



PROJEKT WYKONAWCZY

Instalacji centralnego ogrzewania i instalacji technologii kotłowni zasilanej gruntową pompą ciepła w budynku Osady Leśnej Pasieki, dz. nr geod. 259/12, obręb 0006 Gruszki, gm. Narewka

INWESTOR: SKARB PAŃSTWA NADLEŚNICTWO BROWSK

Adres: Nadleśnictwo Browsk
Gruszki 10
17-220 Narewka

PROJEKTANT: mgr inż. Zbigniew Świaniewicz
BŁ /141/86; 83/02

WSPÓŁPRACA: mgr inż. Joanna Rzońca

I. OPIS TECHNICZNY

- 1.0. Dane ogólne
- 2.0. Instalacje centralnego ogrzewania
- 3.0. Instalacja pompy ciepła.

II. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Projekt zagospodarowania terenu	Rys. S1
Rzut piwnicy – instalacja centralnego ogrzewania	Rys. S2
Rzut parteru – instalacja centralnego ogrzewania	Rys. S3
Rzut piętra – instalacja centralnego ogrzewania	Rys. S4
Rozwinięcie proj. instalacji centralnego ogrzewania	Rys. S5
Schemat technologiczny kotłowni	Rys. S6
Schemat studni rozdzielaczowej	Rys. S7

Białystok, listopad 2019r.

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji technologii kotłowni zasilanej gruntową pompą ciepła w budynku Osady Leśnej Pasieki.

1.0. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora
- obowiązujące przepisy i normy
- projekt architektoniczno-budowlany
- podkłady branży architektoniczno – budowlanej
- Rozporządzenie Min. Spraw Wewnętrznych w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków.
- Rozp. Min. Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozp. Min. Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

1.2. Dane ogólne

- miejscowość: Pasieki ,
- strefa klimatyczna -22°C,
- konstrukcja budynku: tradycyjna murowana i szkieletowa,
- liczba kondygnacji: trzy kondygnacje nadziemne (piwnica, parter, piętro I)
- straty ciepła przez przenikanie: 5 355 W, Sumaryczna strata ciepła: 8451 W

2.0. Instalacja c.o.

W budynku przewidziano jako elementy grzewcze grzejniki stalowe i stalowe żeberkowe w łazienkach oraz dodatkowo w pomieszczeniach na parterze, łazience oraz I piętrze ogrzewanie podłogowe.

2.1. Przewody

- instalację c.o. zaprojektowano z rur sieciowanych wielowarstwowych polietylenowych z wkładką aluminiową systemu PEX/AL./PEX łączonych złączkami z pierścieniami nasuwanymi.
- instalację zaprojektowano w układzie trójkowym.
- gałazki zasilające grzejniki przewidziano w posadzkach, a przewody w bruzdach instalacyjnych
- podejścia do grzejników projektuje się w bruzdach ściennych
- przewody należy mocować w odstępach uzależnionych od średnicy rur

2.2. Elementy grzejne

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- Grzejniki konwekcyjne płytowe z wbudowanym zaworem i zasilaniem dolnym, umieszczone pod oknami z głowicami termostatycznymi.
- Grzejniki stalowe żeberkowe w łazienkach z dodatkowymi zaworami termostatycznymi.
- Grzejniki podłogowe z rur PE-RT z powłoką antydyfuzyjną o połączeniach wykonanych za pomocą złączek z tworzywa PPSU i tulei zaciskowych prowadzonych w posadzce.

2.3. Montaż ogrzewania podłogowego

Przewody do ww. prowadzone z kotłowni podłączyć od dołu do rozdzielacza strefowego. Odpowietrzanie węzownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu.

Zaleca się układ ślimakowy węzownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Jastrych grzejny oprócz obwodowego należy rozdzielić profilami dylatacyjnymi. Szczeliny dylatacyjne należy wykonać w taki sposób, by dostępnym było co najmniej 5mm wolnej przestrzeni pomiędzy polami jastrychu. W obrębie szczelin dylatacyjnych maty styropianowe należy przecinać. Po wykonaniu należy je zamknąć za pomocą profili dylatacyjnych. Obwody grzejne nie mogą przebiegać przez szczeliny dylatacyjne, jedynie przewody podłączeniowe mogą przechodzić przez dylatację.

Przejścia przewodów ogrzewania podłogowego przez dylatacje należy wykonać w karbowanej rurze osłonowej „peszel” na długości 15cm z obu stron dylatacji.

Sterowanie instalacji centralnego ogrzewania dla poszczególnych pomieszczeń czynnikiem grzewczym doprowadzany jest za pomocą węzownic podłączonych do rozdzielaczy strefowych wyposażonych w pompy mieszające sterowane termostatem umieszczonym w pomieszczeniu. Powinien on być ustawiony na żądaną temperaturę. Na rozdzielaczu zasilającym wbudowane są zawory odcinające do każdej pętli grzewczej. Na rozdzielaczu powrotnym zastosowano natomiast zawory do regulacji przepływu (z nastawą wstępną), umożliwiające dokładną regulację hydrauliczną instalacji.

Każdy z końców przyłączonych węzownic wyposażony jest w zawór odcinający. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego jest utrzymywana automatycznie.

Maksymalna temperatura wody ogrzewania podłogowego nie może być wyższa niż +55°C.

Zapewnia to czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie zasilającym za pompą obieguową. Różnica temperatur wody $\Delta t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.4. Armatura

- przed rozdzielaczem przewodów zasilających i powrotnych zamontować zawór odcinający
- przy pionach zamontować cyrkulacyjny ogranicznik temperatury
- montaż termostatycznych zaworów grzejnikowych przy wszystkich grzejnikach.

2.5. Izolacja termiczna

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej lub spienionego polietylenu o grubości izolacji wg załącznika nr.2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2.6. Próby szczelności

Próby szczelności instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu instalacji c.o., przed wykonaniem izolacji przewodów i zamurowaniem

bruzd. Próby szczelności i płukanie instalacji przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" (tom II), przy zachowaniu wszystkich warunków wymienionych w wytycznych producentów.

2.7. Odwodnienie

Odwodnienie i odpowietrzenie – odpowietrzenie instalacji zaworami odpowietrzającymi przy grzejnikach. Rurociągi należy uzbroić w odpowietrzniki automatyczne i zbiorniki odpowietrzające z ręcznym odpowietrzeniem w kotłowni. Odwodnienie instalacji centralnie w kotłowni, wszystkie zakończone zaworem ze złączką do węża.

2.8. Zestawienie materiałów

Zestawienie rur i kształtek

PE-RT/Al/PE-HD

Rury - PE-RT/Al/PE-HD	wielkość	ilość	jednostka
Rura wielowarstwowa PE-RT z wkł.Al w kr.	14 x 2,0	90	m
Rura wielowarstwowa PE-RT z wkł.Al w kr.	16 x 2,0	6	m
Rura wielowarstwowa PE-RT z wkł.Al w kr.	18 x 2,0	18,2	m
Rura wielowarstwowa PE-RT z wkł.Al w kr.	26 x 3,0	17	m
Rura wielowarstwowa PE-RT z wkł.Al w kr.	32 x 3,0	6	m

Kształtki - PE-RT/Al/PE-HD

Kolano 90°	14 - 14	6	szt.
Kolano 90°	18 - 18	2	szt.
Kolano 90°	26 - 26	2	szt.
Kolano 90°	32 - 32	1	szt.
Przylącze do rur z tw.szt.z wkł.Al G3/4	14 - ¾"w	2	szt.
Przylącze do rur z tw.szt.z wkł.Al G3/4	16 - ¾"w	20	szt.
Przylącze do rur z tw.szt.z wkł.Al G3/4	18 - ¾"w	2	szt.
Trójnik zapr.	14 - 14 - 14	8	szt.
Trójnik zapr.	26 - 26 - 26	1	szt.
Trójnik zapr.	32 - 32 - 32	1	szt.
Trójnik zapr. - wy. środkowe redukcyjne	16 - 14 - 16	2	szt.
Trójnik zapr. - wy. środkowe redukcyjne	18 - 14 - 18	2	szt.
Trójnik zapr. redukcyjny	16 - 14 - 14	2	szt.
Trójnik zapr. redukcyjny	32 - 26 - 26	1	szt.
Trójnik zapr. redukcyjny	32 - 32 - 26	1	szt.
Złączka prosta zapras. z gw. zewn.	14 - ½"z	4	szt.
Złączka prosta zapras. z gw. zewn.	18 - ½"z	6	szt.
Złączka prosta zapras. z gw. zewn.	18 - ¾"z	4	szt.
Złączka prosta zapras. z gw. zewn.	20 - ¾"z	3	szt.
Złączka prosta zapras. z gw. zewn.	26 - 1"z	6	szt.

Złączka prosta zapras. z gw. zewn.	32 - 1"z	10	szt.
Złączka prosta zapras. z półrubunkiem, uszcz. płaskie	16 - ¾"w	2	szt.
Złączka redukcyjna	16 - 14	18	szt.
Złączka redukcyjna	18 - 14	2	szt.
Złączka redukcyjna	18 - 16	2	szt.
Złączka redukcyjna	32 - 16	4	szt.
Złączka redukcyjna	32 - 20	3	szt.
Złączka z gw. zewn.	¾"z - ½"z	4	szt.

Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe			
Kolano w/z równoprzelotowe	½"w - ½"z	2	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	½"z - ½"z	1	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	1"z - 1"z	2	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

Zestawienie zaworów i armatury

Armatura różna dowolnego producenta

Inne - Armatura różna dowolnego producenta			
Filtr wody	1"w	2	szt.

Zawory - - zawory termostatyczne i podpionowe			
3000 kątowny 2-r	15	7	szt.
Zawór 2622	25	1	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	15	4	szt.
Zawór kulowy z dźwignią	25	6	szt.
Zawór mieszający kulowy 2137 z pokrętkiem	20, kvs=6,30	1	szt.
Zawór TS-90-V kątowny (7724)	15	2	szt.

Głowice/Siłowniki - zawory termostatyczne i podpionowe			
Głowica term. Design "H"		2	szt.

Zawory - VK - zbiorczy katalog			
Wkładka V3K S		7	szt.

Inne			
Manometr		1	szt.
Termometr		2	szt.
Zawór bezpieczeństwa		1	szt.

Pompy			
Pompa: , H=14,5 kPa, V=0,3 dm³/s		1	szt.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
Grzejniki prawe niezintegrowane – stalowe żeberkowe					
1800 18 el	1800	1000	90	1	szt.

Grzejniki prawe niezintegrowane – stalowe żeberkowe					
1800 23 el	1800	1150	90	1	szt.

Grzejniki prawe zintegrowane -					
3306	600	500	155	1	szt.

Grzejniki prawe zintegrowane -					
3306	600	800	155	3	szt.

Grzejniki prawe zintegrowane -					
3306	600	900	155	1	szt.

Grzejniki prawe zintegrowane -					
3306	600	1200	155	1	szt.
3307	750	400	155	1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie rozdzielaczy			
Rozdzielacz z wkładkami odcinającymi (8534)	L.wyjść: 3, śr. przył: 1"w , odg: ¾"z	1	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie izolacji			
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 15 mm	20 mm	79	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 18 mm	20 mm	18	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 25 mm	20 mm	12	m
Otulina PU, $\lambda(40^{\circ}\text{C})=0,035\text{W/mK}$ o średnicy wewn. 35 mm	30 mm	3	m

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zestawienie elementów Ogrzewanie Płaszczynowe			
Zwoje - ogrzewanie płaszczynowe			
Rura wielowarstwowa PE-RT	16 mm, Zwój 200 m	400	m
Rura wielowarstwowa PE-RT	16 mm, Zwój 600 m	600	m
Kształtki - ogrzewanie płaszczynowe			
Przyłącze do rur G 3/4 16x2		26	szt.

Rozdzielacze - ogrzewanie płaszczyznowe			
Rozdzielacz z zaworami regulacyjnymi	7 króćców	2	szt.
Szafki rozdzielaczy - ogrzewanie płaszczyznowe			
Szafka rozdzielaczowa (705-775mm) z rygłem	600 mm	2	szt.
Płyty systemowe - ogrzewanie płaszczyznowe			
Płyta systemowa wielozaciskowa	1000x500x30	70	m ²
Płyty izolacyjne - ogrzewanie płaszczyznowe			
Paroizolacja	Folia PE 0.2 mm	56	m ²
Płyta styropianowa (lambda 0,040)	20 mm	56	m ²
Akcesoria - ogrzewanie płaszczyznowe			
Domieszka do jastrychu		16	kg
Folia PE 1 mm		96	m ²
Płyta wypełniająca 30mm		9	m ²
Płyta zmiany kierunku 30mm		26	m ²
Taśma brzegowa 8x160 mm		125	m
Taśma klejąca		87	m
Uchwyt do rur WRS 12-17		26	szt.

3.0. Instalacja pompy ciepła

3.1. Zasada działania

Pompa ciepła składa się z oddzielnych obiegów połączonych ze sobą wymiennikami ciepła:

- obiegu solanki, który transportuje energię cieplną ze źródła ciepła do obiegu czynnika chłodniczego,
- obiegu chłodniczego, w którym drogą parowania, sprężania, skraplania i rozprężania ciepło jest przekazywane do obiegu grzewczego.

Czynnik chłodniczy poprzez parownik jest połączony z geotermalnym źródłem ciepła, z którego pobiera energię cieplną. Czynnik chłodniczy zmienia wówczas stan skupienia na gazowy. Następnie dostaje się do sprężarki, gdzie jest sprężany. Ciśnienie i temperatura gazowego czynnika wzrastają. Po tym procesie czynnik chłodniczy przechodzi przez skraplacz, w którym oddaje swoje ciepło wodzie grzewczej w procesie skraplania. Następnie jako ciecz płynie do zaworu rozprężnego, w którym ulega rozprężeniu, tracąc przy tym maksymalnie ciśnienie i temperaturę. Temperatura ta jest teraz niższa niż temperatura solanki, która przepływa przez parownik. Czynnik dzięki temu pochłania w parowniku ciepło, przechodzi ponownie w stan gazowy i dostaje się do sprężarki. Obieg rozpoczyna się na nowo.

3.2. Dobór pompy ciepła

Na podstawie obliczeń strat ciepła oraz zapotrzebowania c.w.u., dobrano pompę ciepła solanka/woda o mocy 11,2 kW z wbudowanym zasobnikiem c.w.u. .

Dane techniczne urządzenia:

Moc grzewcza (B0/W35 ΔT_{5K} wg. EN 14511)	11,2 kW
Pobór mocy	2,5 kW
Współczynnik efektywności COP	5,0
Moc grzewcza (B0/W45 ΔT_{5K} wg EN 14511)	11,2 kW
Pobór mocy	3,2 kW
Współczynnik efektywności COP	3,8
Moc grzewcza (B0/W55 ΔT_{8K} n. EN 14511)	11,4 kW
Pobór mocy	3,8 kW
Współczynnik efektywności COP	3,2
Moc grzewcza (B15/W55 ΔT_{5K} n. EN 14511)	15,5 kW
Pobór mocy	3,8 kW
Współczynnik efektywności COP	4,4
Klasa energetyczna c.o. Tzas +35°C	A+++
Klasa energetyczna c.o. Tzas +55°C	A++
Klasa energetyczna c.w.u. (A+ do D)	A
Klasa sezonowej efektywności energetycznej $\eta(s)$ ogrzewania Tzas +55°C dla zestawu w warunkach klimatu umiarkowanego	153%
Sezonowy wsp. efektywności SCOP (klimat chłodny/umiarkowany wg EN14825, T.zas. 35°C	5,68/5,5
Napięcie znamionowe sprężarki	3*400 V
Maks. ciśnienie robocze	3 bar
Temp. wody w obiegu grzewczym (min./maks.)	25/65°C
Min. temp. w obiegu chłodzenia aktywnego	+5°C
Pojemność zasobnika c.w.u.	185 l
Pobór mocy pompy obiegowej B0W/35 ΔT_{5K} wg. EN 14511 dla straty ciśnienia w obiegu grzewczym = 250 mbar	45 W
Rodzaj solanki	Glikol propylenowy 33% lub glikol etylenowy 30%
Maks. ciśnienie robocze	3 bar
Temperatura w obiegu źródła dolnego (min/maks.	10/+25°C
Pobór mocy pompy obiegowej B0W/35 ΔT_{3K} wg. EN 14511 dla straty ciśnienia w obiegu solanki = 250 mbar	64 W
dla parametrów B0W55	47,2 db(A)
wysokość/szerokość/głębokość	1183/595/600 mm
masa z opakowaniem/gotowa do pracy	

Pompa ciepła zostanie umieszczona w pomieszczeniu suchym, chronionym przed mrozem, gdzie temperatura otoczenia utrzymuje się w granicach 7°C do 25°C. Należy zachować odstępy montażowe wynoszące 30cm po bokach, 25cm od tyłu, 5cm od góry oraz przewidzieć co najmniej 30cm z przodu urządzenia. Projektowana pompa ciepła zamontowana zostanie w pomieszczeniu kotłowni.

3.3. Dolne źródło ciepła

- łączna długość pionowego wymiennika gruntowego – l_0 :

$$l_0 = Q_0 / q_v = 11200 \text{ W} / 35 \text{ W/m} = 320 \text{ m}$$

- Współczynnik korekcyjny dla czasu pracy $T_{sp} = 2200 \text{ h/rok}$ wynosi $\Delta l_w = 10\%$.
- Wymagana łączna długość wymiennika gruntowego pionowego wynosi:

$$l_w = l_0 \times (1 + \Delta l_w / 100) = 320 \times 1,1 \text{ m} = 352 \text{ m}$$

Dobrano 10 ukośnych sąd GWC (odwierty), każdy o długości 40 m.

Dolnym źródłem będzie kolektor gruntowy utworzony z sond ukośnych:

10 sond ukośnych o długości 40 m i łącznej długości 320 m, instalowanych pod kątem 45° z jednej studni startowej, zlokalizowanych wokół jej osi. Na dolne źródło składa się studnia z odwiertami ukośnymi o głębokości pionowej do 30 mb z zapuszczonymi sondami z rurami współosiowymi. Sondy wykonane są z rur PE100 PN10 ϕ 63 mm- rura zewnętrzna i rur PE100 PN10 ϕ 32mm- rura wewnętrzna. Główny rurociąg PE100 PN10 ϕ 63 mm zasilający pompę ciepła prowadzony na głębokości 1,5mb poniżej powierzchni gruntu. Studnia kolektorowa i sondy połączone są rurociągiem PE100 PN10 ϕ 32 mm. Rury łączone będą metodą polifuzji termicznej, rury o ϕ 32mm kielichowo, a większe doczołowo. Dolne źródło ciepła zostanie wypełnione 33% roztworem glikolu propylenowego. Studzienka rozdzielcza wymiennika gruntowego wykonana będzie jako tworzywo z rury karbowanej o średnicy 650 mm i umieszczona na zewnątrz budynku - na terenie działki. Wejście do studzienki zabezpieczone będzie poprzez właz żeliwny. W studzience należy zamontować rozdzielacze wyposażone w zawory serwisowe oraz rotametry. Przyłącze do pompy ciepła wykonać z rury PE o średnicy 63mm.

Wypełnienie otworu wiertniczego należy wykonać certyfikowanym termocementem - ThermoCem PLUS posiadający atest higieniczny wydany przez PZH. Sondy należy połączyć szeregowo w pary. Rozdzielacze do dolnego źródła należy zaopatrzyć w armaturę odcinającą oraz rotametr o zakresie pomiarowym min 11 L/s. W technologii GRD nie występuje dewastacja terenu w związku z czym, nie jest konieczne ponoszenie nakładów na odtworzenie terenu.

Po wykonaniu montażu instalacji z rur ciśnieniowych należy dokonać próby jej szczelności. W tym celu stosuje się wodę przy ciśnieniu próbnym wynoszącym 1,5 ciśnienia roboczego, ale nie mniejszym niż 0,6 MPa. Gdy ciśnienie w przewodzie ustabilizuje się na poziomie ciśnienia próbnego, należy go przez 20 min sprawdzać, a jeśli ciśnienie na manometrze nie wskaże spadku, instalację można uznać za szczelną. W związku z tym, że w chwili wykonywania projektu nie są znane warunki geologiczne gruntu podczas wykonywania odwiertów firma wykonawcza powinna zweryfikować projektowane głębokości oraz założenia. Firma wykonująca prace wiertnicze powinna posiadać stosowne uprawnienia i kwalifikacje zgodnie z obowiązującym prawem geologicznym i górnictwem. W przypadku, gdy próba szczelności trzykrotnie dała wynik negatywny, wówczas rurociąg lub instalację należy zdemontować i wykonać na nowo.

Po pozytywnej próbie szczelności należy instalację przepłukać.

3.4. Dobór buforów ciepła

Dla zabezpieczenie prawidłowego działania instalacji pompy ciepła projektuje się montaż buforów ciepła. Bufor ciepła chroni p. ciepła przed częstym załączaniem/wyłączaniem, oraz pozwala magazynować energię na czas programowanego wyłączenia pompy ciepła.

W celu zapewnienia ekonomicznego działania instalacji pompy ciepła, powinna ona pracować w II taryfie (taryfa nocna). Przewidziano pracę pompy ciepła w godzinach 22.00÷6.00 oraz 13.00÷15.00. W tym czasie ładowany będzie bufor ciepła. W pozostałych godzinach pompa ciepła nie będzie pracować, a potrzeby grzewcze realizowane będą poprzez rozładowywanie bufora. Wielkość i rozmieszczenie zbiorników buforowych dopasowane będą do gabarytów pomieszczenia

kotłowni . Należy zapewnić możliwość swobodnego poruszania się użytkowników oraz dostępu do przewodów i połączeń hydraulicznych.

Obliczenia zbiornika buforowego:

$$m = Q / (c \times \Delta T), \text{ przy czym } Q = P \times t \text{ } m = \text{Ilość wody w buforze}$$

(przy założeniu, że gęstość wody wynosi 1 000 kg/m³) w (m³)

$Q = \text{ilość energii cieplnej} = \text{moc grzewcza pompy ciepła (kW)} \times \text{czas kompensacji skutków wyłączenia pompy.}$

$t = \text{Minimalny czas kompensacji} = 0.33 \text{ h}$ Maksymalny czas kompensacji = 2 h

$c = 1.163 \text{ Wh/kg}$ (ciepło właściwe wody)

$\Delta T = \text{Różnica temperatur powrotu i zasilania (K).}$ Różnica temperatur ΔT powinna wynosić od 5 do 10 K, przyjęto parametry 55/45 oC

$$m = 11,2 \times 0,33 / (1,163 \times 10) = 0,317 \text{ m}^3 = 317 \text{ l}$$

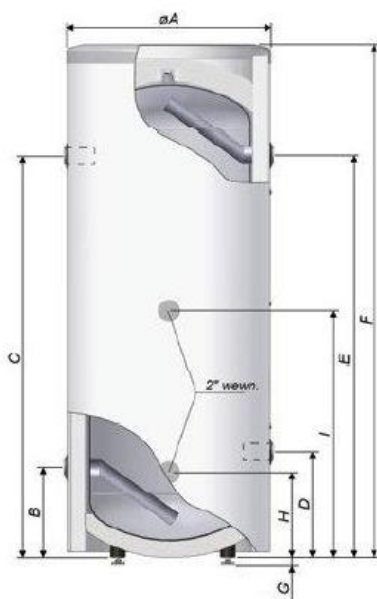
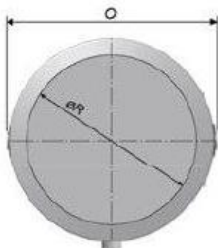
Dobrano bufor o parametrach:

PARAMETRY TECHNICZNE	JEDN.	500 litrów
Strata postojowa (S)*	W	98
Pojemność magazynowa (V)*	l	496
Masa	kg	111

i wymiarach :

WYMIARY		JEDN.	BU-500.8N	
	ØA	mm	840	
Króciec przyłączeniowy [cal]	B		1 1/2" Gw	355
Przyłącze modułu grzejnego [cal]	H		2" Gw	370
Króciec przyłączeniowy [cal]	C		1 1/2" Gw	1410
Króciec przyłączeniowy [cal]	D		1 1/2" Gw	380

WYMIARY		JEDN.	BU-500.8N	
Przyłącze modułu grzejnego [cal]	I		2" Gw	967
Króciec przyłączeniowy [cal]	E		1 1/2" Gw	1430
	F		1834	
	G		21+15/-0	
	O		855	
	ØR		650	
Wysokość całkowita			1855+15/-0	



3.5. Zabezpieczenia instalacji.

Zabezpieczenie dolnego źródła:

a) Dobór naczynia wzbiorczego:

- pojemność zładu instalacji dolnego źródła:

sondy : $V = 400\text{m} \times 1,2\text{l/m} = 480\text{ l}$

rurociągi zbiorcze + pompa ciepła $\approx 130\text{ l}$

razem = 510 litrów

- czynnik roboczy: 33% roztwór glikolu propylenowego

temp. robocza: $t_{vk} 3 / t_{rk} 8\text{ }^{\circ}\text{C}$

temp. min./max.: $-5/30\text{ }^{\circ}\text{C}$

rozszerzalność $n=1,2\%$

- ciśnienie: statyczne $p_{st}=0,2\text{bar}$

otwarcia zaworu $p_{sv}=2,5\text{bar}$

Dla powyższych danych obliczono minimalną objętość naczynia wzbiorczego $V_{exp.min.} \geq 21,8\text{ l}$.
dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. nominalnej $V_n = 33\text{ litrów}$, przyłącze G3/4".

b) Dobór zaworu bezpieczeństwa:

dobrano zawór bezpieczeństwa DN15, ciśn.otw. 2,5bar,

Zabezpieczenie instalacji grzewczej.

a) Dobór naczynia wzbiorczego:

- pojemność zładu instalacji grzewczej:

bufor : $V = 500\text{ l}$

instalacja c.o. $\approx 290\text{l}$

razem = 790 litrów

- czynnik roboczy: woda

temp. min./max.: $70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$

rozszerzalność $n=2,2\%$

- ciśnienie: statyczne $p_{st}=0,2\text{bar}$

otwarcia zaworu $p_{sv}=2,5\text{bar}$

Dla powyższych danych obliczono minimalną objętość naczynia wzbiorczego $V_{exp.min.} \geq 134,4\text{l}$.
Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. nominalnej $V_n = 80\text{ litrów}$, przyłącze G3/4".

b) Dobór zaworu bezpieczeństwa:

dobrano zawór bezpieczeństwa DN15, ciśn. otw. 2,5bar, np. 1915 SYR

3.6. Prowadzenie przewodów, armatura i izolacja termiczna.

Dolne źródło należy wykonać zgodnie z normą VDI 4640 z pełnym cementowaniem odwiertów certyfikowaną substancją wypełniającą. Rurociągi obiegu dolnego źródła wykonać z rur PE o średnicy 40 i 63mm. Należy zastosować izolację na odcinkach wewnątrz pomieszczeń z otuliny kauczukowej o grubości min. 18 mm, odpornej na zmiany temperatury. Armatura PN10 do gorącej wody, zawory odcinające kulowe, połączenia na gwint, kołnierz lub spawane.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW:

Nr	Nazwa	dn	ilość
		mm	m, szt.
1	Pompa ciepła 11,2kW z zasobnikiem c.w.u. o poj. 185 l		1
2	Bufor wody grzewczej 500l		1
3	Rura wielowarstwowa HT/PE-RT z wkł.Al	32	16
4	Rura wielowarstwowa HT/PE-RT z wkł.Al	26	5
5	Rura PP PN10 SDR11	50	8,5
6	Naczynie wzbiorcze 80l		1
7	Naczynie wzbiorcze 33l		1
8	termometr		2
9	manometr		1
10	Zawór do napełniania instalacji grzewczych	15	1
11	Zawór do napełniania i opróżniania obiegu solanki	50	2
12	Filtr siatkowy	50	
13	Sonda współosiowa DN63/32 L=40m	63/32	10
14	Rura PE100 PN10 DN63	63	26,5
15	Studnia rozdzielaczowa DN650	650	1

3.7. Uwagi.

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno - Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru. Całość prac przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem oraz ogólnymi zasadami sztuki budowlanej.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania i instalacji technologii kotłowni zasilanej gruntową pompą ciepła w budynku Osady Leśnej Pasieki dz. nr geod. 259/12, obręb 0006 Gruszki, gm. Narewka, wykonany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis projektanta)