

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Dane ogólne

II. Opis techniczny

III. Obliczenia

IV. Rysunki

S-01	Rzut parteru – Instalacja wod-kan.	1:100
S-02	Rzut parteru – Instalacja c.o. i wentylacji mechanicznej	1:100
S-03	Rzut poddasza – Instalacja wod-kan. i c.o.	1:100
S-04	Schemat technologiczny kotłowni	

OPIS TECHNICZNY – PROJEKT BUDOWLANY WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE

I. DANE OGÓLNE

1. Obiekt budowlany

Projekt budynku świetlicy wiejskiej i bezodpływowego zbiornika na ścieki.
Gmina Daleszyce, działka nr ewid. 388/5.

2. Zleceniodawca opracowania

Inwestor:
Gmina Daleszyce
Plac Staszica 9, 26-021 Daleszyce

3. Zespół projektowy

Projektant:
mgr inż. Adam Dziwięcki, upr. nr SWK/0166/POOS/09

Opracowanie:
inż. Edyta Dziwięcka

4. Podstawy opracowania

- Mapa do celów projektowych wraz z ukształtowaniem terenu.
- Dane, warunki i opinie instytucji oraz przedsiębiorstw dotyczące zabudowy i zagospodarowania działki oraz dostawy i odbioru mediów inżynierskich.
- Konsultacje i uzgodnienia robocze z Inwestorem.
- Koncepcje budynków zatwierdzone przez Inwestora.
- Program użytkowy uzgodniony z Inwestorem.
- Wytyczne inwestorskie.
- Obowiązujące przepisy i normy polskie.
- Uzgodnienia międzybranżowe.

5. Zakres opracowania

Zakresem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego wewnętrznych instalacji sanitarnych: wod-kan, c.o., wentylacji mechanicznej oraz źródła ciepła dla projektowanego budynku świetlicy wiejskiej.

Projekt wykonany został zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawiera część opisową, bilansową i rysunkową.

6. Lokalizacja

Projektowany obiekt położony będzie w gminie Daleszyce, działka nr ewid. 388/5.

II. OPIS TECHNICZNY

Podane poniżej urządzenia określonych firm oraz rozwiązania materiałowe określono jako STANDARD. Możliwe jest zastosowanie innych, równorzędnych urządzeń i materiałów o nie gorszych parametrach (Dz.U.177. Prawo zamówień publicznych, art. 29, pkt. 3, 2004).

1. OPIS INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Dla potrzeb obiektu zaprojektowano instalację wody zimnej zasilanej z gminnej sieci wodociągowej doprowadzonej do budynku za pośrednictwem przyłącza wodociągowego. Na przewodzie przyłącza w studni wodomierzowej znajduje się główny zawór odcinający z kurkiem spustowym, zestaw wodomierzowy oraz zawór antyskażeniowy. Projekt przyłącza wody zimnej do budynku wraz z opomiarowaniem stanowi odrębne opracowanie.

1.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ

Woda z przyłącza będzie rozprowadzana układem przewodów poziomych i pionowych do poszczególnych punktów czerpalnych.

Przejście przyłącza przez ścianę nośną budynku należy wykonać w rurze ochronnej stalowej DN80.

Na przewodzie przyłącza, w studni wodomierzowej zamontowany będzie wodomierz skrzydełkowy typ JS2,5 DN20. Zestaw wodomierzowy składa się z dwóch zaworów: jednego zaworu przelotowego grzybkowego przed wodomierzem, drugiego zaworu grzybkowego za wodomierzem oraz z właściwego wodomierza. Za zestawem wodomierzowym należy zainstalować zawór antyskażeniowy typ EA 251 DN20, filtr siatkowy skośny typ FS-3 DN20 oraz zawór grzybkowy z kurkiem spustowym.

Instalację wodociągową zaprojektowano z rozdziałem górnym. Przewody instalacji wodociągowej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą łączników z żeliwa ciągliwego. Zawory przelotowe kulowe na ciśnienie nominalne 16 [bar] o połączeniach gwintowanych.

Przewody instalacji wody zimnej należy prowadzić w izolacji termicznej Thermaflex FR wykonanej z polietylenu spienionego o grubości 13 mm, a przewody wody ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić w izolacji termicznej wykonanej z polietylenu spienionego o grubości 20 mm.

Rurociągi przechodzące przez ściany i strop prowadzić w tulejach ochronnych większych o dwie dymensje od średnicy rury, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodów, wystających co najmniej 1 cm od powierzchni ściany lub stropu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym zapewniającym swobodny przesuw rury i nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie.

Do odpowietrzenia instalacji służą zawory czerpalne umieszczone w poszczególnych pomieszczeniach. W celu odpowietrzenia przewody poziome należy prowadzić z odpowiednim spadkiem (0,3 %) w kierunku armatury.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej realizowane będzie w zasobniku ciepłej wody użytkowej o pojemności 185 dm³ zlokalizowanym razem z pompą ciepła w pomieszczeniu technicznym budynku znajdującym się na poddaszu.

Przy zaworach ze złączką do węża stosować zawory antyskażeniowe typ

Aquastrom R produkcji Oventrop.

Przewody instalacji wodociągowej wykonane z rur stalowych ocynkowanych nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń przed korozją.

Prowadzenie przewodów instalacyjnych w szachtach, bruzdach ściennych.

Przewody instalacji należy montować do przegród budowlanych za pomocą obejm systemu Hilti zaopatrzonych we wkładki wibroizolacyjne.

Próbie szczelności instalacji wodociągowej na ciśnienie 1,0 MPa należy przeprowadzić przed zasłonięciem bruzd lub kanałów, w których prowadzone są przewody badanej instalacji. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Po stwierdzeniu szczelności należy poddać instalację próbie na ciśnienie 1,0 MPa.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temp. 60°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbie szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnienie wodociągowe.

Po przeprowadzeniu próby ciśnienia, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpalnych i usuniętych korkach zaślepiających.

2. OPIS INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą przyłączem Ø 160 do bezodpływowego zbiornika (szamba), skąd następnie wywożone będą na oczyszczalnię ścieków. Jako szambo przyjęto zbiornik żelbetowy o pojemności do 10,0 m³.

Przyłącze kanalizacyjne należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC o połączeniach kielichowych uszczelnianych za pomocą uszczelek gumowych.

Prowadzenie przewodów poziomych przewidziano pod posadzką parteru. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC firmy Wavin o połączeniach kielichowych uszczelnianych za pomocą uszczelek gumowych, lub z rur innego producenta posiadających takie same parametry.

Piony kanalizacyjne wyposażone w rury wywiewne Ø 160 należy wyprowadzić ponad dach. Na pionach projektuje się rewizje.

Przejścia przewodów przez ściany lub stropy należy wykonać w tulejach ochronnych wystających 3 cm od powierzchni ściany lub podłogi.

Przejście przez ścianę zewnętrzną wykonać w stalowej rurze ochronnej DN250. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw rury.

3. OPIS INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ KOTŁOWNI NA POMPE CIEPŁA

3.1. Źródło ciepła

Dla pokrycia potrzeb cieplnych budynku (8,6 kW) projektuje się pompę ciepła typ WPS9K z wbudowanym zasobnikiem cwu o pojemności 185 dm³ firmy Buderus.

Pompa ciepła pracuje w układzie zamkniętym wyposażonym w przeponowe naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa.

Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania z pompy ciepła znajdującej się w pomieszczeniu technicznym na poziomie poddasza. Instalacja zasilająca - rozgałęźna. System ogrzewania wodny - pompowy o parametrach 40/31,6°C w systemie dwururowym.

Praca pompy ciepła sterowana będzie za pomocą automatyki typ Rego 637J dostarczonej wraz z pompą.

Zabezpieczenie zładu ogrzewania podłogowego w układzie zamkniętym zapewni wzbiorcze naczynie przeponowe firmy Reflex typ NG-25.

Montaż pompy ciepła wraz z buforem, wszystkimi urządzeniami, przewodami oraz armaturą należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu pompy dostarczoną wraz z pompą oraz z obowiązującymi przepisami i normami. Montaż powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Uzupełnianie wody obiegowej odbywać się będzie za pomocą węża gumowego oraz zaworu ze złączką do węża zamontowanego na powrocie z instalacji c.o.

3.2. Opis ogrzewania podłogowego

Ogrzewanie podłogowe zaprojektowano w całym budynku.

3.2.1. Wężownice

Wężownice grzewcze zaprojektowano z rur tworzywowych (polietylenowych) PE-RT/AL/PE-RT Ø16×2,0 mm. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego.

Podłogę grzewczą należy wykonać na warstwie izolacji termicznej (styropian w/g projektu architektonicznego + rolowana płyta izolacyjna Uponor tacker gr. 30 mm) i układać na folii rastrowej o odpowiednim osiatkowaniu ułatwiającym montaż. Przytwierdzenie do podłoża za pomocą spinek PE. Odpowietrzanie wężownic odbywać się będzie poprzez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Opróżnianie i napełnianie pętli wodą umożliwia zawór spustowy na rozdzielaczu. Zastosowano układ ślimakowy wężownic, ze względu na potrzebę równomiernego rozkładu temperatury podłogi. Zasilenie instalacji ogrzewania podłogowego z zasobnika buforowego w pomieszczeniu technicznym.

3.2.2. Zabezpieczenie przed korozją

Przewody z polietylenu PErt/Al/PErt ze względu na znaczną odporność na korozję nie wymagają dodatkowej ochrony.

3.2.3. Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów

W celu przejścia wydłużeń liniowych przewodów z tworzywa sztucznego przewidziano kompensację naturalną, typu „L” i „Z”. Dodatkowo w celu uniknięcia naprężeń termicznych należy przy montażu instalacji posługiwać się instrukcją dostarczoną przez producenta rur.

Przy połączeniach pionów z poziomami należy wykonać punkty stałe oraz ramiona kompensacyjne o długości 0,3 m.

3.2.4. Izolacja termiczna

Instalację c.o. doprowadzającą czynnik grzewczy do rozdzielacza ogrzewania podłogowego należy izolować otuliną typu THERMAFLEX FRZ. Grubość izolacji w zależności od średnicy rur zgodnie z poniższym zestawieniem:

Średnica:

Ø 16x2,0

Ø 20x2,3

Ø 25x2,5

Ø 32x3,0

Typ/Grubość izolacji:

FRZ 18/13

FRZ 22/13

FRZ 28/13

FRZ 35/13

3.2.5. Sterowanie ogrzewania podłogowego.

Ogrzewanie podłogowe sterowanie będzie przez termostaty pokojowe typu Uponor T33 PUBLIC. Termostat (zasilanie 24V) będzie obsługiwał pomieszczenie zasilane określoną węzownicą ogrzewania podłogowego wysyłając impuls do siłownika umieszczonego na rozdzielaczu. Za pomocą pokrętła na termostacie możliwa jest regulacja temperatury wewnątrz pomieszczenia. Termostat pracuje w trybie nocnym (obniża temp. pomieszczenia o 4°C) oraz dziennym (pracując zgodnie z nastawami na rozdzielaczu).

Siłowniki Uponor TA24 posiadają funkcję „pierwszego otwarcia” co oznacza, że w przypadku braku zasilenia prądem zawór jest otwarty. Siłowniki należy montować na rozdzielaczu powrotnym w gnieździe przeznaczonym dla danej pętli oraz w/w termostat. Połączenie siłowników z termostatami wykonać za pomocą skrzynek połączeniowych typ C33 zlokalizowanych w szafkach rozdzielaczowych lub ich pobliżu.

3.2.6. Wykonanie ogrzewania podłogowego

Na odpowiednio przygotowane podłoże ułożyć warstwę izolacji poziomej (styropian). Grubość warstwy wg konstrukcji podłogi. Przy wykonywaniu zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ułożenie warstwy styropianu oraz zastosowanie izolacji brzegowej (patrz część rysunkowa szczegółów montażu). Rozłożyć folię rastrową kotwiąc do styropianu oraz stropu uchwytyami kotwiącymi.

Po zamontowaniu folii przystąpić do układania pętli grzewczych, zaczynając od rozdzielacza. Montaż rury do podłoża wykonać za pomocą spinek PE. Rozdzielacze montować w szafkach podtynkowych.

Warstwę wylewki z dodatkiem plastifikatora wylać po napełnieniu instalacji wodą i wykonaniu próby ciśnienia. Próbę ciśnienia wykonać na ciśnienie 5,5 bar przez 24h.

Po wylaniu wylewki możliwy jest stopniowy rozruch instalacji z koniecznością wykonania osuszania podłogi grzewczej (stopniowe podnoszenie temp. zasilania do wartości obliczeniowej).

3.2.7. Odpowietrzenie instalacji

Instalacja będzie odpowietrzana przez automatyczne odpowietrzniki z zaworami odcinającymi kulowymi, umieszczonymi na rozdzielaczu ogrzewania podłogowego.

4. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano według wytycznych technologicznych.

Dla pomieszczenia nr 04 (świetlica) zaprojektowano cztery wentylatory wywiewne typ EDM80 o wydajności 65 m³/h każdy firmy Venture Industries.

Nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia za pomocą nawiewników podokiennej w ilości 210 m³/h oraz poprzez infiltrację za pomocą kratki kontaktowej

w drzwiach. Wentylatory załączane i wyłączane wyłącznikami.

Dla potrzeb pomieszczenia nr 05 (WC) zaprojektowano wentylator wywiewny typ EDM 80 oraz dla pomieszczenia nr 06 (WC) zaprojektowano wentylator wywiewny łazienkowy typ EDM80 firmy Venture Industries. Wentylatory załączane i wyłączane wraz z oświetleniem.

Nawiew do pomieszczeń nr 05 i 06 poprzez infiltrację za pomocą kratki kontaktowych umieszczonych w drzwiach pomieszczeń.

Uzupełnienie powietrza poprzez drzwi wejściowe do lokalu.

Rozmieszczenie urządzeń oraz wielkość przepływu powietrza według części graficznej opracowania.

Zestawienie pomieszczeń wentylacji mechanicznej:

Lp.	Nazwa pomieszczenia	Kubatura [m ³]	Ilość wymian/h	Nawiew [m ³ /h]	Wywiew [m ³ /h]
04	Świetlica	256,9	1,0	nawiewniki okienne	260,0 – 4 x EDM80
05	WC	8,9	5,6	infiltracja	50,0 – EDM80
06	WC	21,9	2,3	infiltracja	50,0 – EDM80

5. WYTYCZNE BRANŻOWE:

Branża architektoniczno-budowlana

- wykonać otwory w przegrodach budowlanych dla przejścia instalacji,
- przewidzieć wnęki dla szafek rozdzielaczowych,

Branża elektryczna

- zaprojektować zasilenie urządzeń instalacji,
- wykonać uziemienie instalacji,
- instalację elektryczną wykonać w klasie I zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym.

6. WARUNKI WYKONANIA

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” Zeszyt 7 COBRTI INSTAL, z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych oraz z instrukcją dostarczoną przez producentów poszczególnych części składowych instalacji.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” Zeszyt 12 COBRTI INSTAL, z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych oraz z instrukcją dostarczoną przez producentów poszczególnych części składowych instalacji.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Zeszyt 6 COBRTI INSTAL, z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych oraz z instrukcją dostarczoną przez producentów poszczególnych części składowych instalacji.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” Zeszyt 5 COBRTI INSTAL oraz także z instrukcjami montażowymi producentów poszczególnych części składowych instalacji.
- Montaż instalacji należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje państwowe.
- Całość prac wykonywać mogą wyłącznie osoby posiadające właściwe

uprawnienia wykonawcze.

- Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami BHP oraz obowiązującymi przepisami prawnymi i normami.
- Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z treścią uzgodnień dokumentacji i uwzględnić wszystkie zawarte w nich uwagi.
- Do protokołu odbioru, Wykonawca powinien dołączyć dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie na wszystkie materiały i urządzenia.
- Próby ciśnieniowe instalacji c.o. wykonać na zimno i na gorąco na ciśnienie 0,6 MPa w czasie $t=30$ min.
- Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację c.o. dokładnie wypłukać i wyregulować (po próbach ciśnieniowych). Do regulacji należy przystąpić po 3 dobowym okresie działania instalacji.
- Rurociągi przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych większych o dwie dymensje od średnicy rury, umożliwiającym wzdłużne przemieszczanie się przewodów, wystających co najmniej 1 cm od powierzchni ściany lub stropu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym zapewniającym swobodny przesuw rury i nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie na przewodzie.
- Przy przejściach przewodów instalacji przez przegrody ppoż. (ściany, stropy) wykonać przejścia dla rur niepalnych - typ CP601S - Hilti
- Obowiązkiem Wykonawcy jest opracowanie szczegółowej inwentaryzacji przewodów prowadzonych w posadzkach oraz przekazanie jej inwestorowi.
- Ewentualne odstępstwa od dokumentacji są dopuszczalne tylko po wcześniejszym uzyskaniu zgody Inwestora oraz nadzoru autorskiego.
- Na zaizolowanych rurociągach oznaczyć kierunki przepływu czynnika.
- W przypadku zmian prowadzenia przewodów należy zapewnić odpowietrzenie w najwyższych punktach instalacji, a odwodnienie w najniższych.
- Na przewodach zasilających i powrotnych przewidzieć króćce do podłączenia odpowietrzników i spustów.
- Próbie szczelności instalacji wodociągowej na ciśnienie 1,0 MPa należy przeprowadzić przed zasłonięciem bruzd lub kanałów, w których prowadzone są przewody badanej instalacji. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Po stwierdzeniu szczelności należy poddać instalację próbie na ciśnienie 1,0 MPa.
- Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temp. 60°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbie szczelności na gorąco przeprowadzić na ciśnienie wodociągowe.
- Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom: podejścia i piony kanalizacji ścieków należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody, kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.
- W czasie prób szczelności wykonać regulację i pomiary.
- Odbiór robót przeprowadzić zgodnie z normami.

III. OBLICZENIA

1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

1.1. Zapotrzebowanie ogólne wody – wg normatywnych wypływów z punktów czerpalnych (wraz z wodą ciepłą) dla budynku:

Pł	- 2 * 0,13 = 0,26 dm ³ /s
Zc	- 1 * 0,15 = 0,15 dm ³ /s
U	- 3 * 0,14 = 0,42 dm ³ /s
ZI	- 1 * 0,14 = 0,14 dm ³ /s
Razem:	0,97 dm ³ /s

1.2. Dobór wodomierza dla budynku:

Wodomierz dobrano na przepływ $\Sigma q_n = 0,97 \text{ dm}^3/\text{s}$.

$$q_L = 0,53 [\text{dm}^3/\text{s}] = 1,92 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dobrano wodomierz skrzydełkowy typ JS2,5 DN20, $q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_{\max} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$ o połączeniu gwintowanym produkcji PoWoGaz.

2. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

2.1. Przepływ obliczeniowy ścieków dla każdego budynku:

$$q_s = K * \sqrt{\Sigma AW_s} [\text{dm}^3/\text{s}]$$

K – odpływ charakterystyczny z budynku; $K = 0,5$

AW_s – równoważnik odpływu dla przyborów

Zestawienie równoważników odpływu:

Przybór sanitarny	Ilość	AW_s	Suma AW_s dla budynku
Pł	2	2,5	5,0
U	3	0,5	1,5
ZI	1	1,0	1,0
Wp.	1	1,0	1,0
N	1	1,0	1,0
Razem:			9,5

2.2. Maksymalny odpływ ścieków z budynku:

$$q_{sB} = 0,5 * \sqrt{9,5} = 1,54 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Zaprojektowano jedno przyłącze kanalizacyjne z budynku o średnicy $\varnothing 160$ odprowadzające ścieki do zbiornika bezodpływowego.

3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

3.1. Założenia:

- temperatura zewnętrzna przyjęta zgodnie z normą PN-82/B-02403, przyjęto dla III strefy klimatycznej - 20°C ,
- temperatury wewnętrzne dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- współczynniki przenikania ciepła U_k dla przegród obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 6946,

- obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831,
- wyznaczono następujące współczynniki przenikania ciepła:

▪ ściana zewnętrzna:	$U_k = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ okno zewnętrzne:	$U_k = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ drzwi zewnętrzne:	$U_k = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ podłoga na gruncie:	$U_k = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ strop wewnętrzny:	$U_k = 2,34 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ ściana wewnętrzna 12 cm:	$U_k = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ ściana wewnętrzna 24 cm:	$U_k = 1,55 \text{ W/m}^2\text{K}$,
▪ dach:	$U_k = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$,

3.2. Bilans ilości ciepła:

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania w budynku będzie pompa ciepła oparta na wymienniku gruntowym.

Projektowane obciążenie cieplne budynku wynosi 8,6 kW.

Czynnikiem ciepła dla instalacji grzewczej będzie woda o parametrach grzewczych 40/31,6°C.

Zestawienie zapotrzebowania ciepła zawarto w części rysunkowej niniejszego opracowania.

Oryginał danych do obliczeń projektowanego obciążenia cieplnego oraz komplet wyników w wersji elektronicznej znajduje się w archiwum Pracowni Projektowej.

4. ŹRÓDŁO CIEPŁA

4.1. Dobór pompy ciepła:

Potrzeby ciepła dla instalacji grzewczych wynoszą: $Q_{co} = \text{ca. } 8,6 \text{ kW}$

Dla pokrycia potrzeb cieplnych budynku (8,6 kW) projektuje się pompę ciepła typ WPS9K firmy Buderus z centralą sterującą typ Rego 637J oraz wbudowanym zasobnikiem c.w.u. o danych katalogowych:

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| - nominalna moc: | 9,1 kW |
| - masa pompy ciepła: | 210 kg |
| - pojemność zasobnika c.w.u.: | 185 dm ³ |

Standardowo pompa ciepła wyposażona jest w:

- pompy obiegowe górnego i dolnego źródła ciepła,
- zabezpieczenie elektryczne i termiczne sprężarki, pomp obiegowych i centrali sterującej,
- elektroniczne urządzenie łagodnego rozruchu sprężarki.

Dodatkowo dla dobrej pracy pompy ciepła zaprojektowano bufor do pompy ciepła typ PS300 o pojemności 300 dm³ firmy Buderus.

4.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa:

Dla pompy ciepła dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2" firmy SYR typ 1915 o ciśnieniu otwarcia 2,5.

4.3. Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego dla instalacji ogrzewania

Wielkość naczynia wzbiorniczego (wymaganą pojemność użytkową i całkowitą) wyznaczono zgodnie z PN-B-02414:1999.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym

$p = 1,0 \text{ bar}$

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym w trakcie eksploatacji

Przyjęto, że wartość maksymalnego ciśnienia w naczyniu wzbiórczym w trakcie eksploatacji nie powinna przekroczyć 2,5 bar (dla zapewnienia prawidłowej pracy naczynia wzbiórczego i zaworu bezpieczeństwa).

Przyrost objętości właściwej wody w instalacji

$\Delta v = 0,0080 \text{ dm}^3/\text{kg}$ (wartość przyrostu objętości właściwej wody w instalacji przy wzroście temperatury wody od $t_1 = 10^\circ\text{C}$ do $t_{zo} = 35^\circ\text{C}$, zgodnie z normą PN-B-02414:1999)

Objętość użytkowa naczynia wzbiórczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

V pojemność instalacji obsługiwanych przez kotłownię

Pojemność instalacji grzewczych podano poniżej:

pojemność instalacji c.o.: 200,0 l

pojemność zbiornika buforowego: 300,0 l

Razem: 500,0 l

$$V_u = 0,500 \times 999,7 \times 0,0080 = 4,0 \text{ dm}^3$$

Objętość całkowita naczynia wzbiórczego

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

$p_{\max} = 2,5 \text{ bar}$ maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym

$p = 1,0 \text{ bar}$ ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym

$$V_n = 4,0 \times \frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,0} = 9,33 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze firmy Reflex typ NG-25 o pojemności nominalnej $V_N = 25 \text{ dm}^3$ oraz pojemności użytkowej $V_U = 23 \text{ dm}^3$.

Rura wzbiórcza

Wewnętrzna minimalna średnica rury wzbiórczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{4,0} = 1,4 \text{ mm}$$

Średnica nominalna rury wzbiórczej w dobranym naczyniu przeponowym wynosi 20 mm, jest więc większa od wymaganej minimalnej średnicy i spełnia wymagania normy ($d \geq 20 \text{ mm}$).

4.4. Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego dla instalacji cwu

Wielkość naczynia wzbiórczego (wymaganą pojemność użytkową i całkowitą) wyznaczono zgodnie z PN-B-02414:1999.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym

$p = 1,0 \text{ bar}$

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym w trakcie eksploatacji

Przyjęto, że wartość maksymalnego ciśnienia w naczyniu wzbiórczym w trakcie eksploatacji nie powinna przekroczyć 5,5 bar (dla zapewnienia prawidłowej pracy naczynia wzbiórczego i zaworu bezpieczeństwa).

Przyrost objętości właściwej wody w instalacji

$\Delta v = 0,0168 \text{ dm}^3/\text{kg}$ (wartość przyrostu objętości właściwej wody w instalacji przy wzroście temperatury wody od $t_1 = 10^\circ\text{C}$ do $t_{zo} = 60^\circ\text{C}$, zgodnie z normą PN-B-02414:1999)

Objętość użytkowa naczynia wzbiórczego

$$V_u = V \times p_1 \times \Delta v$$

pojemność instalacji c.w.u.

30,0 l

zasobnik:

185,0 l

Razem:

215,0 l

$$V_u = 0,215 \times 999,7 \times 0,0168 = 3,61 \text{ dm}^3$$

Objętość całkowita naczynia wzbiórczego

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

$$p_{\max} = 5,5 \text{ bar}$$

maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym

$$p = 1,0 \text{ bar}$$

ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym

$$V_n = 3,61 \times \frac{5,5 + 1}{5,5 - 1,0} = 5,21 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze firmy Reflex typ Refix DD8 o pojemności nominalnej $V_N = 8 \text{ dm}^3$ oraz pojemności użytkowej $V_U = 6 \text{ dm}^3$ z zaworem odcinającym FlowJet $\frac{3}{4}$ ".

Rura wzbiórcza

Wewnętrzna minimalna średnica rury wzbiórczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{3,61} = 1,33 \text{ mm}$$

Średnica nominalna rury wzbiórczej w dobranym naczyniu przeponowym wynosi 20 mm, jest więc większa od wymaganej minimalnej średnicy i spełnia wymagania normy ($d \geq 20 \text{ mm}$).

4.5. Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego dolnego źródła ciepła

Wielkość naczynia wzbiórczego (wymaganą pojemność użytkową i całkowitą) wyznaczono zgodnie z PN-B-02414:1999.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym

$$p = 1,0 \text{ bar}$$

Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym w trakcie eksploatacji

Przyjęto, że wartość maksymalnego ciśnienia w naczyniu wzbiórczym w trakcie eksploatacji nie powinna przekroczyć 2,5 bar (dla zapewnienia prawidłowej pracy naczynia wzbiórczego i zaworu bezpieczeństwa).

Przyrost objętości właściwej wody w instalacji

$\Delta v = 0,0080 \text{ dm}^3/\text{kg}$ (wartość przyrostu objętości właściwej wody w instalacji przy wzroście temperatury wody zgodnie z normą PN-B-02414:1999)

Objętość użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

V pojemność instalacji obsługiwanych przez kotłownię

Pojemność instalacji dolnego źródła ciepła podano poniżej:

pojemność instalacji 700,0 l

Razem: 700,0 l

$$V_u = 0,700 \times 999,7 \times 0,0080 = 5,6 \text{ dm}^3$$

Objętość całkowita naczynia wzbiorniczego

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

$$p_{\max} = 2,5 \text{ bar}$$

maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym

$$p = 1,0 \text{ bar}$$

ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym

$$V_n = 5,6 \times \frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,0} = 13,1 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze firmy Reflex typ NG-25 o pojemności nominalnej $V_N = 25 \text{ dm}^3$ oraz pojemności użytkowej $V_U = 23 \text{ dm}^3$.

Rura wzbiornicza

Wewnętrzna minimalna średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{5,6} = 1,66 \text{ mm}$$

Średnica nominalna rury wzbiorniczej w dobranym naczyniu przeponowym wynosi 20 mm, jest więc większa od wymaganej minimalnej średnicy i spełnia wymagania normy ($d \geq 20 \text{ mm}$).

4.6. Dobór gruntowego kolektora poziomego:

Dla gruntów występujących na badanej działce przyjęto: 12 W/m

Zapotrzebowanie na ciepło budynku: 8,6 kW

Wymagana długość wymiennika gruntowego wynosi: $8600 \text{ W} / 12 \text{ W/m} = 720 \text{ m}$

Przyjęto dwa obiegi o długościach odpowiednio 360 m każdy.

Wymagana minimalna powierzchnia gruntu zajmowana przez kolektor przy przyjętym rozstawie pomiędzy rurami 1,2 m wynosi:

$$720 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \approx 870 \text{ m}^2$$

Kolektor gruntowy należy wykonać z rur PE80 SDR 13,6 o średnicy $\varnothing 40 \times 3,0$ oraz zakopać na głębokości ca. 1,2 m od poziomu terenu.

Jako nośnik ciepła kolektora gruntowego zastosowano spirytus techniczny, który dostarczany jest razem z pompą ciepła.

Dla obiegów przez dolne źródło ciepła zaprojektowano rozdzielacze hydrauliczne do pomp ciepła na dwa obiegi z regulacją przepływu za pomocą rotametrów.

4.7. Dobór pompy obiegowej dla obiegu ogrzewania podłogowego:

Parametry wody grzewczej 40/31,6°C.

Obliczeniowy strumień wody pompowany przez pompę:

$$V_p = 3600 \times \frac{Q}{C_p \times \rho \times \Delta t_0} \times 1,15$$

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło; Q = 8640 W

C_p – ciepło właściwe wody; C_p = 4186 J/kg*K

ρ – gęstość wody; ρ = 992,3 kg/m³

Δt₀ – obliczeniowa różnica temperatur wody w instalacji; Δt₀ = 8,4 K

1,15 – mnożnik uwzględniający zmniejszenie wydajności pompy w czasie eksploatacji

$$V_p = 3600 * \frac{8640}{4186 * 992,3 * 8,4} * 1,15 = \frac{35769600}{34891649,52} = 1,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy:

H = 3,12 m

Dobrano pompę typ Stratos ECO 25/1-5 firmy Wilo.

4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy:

Kotłownia na pompę ciepła nie wymaga stałej obsługi.

Zaleca się, aby prace montażowe eksploatację pompy ciepła prowadziła firma uprawniona do dystrybucji i serwisowania urządzeń firmy Buderus.

Drzwi kotłowni powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia.

4.9. Przyłącze wody zimnej do kotłowni:

Woda zimna doprowadzona jest do kotłowni przewodem stalowym ocynkowanym DN 20. Woda zimna wykorzystywana będzie do napełniania instalacji c.o., a także na potrzeby c.w.u.

opracowanie:
mgr inż. Adam Dziewięcki