W35).

Króćce przyłączeniowe górnego/dolnego źródła ciepła: R 2½" / Rp 3".

Napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz. Kolor obudowy biały.

Pompa ciepła posiada bezdrganiowe przyłącze do podłączenia układu hydraulicznego z tyłu.

Izolowana obudowa ze swobodnie pływającą płytą podstawy sprężarki zapewniającą cichą pracę urządzenia. Elektroniczny zawór rozprężny przyczynia się do osiągania wysokiego współczynnika efektywności COP. Pompa ciepła posiada zintegrowany automatyczny pomiar wytworzonej energii cieplnej. Dwusprężarkowa konstrukcja umożliwia dostosowanie mocy przy obciążeniu częściowym. Automatyka pracy pompy ciepła zapewniona przez sterownik.

Moc zainstalowanej pompy ciepła wynosić będzie 130kW.

Pompa ciepła współpracuje ze sprzęgłem (buforem).

Aby nie dopuścić do częstych włączeń i wyłączeń (taktowania) pompy ciepła zaprojektowano bufor ciepła. Bufor dodatkowo rozdziela hydraulicznie obieg pomp ciepła i obiegi instalacji centralnego ogrzewania.

Dobrano uniwersalny, wolnostojący zbiornik buforowy o pojemności 1000 dm³.

Wyposażony w 6 tulei 1½" do grzałek zanurzeniowych, 3 tuleje ½" do czujników temperatury, złącza wody grzewczej 2½" i 3 regulowane nóżki.

Oddzielna izolacja poliuretanowa o grubości 100 mm minimalizuje straty postojowe.

Średnica (bez izolacji) 790 mm, wymiar uchylony (bez izolacji) 2023 mm. Kolor biały aluminium.

Obieg źródła dolnego wymusza elektronicznie regulowana pompa bezdławnicowa.

Zakres temperatur przetłaczanego czynnika od -10°C do +95°C, zakres temperatur pracy od -10°C do +40°C.

Możliwość preselekcji trybu regulacji za pomocą pokrętła sterującego w celu optymalnego dostosowania obciążenia (regulacja różnicy ciśnień stała ($\Delta p-c$) lub zmienna ($\Delta p-v$) oraz regulacja prędkości obrotowej przy użyciu sygnału wejściowego 0-10 V. Średnica otworu 180 mm, na wyposażeniu kabel sieciowy i sterowniczy (długość 1,5 m). Napięcie zasilania 1/N/PE ~230 V, 50 Hz. W komplecie przekaźnik umożliwiający odsprężanie obwodu sterowniczego i zasilającego.

Dobrano pakiet akcesoriów obiegu dolnego źródła ciepła. W skład pakietu wchodzi: zawór bezpieczeństwa, manometr, zawór spustowy DN 20, naczynie wzbiorcze poj. 50 dm³, duży automatyczny separator powietrza DN 65 wraz z dwiema klapami odcinającymi do pompy dolnego źródła ciepła, kołnierze przyłączeniowe z przejściówkami i uszczelkami

Przewody dolnego i górnego źródła ciepła

W instalacji dolnego źródła ciepła nie wolno stosować kształtek i rur ocynkowanych ze względu na agresywność glikolu w stosunku do cynku.

Dla dolnego źródła ciepła przewiduje się zastosowanie rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie wg PN-80/H-74219 lub rur PP PN16, łączonych przez zgrzewanie.

Dla górnego źródła ciepła przewiduje się zastosowanie rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie wg PN-80/H-7419 oraz rur stalowych ocynkowanych gwintowanych wg PN-80/H-74200

Odpowietrzenie układu dolnego źródła ciepła

Aby całkowicie usunąć powietrze z instalacji dolnego źródła zaprojektowano separator mikropęcherzy powietrza dn65. Separator powietrza został dobrany dla dużych przepływów zimnej mieszaniny wody i glikolu (30%) jako absorpcyjny usuwający mikropęcherze mniejsze niż 20µm zapewniając prędkość przepływu w przyłączy separatora mniejszą niż 0,7m/s.

Izolacja układu dolnego źródła ciepła

Przewody i armaturę dolnego źródła w pomieszczeniu maszynowni pompy ciepła należy zaizolować termicznie izolacją zimnochronną kauczukową, grubość izolacji 20mm.

Obieg źródła górnego wymuszają 4 elektronicznie regulowane pompy bezdławnicowe.

Pompy zapewniają minimalny wymagany przepływ wody grzewczej przez pompę ciepła.

Średnica otworu 180 mm. Wtyczka pompy ułatwia montaż elektryczny przewodów połączeniowych.

W komplecie przekaźnik łączeniowy do ochrony sterownika pompy ciepła przed prądami rozruchowymi.

Robocza wysokość podnoszenia pompy 2,5 m przy strumieniu objętościowym do 4,0 m³/h.

Średnica nominalna pomp DN 32-40. Napięcie zasilania 1/N/PE ~230 V, 50 Hz.

Woda grzewcza zasilająca instalację centralnego ogrzewania, w granicach maszynowni pomp ciepła, wykonana z rur stalowych, cienkościennych, ocynkowanych, łączonych na złączki zaciskowe.

Parametry pracy górnego źródła ciepła 50/40°C.

Izolacja układu górnego źródła ciepła

Przewody górnego źródła należy zaizolować izolacją ciepłochronną o współczynniku $\lambda=0,035\text{W/m} \times \text{K}$ o grubości:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| - średnice wewnętrzne do 22mm | -min. 20mm, |
| - średnice wewnętrzne od 22 do 35mm | -min. 30mm, |
| - średnice wewnętrzne od 35 do 65mm | -min. średnicy wew. rury, |

5. Opis dolnego źródła ciepła – stan projektowany

Projektuje się odzyskiwanie ciepła ziemi poprzez pionowe sondy rurowe.

Dla zapewnienia pozyskiwania energii z gruntu na poziomie 80% czasu trwania sezonu grzewczego zaprojektowano 25 otworów (sondy pionowe) o głębokości 100m każdy. Energia cieplna pozyskiwana będzie z gruntu przez pionowe wymienniki, U-rurki zabudowane w otworach wiertniczych.

Instalację tą nazywamy „dolnym źródłem ciepła”. Usytuowanie otworów pokazano na mapie rys. nr 1.

Otwory zlokalizowano na terenie zielonym Szkoły. Należy zachować odległość minimum 3m od drzew.

Do wierceń najlepiej użyć wiertnicy na podwoziu gąsienicowym (niewielkie wymiary) o wysokości masztu do 4,5m. Po wykonaniu dolnego źródła tereny trawiaste należy odtworzyć.

Głębokość projektowanych otworów wynika z budowy geologicznej rejonu usytuowania odwiertów.

Budowa geologiczna jest opisana w projekcie „Prac geologicznych”. Aby zapewnić prawidłową regenerację cieplną gruntu minimalna odległość między odwiertami wynosi 8m, co pokazano na mapie.

Technologia dolnego źródła i konstrukcja otworów wiertniczych

Kompetentny zakład wykonujący prace wiertnicze powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującym prawem geologicznym i górniczym. W każdym przypadku należy wykonać projekt geologiczny prac wiertniczych (odrębne opracowanie). Przedsiębiorstwo wiertnicze opracowuje projekt wykonawczy robót, który podlega zgłoszeniu do właściwego organu

administracji geologicznej. Organ administracji geologicznej w ciągu 30 dni może wydać decyzję określającą warunki lub ograniczenia dla projektowanych prac. Po 30 dniach oczekiwania i po zgłoszeniu do urzędu administracji państwowej (dodatkowo 14 dni) prace wiertnicze można rozpocząć. Po zakończeniu prac należy sporządzić dokumentację geologiczną i przekazać ją organowi administracji geologicznej. Otwory należy wykonać wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawym biegu” z zastosowaniem płuczki bentonitowej. Należy je wykonać w następujący sposób:

- do głębokości 8 m wiercenie metodą okrężno – uderową w rurze osłonowej dn245. Rurę osłonową zabudować w płaszczu cementowym w celu zabezpieczenia płuczki przed niekontrolowanym wypływem
- do głębokości docelowej czyli 100 m p.p.t. wiercenie prowadzić bez rur osłonowych świdrem gryzowym typu BM dn149 na tzw. „prawym obiegu” z zastosowaniem płuczki polimerowo - bentonitowej o odpowiedniej gęstości zapewniającej stabilność otworu oraz izolację horyzontów wodonośnych w czasie wiercenia.

Do wywierconego otworu należy wprowadzić pojedynczą sondę U wykonaną z rury polietylenowej klasy PE-HD 100 SDR11 o wymiarze 40x3,7mm z dodatkową (trzecią) rurą iniekcyjną. Aby ułatwić wprowadzanie sondy, należy ją wcześniej napełnić mieszaniną wody i glikolu propylenowego. Przed zapuszczeniem należy przeprowadzić próbę ciśnieniową szczelności wymiennika. Badanie szczelności rurociągów z polietylenu należy przeprowadzić wg normy PN-EN 805 - „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe”.

Ciśnieniowa kontrola działania powinna zostać przeprowadzona przy ciśnieniu 10 barów (czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0,2bara).

Aby zamknąć pierścieniową szczelinę należy wprowadzić do odwiertu razem z sondą trzeci przewód rurowy w celu wypełnienia (iniekcji). Wypełnienie zapewni swobodny przepływ ciepła i wypełni pierścieniową przestrzeń odwiertu (swobodna przestrzeń między ścianką odwiertu i sondą). Trzecim przewodem rurowym wprowadzamy materiał wypełniający odwiert od dołu do góry. Jako wypełnienie należy stosować, z powodu dobrego przewodnictwa cieplnego ($2 \text{ W/m}^2 \times \text{K}$), mieszaninę bentonitu o gęstości 2600 kg/m^3 (zalecana koncentracja zaczynu - $1000\text{-}1200 \text{ kg/m}^3$).

Jeżeli materiał wypełniający rozpoczyna wypływać z wylotu odwiertu, to jest to znak, że odwiert został całkowicie napełniony. System rur poziomych klasy PE-HD100 SDR11 (odcinek od otworu do studni zbiorczej) o średnicy 40x3,7mm należy poprowadzić na głębokości 1,5m.

Rury zasilające i powrotne należy układać w wykopie zachowując ich odległość od siebie 0,6m.

Połączenie poziome (odcinek studnia zbiorcza – budynek) należy wykonać z rur klasy PE-HD100 SDR17 o średnicy 125x7,4mm na głębokości 2,0m. Rury zasilające i powrotne należy układać w wykopie zachowując odległość od siebie 0,6m.

Po pozytywnym wyniku próby szczelności napełnić wymiennik gruntowy 30% roztworem glikolu propylenowego – neutralnego dla środowiska naturalnego i ulegającego biodegradacji. Po zabudowaniu gruntowego wymiennika usuwamy rurę osłonową z otworu. Po aplikacji sondy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (1,5 ciśnienia roboczego) oraz próbę wydajności przepływu.

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

- PN-EN 1046, PN-B-10736:1999-Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.,
- PN-B-02480:1986-Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.,
- PN-B-10725:1997-Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m. Odkład urobku powinien być wykonywany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Łączenie przewodów PE wykonać za pomocą złączek elektrooporowych (kolanka i mufy). Przewody układać ze spadkiem 0,5% do 2% w kierunku otworów na głębokości min. 1,5m (zgodnie z rzędną terenu). Przewody poziome należy układać w obsypce piaskowej o minimalnej grubości 30cm.

Nad przewodami poziomymi ułożyć taśmę ostrzegawczą 30-40cm nad rurą. Grunt wypełniający wykop z boków rur powinien być zasypywany i zagęszczany warstwami wg PN-B-06050:1999.

Sposób wprowadzenia przewodów poziomych (rur dobiegowych) do pomieszczenia maszynowni pompy ciepła pokazano na rysunku. Przy przejściach przez ścianę rury dobiegowe należy zaizolować, chroniąc ją przed wodą kondensacyjną, umieścić w rurach osłonowych (przejścia szczelne) i uszczelnić masą wodoszczelną. Podczas prowadzenia przewodów zachować minimalne promienie gięcia rur HDPE podawane przez producenta dla określonej temperatury montażu.

Charakterystyka studni zbiorczej

Studnię zbiorczą umieścić w terenie zielonym, po stronie zachodniej Szkoły, jako gotowy prefabrykat. Dobrano studnię jednokomorową wykonaną z polietylenu wzmocnioną uźebrowaniem. Wewnątrz studni wmontowany jest na stałe kolektor wielosekcyjny wykonany z polietylenu HDPE100. Przejścia sekcji kolektora przez ścianki studni są szczelne, uniemożliwiając przedostanie się wód gruntowych do wnętrza zakopanej w ziemi studni kolektorowej. Studnię należy wyposażyć w kaptur uszczelniający, pierścień odcciążający i właz kanałowy. Wymiary zbiornika to: 1,2m średnica, 1,8m wysokość. Wykop pod studnię zbiorczą powinien być około 15 cm głębszy niż planowana rzędna dna studzienki i minimum 100 cm szerszy niż średnica zewnętrzna studni. Na dnie wykopu należy zastosować 15 centymetrową wyrównaną, wypoziomowaną i zagęszczoną (do 95% w/g skali Proctora) podsypkę piaskową. Studnię należy na dnie wykopu wypoziomować.

Zasypywanie wykopów pod studnię 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 o średnicy 0,5 do 2mm. Obsypka piaskowa winna mieć szerokość co najmniej 50cm. Każda warstwa piasku (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.

Przed podłączeniem hydraulicznym studni należy w pierwszej kolejności wykonać podsypkę pod rury a następnie je podłączyć. W studniach należy zabudować rozdzielacz powrotny i zasilający z armaturą regulacyjno-odcinającą. Studnia wyposażona będzie w rozdzielacz 25-sekcyjny. Na rozdzielaczu powrotnym umieścić zawory regulacyjne z bezpośrednim odczytem ilości przepływu - rotametry (zakres wskazań 8-38 dm³/min, Kv=5,1m³/min).

Po odpowietrzeniu i przepłukaniu instalacji dolnego źródła na regulatorach przepływu należy ustawić równe przepływy w studni o wartości 18,2 dm³/min. Rozdzielacz zasilający wyposażyć w zawory odcinające kulowe, dopuszczone do pracy w temperaturach ujemnych.

6. Obliczenia

6.1. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb pompy ciepła i dobór urządzeń grzewczych

$$Q_{c.o.} = 33\,978 + 12\,000 + 43\,336 + 32\,407 = \underline{\underline{121\,721\,W}}$$

Dla powyższej ilości ciepła dobrano:

Pompę ciepła gruntową, 2-sprężarkową, ze sterownikiem przeznaczonym do ogrzewania.

Źródło ciepła – solanka.

Maksymalna temperatura zasilania 58°C. Maks. moc grzewcza 138,1 kW

Współczynnik wydajności COP do 4,6.

Napięcie zasilania 3/N/PE ~400 V, 50 Hz.

Max. przepływ nośnika ciepła źródła górnego - 17,9 m³/h / 7800 Pa

Min. przepływ nośnika ciepła źródła górnego - 11,4 m³/h / 3000 Pa

Min. przepływ nośnika ciepła źródła dolnego - 27,3 m³/h / 21800 Pa

Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m (wewnątrz) 55 dB (A)

Wymiary (szer. x wys. x gł.) 3) 1348 x 1896 x 837 mm

Masa całkowita urządzenia 824 kg

Króćce przyłączeniowe górnego źródła ciepła R 2½"

Króćce przyłączeniowe dolnego źródła ciepła R 3"

Oznaczenie /masa czynnika chłodniczego - R410A / 19,5 kg

Pojemność wodna urządzenia - 26 dm³

Napięcie zasilania sprężarek/zabezpieczenie - 3/N/PE ~400 V, 50 Hz / C 100 A

Napięcie zasilania sterownika/zabezpieczenie - 1/N/PE ~230 V, 50 Hz / C 13 A

Stopień ochrony IP 21

Układ łagodnego rozruchu (ang. „soft starter”)

Prąd rozruchowy z układem łagodnego rozruchu 110 A

Znamionowy pobór mocy przy B0/W35/Maksymalny pobór mocy - 30,0 / 57,5 kW

6.1.1. Wyposażenie dodatkowe pompy ciepła

- bezdrganiowe przyłącza do podłączenia układów hydraulicznych	- kpl.1
- czujnik za zaworem mieszającym	- szt.4
- czujnik zasilania	- szt.1
- czujnik powrotu	- szt.1
- czujnik zewnętrzny	- szt.1
- zawór bezpieczeństwa dolnego źródła ciepła	- szt.1
- naczynie wzbiorcze V=50 dm³	- szt.1
- automatyczny separator powietrza dn65	- szt.1
- 2 kłapy odcinające do pompy dolnego źródła ciepła	- szt.1

6.2. Dobór pomp obiegowych dolnego i górnego źródła ciepła

Dla dolnego źródła ciepła dobrano bezdławnicową pompę obiegową DN65, regulowaną elektronicznie, z silnikiem synchronicznym oraz z wbudowaną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, V=27,3 m³/h, h=12,0 m, N=29-1301 W, 230 V, PN10.

Dla górnego źródła ciepła dobrano bezdławnicową pompę obiegową DN65, regulowaną elektronicznie, z silnikiem synchronicznym oraz z wbudowaną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, V=11,4 m³/h, h=6,0 m, N=22-478 W, 230 V, PN10.

6.3. Dobór pomp obiegów grzewczych 1-4

6.3.1. Obieg c.o. nr 1

$$K_{v1} = 33\,978 \times 1,0359 / 10 \times 1,163 \times 1000 = 3,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 25 \text{ kPa}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową DN32, regulowaną elektronicznie, z silnikiem synchronicznym oraz z wbudowaną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, N=15-336 W, 230 V, PN10.

6.3.2. Obieg c.o. nr 2

$$K_{v2} = 12\,000 \times 1,0359 / 10 \times 1,163 \times 1000 = 1,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 7,5 \text{ kPa}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową DN32, regulowaną elektronicznie, z silnikiem synchronicznym oraz z wbudowaną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, N=140 W, 230 V, PN10.

6.3.3. Obieg c.o. nr 3

$$K_{v3} = 43\,336 \times 1,0359 / 10 \times 1,163 \times 1000 = 3,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 23 \text{ kPa}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową DN40, regulowaną elektronicznie, z silnikiem synchronicznym oraz z wbudowaną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, N=17-440 W, 230 V, PN10.

6.3.4. Obieg c.o. nr 4

$$K_{v4} = 32\,407 \times 1,0359 / 10 \times 1,163 \times 1000 = 2,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 22 \text{ kPa}$$

Dobrano bezdławnicową pompę obiegową DN32, regulowaną elektronicznie, z silnikiem synchronicznym oraz z wbudowaną regulacją wydajności do bezstopniowej regulacji różnicy ciśnień, N=15-336 W, 230 V, PN10.

6.4. Dobór naczynia przeponowego układu centralnego ogrzewania

- pojemność zładu $V_o = 8,50 \times 130 + 1000 + 26 = 2131 \text{ dm}^3$

- gęstość wody dla $t_1 = 10^\circ\text{C}$ - $\rho = 988,0 \text{ kg/m}^3$

- przyrost obj. właściwej wody przy podgrzaniu do $t_2=50^\circ\text{C}$ - $w=0,0118 \text{ dm}^3/\text{kg}$

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_n = 1,1 \times V_o \times v \times w + V_o \times E \times 10/1000 = 1,1 \times 2131 \times 988,0 \times 0,0118 \times 0,001 + 2131 \times 1,0 \times 10/1000 = 49 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_c = V_n \times (P_{\max} + 0,10 / P_{\max} - P_o)$$

$$V_c = 49 \times (0,25 + 0,10 / 0,25 - 0,10) = 115,0 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiornicze o poj. całk. 300 dm^3 , ciśn. robocze 6 bar

- średnica rury wzbiorniczej $d = 0,7 \sqrt{V_c} = 0,7 \times \sqrt{300} = 13,00 \text{ mm}$

Przyjęto rurę wzbiorniczą $d_n = 25 \text{ mm}$ (średnica króćca zasilającego naczynie)

- ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego $p_o = 6,0/10 + 0,20 = 0,80 \text{ bar} \rightarrow$ przyjęto 1,00 bara

- ciśnienie początkowe napełniania inst. c.o. $P_p = p_o + 0,3 \text{ bar} = 1,30 \text{ bara}$

- ciśnienie pracy inst. c.o. $P_k = 2,0 \text{ bary}$

- ciśnienie otwarcia zaworu bezp. $P_{sv} = p_o + 1,5 = 1,00 + 1,5 = 2,50 \text{ bara} \rightarrow$ przyjęto 2,50 bara

6.5. Dobór naczynia przeponowego układu dolnego źródła ciepła

Dla parametrów:

- $Q=130$ kW

- $t_{\min.}=-5^{\circ}\text{C}$, $t_{\max.}=+25^{\circ}\text{C}$

- $p_{\max}=2,5$ bara, $p_0=0,7$ bar

- $V_{\text{urazu}}=6280$ dm³

Korzystając z programu doboru naczynia wzbiorczego dla dolnego źródła ciepła – dobrano naczynie wzbiorcze $V=300$ dm³, $p=10$ bar, $t=70^{\circ}\text{C}$

6.6. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji centralnego ogrzewania

6.6.1. Obliczeniowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg UDT-UC-KW/04

$m \geq 3600 \times Q/r$

- maksymalna trwała moc pompy ciepła

$Q = 130$ kW

- ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p=2,5$ bar przed zaworem bezpieczeństwa

$r = 2140,50$ kJ/kg

$m_0 \geq 3600 \times 130/2140,50 \geq \mathbf{219,00 \text{ kg/h}}$

Ilość przyjętych zaworów bezpieczeństwa – 1 szt.

6.6.2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$A = m / 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)$

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$m = 219 \text{ kg/h}$

- wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed ZB

$K_1 = 0,535$

- wsp. poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za ZB

$K_2 = 1,00$

- dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$\alpha = 0,68$

- maks. ciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

$p_1 = 0,275$ MPa

$A = 219 / 10 \times 0,535 \times 1,00 \times 0,68 \times (0,275 + 0,1) = 161 \text{ mm}^2$

6.6.3. Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa

$D = (4 \times A / \pi)^{0,5} = (4 \times 161 / \pi)^{0,5} = 14 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa nr 1915, 1", $p=2,5$ bar.

Najmniejsza średnica kanału dolotowego $d_0=20$ mm

6.6.4. Powierzchnia otworu wlotowego dobrego zaworu bezpieczeństwa

$A_0 = \pi \times d_0^2 / 4 = \pi \times 20^2 / 4 = 314 \text{ mm}^2$

6.6.5. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości dobrego zaworu bezpieczeństwa

$m_{rz} = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1) \times A$

$m_{rz} = 10 \times 0,535 \times 1,00 \times 0,68 \times (0,275 + 0,1) \times 314 = \mathbf{428 \text{ kg/h}}$

$428 \text{ kg/h} \geq 219 \text{ kg/h} \rightarrow m_{rz} \geq m_0$

Dobre zabezpieczenie kotła spełnia wymogi UDT WUDT-UC-KW/04

6.7. Dobór kanału nawiewnego dla maszynowni

Pompa ciepła projektowana o wydajności max. $Q=130$ kW

-wymagana powierzchnia kanału nawiewnego 5 cm² na 1 kW

$F_n = 0,01 \times 0,01 \times 5 \times 130 = 0,065 \text{ m}^2$

Dla powyższego przekroju dobrano:

- kanał nawiewny "Z -owy" 400 x 150 mm, typ AI

Czerpanie powietrza zewnętrznego przez kanał „Z-owy” na wys.2,0 m nad terenem, nawiew do pomieszczenia kotłowni na wys.0,3 m nad posadzką maszynowni

6.7.1. Sprawdzenie wymaganej kubatury pomieszczenia technicznego

Dopuszczalne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniu z czynnikiem chłodniczym wynosi $0,44\text{kg/m}^3$. Zawartość czynnika chłodniczego R410A w pompie ciepła wynosi $19,50\text{kg}$.

Min. kubatura pomieszczenia maszynowni pompy ciepła wynosi $V_{\min.}=19,50/0,44 = 45\text{ m}^3$.

Istn. kubatura pomieszczenia maszynowni pompy ciepła wynosi $V=37,50 \times 2,84 = 107\text{ m}^3$.

Kubatura maszynowni pompy ciepła jest większa od kubatury wymaganej.

6.8. Dobór kanału wywiewnego dla maszynowni

-ilość powietrza wywiewanego

$$V_w = 0,5 \times 130 = 65\text{ m}^3/\text{h}$$

$$F_w = V_w / v_h = 65/3600 \times 1 = 0,018\text{ m}^2$$

Przyjęto 1 murowany, istniejący, kanał wentylacji grawitacyjnej $0,14 \times 0,14\text{ m}$.

6.9. Odprowadzenie wody spustowej w pom. maszynowni

Przewiduje się montaż wpustu podłogowego $\phi 110\text{ mm}$ oraz studzienki schładzającej zbudowanej z kręgów betonowych $\phi 80\text{ cm}$, o głęb. $1,00\text{ m}$, z przykryciem włazem żeliwnym $\phi 60\text{ cm}$.

W studzience zamontować pompę zanurzeniową, z pływakiem, do ścieków brudnych $N=1,3\text{ kW}$, 230 V .

6.10. Dobór zaworów trójdrogowych obiegów grzewczych 1-4

6.10.1. Obieg c.o. nr 1

$$K_{v1} = 3,03\text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór mieszający trójdrogowy $K_{v1} = 25\text{ m}^3/\text{h}$, DN40, kołnierzowy

Strata ciśnienia na zaworze $p = 1,6\text{ kPa}$. Zawór pracuje z siłownikiem $N=3,5\text{ W}$, 230 V

6.10.2. Obieg c.o. nr 2

$$K_{v2} = 1,07\text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór mieszający trójdrogowy $K_{v2} = 6,3\text{ m}^3/\text{h}$, DN20, kołnierzowy

Strata ciśnienia na zaworze $p = 3,0\text{ kPa}$. Zawór pracuje z siłownikiem $N=3,5\text{ W}$, 230 V

6.10.3. Obieg c.o. nr 3

$$K_{v3} = 3,86\text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór mieszający trójdrogowy $K_{v1} = 25\text{ m}^3/\text{h}$, DN40, kołnierzowy

Strata ciśnienia na zaworze $p = 3,0\text{ kPa}$. Zawór pracuje z siłownikiem $N=3,5\text{ W}$, 230 V

6.10.4. Obieg c.o. nr 4

$$K_{v4} = 2,90\text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór mieszający trójdrogowy $K_{v4} = 25\text{ m}^3/\text{h}$, DN40, kołnierzowy

Strata ciśnienia na zaworze $p = 1,6\text{ kPa}$. Zawór pracuje z siłownikiem $N=3,5\text{ W}$, 230 V

6.11. Dobór filtra siatkowego dla obiegu górnego źródła ciepła

$$K_v = 11,00\text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano filtr siatkowy kołnierzowy DN65

Strata ciśnienia na filtrze $p = 1,5\text{ kPa}$

6.12. Dobór filtra siatkowego dla obiegu dolnego źródła ciepła

$$K_v = 27,00\text{ m}^3/\text{h}$$

Dla powyższego przepływu dobrano filtr siatkowy kołnierzowy DN100.

Strata ciśnienia na filtrze $p = 1,8\text{ kPa}$

6.13. Dobór buforu ciepła

Aby nie dopuścić do częstych włączeń i wyłączeń (taktowania) pompy ciepła zaprojektowano bufor ciepła. Bufor dodatkowo rozdziela hydraulicznie obieg pomp ciepła i obiegi instalacji centralnego ogrzewania. Dobrano uniwersalny, wolnostojący zbiornik buforowy o pojemności 1000 dm³

6.14. Dobór zmiękczacza i armatury uzupełniającej dla wody instalacyjnej

Dobrano kompaktowy zmiękczaczy wody grzewczej z wkładem wypełnionym żywicą o poj.22 dm³. Zbiornik na sól o poj.24 dm³. Przepływ 1,7-2,7 m³/h. Temp. wody 5-30°C. Wymiary 270x420x804 mm. Przed zmiękczaczem zamontować mechaniczny filtr wstępny. Za zmiękczaczem zamontować, zgodnie z PN EN 1717, zawór napełniania instalacji wraz zaworem antyskażeniowym dn15.

7. Uwagi wykonawczo-eksploatacyjne

-Całość robót wykonać w oparciu o:

*Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje sanitarne

*Przejścia przewodów przez przegrody budowlane oddzielające różne strefy p.poż. (maszynownia), wykonywać z uszczelnieniem ogniochronną elastyczną masą uszczelniającą, F2.

-Na czas wykonywania robót ziemnych ich rejon należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych

-Po wykonaniu kolektora gruntowego należy sporządzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą (przez uprawnionego geodetę) i dokumentację geologiczną z wykonania prac geologicznych (przez uprawnionego geologa)

-Wszystkie materiały i urządzenia stosowane do budowy kolektora gruntowego pionowego winny posiadać aktualne dokumenty wymagane przepisami prawa dopuszczające je do stosowania w budownictwie



INFORMACJA BIOZ

DO PROJEKTU

DOLNEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA

INWESTYCJA :

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ w M. BARYCZ
BARYCZ 1, GM. ZWOLEŃ, DZ. NR EWID. 262, OBRĘB: 0001 BARYCZ,
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX**

INWESTOR :

**GMINA ZWOLEŃ
26-700 ZWOLEŃ, PLAC KOCHANOWSKIEGO 1**

PROJEKTANT:

**mgr inż. Marek Lis
upr. bud. nr UAN-II-K-8386/114/84**

styczeń 2016

1. Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
Informację opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem omawianego przedsięwzięcia jest wykonanie nowego źródła ciepła w postaci pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w m. Barycz gm. Zwolen, dz. nr ewid. 262, obręb: 0001 Barycz.

3. Opis zasadniczych robót

3.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

- Geodezyjne wytyczenie geometrii kolektora gruntowego i miejsc posadowienia komory rozdzielczej,
- Wykonanie odwiertów kolektora gruntowego i montaż rur w odwiertach,
- Montaż komory rozdzielczej,
- Montaż odcinków poziomych kolektora gruntowego,
- Montaż instalacji dolnego źródła ciepła w maszynowni,
- Inwentaryzacja geodezyjna miejsc odwiertów, trasy kolektora gruntowego i komory rozdzielczej,
- Sporządzenie dokumentacji geologicznej powykonawczej,
- Uruchomienie instalacji kolektora gruntowego pionowego po zakończeniu montażu maszynowni

3.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Zakresem opracowania objęta jest działka nr 262 położona w m. Barycz gm. Zwolen.

Teren lokalizacji kolektora gruntowego pionowego posiada następujące sieci uzbrojenia terenu:

- kanalizacja sanitarna odprowadzająca ścieki bytowe do lokalnej oczyszczalni ścieków ze złożem rozsączającym
- elektryczna linia kablowa
- przyłącze wodociągowe z lokalnej, głębinowej studni 30 m p.p.t.

Nie jest przewidywana przebudowa istniejącego uzbrojenia terenu w ramach realizacji projektowanej inwestycji.

Projektowana inwestycja w zakresie kolektora gruntowego pionowego uwzględnia wykonane i projektowane sieci oraz przyłącza uzbrojenia terenu.

3.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące sieci uzbrojenia terenu:

- kanalizację sanitarną
- linię kablową energetyczną
- przyłącze wodociągowe

3.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

- Prowadzenie prac na wysokości powyżej 5m:

nie występuje

- Roboty montażowe:

Przy wykonywaniu robót występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

Należy bezwzględnie stosować atestowane narzędzia oraz przedłużacze z bolcami ochronnymi.

Prowizoryczne trasy kabli muszą być oznakowane i uporządkowane.

W czasie robót spawalniczych należy zachować szczególną ostrożność.

Istnieje niebezpieczeństwo zaprószenia ognia.

Materiały takie jak komora rozdzielcza mają znaczny ciężar i gabaryty.

W czasie transportu i montażu komory należy stosować właściwe środki transportu oraz zachować szczególną ostrożność. Istnieje niebezpieczeństwo przygniecenia lub przycięnięcia.

- Wykonywanie wykopów:

W ramach realizacji projektu będą wykonywane wykopy pod komorę rozdzielczą (wykop o głębokości ok. 2 m) oraz liniowe wykopy do ułożenia poziomych rurociągów PE o głębokości do 2m.

Istnieje niebezpieczeństwo obsunięcia skarp wykopu.

Ponadto w czasie robót ziemnych w obrębie istniejących rurociągów kanalizacji sanitarnej występuje niebezpieczeństwo ich uszkodzenia. W rejonie skrzyżowania wykopów z tymi rurociągami roboty należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Zaleca się wykonanie przekopów kontrolnych celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego.

- Zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników proj. obiektów i ich otoczenia

Projektowane obiekty budowlane nie będą miały negatywnego wpływu na krajobraz i nie zagrażają zarówno wodom podziemnym jak i powierzchniowym.

Nie spowodują skażenia gleby. Projektowana inwestycja nie spowoduje pogorszenia stanu powietrza atmosferycznego, a wręcz przeciwnie wyeliminuje w 100% emisję szkodliwych substancji pochodzących ze spalania paliwa stałego w porównaniu ze stanem obecnym.

Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne oraz materiałowe eliminują zagrożenia dla środowiska naturalnego, innych obiektów budowlanych oraz dla higieny i zdrowia użytkowników.

Projektowana inwestycja nie narusza dóbr materialnych i kulturalnych oraz nie narusza interesów osób trzecich.

Projektowana inwestycja nie jest inwestycją mogącą znacząco oddziaływać na środowisko, czyli nie podlega procedurze ocen oddziaływania na środowisko.

3.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przy wykonywaniu robót budowlanych wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz 401).

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

3.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

W pomieszczeniu socjalnym należy umieścić wykaz następujących adresów i telefonów:

- najbliższego punktu lekarskiego,
- straży pożarnej,
- posterunku policji,
- zakładu energetycznego

W pomieszczeniu socjalnym należy umieścić także apteczki pierwszej pomocy.

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

3.7. Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

- a) Rozporządzenie Min. Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 27. 09. 1997r. tekst jednolity z dnia 28. 08. 2003r. (Dz. U. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów BHP
- b) Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003r.(Dz. U. nr 47,poz.401) w sprawie wykonywania robót budowlanych.