

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO INSTALACJI POMP CIEPŁA POD POTRZEBY CENTRALNEGO , CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ W BUDYNKU DOMU DZIECKA W NOWEJ PAWŁÓWCE WRAZ Z WYMIANĄ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA NR GEOD. DZ. 38/6, 39/8,.

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- obowiązujące normy i zarządzenia

2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje sporządzenie projektu budowlanego instalacji grzewczej pompy ciepła pod potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w Domu Dziecka w Nowej Pawłówce wraz z wymianą instalacji centralnego ogrzewania , wykonania regulacji instalacji ciepłej wody użytkowej pod potrzeby opracowywanego budynku.

3. Opis szczegółowy instalacji pomp ciepła

Pompy ciepła będą pracować cały rok.

Podstawowym źródłem ciepła będą 2 pompy ciepła: o mocy $Q=42,4$ kW każda ze sprężarką dwustopniową– wykorzystana pod potrzeby centralnego ogrzewania i c.w.u. w sezonie grzewczym oraz w sezonie letnim pod potrzeby ciepłej wody użytkowej. Jako dolne źródło ciepła dla pomp wykorzystać należy kolektory pionowe o głębokości odwiertu czynnego do 100 m-szt. 20 a łącznie zakłada się ok. 6496 m kolektora gruntowego z rur dz 40x2,9 PE SDR11 PN 12,5 wypełnionego czynnikiem chłodniczym o stężeniu odpowiadającym temperaturze krzepnięcia -15°C . Przyjmuje się montaż odwiertu w odległości od siebie ok. 15,0m, czyli przyjmuje się ok. 7odwiertów po ok. 99 m głębokości łączone w studniach o średnicy dn 2000 w których umieszczone będą dwa rozdzielacze po 10 i 16 wyjść wyposażone w rotametry, w celu prawidłowego rozdziału czynnika chłodniczego. Główny rurociąg zbiorczy doprowadzony do piwnicy wykonać należy z rur 2xdz 63 PE ciśn SDR 11 PN10 a połączony w piwnicy w jeden rurociąg dn 110 PE. Podczas wykonywania odwiertów należy wykonać następujące czynności:

-przestrzeń pomiędzy ścianami odwiertu a rurami kolektora pionowego – w przelocie od dna odwiertu do głębokości 8,0 m p.p.t - należy iniekcyjnie uszczelnić mieszaniną „Termorota S”.

-w przelocie głębokości 0,0 -8,0 m p.p.t. należy zastosować w otworze obsypkę żwirową o granulacji 8-16 mm.

-przed wprowadzeniem rur do otworu wiertniczego dokonać wstępnego sprawdzenia szczelności na ciśnienie 6 bar.

-końcową próbę ciśnieniową należy przeprowadzić po wykonaniu całego systemu dolnego źródła energii.

Zabezpieczenie pompy ciepła zaprojektowano za pomocą naczynia wzbiorczego systemu

zamkniętego o pojemności ok. 160 l dla pompy oraz całego zładu grzewczego za pomocą naczynia wzbiorczego o pojemności łącznej 200l zlokalizowanego przy rozdzielaczach. Kotły olejowe istniejące olejowe winny współpracować z nową instalacją pomp ciepła. Zabezpieczenie kotłów i układu wykorzystać istniejące.

Układ spalinowy kotłów i zasilania oleju opałowego pozostaje bez zmian.

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować następujące pompy elektroniczne-wg. schematu technologicznego:

- pompę obiegową c.o.
- do obiegu pompa ciepła -wymiennik ciepłej wody-2 szt
- pompę obiegową obiegu pierwotnego
- do cyrkulacji c.w.u. zaprojektowano pompę o max wydajności 8 l/s
- pompa obiegowa obiegu chłodniczego – pierwotnego

Do pomieszczenia technicznego należy doprowadzić powietrze za pomocą kanału nawiewnego – wg. projektu architektonicznego

Wywiew z pom. technicznego za pomocą kanałów wentylacyjnych wywiewnych wg. projektu architektonicznego

W najwyższych punktach montowanych przewodów w kotłowni projektuje się zawory odpowietrzające automatyczne $d_n=15$, a w najniższych zawory odwadniające $d_n=20$.

Po wykonaniu montażu przewodów technologicznych kotłowni, przeprowadzić należy próbę ich szczelności na zimno i na gorąco, następnie oczyścić i pomalować dwukrotnie farbą odporną na działanie temperatury do 200°C.

4. OBLICZENIA

4.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze

Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania w sezonie przejściowym przyjęto wg obliczeń:

a) pod potrzeby budynku projektowanego - instalacja centralnego ogrzewania

Łączne zapotrzebowanie co : $Q = 75900W$

Zaprojektowano 2 pomp pracujące w kaskadzie mogące utrzymać parametry grzewcze do 60st. C o mocy 42,2 kW każda.

Zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 $V_{cw}=38,9$ l/dobę /osobę

-do celów socjalno-bytowych -ilość osób – $n=39,0$ osób

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku

$$V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000) = 0,084 \text{ m}^3/\text{h} = 84 \text{ kg/h}$$

Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.

$$N_h = 9,32 \cdot L - 0,244 = 3,812$$

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m³ wody

$$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 106 = 0,189 \text{ GJ/m}^3$$

$$\text{Max. moc c.w.u. } Q_{cwumax} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 106 / 3600 = 16,8 \text{ kW}$$

$$\text{Średnia moc c.w.u. } Q_{cwu\dot{s}r} = q_{cwumax} / N_h = 4,4 \text{ kW}$$

maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku

$$V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000) \cdot N_h = 0,262 \text{ m}^3/\text{h} = 262 \text{ kg/h}$$

Przyjęto pracę systemu grzewczego z pierszeństwem ciepłej wody.

Zaprojektowano 2 pompy ciepła o mocy nominalnej łącznej $Q_n = 84,40 \text{ kW}$

4.2. Zabezpieczenia

4.2.1. Naczynie wzbiornicze przy pompie

Obliczenia wg PN-90/B-02414

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \times \rho \times \Delta V = 1,05 \times 999,6 \times 0,0287 = 30,13 \text{ l}$$

V - pojemność wodna instalacji $V = 1,05 \text{ l}$

□ - gęstość wody przy temperaturze +10°C □ = 0,9996 kg/l = 999,6 kg/m³

□ V - przyrost objętości wody przy $t_m = 0,5(t_z + t_p)$ □ V = 0,0287

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_s)} = 30,1 \times \frac{(4 + 1)}{(4 - 1,5)} = 60,36 \text{ l}$$

- średnica rury wzbiorniczej $d_o = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{30,15} = 5,5 \text{ mm}$ – zgodnie z przyjęto $d_o = 20 \text{ mm}$.

$$V_{uR} = V_u + V_{xEx} \cdot 10 = 30,13 + 1,05 \times 1,0 \times 10 = 40,18 \text{ l}$$

$$p_r = \{ (4,0 + 1) / [1 + \{ 450 / 450 [(4 + 1) / (4 - 1,5) - 1] \}] - 1 \} = 1,5 \text{ bara}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_R)} = 40,18 \times \frac{(4 + 1)}{(4 - 1,5)} = 80,36 \text{ l}$$

Dobrano 2 naczynia przeponowe o pojemności całkowitej $V_c = 80 \text{ l}$ i ciśnieniu statycznym $p = 0,15 \text{ MPa}$ na ciśnienie $p = 4,0 \text{ bara}$. Naczynia należy zamontować na konstrukcji stalowej na ścianie.

4.2.2. Naczynie wzbiornicze przeponowe dla całej instalacji grzewczej

Obliczenia wg PN-90/B-02414

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \times \rho \times \Delta V = 3,8 \times 999,6 \times 0,0287 = 109,0l$$

V - pojemność wodna instalacji V = 3800 l

□ - gęstość wody przy temperaturze +10°C □ = 0,9996kg/l = 999,6 kg/m³

□ V - przyrost objętości wody przy t_m=0,5(t_z+t_p) □ V = 0,0287

- pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p_s)} = 109 \times \frac{(5 + 1)}{(5 - 1,5)} = 188l$$

- średnica rury wzbiorniczej d_o=0,7 x √Vu = 0,7 x √109 = 7,4mm – zgodnie z przyjęto d_o=25mm.

Zaprojektowano 1 naczynie przeponowe o pojemności całkowitej V_c=200l (p=3,0 bar) z rurą przyłączną □25 i zaworem odcinającym zabezpieczonym przed niepożądanym zamknięciem.

4.2.3. Zawór bezpieczeństwa dla instalacji grzewczej centralnego ogrzewania

- Przepustowość zaworu (V=5900 kg/h - wydajność instalacji c.o.)

$$m = 5,03 \times \alpha_c \times A \sqrt{(p_1 - p_2) \times \zeta_1} = 5,03 \times 0,36 \times 491 \sqrt{(0,4 - 0) \times 995,3} = 17627 \text{ kg / h}$$

- Powierzchnia przekroju zaworu bezpieczeństwa króćca dopływowego wynosi

$$A = \pi \times d^2 / 4 = 3,14 \times 25 \times 25 / 4 = 491 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu 1915 dla kotła oddzielnie o króćcu dopływowym d_n=25mm na ciśnienie 0,4MPa-2 szt.

4.2.4. Zawór bezpieczeństwa dla instalacji zimnej wody

- Przepustowość zaworu liczona wg. wzorów zawartych w WARUNKACH TECHNICZNYCH DOZORU BEZPIECZEŃSTWA wyd. w 1990 roku.

$$m = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho} = 5,03 \times 0,25 \times 132,7 \times \sqrt{(0,5 - 0) \times 995,3} = 3722,6 \text{ kg / h}$$

- Przekrój zaworu bezpieczeństwa króćca dopływowego wynosi

$$A = \frac{3,14 \times d_o^2}{4} = \frac{3,14 \times 13^2}{4} = 132,7 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu 1915 dla zbiornika o króćcu dopływowym d_n=13mm na ciśnienie 0,5MPa.

4.3. Pompy obiegowe w pomieszczeniu pompy ciepła

- pompę obiegową c.o. o max wydajności 13,0m³/h; hp=4,5mH₂O
- pompę obiegową c.o. –ładowanie buforów o max wydajności 13,0m³/h; hp=4,5mH₂O
- do obiegu pompa ciepła -zasobnik ciepłej wody max wydajności 3,50m³/h; hp=3,5mH₂O
- pompę obiegową c.w.- wymiennik ciepłej wody max wydajności 3,50m³/h; hp=3,5mH₂O
- pompę obiegową c.w.- wymiennik ciepłej wody max wydajności 3,50m³/h; hp=3,5mH₂O
- do cyrkulacji c.w.u. zaprojektowano pompę o max wydajności 1,50m³/h; hp=2,5mH₂O
- pompa obiegowa obiegu chłodniczego – pierwotnego o max wydajności 40 m³/h; hp=12mH₂O

4.4. Dobór zasobnikowego podgrzewacza c.w.

Przyjęto jako zasobnikowy podgrzewacz ciepłej wody 1x V=350l na zapotrzebowanie Q=16,0kW

Stacja zmiękczenia wody w przypadku nie dotrzymania parametrów dopuszczalnej twardości wody 4°n projektuje się stację zmiękczenia wody o V = 1,58m³/h filtrem I 25-50 +zmiękcacz VS20/120Z z czasowym sterowaniem zaworem CF.

4.5. Uzupełnianie zładu instalacji

Uzupełnianie ubytków wody w instalacji centralnego ogrzewania projektuje się do rozdzielacza powrotnego c.o. poprzez filtr siatkowy z wbudowanym reduktorem ciśnienia □20 (z odcinającym i zaworem zwrotnym), zakres nastaw 0 ÷ 2,5 bara. Ustawić na 2,5 bary.

4.7. Wykonawstwo, regulacja i odbiory

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan projektowany ze stanem rzeczywistym na obiekcie. Wszystkie elementy domierzyć na budowie, sprawdzić możliwość zamontowania zaprojektowanych urządzeń oraz dostępność do strony obsługowej.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- częścią rysunkową opracowania,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 6
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów cieplowniczych” - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 8
- „Wytycznymi stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych” – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – zeszyt 10
- obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i ppoż.
- DTR stosowanych urządzeń
- wytycznymi producentów stosowanych technologii
- sztuką instalatorską i budowlaną.

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić próbę szczelności i regulację wydajności instalacji. Po odbiorze instalacji należy spisać protokół odbioru, rozruchu i regulacji instalacji i zgłosić ją do odbioru dozorowego.

Do odbioru technicznego Wykonawca powinien przedstawić :

- DTR zastosowanych urządzeń w języku polskim oraz wymagane świadectwa, dopuszczenia materiałów i urządzeń do stosowania na terenie Polski, karty gwarancyjne zamontowanych urządzeń.

Zainstalowane maszyny i urządzenia winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub świadectwo zgodności.

UWAGA:

Podane w treści niniejszego opracowania nazwy producentów materiałów i urządzeń mają znaczenie jedynie dla określenia wyrobów i standardów procedur ich wbudowania, niezależnie od formy zapisu w treści dokumentacji.

W przypadku zmiany urządzeń, określonych jako standardowe, może zaistnieć konieczność wykonania dokumentacji zamiennej.

Wszystkie regulatory powinny być jednego producenta z możliwością wzajemnej komunikacji. Należy wymienić regulator istniejącego kotła olejowego.

W razie konieczności wspomagania systemu grzewczego przez kocioł olejowy dogrzewanie oraz zaprzestanie dogrzewania mają nastąpić automatycznie. Faza dogrzewania kotłem nie może wykluczać wykorzystywania energii cieplnej produkowanej przez pompy ciepła.

Dokonywanie samodzielnych zmian przez Wykonawcę robót może spowodować zdjęcie z Projektanta odpowiedzialności za prawidłową pracę instalacji.

Całość robót montażowych i próby należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. " i obowiązującymi polskim i normami.

5. Opis szczegółowy instalacji centralnego ogrzewania

5.1. Zasilanie bud. w ciepło

Zasilanie budynku w ciepło z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w piwnicy opracowywanego budynku . Miejsce włączenia instalacji c.o. - rozdzielacze znajdujące się w kotłowni opracowywanego budynku.

5.2. Straty ciepła

- straty ciepła obliczono wg	PN-EN 12831, PN-EN IS 6946
- temperatura pomieszczeń wg	PN-82/B-02402
- temperatura zewnętrzna	$t_z = -24^{\circ}\text{C}$
- strefa klimatyczna	V
- obliczeniowa temperatura wody grzejnej	50/35 $^{\circ}\text{C}$

- zapotrzebowanie ciepła pod potrzeby c.o.

Q=76000W

5.3. Przewody istniejące do demontażu

- istniejące rurociągi c.o. - rozprowadzenie pod stropem piwnicy, parteru, piony oraz podejścia pod grzejniki do demontażu
- istniejące rury zasilające istniejącą część szkoły pozostawić bez zmian

5.4. Przewody projektowe instalacji c.o.

- rury stalowe rozprowadzenie pod stropem piwnicy, parteru, piętra piony c.o. oraz podejścia do grzejników,
- łączenie rur przez złączki zaprasowywane
- połączenia z armaturą - na gwint;

5.5. Regulacja instalacji c.o.

- ogrzewanie wodne pompowe z rozdziałem dolnym,
- regulacja hydrauliczna instalacji c.o. za pomocą projektowanych zaworów termostatycznych z podwójną regulacją wbudowanych w nowoprojektowane grzejniki,
- przy istniejących rozdzielaczach w kotłowni na odejściu do ogrzewania grzejnikowego i regulacja za pomocą zaworów regulacyjnych na zasilaniu
- dostosować automatykę kotłowni i pompy do aktualnych potrzeb

5.6. Armatura istniejąca do demontażu

- na gałęzkach grzejnikowych istniejące zawory grzejnikowe ,
- na odwodnieniach przy rozdzielaczach zawory ze złączką do węża $\phi 15$

5.7. Armatura projektowana

- montaż przy istniejących rozdzielaczach w kotłowni na odejściu do ogrzewania grzejnikowego należy zamontować nową armaturę
- Pod potrzeby c.w.u. i c.w. zaprojektowano ultradźwiękowe przetworniki przepływu z ciepłomierzem w celu monitorowania ilości wyprodukowanej energii

5.8. Elementy grzejne

- zamontować grzejniki płytowe lub w pomieszczeniach łazienek grzejniki łazienkowe dostosowane do montażu w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności,

5.9. Izolacja przewodów

- po wykonaniu próby ciśnieniowej (ciśnienie 0,9 MPa) przewody i konstrukcje wsporcze należy oczyścić szczotkami drucianymi do III - go stopnia czystości, następnie pomalować dwukrotnie (podkład + warstwa nawierzchniowa) farbą antykorozyjną odporną na temperaturę do 200 °C, zgodnie z instrukcją KOR-3A
- przewody stalowe należy zaizolować matami z pianki poliuretanowej o grubości odpowiednio:

*średnica wewnętrzna do dz 22mm- gr. izolacji -20mm,

*średnica wewnętrzna od dz22mm do dz 35mm- gr. izolacji 30mm,

*średnica wewnętrzna od dz35mm do dz 100mm- gr. izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

6. OPIS INSTALACJI CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

6.1. Instalacja wody ciepłej

Ze względu na dobry stan rur instalacji centralnej ciepłej wody należy istniejące rurociągi pozostawić, tylko zamontować zawory cyrkulacji c.w.u. na pionach cyrkulacyjnych-miejsce montażu ustalić na budowie.

7. ZALECENIA DLA WYKONAWCY.

Całość robót montażowych i próby należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych." i obowiązującymi polskim i normami.

PN-EN 12831	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
PN-EN IS 6946	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-B-02025	Obliczenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej
PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN-90/8864-46	Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze
PN-93/B-02023	Izolacja cieplna – warunki wymiany ciepła i własności materiałów – słownik
PN-85/B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, aparatury i urządzeń
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego stosowania
PN-80/H-74200	Rury stalowe ze szwem
PN-92/M-34031	Rurociągi pary o wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
PN-64/B-10400	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-EN 6946:2008	ISO „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.
PN-EN 13370	ISO „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”
PN-EN 14683	ISO „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.

Opracował:

mgr inż. D. Piszczatowska

ZAWARTOŚĆ ORACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny i obliczenia

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Plan sytuacyjny – odwierty geologiczne i instalacja pomp

ciepła skala 1:500 rys. S1

2. Rzut piwnic- instalacja c.o. skala 1:100 rys. Sco1

3. Rzut parteru- instalacja c.o. skala 1:100 rys. Sco2

4. Rzut piętra - instalacja c.o. skala 1:100 rys. Sco3

5. Rzut poddasza- instalacja c.o. skala 1:100 rys. Sco4

6. Schemat technologiczny rys Sco5

III. Charakterystyka energetyczna budynku