

OBIEKT: GIMNAZJUM

ADRES: ul. Sosnowa 2,
18-230 Ciechanowiec

INWESTOR: Gmina Ciechanowiec
ul. Mickiewicza 1,
18-230 Ciechanowiec

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY
Remont kotłowni z układem pomp ciepła i kolektorów
słonecznych.

ZAKRES: *cz. technologiczna*

PROJEKTANT:

OPIS TECHNICZNY

1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem montaż urządzeń służących pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych:

-projekt źródła ciepła, opartego na pompie ciepła, kolektorach słonecznych zlokalizowanych w budynku Gimnazjum w Ciechanowcu.

2. Opis stanu istniejącego

Budynek szkoły ogrzewany jest za pomocą 2 kotłów olejowych o mocy 250 kW i 100kW, roczne zużycie oleju opałowego wynosi 37000l. Obiekt wyposażony jest w instalację grzejnikową o parametrach zasilania 75 na 55 °C

2.1. Opis technologii

Źródłem ciepła dla budynku będzie kaskada czterech pomp ciepła typu WPF 52 oraz kolektorów słonecznych typu SOL 27 BASIC. Łączna moc grzewcza to 208 kW przy maksymalnej temperaturze zasilania instalacji grzewczej 50°C i 55°C dla wody użytkowej oraz minimalnej temperaturze dolnego źródła 3°C. Pompy będą pracować na cele centralnego ogrzewania szkoły. Energia cieplna generowana przez pompy ciepła gromadzona będzie w dwóch zbiornikach buforowych typu SBP 1000 E cool o pojemności 1000 dm³ każdy. Zbiorniki przez akumulację ciepła normują cykl pracy pompy ciepła - eliminując konieczność częstego włączania i wyłączania sprężarek co zwiększa ich żywotność oraz spełnią rolę sprzęgła hydraulicznego.

Dolne źródło ciepła oraz instalacja grzewcza zabezpieczone są przy pomocy naczyń wzbiorczych przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa przy pompach ciepła.

Przewidziano jedno wyjście obiegu grzewczego, do sieci cieplnej zasilającej instalację co szkoły. Na potrzeby ciepłej wody użytkowej montuje się zasobnik ciepłej wody użytkowej SBB 500 BASIC. Układ pompy ciepła i kolektorów słonecznych będą współpracować z istniejącą instalacją co.

2.2. Dolne źródło ciepła

Źródłem ciepła dla pompy jest wymiennik gruntowy z sondami pionowymi. Zakłada się wykonanie 44 sond z rur PE100 PN16 SDR11 średnicy 32/3,0 o głębokości 100 m każda. Sondy będą łączone w 11 parowe grupy w łącznie 4 studzienkach zbiorczych. W studziencie zbiorczej znajdują się rozdzielacze Dn. 125 z zaworami odcinającymi i rotametrami do równoważenia przepływów w poszczególnych sondach. Instalację należy zalać czynnikiem niezamarzającym. Po wykonaniu instalacji należy przy użyciu rotametrów wyrównać przepływy przez poszczególne sondy. Z każdej ze studzienek czynnik roboczy dostarczany jest do maszynowni pomp ciepła rurociągiem zbiorczym PE100 PN10 SDR17 o średnicy 90/5,4. Na projekcie zagospodarowania terenu zaznaczono proponowaną lokalizację wymiennika gruntowego.

Całość prac związanych z wykonaniem dolnego źródła ciepła należy zlecić jedynie firmie mającej udokumentowane doświadczenie w tym zakresie. Jakość wykonanie dolnego źródła warunkuje efektywność pracy pomp ciepła, a po wykonaniu nie jest możliwa jego naprawa. Prace związane z odwiertami należy udokumentować dokumentacją geologiczną, której zakres i formę określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 23 czerwca 2005r w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej. Dz.U. Nr 116, poz.983.

2.3. Czynnik roboczy

Instalację dolnego źródła należy napełnić płynem do instalacji chłodniczych typu ERGOLID EKO -15°C. Krystalizacja płynu rozpoczyna się w temperaturach -15..-20°C. Podstawowym składnikiem płynu jest glikol propylenowy w stężeniu 33%. Nie należy stosować roztworu glikolu w wodzie ani rozcieńczać ERGOLIDU wodą. Przed napełnieniem instalacji ERGOLIDEM należy opróżnić ją z wody, którą wykonywano próbę ciśnieniową. W przypadku potrzeby spuszczenia płynu celem usunięcia awarii, należy

go dokładnie zebrać do zbiornika. Nie wylewać do kanalizacji. Płyn przepracowany przekazać firmie posiadającej koncesję na utylizację. Zastosowanie płynu o innym stężeniu lub na bazie glikolu etylenowego wymaga konsultacji z projektantem.

2.4. Automatyka

Do sterowania pracą kaskady pomp ciepła, pomp obiegowych i zaworów mieszających przyjęto systemowe regulatory elektroniczne oraz elektryczną rozdzielnię sterowniczą :

- regulator pogodowy typ WPMW II
- automatyka sterująca do pomp ciepła pracujących w kaskadzie
- menager wewnętrzny typ FEK
- system zdalnego nadzoru i kontroli DCO Activ
- elektryczna rozdzielnia sterownicza ERS
- czujniki temperatury zanurzeniowe TF 6 A

Sygnały sterownicze z regulatorów przekazywane są do elektrycznej rozdzielni sterowniczej, która zasila elementy instalacji technologii pomp Ciepła. Zapewnia to automatyczną pracę systemu.

Podstawowa automatyka prowadzi regulację "pogodową" w torze CO - t.zn. dostosowuje temperaturę czynnika grzewczego do temperatury powietrza zewnętrznego. Cyfrowy panel komunikacyjny regulatora umożliwia m.in. konfigurację systemu, programowanie czasów pracy i temperatur, podgląd mierzonych temperatur, diagnostykę systemu itd. Menager umożliwia kontrolę pracy systemu przez użytkownika z poza pomieszczenia maszynowni, natomiast system zdalnego nadzoru i kontroli zapewnia sterowanie i diagnostykę systemu zdalnie poprzez łącze telefonii komórkowej.

2.5. Podstawowe materiały instalacyjne

Instalacja dolnego źródła - sondy PE 100 PN 16 SDR 11, rurociągi zbiorcze PE 100, PN 10, SDR 17, studnie z PE z rozdzielaczami i armaturą z HDPE.

Rurociągi górnego źródła - średnice do 110 mm włącznie wykonać z rur PP PN 16 zgrzewanych polidufuzyjnie, średnice powyżej 110 mm wykonać z rur PE 100, PN 16 zgrzewanych elektrooporowo, przejście pomiędzy systemami przy pomocy łączników z gwintem i muf mosiężnych.

Armatura odcinająca - po stronie dolnego źródła kurki kulowe PP, po stronie wysokiej kurki kulowe stalowe

Odwodnienia i odpowietrzenia - kurki kulowe j.w., odpowietrzniki automatyczne.

Izolacja cieplna - dolne źródło - izolacja kauczukowa, pozostałe rurociągi - otuliny z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Grubość izolacji zgodnie z poniższą tabelą.

Rura z miedzi miękkiej średnicy nominalnej 22mm o połączeniach wykonanych lutem twardym, ocieplone izolacją kauczukową odporną na działanie wysokiej temperatury min. 250°C o gr. Min. 13mm.

Kolektor słoneczny cieczowy płaski pow. brutto 2,53m², pow. absorbera 2,44m² 5szt.

Zasobnik c.w.u. , stojący z dwiema węzownicami- górny wymiennik 1,4m², dolny wymiennik 1,9m² poj. 500l

Grupa pompowa SOKI 6plus i automatyka z regulatorem SOM 6plus

Mocowania dachowe- 2 ramy do 2 kolektorów, 1 ramy do jednego kolektora

| <i>Minimalna grubość izolacji [mm]</i> | | | | | | | | |
|----------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Dn | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 |
| Instalacja pomp ciepła i CO | 20 | 25 | 25 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| Instalacja CWU | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 30 |
| Woda zimna | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

| | | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Dolne źródło | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|

2.6. Uwagi dotyczące wykonania robót

Fundament pod pompę ciepła odizolować od posadzki przy pomocy wibroizolacji: maty dźwiękochłonnej lub twardej gumy o grubości ok. 2 cm. Pompy ciepła można ustawić w układzie pionowym jedną na drugiej - obudowy pomp są przystosowane do takiego montażu. Pompę ciepła łączyć z rurociągami poprzez łączniki amortyzacyjne. Przy montażu urządzeń przestrzegać zaleceń z załączonych DTR.

Połączenia rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta. Układ rurociągów powinien zapewnić możliwość odwodnień i odpowietrzeń poszczególnych odcinków. Podparcia lub zawiesia muszą zapewnić swobodną rozszerzalność termiczną, wykonanie właściwej izolacji cieplnej, możliwość wymiany armatury lub urządzenia bez konieczności wykonania dodatkowych podpór. Rurociągi nie mogą swym ciężarem obciążać urządzeń. Spadek odcinka poziomego min. 0,5%. Rozstaw podpór rurociągów poziomych przyjmować według poniższych tabel, rozstaw na odcinkach pionowych można zwiększyć o 30%:

| Maksymalny rozstaw podpór rurociągów PP | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|-----|
| Średnica Dn [mm] | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 75 | 90 | 110 |
| Odległość podpór [m] | 0,5 | 0,55 | 0,6 | 0,75 | 0,85 | 1,0 | 1,15 | 1,25 | 1,4 | 1,6 |

| Rozstaw podpór rurociągów PE100, PN 10 | | | | | |
|-----------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|
| Średnica | 90 | 110 | 125 | 160 | 180 |
| Największa odległość [m] | 1 | 1,2 | 1,3 | 1,6 | 1,75 |

Przed zamontowaniem armatury sprawdzić możliwość otwarcia i zamknięcia. Montować zgodnie z kierunkiem przepływu podanym na korpusie. Sposób montażu powinien pozwalać na swobodną obsługę oraz wymontowanie armatury do celów remontowych, konserwacji lub prób.

Montaż aparatury kontrolno-pomiarowej przeprowadzić po zakończeniu montażu podstawowych urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, wstępnej próbie wodnej i po zabezpieczeniu antykorozyjnym. Na manometrach należy zaznaczyć maksymalne wartości ciśnienia. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na zewnętrznej elewacji budynku, na wysokości ok. 2.5-3.0 m, w miejscu zacienionym, z dala od okien i otworów wentylacyjnych od strony północnej.

Przed ruchem próbnym 72 godz. zaizolować rurociągi. Otuliny ciąć używając szablonu i ostrego noża. Otwory na podpory i zawiesia wykonywać używając wykrojnika nieco mniejszego od średnicy rury mocującej. Na kolanka od Dn. 50 wykonać kolano segmentowe używając szablonu kąтового. Otuliny nakładać z nadładkiem długości. Po założeniu izolacji odczekać z ponownym rozruchem instalacji co najmniej 24 godziny.

2.7. Próby i odbiory robót

Próby szczelności wykonać przed pomalowaniem rurociągów. Badanie szczelności "na zimno" przeprowadzić 24 h po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji, przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Należy dokonać przeglądu wszystkich elementów, skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławnic i.t.p. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po pozytywnym wyniku oględzin odłączyć naczynie wzbiorcze przeponowe, pompę ciepła, zawory bezpieczeństwa i podnieść ciśnienie do maksymalnego ciśnienia roboczego powiększonego o 0,2 MPa lecz nie mniej niż do 0,4 MPa. Wyniki badania należy uznać za pozytywne jeśli w ciągu 20 min nie stwierdzono przecieków ani roszczenia oraz manometr nie wykaże spadku ciśnienia powyżej 2%.

Po zakończeniu prac montażowych należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz. Ruch próbny powinien być prowadzony pod nadzorem serwisu producenta urządzeń z udziałem przedstawicieli użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, wykonawcy.

2.8. Warunki eksploatacji

Projektowane urządzenia nie wymagają ciągłego dozoru lecz okresowej, systematycznej kontroli i prac konserwacyjnych n.p. czyszczenia filtrów, przewodów wentylacyjnych, sprawdzaniu ciśnień w instalacji i naczyniach przeponowych, utrzymywania czystości w pomieszczeniu. Pompy ciepła wymagają wykonania przeglądu serwisowego minimum 1 raz w roku.

2.9. Wytyczne dla branży budowlanej.

Pomieszczenie pomp ciepła nie wymaga wydzielenia pożarowego. Minimalna wysokość netto pomieszczenia w pomieszczeniach projektowanych 2,2m, w istniejących adaptowanych 1,9m. Jeśli to możliwe należy zapewnić oświetlenie naturalne o powierzchni okien do podłogi 1:15. Pomieszczenie powinno posiadać ściany i posadzki gładkie, niepyłące, nienasiąkliwe i łatwo zmywalne. Pomieszczenie maszynowni pomp ciepła powinno mieć wentylację naturalną.

2.10. Wytyczne dla branży sanitarnej.

Do pomieszczenia należy doprowadzić wodę zimną, instalację zakończyć zaworem czerpalnym ze złączką do węża. Zaleca się wykonanie zlewu z odpływem do kanalizacji sanitarnej lub studzienki. W pomieszczeniu należy wykonać studzienkę schładzającą podłączoną do kanalizacji sanitarnej. W przypadku braku możliwości wykonania studzienki wodę spuszczaną z instalacji należy gromadzić w zbiorniku wolnostojącym, a po przestudzeniu przepompowywać do kanalizacji sanitarnej.

2.11. Wytyczne dla branży elektrycznej.

Podłączenia elektrycznego wymagają:

- elektryczna rozdzielnia sterownicza
- pompy ciepła
- pompy cyrkulacyjne
- siłowniki zaworów mieszających
- czujniki temperatury.

Podstawowe dane elektryczne urządzeń znajdują się w dołączonych do opracowania kartach katalogowych, informacje uzupełniające należy uzyskać u producenta urządzeń.

2.12. Koordynacja międzybranżowa.

W zakresie prac wykonawczych branży sanitarnej jest montaż mechaniczny wyżej wymienionych elementów. Branża elektryczna układa przewody elektryczne zasilające, sterownicze i pomiarowe pomiędzy elementami systemu. Podłączenia przewodów do urządzeń elektrycznych oraz rozruch wykonywany jest przez autoryzowany serwis pomp ciepła.