

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego branży sanitarnej technologii kotłowni opartej na pompach ciepła w budynku szkoły Podstawowej w Grębaninie dz. nr 148/4.

Inwestor: **Wójt Gminy Baranów.**

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- inwentaryzacja budowlana
- normy i przepisy
- wizja lokalna

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlany branży sanitarnej technologii kotłowni z pompami ciepła w projektowej Przebudowy z Rozbudową Budynku Szkoły Podstawowej o salę Gimnastyczną z zapleczem w m. Grębanin gm. Baranów .

3. Dane ogólne.

Projektowana Rozbudowa z Przebudowa dotyczy istniejącego budynku szkoły podstawowej . W zakres projektowania wchodzi dobudowa budynku Sali gimnastycznej z częścią socjalno-sanitarną ,szatniami i korytarzem .

4. Koncepcja rozwiązań projektowych.

Po dokonaniu analizy i rozmów z Inwestorem przygotowano schemat technologiczny kotłowni oparty na idei zastosowania pomp ciepła solanka/woda i zastosowaniu kotła elektrycznego. Zastosowanie pomp ciepła zmniejszy koszty budowy układu wymiany ciepła dla czynnika grzewczego.

Pompy ciepła są podstawowymi urządzeniami dostarczającymi ciepło do budynku, w przypadku zmniejszenia mocy pochodzących z pomp ciepła, zostanie uruchomiony kocioł elektryczny, który uzupełni brakującą moc grzewczą.

Sondy gruntowe nie wymagają dużej powierzchni ponieważ rury wprowadzane są pionowo w głąb ziemi, zwykle na głębokość do 100 metrów – wówczas należy uzyskać pozwolenie Urzędu Gospodarki Wodnej, powyżej 100 m potrzebne będzie pozwolenie Urzędu Górniczego.

W odwiert wpuszcza się prefabrykowaną sondę, a następnie wolna przestrzeń zasypywana jest materiałem wypełniającym. Sondy wykonuje się w formie pojedynczej lub podwójnej U-rury (rury PE).

Podwójna U-rura jest o tyle pewniejsza, że w przypadku uszkodzenia jednej pętli, nie dyskwalifikuje to całego odwiertu.

Przy normalnych warunkach hydrogeologicznych można przyjąć orientacyjną średnią moc jednostkową sondy gruntowej 50 W/m długości sondy. Odległość pomiędzy sondami gruntowymi nie może być mniejsza niż 6 m.

Źródłem ciepła do ogrzewania budynku jest pompa ciepła solanka/woda VITOCAL 300 typ BW110 firmy Viessmann, o mocy grzewczej 55,6 kW. Ciepła woda użytkowa ogrzewana jest przez pompę ciepła w podgrzewaczu pojemnościowym VITOCCELL 100-E o pojemności połączone ze sobą. Dodatkowym źródłem ciepła jest grzałka elektryczna zabudowana w podgrzewaczu, która

służy głównie do wygrzewu higienicznej wody użytkowej i ochrony przed bakterii legionella.

W instalacji zastosowano również zasobnik buforowy wody grzewczej (VITOCCELL 100-E) o pojemności 950 litrów. Zasobnik buforowy jest to zbiornik, w którym magazynowana jest woda ogrzana przez pompę ciepła (również przez dodatkowe źródła ciepła np. kolektory słoneczne), z którego następnie zasila instalację ogrzewania budynku. Zasobnik buforowy pozwala gromadzić tanie ciepło, na które akurat nie ma zapotrzebowania,

4.1. Bilans cieplny.

Zapotrzebowanie na ciepła dla budynku przedstawia się następująco :

- zapotrzebowanie ciepła do c.o.
 - zapotrzebowanie ciepła dla c.w.u.
- Zapotrzebowanie na ciepło ogółem : 55,0 kW
-

4.1.1. Obliczanie strat ciepła.

Obliczanie strat ciepła pod potrzeby c.o. wykonano w oparciu o program INSTAL-OZC 4.8 InstalSoft, Obliczenia zapotrzebowanie na ciepło wg danych : $Q = 53,19 \text{ kW}$, przyjęto do dalszych obliczeń $55,0 \text{ kW}$

4.2. Pompa ciepła.

Źródłem ciepła będzie pompa ciepła BW firmy Viessmann. Jest to pompa przeznaczona do eksploatacji jako pompy solanka/woda. Pomp ciepła posiada zamontowany zawór bezpieczeństwa. Praca pomp ciepła regulowana jest za pomocą regulatora zależnego od temperatury zewnętrznej. Regulator steruje również ogrzewaniem ciepłej wody użytkowej do zadanej temperatury.

Parametry techniczne pompy ciepła:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| - znamionowa moc cieplna | 55,6 kW, |
| - wydajność chłodnicza | 42,7 kW, |
| - elektryczny pobór mocy | 12,9 kW, |
| - znamionowa moc cieplna 1-st. | 27,8 kW |

Pozostałe elementy ;

- grupa bezpieczeństwa ,
- rozdzielacz solanki sondy gruntowej ,
- czujnik ciśnienia ,
- płyn do układu sytemu Vitocal,
- czujnik temperatury ,
- Vitocell 100- E SVPA 950 litrów ,
- Vitocell 100 –V 100CVA 1000 litrów .

Do współpracy z pompa ciepła zaprojektowano zbiornik buforowy Vitocell 100-E typ SVPA o pojemności 950 litrów z zamontowaną grzałką elektryczną firmy Viessmann .

Ponadto zaprojektowano podgrzewacz wody Vitocell 100 typ CVA o pojemności 1000 litrów pionowe z zamontowaną grzałką elektryczną firmy Viessmann.

4.4. Dolne źródło ciepła.

Instalację dolnego źródła ciepła stanowią wg wstępnych obliczeń 10 sond PE Dz 32 x 2,9 mm o długości 102 . Ilość kolektorów może ulec zmniejszeniu pod warunkiem wykonania głębszych odwiertów. Łączna suma głębokości kolektorów nie powinna być jednak mniejsza niż 960m. Każdy kolektor umieszczony jest we wcześniej przygotowanym odwiercie. Po wprowadzeniu kolektora w odwierć, przestrzeń pomiędzy rurami a ścianą odwiertu należy wypełnić masą wypełniającą. Końce rur każdego kolektora należy sprowadzić do studzienki zbiorczej umieszczonej na terenie zalegania kolektorów i połączyć z rozdzielaczami zasilania i powrotu. Rury kolektora należy łączyć tylko w studziencie zbiorczej. Rozdzielacze umieścić w najwyższym punkcie kolektora gruntowego około 0,8m od powierzchni terenu (włazu studzienki). Po wykonaniu podłączeń kontroli szczelności, napełnieniu kolektora mieszaniną wody i glikolu oraz odpowietrzeniu, należy zaizolować rozdzielacze i rury kolektora znajdujące się w studziencie zbiorczej, ze względu na możliwość wykraplania się wody i zamarzania jej w okresie zimnym.

Te wstępne obliczenia powinny być zweryfikowane możliwością wykonania odwiertów o głębokości , która powinna być uzgodniona z Urzędem Gospodarki Wodnej i Ochrona Środowiska . Na podstawie tych informacji powinna być zlecona oddzielna dokumentacja projektowa wykonania odwiertów i kolektora gruntowego , studzienki zbiorczej z rozdzielaczami doboru urządzeń po stronie pierwotnej .

4.5. Napełnianie i odpowietrzanie instalacji dolnego źródła

Napełnianie instalacji należy wykonać poprzez naczynie otwarte, napełnione wcześniej przygotowaną mieszaniną glikolu propylenowego i wody. Udział ilościowy glikolu 33%, wody 67%. Każdą z sekcji należy napełniać osobno i dobrze odpowietrzyć poprzez kilkudziesięciu minutowy przepływ roztworu przez odpowietrzaną sekcję. Do napełniania instalacji nie wykorzystywać pompy obiegowej zabudowanej w układzie dolnego źródła.

4.6. Przejście przez ściany budynku

Rury zbiorcze zasilania i powrotu kolektorów przy przejściu przez ścianę budynku zabezpieczyć rurą osłonową PE o średnicy większej od rur kolektora. Przestrzeń pomiędzy rurami uszczelnić materiałem izolacyjnym (pianką), rury ułożyć w kierunku opadającym na zewnątrz budynku.

4.7. Zabezpieczenie instalacji c.o. przed wzrostem ciśnienia

Projektuje się zabezpieczenie instalacji zgodnie z normą PN-91/B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi,,.

Dane techniczne instalacji c. o.:

- grzejniki płytowe
- moc pomp ciepła 55,6 kW
- ciśnienie statyczne $p = 0,5$ bar
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{max} = 2,5$ bar

- parametry wody grzejnej 50/40

W projekcie instalacji centralnego ogrzewania przewidziano cztery sekcje grzewcze :

- sekcja S1 z rur Cu 35 mm o mocy grzewczej $Q_1 = 13.705 \text{ W}$,
- sekcja S2 z rur CU 35 mm o mocy grzewczej $Q_2 = 14.290 \text{ W}$,
- Sekcje S3 – z rur Cu 22 mm o mocy grzewczej $Q_3 = 5.872 \text{ W}$,
- Sekcje S4- z rur Cu 35 mm o mocy grzewczej $Q_4 = 19.324 \text{ W}$

Pojemność zładu grzejnikowego oraz rur wg obliczeń hydraulicznych wynosi 687 litrów .

Przyjęta pojemność zładu $v = 700 \text{ dm}^3 = 0,7 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wyniesie:

$$V_u = 1,1 \cdot v \cdot g_1 \cdot d_v$$

gdzie:

v - pojemność instalacji,

g_1 - gęstość wody w temperaturze początkowej $t = 10^\circ \text{C}$

d_v - przyrost objętości właściwej wody od temperatury początkowej do średniej temperatury obliczeniowej

zatem:

$$V_u = 1,1 \cdot 700 \cdot 0,0096 = 7,39 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia obliczono ze wzoru :

$$V_c = V_{uż} \times \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - p_{st}} = 7,39 \times \frac{0,3 + 0,1}{0,3 - 0,05} = 11,82 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe „Reflex”, typu N wielkość 50 N o pojemności całkowitej 50 dm^3 (przy ciśnieniu wstępnym 0,5 bar i ciśnieniu otwarcia zaworu bezpieczeństwa 2,5 bar).

Parametry techniczne naczynia:

- pojemność	-	50 dm^3
- średnica	-	441 mm
- wysokość	-	495 mm
- podłączenie wody	-	R 3/4"

Dla każdej z pomp ciepła projektuje się zawór bezpieczeństwa sprężynowy kątowny. Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa 2,5 bar.

4.8. Pompy obiegowe.

Dobrano następujące pompy obiegowe:

Pompa wtórna pompy ciepła UPS 25-60	szt. 1
Pompa obiegowa c.w.u. UPS 25-40	szt. 1
Pompa obiegowa Grundfos UPE 32-80	szt. 2
Pompa obiegowa Grundfos UPE 32-60	szt. 1
Pompa obiegowa Grundfos UPE 25-60	szt. 1

4.9. Dobór podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej.

Na podstawie normy PN-92/B-01706 dokonano obliczeń zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową i dobrano pojemnościowy podgrzewacz wody Vitocell 100 typ CVA o pojemności 1000 litrów pionowe z zamontowaną grzałką elektryczną firmy Viessmann.

Pojemnościowy podgrzewacz projektuje się w pomieszczeniu kotłowni. Do obliczeń zapotrzebowania w ciepłą wodę użytkową pod uwagę wzięto przygotowywanie posiłków w stołówce, oraz umywalki w pomieszczeniach WC. Na wyjściu ciepłej wody użytkowej zastosowano trójdrogowy zawór mieszający DN 25 z termostatem. Zawór ten będzie miał na zadanie regulację temperatury ma ustawionym poziomie, poprzez podmieszanie zimnej wody.

4.10. Sterowanie obiegami grzewczymi.

Do sterowania obiegami grzewczymi projektuje się wykorzystać regulator pompy ciepła regulator CD 60 . Regulator pompy ciepła będzie sterował 1- obiegiem grzewczym S-1 . Pozostałe obiegi grzewcze S-2 do S-4 będzie sterował dodatkowy regulator firmy Viessmann Vitotronic 200-H typ HK3W z dodatkowo zamontowanym czujnikiem temperatury zewnętrznej . Te regulatory nie będą się komunikować .

4.11. Stacja uzdatniania wody .

Zaleca się do napełniania instalacji zastosować wodę uzdatnioną, ponieważ do kotłowni poniżej 100kW nie jest to wymagane, zastosowanie poniższego urządzenia jest jedynie należy traktować jedynie jako zalecenie. Dopuszcza się również zastosowanie urządzenia przenośnego zamontowanego jedynie na czas napełniania instalacji.

Technologia uzdatniania wody dla kotłowych o ciśnieniu od 0-25 barów została zaprojektowano urządzenie firmy EPURO EPUROSOFT. Proces uzdatniania wody do celów kotłowych został oparty na jednostkowych procesach :

- filtracji wstępnej , gdzie następuje usunięcie z wody zawiesin. Działanie to zabezpiecza pozostałe urządzenia przygotowujące wodę oraz chroni przed nadmierną ilością substancji zawieszonych w wodzie. Do tego celu używa się filtracji na poziomie 25-200 mikronów . Projektowana instalacja wyposażona będzie w filtry z wymiennymi wkładami **Epuriot** – elementem filtrującym jest wkład o długości 10" , który wymienia się w zależności od straty ciśnienia występującego w filtrze .
- zmiękczeniu jonowymyennym , które ma na celu usunięcie jonów wapnia i magnezu z wody . Urządzenia do zmiękczenia wody składają się z kolumny ze złożem , wielofunkcyjnej głowicy i zbiornika solankowania. Kolumna jest zbiornikiem wykonanym z tworzywa sztucznego. Wewnątrz znaczną część zajmuje żywica jonowymyenna . Kationy wapnia i magnezu zawarte w wodzie twardej ulegają wymianie na kationy sodu (nie powoduje twardości) osadzone na powierzchni jonitu , w czasie przepływania przez złożę. Powoduje to pozbawienie wody elementów składowych kamienia kotłowego. Żywica jonowymyenna po uzdatnieniu (odebraniu kationów wapnia i magnezu) określonej ilości wody traci swoje właściwości ze względu na wyczerpanie się pojemności jonowymiennej. W tej sytuacji urządzenia przeprowadzają proces regeneracji żywicy. Proces regeneracji rozpoczyna się wzruszaniem złoża poprzez jego przeciwną płukanie, potem następuje zalewanie żywicy roztworem soli kuchennej (NaCl) . Sól ta przechodzi ze zbiornika solankowania. Proces tworzenia właściwego roztworu soli do następnej regeneracji na-

stępuje w zbiorniku solankowania w czasie uzdatniania wody przez urządzenie. Po okresie solanką żywicy następuje kilkuminutowe płukanie złoża wodą. Po płukaniach urządzenie gotowe jest ponownie do pracy. Proces regeneracji w zależności od typu urządzenia trwa od półtora do trzech godzin.

Wszystkie procesy w urządzeniach EPURO przebiegają automatycznie.

5. Wytyczne branżowe

5.1. Instalacja wod.-kan.

Do kotłowni wykonać doprowadzenie wody z istniejącej instalacji wodociągowej. Odprowadzenie wód spustowych z instalacji wykonać zgodnie z projektem do kanalizacji. Przewód przelewowy zaworu bezpieczeństwa oraz spust wody z instalacji wyprowadzić ponad projektowane kratki ściekowe .

W kotłowni zainstalować umywalkę. Odprowadzenie wody z umywalki wykonać rurą PVC DN 50 do kanalizacji.

5.2 Wytyczne budowlane

Pompy ciepła powinny być ustawione na podeście betonowym na wysokości 5cm nad posadzką. Płyta fundamentu powinna być oddzielona od ścian pomieszczenia dylatacją. Zbiornik buforowy powinien być ustawiony na własnej płycie fundamentowej.

Pomieszczenia kotłowni pomalować, posadzkę wyłożyć płytkami ceramicznymi.

5.3. Wytyczne elektryczne

Należy zapewnić doprowadzenie energii elektrycznej dla następujących urządzeń:

- pompy ciepła – szt. 1
- pompy obiegowe - szt. 6
- siłowniki zaworów trójdrogowych - szt. 5

Ponadto przewidzieć zasilanie 220 V dla obwodów sterowania oraz oświetlenia kotłowni (wykorzystanie istniejącego zasilania). W kotłowni wykonać instalację uziemiającą w celu należy podłączyć wszystkie końcówki rur stalowych. Należy wykonać pomiary skuteczności zerowania.

6. Warunki ochrony p. poż. i bhp.

Kotłownię obsługiwać mogą wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie p. poż. i bhp oraz w zakresie obsługi urządzeń i automatyki posiadające uprawnienia objęte zarządzeniem MGİE.

Pompy ciepła sterowane są automatycznie i nie wymagają stałej obsługi.

W pomieszczenie kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:

- drogi wyjścia i kierunki ewakuacji,
- miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych,
- miejsca usytuowania przeciwpożarowych wyłączników prądu oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo.

7. Uwagi końcowe.

Ze względu na głębokość wierceń oraz rodzaju gruntów (rozpoznanie geologiczne) w projekcie nie uwzględniono :

- rozdzielaczy solankowych zasilanie i powrót,
- studzienki zbiorczej ,
- sondy gruntowej ,
- pakietów dodatkowych obiegu solanki

Ta część wymaga odrębnego opracowania .

OPRACOWAŁ:

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp.	Ilość sztuk	Nazwa elementu
1	1	Pompa ciepła Vitocal 300 firmy Viessmann
2	1	Czujnik temperatury wody w podgrzewaczu buforowym
3	1	Zbiornik buforowy Vitocell 100 E SVPA 950 litrów z grzałką EI.
4	1	Pompa wtórna firmy Grundfos UPS 25-60
5	1	Czujnik temperatury wody (regulator pompy ciepła)
6	1	Zasobnik ciepłej wody użytkowej Vitocell V 100 CVA 1000 I
7	1	3-drogowy zawór podgrzewu wody grzewczej/użytkowej
8	2	Elektryczna grzałka w podgrzewaczu wody
9	1	Pompa obiegowa Grundfos UPS 25-40
10	1	Zawór 2-drogowy
11	1	Stycznik pomocniczy (wymiennik ciepła)
12	1	Mały rozdzielacz z armatura zabezpieczającą
13	1	Wymiennik ciepła Vitotrans 100
14	3	Silnik mieszacza obiegu 1,2,4 Dn 32mm
15	1	silnik mieszacza obiegu 3 Dn 25 mm
16	2	Rozdzielacz stalowy Dn 100 mm l= 2,0 m
17	4	Mieszacze 3-drogowe
18	2	Pompa obiegowa Grundfos UPE 32-80
19	1	Pompa obiegowa Grundfos UPE 32-60
19 a	1	Pompa obiegowa Grundfos UPE 25-60
20	4	Czujniki temperatury wody na zasilaniu
21	2	Zawór upustowy
22	1	Ogranicznik przepływu objętościowego
23	1	Czujnik temperatury wody do pomiaru w podgrzewaczu bufor.
24	1	Czujnik temperatury zewnętrznej –regulator pompy ciepła
25	1	Stycznik pomocniczy
26	1	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. Grundfos UPS 25-40B
27	1	Zawór bezpieczeństwa na instalacji wody c.w.u. SYR 2115
28	1	Filtrodmulnik FOM DN 50 mm firmy Aulin
29	1	Naczynie zbiorcze typy N 50 dla instalacji grzewczej
30	1	Stacja Uzdatniania Wody EPURO
31	1	Regulator pompy ciepła CD 60,
32	1	Regulator obiegów grzewczych Vitotronic 200-H typ HK3W