Opis techniczny

na wykonanie przebudowy systemów grzewczych w obiekcie komunalnym Gminy Rzeczyca z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii – pompy ciepła

1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano w oparciu o niżej przedstawione materiały :

Umowa z Inwestorem

Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1 : 500

Uzgodnienia z Inwestorem

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom II.

Instalacje Sanitarne i Przemysłowe

Normy i przepisy

Inwentaryzacja istniejącego budynku

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje zakres:

na wykonanie przebudowy systemów grzewczych w obiekcie komunalnym Gminy Rzeczyca z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii – pompy ciepła

3. Charakterystyka obiektu

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany **przebudowy systemów grzewczych w obiekcie komunalnym Gminy Rzeczyca z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii – pompy ciepła**.

Budynek centrum rekreacyjno-sportowe w Kanicach znajduje się w terenie uzbrojonym w sieć wodociągową, ścieki do szczelnego zbiornika. Budynek posiada ogrzewanie elektryczne, które jest energochłonne i nie spełnia swojej funkcji.

4. Instalacja centralnego ogrzewania podłogowego i aparatów grzewczych z pomp ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanego Centrum Rekreacyjno-Sportowe będą pompy ciepła zlokalizowane w dolnej części budynku. Czynnik grzewczy -woda o parametrach 35/31 oC doprowadzony będzie od rozdzielaczy w pomieszczeniu pomp ciepła.

5. Część opisowa

Przedmiotem projektu jest:

- instalacji ogrzewania podłogowego oraz instalacji ogrzewania za pomocą aparatów grzewczych w budynku i grzejników.

- zaprojektowano węzeł cieplny z wykorzystaniem pomp ciepła typu „solanka”-woda, wraz z układem dolnego źródła w postaci kolektorów poziomych. Węzeł cieplny zasilać ma projektowaną instalację ogrzewania podłogowego i aparatów grzewczych i grzejników w budynku. Charakterystyczne parametry określające wielkość i energochłonność obiektu: Ogrzewanie budynku projektuje się jako niskotemperaturowe, musi być zdolne do oddania mocy do 18 kW. Projektowana temperatura odbioru: zasilanie 35°C; powrót 31°C. Dopuszczalna max. zasilanie 40°C; powrót 36°C. Odbiór ciepła c.o. w sezonie grzewczym.

6. Przedmiot i zakres robót

- Projekt instalacji ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach o pow. 107,94 m2.
- Projekt instalacji ogrzewania za pomocą aparatów grzewczych i grzejników dla pomieszczeń o powierzchni 91,39 m2.
- Projekt instalacji dolnego źródła, dla mocy chłodniczej ok. 10 kW, jako układu glikolowego, poziomego, z możliwością rozbudowy o układ chłodzenia biernego
- Projekt sprężarkowych pomp ciepła, o mocy 18 kW

Opis szczegółowy przedmiotu zamówienia:

- Projekt i wykonanie instalacji ogrzewania podłogowego w pomieszczeniach o pow. 107,94 m2, ułożenie warstwy izolacji termicznej, ułożenie styropianu systemowego – laminowanego, montaż szafek rozdzielaczy i rozdzielaczy, ułożenie i montaż pętli rur ogrzewania podłogowego, ułożenie rur zasilających od rozdzielaczy do pomieszczenia pomp ciepła, wykonanie próby szczelności za pomocą wody; ciśnieniem 1,5 x znamionowe, wykonanie wylewki grzewczej. Zakłada się niskotemperaturową pracę instalacji dla nominalnych temperatur zasilania/powrotu; 35/31 oC wymusza to: zastosowanie co najmniej 14 cm grubości izolacji termicznej, celem uzyskania wsp. K < 0,27 W/m2K , także zastosowania rozstawu rur nie większego niż 15 cm (projektuje się 14 cm – na 107,94 m2) uzyskanie izolacji przeciwwilgociowej planuje się za pomocą laminowanego styropianu systemowego, dla uzyskania niskiego oporu przepływu konieczne jest zastosowanie rur grzejnych podłogowych o niskim oporze przepływu, z polibutylenu z antydyfuzyjną warstwą barier, o średnicy zewnętrznej 16 mm, z uwagi na charakter obiektu i duże znaczenie niezawodności tej części układu gwarancja producenta na rury powinna wynosić co najmniej 20 lat, rozdzielacze zastosować ze stali nierdzewnej, połączenia rozdzielaczy z węzłem wykonać odpowiednimi przekrojami rur polibutylenowych, lub miedzianych lutowanych lutem twardym (projektowane średnice

nominalne 28, 32, 35 mm rura miedziana lub jej odpowiednik polibutylenowy; wykonanie próby szczelności, poprzez napełnienie instalacji wodą i uzyskanie w niej ciśnienia 1,5 x znamionowe dla projektowanego ciśnienia znamionowego 3,5 bar - próba na 5,5 bar, ciśnienie niszczące 50 bar (30 bar dla średnicy pow. 28 mm), pozostawić ciśnienie znamionowe +/- 20% na czas wykonywania wylewki grzewczej.

- Projekt i wykonanie instalacji ogrzewania za pomocą aparatów grzewczych w pomieszczeniach o powierzchni 91,39 m2 (dla 100 m2 jako wspomaganie ogrzewania podłogowego – rozwiązanie niezbędne dla uzyskania parametrów pozwalających na ekonomiczna pracę układu) , montaż szafek rozdzielaczy i rozdzielaczy, ułożenie i montaż rur ogrzewania klimakonwektorowego, ułożenie rur zasilających od rozdzielaczy do pomp ciepła, wykonanie próby szczelności za pomocą wody; ciśnieniem 1,5 x znamionowe. Zakłada się nisko- średniotemperaturową pracę instalacji dla nominalnych temperatur zasilania/powrotu; 35/31 oC (40/36 oC) , dla uzyskania niskiego oporu przepływu konieczne jest zastosowanie rur o niskim oporze przepływu, z polibutylenu z antydyfuzyjną warstwą barier, lub równoważnych z miedzi o odpowiednio dobranej średnicy , z uwagi na charakter obiektu i duże znaczenie niezawodności tej części układu gwarancja producenta na rury powinna wynosić co najmniej 20 lat, rozdzielacze zastosować ze stali nierdzewnej, połączenia rozdzielaczy z węzłem wykonać odpowiednimi przekrojami rur polibutylenowych, lub miedzianych lutowanych lutem twardym (projektowane średnice nominalne 22, 28 mm rura miedziana lub jej odpowiednik polibutylenowy; wykonanie próby szczelności, poprzez napełnienie instalacji wodą i uzyskanie w niej ciśnienia 1,5 x znamionowe dla projektowanego ciśnienia znamionowego 3,5 bar - próba na 5,5 bar, ciśnienie niszczące 50 bar.

- System ogrzewania

Projektuje się ogrzewanie wodne pompowe systemu zamkniętego, dwururowe z rozdziałem /dolnym/ czynnika grzejnego wody o parametrach 35/31 oC. Regulacja temperatury czynnika grzejnego jakościowa centralnie w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

- Przewody

Instalację co projektuje się z rur polibutylenu firmy HEP_2O łączonych na kształtki. Przewody z rur polibutylenu firmy HEP_2O projektuje się jako główne przewody rozprowadzające zlokalizowane w piwnicy, mocowane do konstrukcji budynku. Instalacje c.o. prowadzić po ścianach budynku częściowo.

Kompensacje przewodów poziomych przewidziano na naturalnych łukach i załamaniach Przejścia przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych o średnicy o 2 dymensje większych od przewodu.

- Osprzęt i armatura

Projektuje się armaturę typową dla tego typu instalacji. Zawory: przelotowe, zwrotne, bezpieczeństwa, mufowe na ciśnienie 1 MPa.

- Projekt instalacji dolnego źródła, dla żądanej mocy dolnego źródła wykonać należy 6 pętli po 200 mb każda, w postaci kolektora poziomego spiralnego. Każda spirala będzie zajmować powierzchnie ok. 70 m2 (36 m2 x 2 m2) Głębokość wykopu od 1,5 m przy rozdzielaczu zbiorczym do 2 m w przy drugim końcu spirali. Spirale powinny być wykona z rur PE i obliczona na odpowiednie ciśnienie pracy, spirale połączyć równolegle za pomocą wykonać połączenie do pomieszczenia kotłowni rurami PE o średnicy 32 mm, w kolektorze rozdzielającym należy przewidzieć możliwość przyłączenia układu chłodzenia biernego – do późniejszego wykorzystania, główna pompa ciepła. Użyte materiały: żeliwo, PE, PP, PB, mosiądz, stal nierdzewna. Zład dolnego źródła napełniony będzie roztworem wodnym ekologicznego glikolu propylenowego, dodatków zmniejszających lepkość i obniżających punk krzepnięcia, inhibitorów korozji – w odpowiednich proporcjach. Projektowana temperatura pracy: +2 oC / –2 oC. Temperatura krzepnięcia roztworu co najwyżej: – 10 oC. Każdą wykonaną spiralę poddać należy próbie szczelności i próbie drożności. Układ wyposażony w standardowe zabezpieczenia: naczynie wzbiorcze, zawór bezpieczeństwa, manometr. Odporność na zamarzanie płynu w dolnego źródła sprawdzić należy po 3 sezonach, następnie co 2 lata.

- Zaprojektowano odpowiednie pompy ciepła, oraz węzła cieplnego**;** główna pompa ciepła o mocy cieplnej 18 kW dla Tdz = 0 oC , Todb. 32 oC każda, o cieplnym wsp. COP > 4,8; prądzie rozruchu do 116 A, z "trzecim" wymiennikiem (ekonomizer), o ΔT nie większych niż 4,5 K, na ekologicznym czynniku chłodniczym (R134a, R410A, R404A, R407C), napełnienie czynnika każdej jednostki ograniczyć do 3 kg, konstrukcja oparte na sprężarce scroll i płytowych wymiennikach ciepła. Pompy ciepła; wykonanie o obniżonym poziomie hałasu. Natężenie hałasu dla poj. jednostki < 69 dBA. Każda pompa ciepła wyposażona m.in. w cyfrowy magistralowy pomiar temperatury z dokładnością lepszą niż 0,4 K wartości mierzonej w stopniach Celsjusza i dokładności względnej nie gorszej niż 0,3 K; wymóg wynika z niskotemperaturowego charakteru odbioru ciepła i w przeważającym czasie pracy układu niewielkiej różnicy temperatur wewnętrznej i

zewnętrznej. Większy błąd pomiaru spowodowałby niepotrzebne nadmierne zużycie ciepła. Zasilanie 3 x 400 V w układzie pięcioprzewodowym z osobnym przewodem „PE”, prąd upływu poj. jednostki nie większy niż 10 mA. Pogramowa możliwość wprowadzenia postoju pompy ciepła co najmniej w 2 przedziałach w ciągu doby. W węźle należy zaprojektować układ umożliwiający przyłączenie do każdego z wymienników PC i układu czyszczącego – CIF; dla zachowania sprawnego przepływu ciepła zaleca się czyścić wymienniki po roku, po trzech latach, następnie po zauważeniu nadmiernych spadków temperatur na wymiennikach. Mimo braku formalnego wymogu sprawdzania szczelnośći układu chłodniczego (napełnienie jednostki do 3 kg), zaleca się co sezon sprawdzić ewentualne wycieki czynnika. Zamawiający zapewnia doprowadzenie do pomieszczenia pomp ciepła zasilania w energię elektryczną 3 x 400V w układzie pięcioprzewodowym, o mocy co najmniej 5 kW przystosowanego do ciężkiego rozruchu silników ~ 4 kW. Wskazana jest instalacja opomiarowana i rozliczana jako: „dwutaryfowa”, lub „weekendowa”.

7. Wentylacja pomieszczenia pomp ciepła

Wentylacja pomieszczeniu będzie zapewniona przez istniejącą kratkę w drzwiach wejściowych jako nawiew. Wentylacja wywiewna z pomieszczenia zapewniona będzie przez istniejący kanał wentylacji wywiewnej o wymiarach 140 x 270 mm. Wlot do kanału wentylacyjnego jest pod stropem pomieszczenia. Wylot wywiewu jest wyprowadzony na zewnątrz budynku kanałem wentylacji grawitacyjnej.

8. Uzupełnianie złądu c.o.

Uzupełnianie złądu instalacji odbywać się będzie automatycznie za pośrednictwem zaworu do napełniania instalacji c.o. typu 2118 firmy SYR, który w przypadku spadku ciśnienia wody w instalacji otworzy dopływ wody, aż do uzyskania wymaganego ciśnienia w złądzie c.o.

9. Wykonawstwo, próby i odbiory

W zakresie wykonania i odbioru robot obowiązują, Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych " cz. II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych ". Montaż instalacji z rur polibutylenu firmy HEP_2O wykonać wg instrukcji producenta rur przez brygadę posiadającą. Odpowiedni certyfikat. Instalację c.o. i c.w.u. poddać próbie na ciśnienie robocze tj. 6 bar powiększone o 2 bary. Przed przystąpieniem do próby na gorąco instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza, aż do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszej od 5mg/1. Próba

na gorąco przez 72 godziny.

10. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja termiczna

Przewody stalowe, czarne należy oczyścić do 2-go stopnia czystości wg "Instrukcji KOR-3A" i zabezpieczyć 3x powłoką malarską z emalii kreodurowej o symbolu handlowym 7962-000-250 lub 7962-000-850.

Izolację termiczną rurociągów w kotłowni wykonać z elementów "Thermiaflex" lub innego rodzaju o równorzędnych właściwościach izolacyjnych. W opracowaniu przyjęto grubość izolacji 9-13 mm.

11. Próba

Po wykonaniu montażu instalacji, przed zaizolowaniem należy ją przepłukać i wykonać próbę ciśnieniową na zimno. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby należy wykonać próbę ciśnieniową na gorąco. Rozruch ba instalacji wg Dokumentacji Techniczno - Rozruchowej producenta i dostawcy pomp ciepła.

12. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Eksploatacja układu ogrzewania nie może powodować emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Działanie układu nie może powodować nadmiernego hałasu. Użyte materiały i czynniki nie mogą być toksyczne, lub szkodliwe dla środowiska (gleby, powietrza). Zaleca się użycie materiałów łatwych do powtórnego przetworzenia (recyklingu). Przykładowe materiały: miedź, żeliwo, stal, polibutylen, polietylen.

13. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć trasę rurociągu na całej długości, w miejscach zbliżenia do elementów istniejącego uzbrojenia terenu należy wykonać przekopy ręcznie w celu ustalenia ich lokalizacji oraz rzędnych posadowienia w gruncie. Na całej długości projektuje się wykopy ciągłe wąsko przestrzenne z umocnieniem ich palami szalunkowymi w postaci wyprasek. Na projektowanym odcinku sieci zakłada się w 85% wykopy wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego, w 15% . Teren wykonywania robót montażowych i ziemnych należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego. Całość robót ziemnych i montażowych należy wykonać zgodnie z PN-B-10736 oraz zgodnie z Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

14. Technologia pompowni ciepła

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie projektu pompowni ciepła dla potrzeb budynku Centrum Rekreacyjno-sportowe. Projektowana pompownia ciepła pracować

będzie w układzie zamkniętym wg zaleceń producentów pomp ciepła, co spowoduje optymalną wydajność pompowni.

Montaż i rozruch pomp ciepła oraz urządzeń pompowni ciepła mogą prowadzić wyłącznie osoby przeszkolone przez producenta lub jego przedstawicieli.

15. Obliczenia

Zapotrzebowanie ciepła wg dokumentacji co:

$Q_{c.o}$ = 17 942WAT= 17,9kW

Dobrano pompę ciepła o mocy 18 kW

Zabezpieczenie pomp ciepła

Zabezpieczenie instalacji co i pompy ciepła projektuje się wg PN-B -02414: 1999.

Pojemność naczynia wzbiorczego dla całego zładu c.o.

Pojemność zładu określono wskaźnikowo

$$V_u = 1{,}1 \times V \times \rho_1 \times \Delta_V$$

Gdzie:

V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego, na którą składa się pojemność kotła lub wymiennika ciepła, przewodów z armaturą [m^3],

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 = 10°C, [kg/m^3],

Δ_V – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do średniej temperatury obliczeniowej $t_{m.}$ = 0,5 (t_z + t_p), [m^3/kg]

t_z – obliczeniowa temp. wody instalacyjnej na zasilaniu [C°]

t_p - obliczeniowa temp. wody instalacyjnej na powrocie [C°]

$$V_u = 1{,}1 \times 0{,}5 \times 1\,159 \times 0{,}0356 = 22{,}69\ [dm^3]$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego o pojemności 25dm^3

Średnica rury wzbiorczej

Przyjęto rurę wzbiorczą ϕ 15 mm równą średnicy króćca przy naczyniu. Naczynie zbiorcze poprzez rurę wzbiorczą należy podłączyć do przewodu zasilającego.

Pompa obiegowa - obliczeniowa wydajność pompy nr 1

Vp = 1,15 x 18 x 860 \ 1000 x 1 x 4 = 4,45 m^3/ h

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

Hp = 1,7 + 2,0 = 3,7 msw

Dobór pompy przyjęto pompę obiegową dolnego źródła firmy HUP25 - 6.0 U 180 firmy Halm o parametrach: wydajność pompy Vp = 4,45 m^3/ h

Pompa obiegowa - obliczeniowa wydajność pompy nr 2

Vp = 1,15 x 18 x 860 \ 1000 x 1 x 4 = 4,45 m^3/ h

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

Hp = 1,7 + 2,0 = 3,7 msw

Dobór pompy przyjęto pompę obiegową dolnego źródła firmy HUP25 - 4.0 U 180 firmy Halm o parametrach: wydajność pompy Vp = 4,45 m^3/ h

Pompa obiegowa - obliczeniowa wydajność pompy nr 3

Vp = 1,15 x 18 x 860 \ 1000 x 1 x 4 = 4,45 m^3/ h

Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

Hp = 1,7 + 2,0 = 3,7 msw

Dobór pompy przyjęto pompę obiegową dolnego źródła firmy HUP25 - 6.0 U 180 firmy Halm o parametrach: wydajność pompy Vp = 4,45 m^3/ h

Zbiornik buforowy – dobrano zbiornik buforowy ze stali nierdzewnej z osprzętem o pojemności V = 400 dm^3 - 0,6 Mpa wraz z zaworem bezpieczeństwa ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 3,5 bar. Zbiornik buforowy musi posiadać dopuszczenie UDT.

16. Uwagi końcowe odnośnie obliczeń

Temperaturę powietrza zewnętrznego przyjęto w oparciu o PN-82/B-02403, temperatury pomieszczeń wg PN-82/B-02402.

Obliczenia współczynników przenikania ciepła wykonano w oparciu o PN-91/B-02020 i straty ciepła wg PN-B-03406.