

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

CZĘŚĆ OPISOWA

| | |
|------------------------------------|------|
| 1. Strona tytułowa | 1 |
| 2. Spis zawartości opracowania. | 2 |
| 3. Opis techniczny i obliczenia | 3-8 |
| 4. Zestawienie urządzeń i armatury | 9-10 |

WYKAZ RYSUNKÓW

| | | | |
|--|-------|--------|----|
| 5. Rzut pomieszczenia pomp ciepła | 1:50 | rys. 1 | 11 |
| 6. Schemat instalacji zasilania pomp ciepła | ---- | rys. 2 | 12 |
| 7. Plan sytuacyjny instalacji zewnętrznej z dolnego źródła ciepła. | 1:500 | rys.3 | 13 |

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego pomp ciepła

dla budynku Komendy Powiatowej Policji w Stargardzie Szczecińskim

1. Wstęp.

1.1 Cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji pomp ciepła na cele budynku Powiatowej Komendy Policji. Przewiduje się eksploataowanie pomp ciepła bez stałej obsługi. Pompy pracują samodzielnie, sterowane zamontowaną automatyką.

1.2. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny,
- projekty branżowe,
- uzgodnienia branżowe,
- aktualne normy,
- katalogi i materiały techniczno-informacyjne z zakresu ciepłownictwa,

2. Dane ogólne

2.1. Zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby grzewcze

Dla budyn - obieg co **-175 kW** paramenty woda 60/40°C

Rozdział czynnika grzewczego na poszczególne obiegi dla budynku odbywać się będzie z rozdzielacza umieszczonego w pomieszczeniu technicznym budynku nr.-1.43.

2.2. Opis rozwiązania

Jako źródło ciepła dla projektowanych obiektów projektuje się zestaw pomp ciepła o mocy **97 [kW]**.

W omawianym budynku zastosowano biwalentny równoległy system dostawy ciepła z zastosowaniem dwóch gruntowych pomp ciepła -woda/woda o wyd. 52,5 kW każda pokrywających 55,0% obciążenia cieplnego budynku, pozostałą część przy obciążeniu szczytowym pokrywane jest poprzez węzeł cieplny. Projektowana moc cieplna pomp pokryje 100% potrzeb przy 0°C

Dolne źródło ciepła stanowi 20 sond gruntowych o długości (głębokości) 99 m każda. Odwierty powinna wykonać specjalistyczna firma wiertnicza, zgodnie z lokalnymi wymaganiami - po wykonaniu dolnego źródła powinna zostać sporządzona dokumentacja po wykonawcza z mapą rozmieszczenia odwiertów.

Pompa ciepła będzie źródłem ciepła centralnego ogrzewania dla budynku. Parametry czynnika grzewczego 60 / 45°C.

Elementy systemowe dolnego źródła do pomp ciepła:

- Studnia kolektorowa rozdzielcza- 2 szt.

Przewody rurowe:

- Sonda pojedyncza PE-Xa 40 x 3,7 / 99 m – 20 szt.
- Obciążnik dla sondy PE-Xa – 20 szt.
- Adapter do sondy PE-Xa (zestaw) – 20 szt.
- Kolektor PE-Xa plus SDR11 40 x 3,7 – 700 m
- Przewód połączeniowy PE-Xa SDR11 63 x 5,8 - 100m

Płyn w obiegu dolnego źródła – Ergolid Eko

Przewidziano napełnianie złądów wodnych wodą uzdatnioną.

2.3. Próba szczelności

Instalacje w poszczególnych obiegach należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,5 razy większe od przyjętego maksymalnego ciśnienia roboczego, w ciągu 0,5 – 1 godziny. Próbę przeprowadzać przy odłączonych zaworach bezpieczeństwa i naczyniach wzbiorczych.

3. Obliczenia i dobór części składowych instalacji pomp ciepła.

Pompa ciepła pobierała będzie ciepło z dolnego źródła ciepła i przekazywała go do górnego źródła ciepła, zamieniając przy tym na wodę grzejącą o temperaturze +55 °C. Dolnym źródłem ciepła jest kolektor gruntowy utworzony z sond pionowych. Sondy pionowe o całkowitej długości 1980 m umieszczane będą w otworach wierconych w odległości od siebie co 8 m. Końce sond zostaną połączone kolektorami rozdzielczymi w studzienkach rozdzielczych. Do studzienek rozdzielczych doprowadzone będą przyłącza, pozwalające na połączenie pomp ciepła do kolektorami gruntowymi. Całość instalacji po stronie dolnego źródła ciepła zostanie wypełniona 30% roztworem glikolu.

3.1. Pompa ciepła

Pompa ciepła woda/woda- 2 szt.

| | | |
|--|------------|----------|
| Wydajność cieplna przy parametrach (0/45) | 48,5 [kW] | COP= 3,3 |
| Moc pompy nośnika ciepła źródła dolnego przy maks. prędkości | 390/510[W] | |
| Moc znamionowa | 16,7 [kW] | |
| Moc maksymalna | 20,8 [kW] | |
| Wymiary: | | |
| długość | 0,950 [m] | |

| | |
|----------------|-----------|
| szerokość | 0,750 [m] |
| wysokość | 1,620 [m] |
| Masa całkowita | do 530 kg |

3.2. Dane dolnego źródła ciepła

| | |
|-----------------------------|---------------|
| Ilość odwiertów: | 20 szt. |
| Aktywna głębokość odwiertu: | 99 m |
| Całkowita długość sond | 1980 m |
| Odstęp między odwiertami: | min 8 m. |
| Sondy | 2 x fi 40x3,7 |

– Sekcja 1

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Całkowita pojemność instalacji | 3,68 m ³ |
| Całkowita przepływ objętościowy | 12,5 m ³ /h |
| Całkowita strata ciśnienia | 0,57 bar = 57 kPa |

– Sekcja 2

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Całkowita pojemność instalacji | 3,72 m ³ |
| Całkowita przepływ objętościowy | 12,5 m ³ /h |
| Całkowita strata ciśnienia | 0,53 bar = 53 kPa |

– Pompa obiegowa dolnego źródła (2 szt.)

Dobrano pompę bezdławicową obiegową 3 stopnie regulacji prędkości obrotowej silnika
N_{zn}=180 W, 220V pobór mocy=335W-390W

Nominalny przepływ w obiegu nośnika ciepła źródła dolnego (maks. odchylenie 15%) 3,3 l/s

Maksymalny zewnętrzny spadek ciśnienia w instalacji dolnego źródła ciepła 63 kPa

– Pompa nośnika ciepła (2 szt.)

Dobrano pompę bezdławicową 3 stopnie regulacji prędkości obrotowej silnika o Q= 2,08m³/h,
dp= 4,0m H₂O,; 220W N=0,18-0,28W

3.3. Dobór armatury zabezpieczającej pomp ciepła

– Dobór armatury zabezpieczającej zasobnik buforowy(2 szt.) o poj. 750 dm³

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR typ 2115 DN 20.

3.4. Dobór armatury zabezpieczającej obieg dolnego źródła (każda sekcja).

– Dobór zaworu bezpieczeństwa (wg PN-81/M-35630):

Dla zabezpieczenia obiegu dolnego źródła st. o dopuszczalnym nadciśnieniu 4,5 bar dobrano zawór za pomocą programu

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 1915 DN 25 z nastawą 4,5 bar.

– Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego (sekcja 1)

Pojemność instalacji: $V = 3,68 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego (wg poradnika pt. „Pompy ciepła” oprc. 1999r.)

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_p - P_{\max} - P_{\min}}$$

P_{\max} - maksymalne ciśnienie robocze przy napełnianiu w temp. otoczenia (4 bar)

P_p - ciśnienie początkowe w naczyniu (1,5 bar)

P_{\min} - ciśnienie minimalne przy najniższej temp. eksploatacji (2bar)

$$V_u = V \cdot \Delta V = 3680 \cdot 0,016 = 58,88 \text{ dm}^3$$

ΔV - przyrost objętości właściwej glikolu ($\Delta V = 0,016 \text{ dm}^3/\text{kg}$)

$$V_n = 58,88 \frac{4 \text{ bar} - 2}{1,5 - 4 \text{ bar} - 2} = 157 [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie o pojemności 200 [dm³] np. typu N200 / 6 bar

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego (sekcja 2)

Pojemność instalacji: $V = 3,72 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego (wg poradnika pt. „Pompy ciepła” oprc. 1999r.)

$$V_n = V_u \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_p - P_{\max} - P_{\min}}$$

P_{\max} - maksymalne ciśnienie robocze przy napełnianiu w temp. otoczenia (4 bar)

P_p - ciśnienie początkowe w naczyniu (1,5 bar)

P_{\min} – ciśnienie minimalne przy najniższej temp. eksploatacji (2bar)

$$V_u = V \cdot \Delta V = 3720 \cdot 0,016 = 59,52 \text{ dm}^3$$

ΔV - przyrost objętości właściwej glikolu ($\Delta V = 0,016 \text{ dm}^3/\text{kg}$)

$$V_n = 59,52 \cdot \frac{4 \text{ bar} - 2 \text{ bar}}{1,5 \cdot (4 \text{ bar} - 2 \text{ bar})} = 158,7 [\text{dm}^3]$$

Dobrano naczynie o pojemności 200 [dm³] np. typu N200 / 6 bar

4. Wytyczne automatyki

Pompy ciepła standardowo wyposażone są w sterownik komputerowy i moduł stycznikowy.

Zaprojektowano układ grzewczy z dwoma pompami ciepła PC1 i PC2 o łącznej mocy grzewczej 97 kW, współpracujący w węźle cieplowniczym zasilanym z sieci miejskiej.

Na podstawie ustaleń, założono, że budynek Powiatowej Komendy Policji posiadał będzie ekologiczne źródło ciepła oparte na pompach ciepła. Jeżeli do instalacji centralnego ogrzewania konieczne będzie dostarczenie wody grzejnej powyżej +55°C lub zapotrzebowanie ciepła przekroczy 97 kW, konieczne będzie pobieranie ciepła z węzła cieplowniczego – zasilanego z sieci miejskiej.

Ciepło dla C.O. pochodzi z zasobników buforowych całkowitej pojemności 1500 dm³ z ewentualnym dogrzaniem przez węzeł cieplny zostaje wyregulowane do ustawionej temperatury. Pompa ciepła dostarcza ciepło dla zasobniki buforowe i utrzymuje ustawioną temperaturę w czujniki temperatury zasilania przez uruchamianie sprężarki przy spadku temperatury poniżej i wyłączaniu sprężarki pompy ciepła przy wzroście temperatury powyżej ustawionej wartości. Jeżeli pompa ciepła nie może samodzielnie przygotować wody o zadanej temperaturze, aktywowany jest dogrzewacz (węzeł ciepła), który reguluje czujnik temperatury do ustawionej temperatury.

5. Izolacja termiczna przewodów

Rurociągi z rur stalowych czarnych oczyścić, odtłuścić i pomalować dwukrotnie farbą podkładową i jednokrotnie farbą nawierzchniową. Rurociągi prowadzone w pomieszczeniu technicznym należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej o grubości ścianki według tab. poniżej z płaszczem zewnętrznym z PCV (lub PE) zgodnie z PN – B – 02421 z 2000 r.

| Średnica rury [mm] | Grubość ociepliny [mm] |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 20 | 30 |
| 25 | 30 |
| 32 | 35 |
| 40 | 35 |
| 50 | 35 |
| 60 | 40 |

W celu odróżnienia rurociągów należy je oznakować w zależności od przepływającego czynnika stosując strzałki i barwne oznakowanie.

6. Warunki wykonania i eksploatacji

Pomieszczenie pomp ciepła należy wyposażać w instrukcję obsługi, schematy instalacyjne w formie tablic.

Urządzenia zabezpieczające pracę pomp ciepła muszą być sprawne i okresowo poddawane przeglądom i konserwacji. Wszystkie obiegi powinny być wyposażone w zawory odwadniające.

Z uwagi na znaczne wymiary urządzeń i konieczność przejścia przez otwór drzwiowy proponuje się przenosić urządzenia rozmontowane i dokonać pełnego złożenia w pomieszczeniu pomp ciepła.

Uwaga:

Wszystkie użyte elementy i materiały winny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia (certyfikaty) CE i B lub aprobaty techniczne.

Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe. Wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów równoważnych o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty.

ZESTAWIENIE CZĘŚCI:**Wykaz urządzeń i armatury w pomieszczeniu technicznym**

| Ozna cz. | Nazwa elementu | Typ | Ilość szt. |
|---------------------|---|------------------------|-----------------------|
| 1. | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DOLNEGO ŹRÓDŁA | SYR typ 1915 DN25 | 4 |
| 2 | NACZYNIE WZBIORCZE O POJ. 200 dm ³ | typ N 200 /6bar | 2 |
| 3 | ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY | DN10 | 2 |
| 4 | ZAWÓR ODCINAJĄCY | DN50 | 8 |
| 5. | POMPA OBIEGOWA DOLNEGO ŹRÓDŁA | TOP-S 30/10 | 2 |
| 6. | POMPA NOŚNIKA CIEPŁA | RS-25/7 | 2 |
| 7. | ZAWÓR ODCINAJĄCY | DN40 | 8 |
| 8. | FILTR | DN40 | 2 |
| 9. | ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA | SYR typ 2115 DN 20 | 2 |
| 10. | PRZEPONOWE NACZYNIE WZBIORCZE O POJ. 60 dm ³ | DT5 | 2 |
| 11. | TERMOMETR / MANOMETR | | 7 |
| 12. | ODPOWIETRZNIK AUTOMATYCZNY | DN15 | 2 |
| 14. | TERMOMETR | | 1 |
| A | POMPA CIEPŁA przy t _{epm} .0/45 | Q _{max} =48,5 | 2 |
| B | ZBIORNIK BUFOROWY O POJ. 750dm ³ | | 2 |
| C | ZESPÓŁ DO NAPEŁNIANIA I ODPOWIETRZANIA | DN50 | 2 |
| | | | |

B Wykaz materiałów dolnego źródła ciepła

| Lp. | Nazwa elementu | Typ | Ilość |
|------------|---|--------------------|--------------|
| 1 | SONDA POJEDYNCZA PE-Xa | 40 x 3,7/ 100m | 20 szt. |
| 2 | OBCIĄŻNIK DLA SONDY | 670mm x 80mm/ 25kg | 20 szt. |
| 3 | ADAPTER DO SONDY PE-Xa | ZESTAW | 20 szt. |
| 4 | DYSTANSOWNIK | 40 x 3,7 | 400 szt. |
| 5. | KOLEKTOR PE-Xa PLUS SDR 11 | 40 x 3,7/ 100 m | 700 m |
| 6. | STUDNIA ROZDZIELCZA DUŻA 10-OBWODOWA | | 2 szt. |
| 7. | PRZEWÓD POŁĄCZENIOWY PE-Xa SDR 11 | 63 x 5,8 / 100m | 100 m |
| 8. | TAŚMA ZIMNOKURCZLIWA | 50 mm/ 5m | 12 szt. |
| 9. | GLIKOL ETYLOWY | 10 l | 1 szt. |
| 10. | GLIKOL ETYLOWY | 200 l | 1 szt. |
| 11. | TULEJA ZACISKOWA PE , SDR 11 | 40 x 3,7 | 40 szt. |
| 12. | TULEJA ZACISKOWA PE, SDR 11 | 63 x 5,8 | 12 szt. |
| 13. | ZŁĄCZKA PROSTA RÓWNOPRZELOT., PE, SDR 11 | 40 x 3,7 | 20 szt. |
| 14. | KOLANO 90*, SDR 11 | 63 x 5,8 | 4 szt. |
| 15. | ZŁĄCZKA PRZEJŚCIOWA Z GWINTEM ZEWN., SDR 11 | 63 x 5,8- R 2" | 4 szt. |
| 16. | MUFA ELEKTROOPOROWA PEHAU, SDR 11 | DN 40 | 40 szt. |
| 17. | MUFA ELEKTROOPOROWA PEHAU, SDR 11 | DN 63 | 4 szt. |