

Spis treści

1. Opis instalacji sanitarnych.....	4
1.1. Podstawa opracowania.....	4
1.2. Opis instalacji wod-kan.....	4
1.2.1. Kanalizacja sanitarna.....	4
1.2.1.1. Zastosowane materiały.....	4
1.2.1.2. Próba szczelności.....	5
1.2.1.3. Badanie z użyciem wody (metoda W).....	5
1.2.2. Woda użytkowa.....	6
1.2.2.1. Przyłącze wody do budynku.....	6
1.2.2.2. Rozwiązanie techniczne przyłącza wodociągowego.....	6
1.2.2.3. Zestaw wodomierzowy.....	6
1.2.2.4. Punkty węzłowe na wodociągu.....	6
1.2.2.5. Sposób łączenia przewodów z PE.....	7
1.2.2.6. Przepływ obliczeniowy wody na cele przeciwpożarowe.....	7
1.2.2.7. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej.....	7
1.2.3. Próby szczelności i dezynfekcja.....	7
1.3. Kotłownia olejowa.....	8
1.3.1. Opis rozwiązania technologii grzewczej kotłowni.....	8
1.3.2. Magazyn opału.....	8
1.4. Pompa ciepła.....	8
1.4.1. Założenia i dane wyjściowe.....	8
1.4.2. Jakość wody.....	8
1.4.3. Układ automatycznej regulacji.....	8
1.4.4. Rurociągi.....	9
1.4.5. Armatura.....	9
1.4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	9
1.4.7. Izolacja termiczna.....	9
1.4.8. Wytyczne branżowe.....	10
1.4.8.1. Budowlane.....	10
1.4.8.2. Elektryczne.....	10
1.4.8.3. Wod.-kan. i c.o.....	10
1.5. Dobór urządzeń.....	10
1.5.1. Dobór urządzeń zabezpieczających.....	10
1.5.1.1. Naczynie wzbiornicze przeponowe.....	10
1.5.1.2. B. Przewód łączący wzbiorniczy.....	11
1.5.2. Zawór bezpieczeństwa kotła.....	11
1.5.3. Zawory bezpieczeństwa pompy ciepła.....	12
1.5.4. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.....	12
1.5.5. Wentylacja pomieszczenia pompy ciepła.....	12
1.5.6. Trasy instalacji.....	12
1.5.7. Rury.....	13
1.5.8. Izolacja.....	13
1.5.9. Armatura.....	13
1.5.10. Montaż rurociągów.....	13
1.5.10.1. Podpory ruchome.....	13
1.5.10.2. Podpory stałe.....	13

1.5.10.3. Wydłużki.....	14
1.5.11. Próba szczelności i regulacja pracy instalacji oraz izolacje.....	14
1.6. Instalacja pompy ciepła.....	15
1.7. Podstawowa informacja o dobranych pompach ciepła.....	15
1.7.1. Współczynnik COP pompy ciepła wg miesięcy.....	15
1.8. Przeznaczenie pompy ciepła.....	15
1.9. Obliczenia.....	17
1.9.1. Obliczenie wymiennika gruntowego.....	17
1.9.1.1. Określenie dostępnej mocy wymiennika gruntowego:.....	17
1.9.2. Dolne źródło ciepła.....	17
1.10. Dobór pompy obiegu gruntowego.....	19
1.10.1. Ilość czynnika roboczego.....	19
1.11. Dobór naczynia zabezpieczającego obieg gruntowy.....	19
1.11.1. Kanały.....	19
1.11.1.1. Mocowanie kanałów.....	21
1.11.1.2. Izolacja kanałów.....	21
1.11.1.3. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	21
1.11.2. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	22
1.11.2.1. Wskazówki dotyczące wykonania robót.....	22
1.11.3. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE:.....	22
1.11.4. Uwagi końcowe.....	22
1.12. Zestawienia.....	24
1.12.1. Zestawienie dla źródła ciepła.....	24
1.13. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	26
1.13.1. WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE.....	26
1.13.2. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	26
1.13.3. WYTYCZNE INSTALACYJNE.....	26
1.14. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE:.....	27

Spis Rysunków.

Nr.	Tytuł	Skala
IS-01	PLANSZA SIECI SANITARNYCH	1:500
IS-02	KANALIZACJA - RZUT PIWNIC	1:100
IS-03	INSTALACJA WODOCIĄGOWA - RZUT PIWNIC	1:100
IS-04	INSTALACJA CO/CT - RZUT PIWNIC	1:100
IS-05	INSTALACJA WENTYLACJI - RZUT PIWNIC CZĘŚCI ISTNIEJĄCEJ	1:50
IS-06	SCHEMAT ŹRÓDŁA CIEPŁA	1:100

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI SANITARNYCH

1. Opis instalacji sanitarnych

1.1. Podstawa opracowania.

1. Wytyczne programowo - funkcjonalne Inwestora,
2. Mapa do celów projektowych 1:500,
3. Inwentaryzacje,
4. Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego,
5. Uzgodnienia branżowe.

Projektowane instalacje muszą zapewnić spełnienie wymagań w zakresie parametrów higieniczno-sanitarnych w pomieszczeniach, a także odpowiednie parametry komfortu cieplnego.

Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę. Rozwiązania te muszą być zgodne z warunkami Pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami i wymaganiami (warunkami) technicznymi, normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania.

- *dostawca lub producent jest zobowiązany do dostarczenia lub wykonania ewentualnych koniecznych podkonstrukcji i elementów mocujących poszczególnych elementów, wyposażenia i urządzeń technologicznych,*
- *podkonstrukcje i elementy mocujące należy dostosować do rodzaju przegród budowlanych,*
- *podkonstrukcje i elementy mocujące oraz wyposażenie i urządzenia technologiczne traktuje się jako komplet,*
- *dostawca lub producent jest zobowiązany do dostarczenia lub wykonania ewentualnych koniecznych elementów sterowania i zasilania, wyposażenie w elementy zasilające i sterujące traktuje się jako komplet,*
- *sposób i rodzaj podłączenia poszczególnego wyposażenia zgodnie z D.T.R. zakupionych lub istniejących urządzeń, w takiej sytuacji należy skorygować sposób i rodzaj, podłączenia zgodnie z docelowym urządzeniem,*
- *stosowane materiały budowlane, elementy i materiały oraz wyposażenie powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom,*
- *wszystkie elementy technologiczne, urządzenia i wyposażenie należy przed ich wykonaniem i zamówieniem poprzedzić pomiarami na budowie oraz opracowaniem, rozmieszczenia zgodnie z wytycznymi Użytkownika i Inwestora, w porozumieniu z projektantem.*

Podane w kosztorysie: producent, typ, rodzaj itp. poszczególnych urządzeń należy traktować jako przykładowy, charakteryzujący konieczne cechy i właściwości. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne.

Obowiązek dostarczenia poświadczeń równoważności zamienników spoczywa na ofercie.

1.2. Opis instalacji wod-kan

1.2.1. Kanalizacja sanitarna.

Ścieki sanitarne odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej, zlokalizowanej na terenie inwestycji. Ścieki trafią do istniejącej biologicznej oczyszczalni ścieków.

1.2.1.1. Zastosowane materiały.

Kanalizację sanitarną podposadzkową należy wykonać z rur PVC klasy S łączonych na uszczelki. Rury należy układać na 15 cm podsypce. W kotłowni rury z PP-HT odporne na temp. 95 stC lub z żeliwa.

Rury układać zgodnie z „Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PVC...” zastosowanego produ-

centa, oraz opierając się na "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych ". Na kanalizacji podposadzkowej należy zamontować rewizje gazo i wodoszczelne..

Kanalizację nadposadzkową wykonać z rur kielichowych PVC-U np. o średnicach $\varnothing 50 \div \varnothing 110$ lub równorzędnych. Przewidziano wykonanie pionów odpowietrzających, w które włączone będą w przewody poziome (kanalizacja podposadzkowa). Piony odpowietrzające należy wyprowadzić ponad dach, zabezpieczyć siatkami i zakończyć wywiewkami.

Podejścia do przyborów prowadzić bruzdach lub po ścianach w zabudowie g/k. Dostęp do rewizji na pionach wykonać za pomocą typowych drzwiczek rewizyjnych montowanych w obudowie g/k.

1.2.1.2. Próba szczelności.

Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610, punkt 13.

Badanie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badania szczelności rur z użyciem powietrza i badania szczelności studzienek z użyciem wody.

W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórnych testów wykonywanych po kolejnych niepowodzeniach prób nie jest ograniczona. W razie zdarzających się pojedynczych lub ciągłych uszkodzeń w trakcie prowadzenia badań z użyciem powietrza, powinien być zastosowany test z użyciem wody i jego wyniki powinny być decydujący.

1.2.1.3. Badanie z użyciem wody (metoda W).

W tej metodzie ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzience, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Po wypełnieniu przewodu i/lub studzienek wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego, może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (przeważnie 1h).

Czas badań powinien wynosić (30 ± 1) min. dla odcinków do 50m. Dla dłuższych odcinków należy wydłużyć czas badań do 1,0 h.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeśli ilość dodanej wody nie przekracza:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min dla przewodów;
- 0,20 l/m² w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,40 l/m² w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych.

UWAGA: m² odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Przy przeprowadzaniu próby szczelności szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału z dokładnym zamknięciem wszystkich odgałęzień.
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien zostać obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ~ 50m,
- należy przeprowadzić próbę szczelności na wielkości ciśnienia próbnego określonego przez producenta rur.

Jeżeli w czasie badań występuje woda gruntowa powyżej wierzchu rury może być przeprowadzone badanie infiltracji (np. według PN-92/B-10735).

Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki, co wynika z konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia kanału. Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN – 92/B – 10735.

1.2.2. Woda użytkowa

1.2.2.1. Przyłącze wody do budynku

Instalacja wody zimnej zasilana będzie z zaprojektowanego przyłącza, włączonego do istniejącej sieci wodociągowej znajdującej się na terenie inwestora.

1.2.2.2. Rozwiązanie techniczne przyłącza wodociągowego.

W celu zaopatrzenia w wodę budynku obiektu oraz zapewnienia niezbędnej ilości wody dla hydrantów wewnętrznych, należy wykonać przyłącze do istniejącego przewodu wodociągowego Dn80 przebudowywanego na W90 (PE90 SDR11).

Zaprojektowano przyłącze PE100 Dn63 SDR11.

Włączenie do sieci wodociągowej.

Węzeł W1 - włączenie do sieci wodociągowej.

1. Trójnik 90/2",
2. Zasuwa do przyłączy domowych PE63 - Dn50,
3. Obudowa teleskopowa do armatury,
4. Płyta hydrantowa (600x600x90) z otworem.
5. Płyta podkładowa do zasuw i zaworów,
6. Skrzynka uliczna sztywna model "ciężki",.

Trzpień zaworu wyprowadzić na poziom terenu poprzez obudowę teleskopową (nr kat. 9601) i zakończyć skrzynką uliczną sztywną (nr kat. 1850) z płytą betonową prefabrykowaną.

Na rurociągu PE63 SDR11 należy ułożyć drut miedziany w osłonie tworzywowej, o przekroju min.1mm².

Drut ten należy wyprowadzić po drażku zasuw i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej. Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego, stanowiącą ostrzeżenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Wejście przyłącza do budynku wykonać w rurze osłonowej uszczelnionej obustronnie pianką PU. Pod pianką rurę przewodową uprzednio owinać folią PE. Wprowadzenie przyłącza do budynku przewidziano przez podłogę posadowioną na gruncie. Wykonać przejście PE/stal ~50cm pod posadzką.

1.2.2.3. Zestaw wodomierzowy.

W ramach zestawu wodomierzowego zamontować:

1. Zawór kulowy Dn50, -3szt.,
2. Wodomierz skrzydełkowy JS 16 (Q3=16m/h) Dn 40.
3. Filtr siatkowy DN50 z zaworem spustowym,
4. Zawór antyskażeniowy BA DN50.

1.2.2.4. Punkty węzłowe na wodociągu.

W celu wykonania bypassu na sieci wodociągowej należy wykonać połączenia sieci istniejącej z projektowaną za pomocą poniższych punktów węzłowych.

Węzeł W1.

1. łącznik stal/PE Dn80/84-105,
2. Trójnik kołnierzowy Dn50,
3. Tuleja kołnierzowa Dn80/PE90 – 2 szt.,
4. Zasuwa kołnierzowa Dn80 - krótka z obudową teleskopową i skrzynką uliczną,
5. Redukcja zgrzewana PE90/63.

Węzeł W2.

1. Łącznik stal/PE Dn 80/90.

1.2.2.5. Sposób łączenia przewodów z PE

W celu łączenia przewodów z PE należy stosować kształtki elektrooporowe. Na załamaniach na trasie przyłącza zastosować kolana zgrzewane.

1.2.2.6. Przepływ obliczeniowy wody na cele przeciwpożarowe

Zgodnie z RMSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”, wymagana ilość wody dla celów przeciwpożarowych:

1. służąca do wewnętrznego gaszenia pożaru, wynosi $q_s=2,0$ [dm³/s].
2. służąca do zewnętrznego gaszenia pożaru, wynosi $q_s=10,0$ [dm³/s] – ilość nie ulega zmianie w stosunku do obecnych potrzeb. Należy zbadać istniejący hydrant pod kątem wydajności, w razie konieczności należy zapewnić jeden hydrant Dn 80 o wydajności 10 l/s.
3. Jako jedno ze źródeł rezerwowych jednostce PSP wskazano staw znajdujący się na terenie inwestora w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego i istniejącego budynku.

1.2.2.7. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej.

Instalację zimnej wody użytkowej wykonać z rur PEx wielowarstwowych lub PE-RT.

Źródłem c.w.u. będzie zasobnik c.w.u. zlokalizowany w pomieszczeniu z zaprojektowaną pompą ciepła.

Rozprowadzenie poziome prowadzić w posadzce. Odcinki pionowe i podejścia do przyborów prowadzić w bruzdach pionowych.

W celu zapobieżenia wykraplania się wilgoci na zimnych ściankach rur oraz podgrzewania zimnej wody od rur z wodą ciepłą projektuje się izolację rurociągów otuliną termoizolacyjną np. z pianki PE dla z.w.u. gr. 9 mm (w posadzce i bruzdach pionowych min. 4 mm).

W miejscu przejść przewodów przez przegrody stosować tuleje ochronne.

Mocowanie rurociągów za pomocą uchwyty systemowych. Na instalacji należy zamontować punkty stałe i przesuwne wg wytycznych producenta rur.

Po zamontowaniu instalację zdezynfekować, przepłukać i poddać próbie szczelności 1,5 ciśnienia roboczego (10 bar).

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powłokoszczelna.

1.2.3. Próby szczelności i dezynfekcja

1. Instalacje wodociągowe poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 1,0 MPa. Instalacja nie powinna wykazywać

przecieków na przewodach, armaturze przelotowo regulacyjnej i połączeniach. Podczas próby szczelności przewody instalacji należy napęlić wodą, podnieść ciśnienie do 1,0 MPa, utrzymać to ciśnienie przez 20 minut i obserwować armaturę i przewody.

2. **Kanalizację sanitarną** – podejścia i przewody spustowe (piony) należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych.

3. **Dezynfekcja instalacji wody użytkowej.**

Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji należy dokładnie przepłukać czystą wodą przez okres kilku minut dla każdego punktu czerpalnego.

Dezynfekcję instalacji przeprowadza się wodą chlorową z chloratora (ze zmieszania gazowego chloru z wodą) lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru – podchloryn wapnia lub sodu, zawierającą co najmniej $50\text{mgCl}_2/\text{dm}^3$, przy czasie kontaktu wynoszącym 24h.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekcyjnego przy powolnym napełnianiu instalacji. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie czasu powinna wynosić $10\text{mgCl}_2/\text{dm}^3$. Po przeprowadzeniu dezynfekcji, instalację należy przepłukać wodą czystą jak poprzednio. Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być wykonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium satacji sanitarno epidemiologicznej.

1.3. Kotłownia olejowa.

Istniejącą kotłownia olejowa o mocy 41 kW dostarczać będzie ciepło w postaci wody gorącej dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania jako rezerwowe i szczytowe źródło ciepła. Podstawowym źródłem ciepła będzie solankowa pompa ciepła.

1.3.1. Opis rozwiązania technologii grzewczej kotłowni.

Przedmiotowa kotłownia wyposażona będzie bez zmian w istniejące zawory i armaturę.

1.3.2. Magazyn opału.

Z istniejącej kotłowni należy wydzielić magazynu opału. Przegrody wydzielające muszą mieć odporność ogniową REI120 – dla ścian i EI60 dla drzwi. Do ewentualnego podawania środka gaśniczego służyć będzie istniejące okno.

1.4. Pompa ciepła.

1.4.1. Założenia i dane wyjściowe.

Urządzenia umieszczone będą w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Założone parametry pracy:

obliczeniowa temperatura wody obiegowej c.t. - $50/40^\circ\text{C}$ (szczytowe źródło może podnieść do 80 stC),
ciśnienie wody max. –3 bar.

1.4.2. Jakość wody.

Należy napełnić instalację wodą o jakości określonej przez producenta pompy ciepła.

Cały układ wymiennika geotermalnego należy napełnić roztworem glikolowym wskazanym przez producenta pompy ciepła spełniającym wymogi dostawcy dolnego źródła ciepła.

1.4.3. Układ automatycznej regulacji.

Dla zapewnienia ekonomicznej i bezpiecznej pracy obu źródeł (kotłowni i pompy ciepła) układ wyposażono w:

- istniejący regulator obiegu kotła, który zapewni załączanie palnika, regulację temperatury wody wyjściowej z kotła, sterowanie pompą mieszającą kotła.
- regulator obiegu pompy ciepła współpracujący z układem regulacji kotła.

Cały układ technologiczny będzie wyposażony w niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową do pomiarów miejscowych i zdalnych, temperatury.

1.4.4. Rurociągi.

Wszystkie przewody wody grzewczej w kotłowni i pomieszczeniu pompy ciepła wykonane będą z rur stalowych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219 z materiału R35 łączonych przez spawanie, natomiast z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych. Rurociągi będą podwieszane do stropu lub podpierane przy ścianach za pomocą typowych zamocowań. Przejścia przez przegrody należy wykonać w tulei ochronnej, a w wypadku przejścia przez przegrody o odporności ogniowej należy wykonać je, jako przeciwpożarowe.

Po zamontowaniu instalację należy poddać ciśnieniowej próbie wodą nieuzdatnioną na ciśnienie 5 bar, a następnie dokładnie dwukrotnie przepłukać i przeprowadzić rozruch na gorąco.

Naczynie ciśnieniowe i zawory bezpieczeństwa podłączyć dopiero po wykonaniu próby ciśnieniowej.

Dopuszcza się zastosowanie rur polipropylenowych lub miedzianych.

1.4.5. Armatura.

Jako armaturę odcinającą projektuje się zawory kulowe na ciśnienie do 10 bar i temperaturze 110°C. Ponadto obieg grzewczy wyposażony będzie w zawory zwrotne i filtry siatkowe. Do odpowietrzania instalacji zastosowano odpowietrzniki automatyczne z zaworami kulowymi, które należy zainstalować w najwyższych punktach instalacji.

1.4.6. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Przyjęto zabezpieczenie antykorozyjne jak dla rur stalowych transportujących wodę o temperaturze do 150°C w warunkach narażonych na zawilgocenie. Powierzchnie metalowe zewnętrzne oczyścić ręcznie lub mechanicznie do drugiego stopnia czystości w skali KOR-3A wg PN-70/H-97051. Spoiny oczyścić wg PN-71/H-97053 i ostre krawędzie zeszlifować. Następnie należy wszystkie powierzchnie pomalować farbą ftalową do gruntowania powierzchniową miniową 60 % o symbolu 3121-002-270 oraz dwukrotnie emalią kreodurową o symbolu 7962-000-XXX lub 1317-962-012-500 albo emalią ftalową ogólnego stosowania o symbolu 3161-000-XXX.

1.4.7. Izolacja termiczna.

Izolację termiczną obiegów należy wykonać otuliną ze spienionego polietylenu, np. Thermaflex.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelina.

1.4.8. Wytyczne branżowe.

1.4.8.1. Budowlane.

Kotłownia jest obiektem zagrożonym pożarem, w którym nie występuje zagrożenie wybuchowe.

- Ściany i stropy wydzielające kotłownię oraz słupy powinny mieć odporność ogniową co najmniej 60 min.
- W magazynie opału ściany i stropy wydzielające oraz słupy powinny mieć odporność ogniową co najmniej 120 min,
- Posadzkę kotłowni i pomieszczenia pompy ciepła należy wykonać jako niepylącą, w mag opału olejoodp.
- Drzwi w kotłowni, magazynie opału i pomieszczeniu pompy ciepła powinny być bezzapadkowe z zamkiem baryłkowym otwierane na zewnątrz o szerokości min. 90 cm.

1.4.8.2. Elektryczne.

- Należy zapewnić doprowadzenie energii elektrycznej do następujących urządzeń elektrycznych w kotłowni oraz w pomieszczeniu pompy ciepła:
- kocioł – 230V
- pompa ciepła 400V,
- pompy - 230V
- należy przewidzieć zasilanie 230 V dla regulatorów,
- instalację oświetlenia sztucznego i instalację bezpieczeństwa kotłowni oraz z pomieszczeniu pompy ciepła,
- należy przewidzieć gniazda 230 V,
- instalację ochrony przeciwporażeniowej,
- należy odprowadzić ładunki elektryczności statycznej z instalacji, a szczególnie z elementów wykonanych tworzywa sztucznego (zbiorniki rurociągi, osprzęt).

1.4.8.3. Wod.-kan. i c.o.

W pomieszczeniu źródeł ciepła należy zamontować instalację doprowadzającą zimną wodę do uzupełniania zładu w obiegu kotła i w obiegu pompy ciepła. Należy również przewidzieć układ napełniania (ręcznego) części glikolowej.

1.5. Dobór urządzeń

1.5.1. Dobór urządzeń zabezpieczających

1.5.1.1. Naczynie wzbiornicze przeponowe

Dane wyjściowe:

- pojemność zładu $\approx 1,5 \text{ m}^3$
- ciśnienie hydrostatyczne $p_{st} = 0,8 \text{ bar}$ ($p_{st} = H[\text{m}] / 10 [\text{bar}]$)
- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym przeponowym $p = p_{st} + 0,2 \text{ bar}$

Dobór naczynia przeponowego. PN-B-02414 (zamiast PN-91/B-02414).

a) Pojemność użytkowa naczynia przeponowego.

Gdzie:

$$V_u = V \cdot q_1 \cdot \Delta v$$

Gdzie:

V- pojemność zładu

q_1 - gęstość wody w temp. $10^\circ\text{C} = 999,7 \text{ kg/m}^3$

Δv - przyrost objętości właściwej wody zależny od różnicy temp. ($t_2 - t_1$)

$\Delta v_{70} = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = 1,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 43,03 \text{ dm}^3$$

b) użytkowa pojemność z rezerwą

$$V_{ur} = V_u + V \cdot E$$

gdzie:

- V_u – pojemność użytkowa naczynia,
- V – pojemność zładu,
- E – współczynnik ubytków eksploatacyjnych ($E = 1,0\%$),

$$V_{ur} = 43,03 + 1500 \cdot 0,01 = 58,03 \text{ dm}^3$$

c) ciśnienie wstępne pracy instalacji,

$$p_r = \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{ur} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} - 1$$

gdzie:

- p_R – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],
- p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar], 3,0 bar,
- p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym [bar], 1,0 bar,
- V_u – minimalna pojemność użytkowa naczynia [dm^3], 43,03 dm^3
- V_{ur} – pojemność użytkowa naczynia z rezerwą [dm^3], 58,03 dm^3

$$p_r = \frac{3+1}{1 + \frac{43,03}{58,03 \cdot \left(\frac{3+1}{3-1,0} - 1 \right)}} - 1 = 1,3$$

d) Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego.

$$V_c = V_{ur} \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_r} [\text{dm}^3]$$

$$V_c = 58,03 \frac{3+1}{3-1,3} = 136,30 \text{ dm}^3$$

Ponieważ nie jest znana pojemność zładu istniejącej części budynku, dobrano naczynie $V=150 \text{ dm}^3$, 6bar.

1.5.1.2. B. Przewód łączący wzbiórczy.

– średnica minimum rury wzbiórczej:

$$d = 0,7 \sqrt{v_{ur}} [\text{mm}] = 0,7 \sqrt{150} = 8,57 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę DN 25 (średnica króćca w naczyniu).

1.5.2. Zawór bezpieczeństwa kotła.

1. Ciśnienie zrzutowe p_1 :

$$p_1 = 1,1 \cdot p_{po} [\text{MPa}]$$

p_{po} – ciśnienie początku otwarcia, $p_{po} = 0,3 \text{ MPa}$ (tj. 3,0 bara),

$$p_1 = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33 \text{ [MPa]}$$

2. Wymagana przepustowość zaworu kotła (wg WUDT-UC-KW/04:01.2005).

$$m_r \geq \frac{3600 \cdot N}{r} \text{ [kg/h]}$$

m_r - łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających [kg/h],

N - największa trwała moc cieplna kotła kW – 41 kW

r - ciepło parowania wody przed zaworem bezpieczeństwa pod ciśnieniem p_1 , 2125,5 kJ/kg

$$m_r \geq \frac{3600 \cdot 41}{2125,5} \text{ [kg/h]} = 69,44 \text{ kg/h}$$

3. Wyznaczanie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot a \cdot (p_1 + 0,1)} \text{ [mm}^2\text{]} = \frac{69,44}{10 \cdot 0,532 \cdot 1,0 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1)} = 53,25 \text{ mm}^2$$

Przyjęto zawór o następujących parametrach (porównać z istniejącym):

$d_0 = 14 \text{ mm}$,

$p_{p0} = 0,3 \text{ MPa}$,

$\alpha_c = 0,36$ ($b_1 = 10\%$),

$\alpha_p = 0,57$.

współczynniki poprawkowe:

k_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,

0.532 - dla pary nasyconej przy ciśnieniu **0,33 MPa**

k_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem $k_2 = 1,0$,

p_1 – ciśnienie zrzutowe - $1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ MPa}$

4. Sprawdzenie przepustowości zaworu (wg. WUDT-UC-WO-A):

$$m = 10 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot a \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \text{ kg/h}$$

współczynniki poprawkowe:

k_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,

0.532 - dla pary nasyconej przy ciśnieniu **0,33 MPa**

k_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem $k_2 = 1,0$,

p_1 – ciśnienie zrzutowe - $1,1 \times 0,6 = 0,66 \text{ MPa}$

A – sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa,

$$A = \pi d_0^2 / 4 = 3,14 \cdot 14^2 / 4 = 153,86 \text{ mm}^2$$

$$m = 10 \cdot 0,532 \cdot 1,0 \cdot 0,57 \cdot 153,86 \cdot (0,33 + 0,1) = 200,62 \text{ kg/h}$$

$$m = 200,62 \text{ kg/h} > m_r = 53,0 \text{ kg/h}$$

Zawór dobrano prawidłowo.

1.5.3. Zawory bezpieczeństwa pompy ciepła.

Zawory dobrano tabelarycznie z tablic producenta.

1.5.4. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

Pozostawić istniejącą wentylację kotłowni.

1.5.5. Wentylacja pomieszczenia pompy ciepła.

Zamontować kanał nawiewny typu Z.

1.5.6. Trasy instalacji.

Rozprowadzenie pionów i przewodów poziomych pokazano na rysunkach. Przewody poziome prowadzić w posadzce. Zejścia w dół i doprowadzenia do odbiorników prowadzić w bruzdach ściennych.

1.5.7. Rury.

Zaprojektowano instalację z polietylenu system Pex-c lub PE-RT. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach osłonowych z rur stalowych zabezpieczonych przed korozją poprzez kąpiel w emalii ftalowej przeciw rdzewnej lub w rurach osłonowych z tworzywa. Mocowanie za pomocą uchwytów systemowych.

1.5.8. Izolacja.

W celu zapobieżeniu nadmiernych strat ciepła projektuje się izolację rurociągów otuliną termoizolacyjną ze spienionego PE lub kauczuku.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

1.5.9. Armatura.

Należy zastosować armaturę odcinającą posiadającą atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz mającą zastosowanie w instalacjach centralnego ogrzewania. Jako armaturę odcinającą zastosować podwójne kurki kulowe, kątowe podejścia do grzejników od ściany. Armatura przyłączeniowa zamontowana przed grzejnikami musi umożliwiać odcięcie pojedynczego grzejnika.

1.5.10. Montaż rurociągów.

1.5.10.1. Podpory ruchome.

Przewody poziome, prowadzone przy ścianach lub w kanałach powinny spoczywać na podporach ruchomych umieszczonych w odpowiednich odstępach. Maksymalne odległości pomiędzy podporami podane są w tablicy nr 2 normy PN-64/B-10400. Przejście przez ścianę nie stanowi podpory ruchomej.

Rodzaje podpór – znormalizowane wsporniki do rur, uchwyty dwudzielne, podpory zawieszane, podpory z sankami ślizgowymi. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwić swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym.

Piony powinny mieć uchwyty w odległościach co najmniej 2,5 m.

1.5.10.2. Podpory stałe.

Podpory stałe powinny być wykonane i rozmieszczone zgodnie z wytycznymi producenta przewodów.

1.5.10.3. Wydlużki

Wydlużki łączone z rurami za pomocą spawania powinny być sporządzane z tego samego materiału, z którego wykonane są rury. Stosować kompensatory miechowe. Rozmieszczenie podano w części rysunkowej. W miejscach gdzie na etapie montażu będzie to możliwe, można zastosować wydlużki u-kształtowe lub lirowe.

Wydlużki U – kształtowe i lirowe powinny być wykonywane jako gięte lub spawane z prostek i łuków giętych. Przy wykonywaniu wydlużeń nie należy stosować łuków segmentowych.

Wydlużki lirowe mogą być wykonywane jako spawane, pod warunkiem, że spoiny będą umieszczone na odcinkach prostych lub w przejściu z jednego łuku w przeciwny.

Wydlużki U – kształtowe i lirowe dla nadania naciągu wstępnego powinny być przy montażu rozciągnięte o długość równą połowie maksymalnego wydłużenia cieplnego przewodu, jakie jest przyjmowane przez daną wydlużkę.

1.5.11. Próba szczelności i regulacja pracy instalacji oraz izolacje

Po zakończeniu montażu instalacji sanitarnej lub grzewczej a przed zakryciem instalacji w posadzkach, bruzdach ściennych lub innych niedostępnych miejscach, należy wykonać próbę szczelności. Przedtem jednak należy ją wypłukać, usuwając wszelkie pozostałości stałe. Można zastosować specjalne pompy płuczące, które mieszają wodę i powietrze, działając w dwóch kierunkach, intensywnie usuwają przemieszczające się wewnątrz instalacji cząstki stałe. Po wypłukaniu instalacji, należy przeprowadzić próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę taką można wykonać zimną wodą lub bezolejowym powietrzem zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003).

Zaleca się wykonanie próby szczelności instalacji przy użyciu zimnej wody. W takim przypadku wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjąć na podstawie Wytycznych Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydanych przez COBRTI INSTAL (08-2001). W przypadku instalacji sanitarnych wartość ciśnienia próbnego przyjmować zgodnie z Wytycznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych wydanych przez COBRTI INSTAL (07-2003). Zgodnie z tymi wytycznymi ciśnienie próbne dla instalacji wykonanej z tworzywa sztucznego wykonywanej zimną wodą ustalamy w następujący sposób:

- Instalacje sanitarne $p_{\text{prób}} = p_{\text{rob}} + 2 \text{ bar} \geq 10 \text{ bar}$
- Instalacje grzewcze $p_{\text{prób}} = p_{\text{rob}} \cdot 1,5 \geq 4 \text{ bar}$

Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji grzewczych zaleca się przyjmować nie niższe niż 10 bar jeśli pozwalają na to inne elementy instalacji np. zawory, grzejniki itp. Ciśnienia poniżej 10 bar mogą nie odsłonić słabych punktów instalacji, ponieważ tworzywa sztuczne jako materiał elastyczny, musi być poddany odpowiednim naprężeniom aby odpowiadało to wieloletniej pracy instalacji w zmiennych obciążeniach ciśnieniowych i termicznych. Próbę wykonuje się w dwóch etapach jako badanie wstępne i główne. Przed przystąpieniem do próby należy odczekać aż temperatura wody w instalacji ustabilizuje się. Do odczytu ciśnienia należy używać manometrów o średnicy tarczy 150 mm i zakresie pomiarowym o 50 % większym od ciśnienia próbnego. Działka elementarna powinna wynosić 0,1 bar (dla zakresu do 10 bar) lub 0,2 bar (dla zakresu powyżej 10 bar). Czas trwania próby wynosi odpowiednio:

- badanie wstępne 60 minut,
- badanie główne 120 minut.

Dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi:

- dla badania wstępnego 0,6 bara (0,06 MPa),
- dla badania głównego 0,2 bara (0,02 MPa).

Próbę uznaje się za zakończoną z wynikiem pozytywnym jeśli oba badanie zakończyły się wynikiem pozytywnym. Negatywny wynik na którymkolwiek etapie próby powoduje konieczność powtórzenia obu badań jeszcze raz. Po wykonaniu tej próby należy instalację opróżnić z wody jeśli w okresie zimowym nie przewiduje się ogrzewania obiektu w którym jest zamontowana.

Wykonanie w/w czynności umożliwia uruchomienie instalacji. W ogrzewaniach grzejnikowych podwyższenie temperatury wody zasilającej może następować w tempie 5°C na godzinę. Po 3 dobowym okresie działania instalacji można przystąpić do regulacji instalacji. Najpierw należy wykonać wszystkie regulacje i nastawy przewidziane w projekcie. Następnie należy dokonać pomiaru temperatur w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu

temperatur wody zasilającej i powrotnej, przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej.

Pomiarów nie należy przeprowadzać przy temperaturach zewnętrznych wyższych od $+5^{\circ}\text{C}$. Regulację można uznać za przeprowadzoną prawidłowo, jeśli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C $+2^{\circ}\text{C}$ od temperatur obliczeniowych.

1.6. Instalacja pompy ciepła.

1.7. Podstawowa informacja o dobranych pompach ciepła.

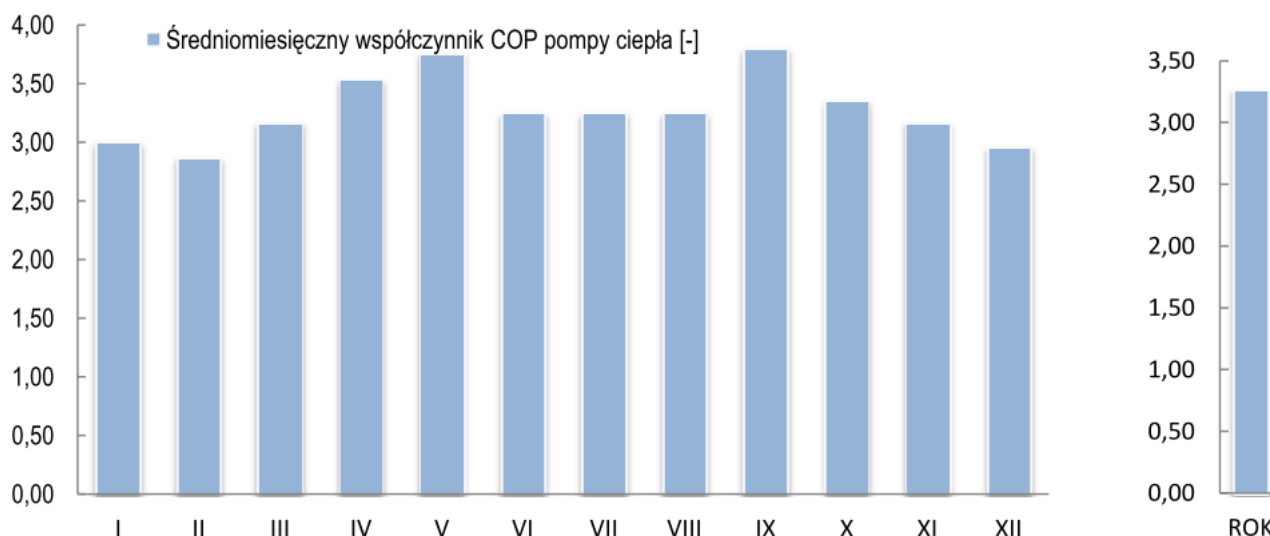
Jako urządzenie referencyjne dobrano: 1 szt. pompa ciepła solanka/woda Wysokotemperaturowa, 2-sprężarkowa, gruntowa pompa ciepła ze zintegrowanym sterownikiem przeznaczone do ogrzewania w instalacjach wymagających wyższych temperatur zasilania. Maks. temperatura zasilania 70°C . Maks. moc grzewcza $88,6\text{ kW}$, współczynnik wydajności COP do 4,7, znamionowy pobór mocy $20,4\text{ kW}$ (wg EN 14511 przy B0/W35).

Wysokotemperaturowa pompa ciepła II-stopniowa, w komplecie automatyka pogodowa z kpl czujników, filtr zanieczyszczeń obiegu solanki, zintegrowane elektroniczne pompy obiegowe dolnego i górnego źródła, elektroniczny zawór rozprężny, czujnikowy nadzór układu chłodniczego, zintegrowany pomiar energii cieplnej, możliwość wykorzystania w konfiguracji woda / woda, automatyka z możliwością chłodzenia pasywnego, COP BOOSTER, $T_{\text{max}}=70^{\circ}\text{C}$.

1.7.1. Współczynnik COP pompy ciepła wg miesięcy.

Założenia do wyznaczenia współczynnika COP analizowanej pompy ciepła wg miesięcy:

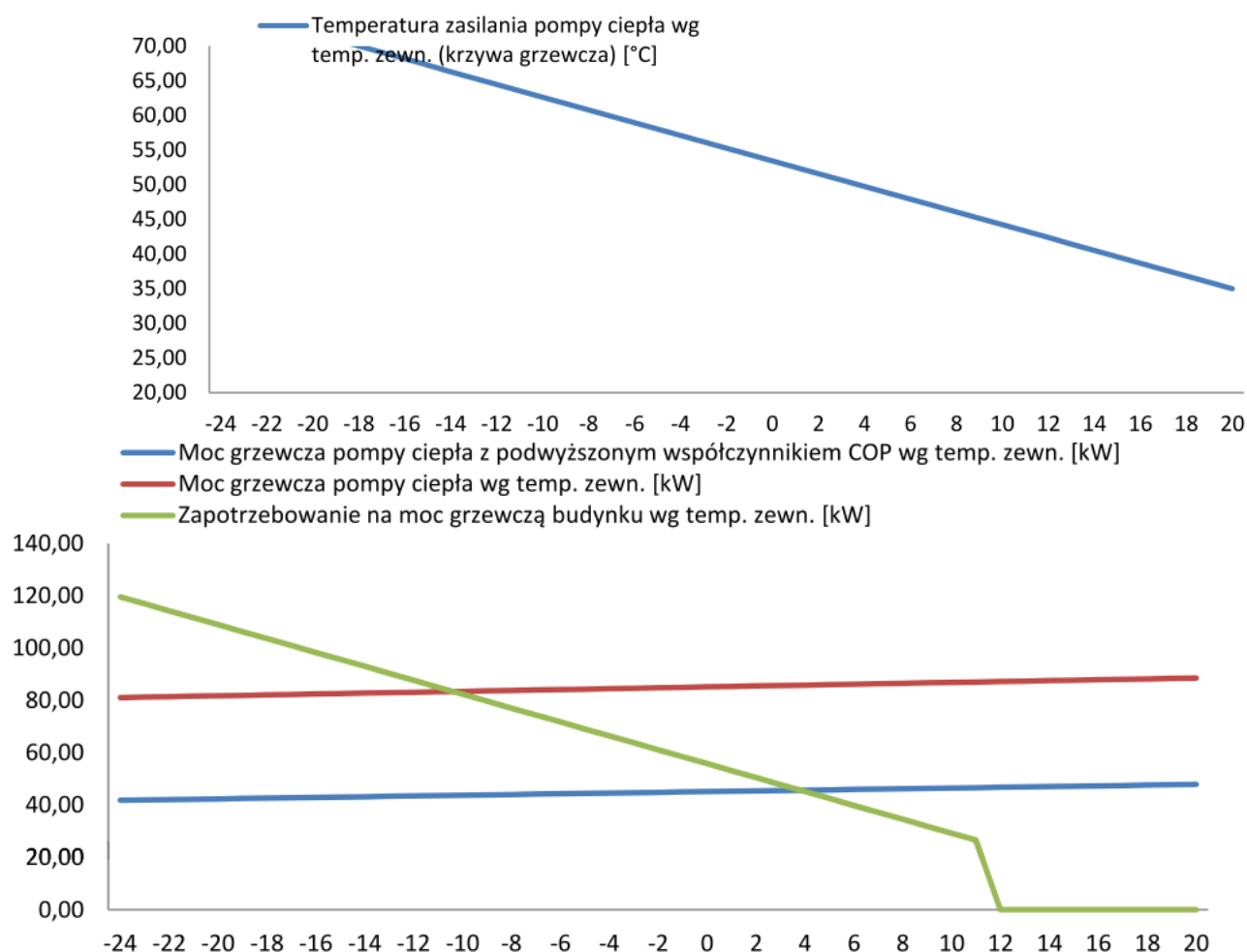
1. Początek krzywej grzewczej przy 20°C temp. zewn. 35°C
2. Koniec krzywej grzewczej przy 20°C temp. zewn. 70°C
3. Temperatura c.w.u. 55°C
4. Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.o dla każdego miesiąca - roczny wynosi 97%
5. Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.w.u dla każdego miesiąca - roczny wynosi 3%
6. Stacja meteorologiczna Poznań
7. Temperatura biwalentna dla trybu alternatywnego -18°C .



1.8. Przeznaczenie pompy ciepła.

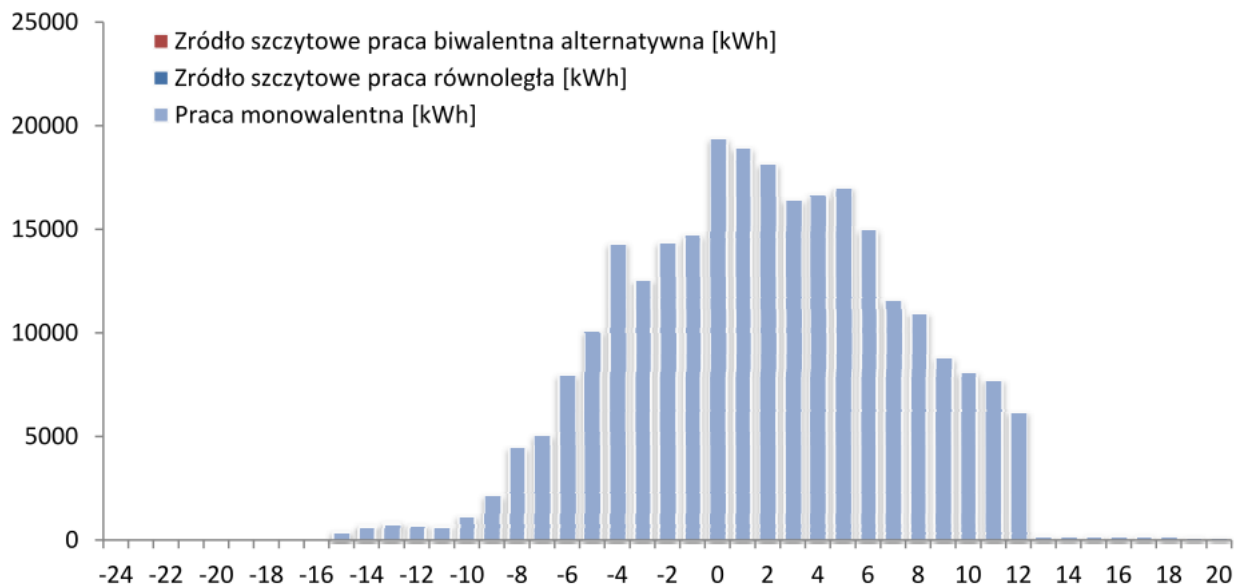
Pompa ciepła została zaprojektowana do zasilania układu c.o. c.t. oraz c.w.u. Kocioł olejowy będzie tylko źródłem wspomagającym jej pracę przy najniższych temperaturach.

Zestawienie energetyczne pracy pompy ciepła dla analizowanego obiektu wg temp. zewnętrznej



Zestawienie energetyczne pracy pompy ciepła dla analizowanego obiektu wg miesięcy

Moc grzewcza pompy ciepła przy temp. zewn. -18°C oraz temp. zasilania systemu grzewczego 70°C	82,1kW
Energia cieplna z pompy ciepła	269154,6kWh
Moc dodatkowego źródła ciepła przy temp. zewn. -18°C oraz temp. zasilania systemu grzewczego 70°C	19kW
Energia z dodatkowego źródła ciepła	378,2kWh
Stopień pokrycia energetycznego przez pompę ciepła	100%
Stopień pokrycia mocy grzewczej przy temp. zewn. -18°C oraz temp. zasilania systemu grzewczego 70°C	81%
Czas pracy pompy ciepła	3153,2h
Energia napędowa pompy ciepła (energia końcowa EK)	82189,6kWh
Odnawialne źródło ciepła	186965kWh
Temperatura biwalentna dla trybu alternatywnego	-18°C
Średnioroczny współczynnik COP	3,27



1.9. Obliczenia.

1.9.1. Obliczenie wymiennika gruntowego.

1.9.1.1. Określenie dostępnej mocy wymiennika gruntowego:

Wydajność pompy ciepła: 88,6 kW

Wymagana wydajność obiegu gruntowego: $88,60 \cdot 0,75 = 66,45 \text{ kW}$

Spadek / przyrost temperatury w wymienniku 5°C .

Ciepło właściwe czynnika: glikol etylenowy – $3,17 \text{ kJ/kg}$.

Przepływ masowy czynnika od pompy do kolektora: $4,19 \text{ kg/s} = 15,09 \text{ m}^3/\text{h}$

- Dobrano rurociąg o średnicy: PE100 SDR11 Dn 160
- Długość odcinka: $81 \times 2 = 162 \text{ mb}$,
- Opór odcinka poziomego $0,15 \text{ mH}_2\text{O}$.

Długość rurociągów (przy założeniu wydajności wymiennika 40 W/mb – 1675 mb odwiertów)

$1675 / 100 \text{ m} = 17$ odwiertów

przyjęto 17 odwiertów $17 \times 100 \text{ m} = 1700 \text{ m} \times 3400 \text{ mb}$ rur wymiennika PE40.

Długość najbardziej odległego wymiennika $29 \text{ m} + 2 \times 100 \text{ m} = 229 \text{ mb}$.

Strata ciśnienia na wymienniku – $0,89 \text{ mH}_2\text{O}$

Łączna strata na tłoczeniu: $0,89 + 0,15 = 1,04 \text{ mH}_2\text{O}$.

1.9.2. Dolne źródło ciepła.

Zaprojektowano dolne źródło ciepła wykorzystujące odwierty głębinowe. Jako kolektor głębinowy zastosować rury .PE 40x3,0 PE 100 SDR 13 z uźebrowaniem typu „turbulence”.

Odwierty należy wypełnić mieszanką zwiększając przewodzenie ciepła. Zaprojektowano wypełniacz, który jest pro-

duktem ekologicznym, może być stosowany w bezpośredniej strefie ochrony ujęcia wody pitnej. Zastosowane minerały ilaste zapewniają elastyczność i wysoką szczelność. Wybór odpowiednich spoiw gwarantuje odporność na wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia chemiczne wody, w tym również na siarczany. lepkość (t_0)= 50-70 s, odstój wody < 2,0%.

 minimalny zakres gęstości

zawiesiny : 1.65 kg/l

 zalecany zakres gęstości

zawiesiny : 1.80 kg/l

Funkcje:

zapewnia optymalne przewodnictwo ciepła i zabezpiecza sondę przed nierównomiernym obciążeniem

1. zapewnia równomierny kontakt między ścianą otworu, a zainstalowanym wymiennikiem gruntowym z nośnikiem ciepła (glikolem),
2. izoluje warstwy geologiczne zapobiegając niekontrolowanym przepływom i wzajemnym mieszaniem wód podziemnych,
3. chroni instalację podziemną przed uszkodzeniem,

Czynnikiem roboczym będzie roztwór glikolowy, dostępny jako koncentrat i wodny roztwór glikolu monopropylenowego lub glicerolu.

Formuły wzbogacone o dodatki uszlachetniające, inhibitory korozji, środki antypienne, regulatory pH i pigment. Temperatura zamarzania wodnego roztworu koncentratów glikoli w proporcji (1:3), oscyluje w granicach -15°C.

1. postać: ciecz o barwie
2. różowej (czerwonej)
3. zapach: słaby – charakterystyczny
4. pH: 8,0 – 9,5
5. temperatura krystalizacji (°C): (-)15
6. temperatura wrzenia (°C), min: 103
7. gęstość, min.: 1,02-1,06 g/cm³
8. (w 20°C)
9. rozpuszczalność w wodzie: całkowita
10. inne rozpuszczalniki: alkohole, aldehydy, kwas octowy, ketony, eter
11. ciśnienie par: 0,08 mm Hg (w 20°C)
12. temperatura samozapłonu (°C): > 370
13. granice wybuchowości: dolna 2,4 %, górna 17,4%
14. temperatura rozkładu (°C): ok. 500
15. Lepkość kinematyczna (przy 20°C): 3,25 mm²/s (wariant „-15°C”)

Kolektor głębinowy połączony będzie z układem zasilającym pompę ciepła za pomocą rozdzielacza w studni PP o średnicy 1600 mm.

Po wykonaniu pierwszego odwiertu wykonać test reakcji termicznej wymiennika. Wynik testu przedstawić

Inwestorowi i projektantom.

1.10. Dobór pompy obiegu gruntowego.

Minimalne natężenie przepływu 15,09 m³/h

Łączna strata ciśnienia obiegu gruntowego 0,15mH₂O + 0,28mH₂O = 43,0 **kPa**.

1.10.1. Ilość czynnika roboczego.

1. rurociąg o średnicy: PE100 SDR11 Dn 160x14,6 162mb – 0,013 m² x 162 m = 2,17 m³
2. 3400 mb rur wymiennika PE50 x 4,6 - 0,0013 x 3400 = 4,5 m³
3. 285 mb rur wymiennika PE50 x 4,6 - 0,0013 x 285 = 0,4 m³

Razem: 7,07 m³.

1.11. Dobór naczynia zabezpieczającego obieg gruntowy.

V_a – pojemność wodna instalacji – 7,10 m³

V_n – pojemność znamionowa naczynia wzbiorniczego w litrach

V_z – Spadek pojemności przy podgrzewaniu się instalacji w litrach

$$= V_a \times \beta$$

b – rozszerzalność cieplna czynnika -0,01

V_v – wartość zabezpieczająca w litrach

$$= V_a \times (\text{bezpiecznik wodny: } 0,05) \text{ co najmniej } 3 \text{ litry,}$$

p_e – ciśnienie końcowe w bar

$$= p_{si} - 0,5 \text{ bar}$$

p_{si} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa = 3 bar,

p_{st} – ciśnienie wstępne azotu (0,5 bar),

$$V_a = 7700 \text{ l}$$

$$V_w = 7700 \times 0,01 = 77,00$$

$$V_w = V_a \times 0,005 = 7700 \times 0,005 = 38,50 \text{ l}$$

$$V_n = \frac{77+38,5}{2,5-0,5} = 57,75 \text{ l}$$

Dobrano naczynie o pojemności 80 dm³.

1.11.1. Kanały.

Zaprojektowano kanały wentylacyjne stalowe prostokątne ocynkowane oraz SPIRO. Stosować kanały klasy S.

Przewody z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami lub 20mm, dopuszczając niższą z tych wartości, oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne. Przewody instalacji klimatyzacji z przepływem powietrza z dużą prędkością oraz przewody w części nadciśnieniowej instalacji wywiewnych, usuwających powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia lub substancje palne, jeżeli jest możliwe przedostanie się go do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, powinny odpowiadać klasie B szczelności, natomiast wszystkie inne przewody instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji - klasie A szczelności określonej w tabeli 2.

Tab. 2 Klasy szczelności przewodów [13,4] Nadciśnienie lub podciśnienie w przewodzie w

Pa	Wskaźnik nieszczelności przewodów	
	klasa A w m ³ /(m ² xh)	klasa B
400	<4,78	< 1,59

1000	-	<2,89
------	---	-------

Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich sytuować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Przewody prowadzone przez pomieszczenia lub przestrzenie nieogrzewane powinny mieć izolację cieplną.

Przewody instalacji klimatyzacji powinny mieć izolację cieplną i przeciwwilgociową.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacji. Jeżeli nie ma żadnych przeciwwskazań (wymagania przeciwpożarowe, środowisko agresywne, temperatura, itd.) to przewody należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. W instalacji wentylacji stosować przewody wentylacyjne blaszane typu A/I (o przekroju prostokątnym wykonane na zakładkę), B/I (o przekroju kołowym wykonane na zakładkę) oraz S (o przekroju kołowym zwijane spiralnie z taśmy stalowej). Przewody prostokątne łączyć za pomocą kołnierzy. Pomiędzy kołnierzami nakleić taśmę uszczelniającą (stosować uszczelnienia korkowe, plastikowe, itp.). Przewody okrągłe (spiro) łączyć za pomocą połączeń wtykowych (nypel, mufa). Jako uszczelnienia stosować elastyczną taśmę klejącą z tworzywa sztucznego, pierścienie samouszczelniające z gumy EPDM, itp. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności.

Ściany przewodów wentylacyjnych blaszanych typu A/I o wielkościach, których wymiary „a” lub „b” przekraczają 800 mm należy usztywnić przez kopertowanie wypukłości na zewnątrz, stojącą zakładkę lub nitowane listwy profilowe.

Montaż elementów instalacji prowadzić z obu stron, pozostawiając do uzupełnienia elementy z tzw. „luźnym” kołnierzem, czyli elementy, których wymiary określone są bezpośrednio na montażu. Dla każdej linii należy określić takie elementy.

Wskazane jest stosować znormalizowane wymiary kanałów, podane w PN-67/B-03410.

Materiał podpór i podwieszeń powinien charakteryzować się odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i naruszalność konstrukcji.

Przewody należy mocować do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej (E I), równej klasie odporności ogniowej elementu przeciwpożarowego.

1.11.1.1. Mocowanie kanałów

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania. Kanały należy mocować na podwieszeniach lub podporach osadzonych w ścianach. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. Rozmieszczenie podparć powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym uzbrojeniem i izolacją. Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje. W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku. Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone na grubości stropu lub ściany podkładkami amortyzującymi z wełny mineralnej lub innego materiału o odobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić sobie niezbędne rusztowania lub pomosty robocze (ruchome lub stałe) do mocowania kanałów.

1.11.1.2. Izolacja kanałów.

Przewody czerpne i wyrzutowe, oraz kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz oraz w szachcie należy zaizolować termicznie.

Jako izolację proponuje się zastosować syntetyczną piankę PE lub wełnę mineralną na folii aluminiowej zbrojonej. Grubość izolacji:

- o Kanały czerpne - wełna mineralna 50 mm);
- o Kanały wyrzutowe - wełna mineralna 30 mm);
- o Kanały wewnętrzne - wełna mineralna 30 mm);
- o Kanały w sali konferencyjnej izolacje wewnętrzne AF/Armalex – płyta D gr 6 mm.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Odległość niez izolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudno zapalnymi pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia 10% podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych nie powinna być większa niż 40% powierzchni podłogi. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie elementów trudnych do czyszczenia. Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

1.11.1.3. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

1. Doprowadzić zasilanie elektryczne do wszystkich wymagających tego urządzeń;
2. Podłączenia urządzeń wykonać według DTR poszczególnych urządzeń;
3. Wykonać uziemienie instalacji;

4. Należy przestrzegać warunków technicznych odpowiedniego zakładu energetycznego.

1.11.2. WYTYCZNE BRANŻOWE

1.11.2.1. Wskazówki dotyczące wykonania robót

1. W czasie montażu instalacji posługiwać się rysunkami projektu wykonawczego, stanowiącego uszczegółowienie tego opracowania.
2. W czasie montażu przestrzegać warunków zawartych w instrukcji obsługi producentów.
3. Przewody rurowe prowadzić ze spadkiem 0,3-0,5% w kierunku odwodnienia.
4. Podczas prac montażowych przestrzegać instrukcji montażowych producentów wykorzystywanych materiałów.
5. Pomiędzy podporą a przewodami zastosować podkładki tłumiące hałas.
6. Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów dopuszczających ich stosowanie na rynku Polskim (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.)
7. Całość robót instalacyjnych i montażowych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi obowiązującymi w tym zakresie i projektem. Podczas prowadzenia robót spawalniczych i lutowania przestrzegać ogólnych i zakładowych norm i warunków bhp i ppoż.
8. Każdy składnik projektowy należy rozpatrywać i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisowych i zasady sztuki budowlanej.
9. Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem a także z projektantem i za jego zgodą.
10. Wątpliwości i niejasności zgłaszać projektantowi lub wyspecjalizowanym służbom nadzorującym realizację.

1.11.3. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE:

Uwaga:

wszelkie przejścia instalacyjne przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać poprzez pożarowe elementy przepustowe i uszczelnić p.poż. do klasy odporności ogniowej jak dla przegrody oddzielenia pożarowego, Zastosować należy:

✓ Przepusty instalacyjne w miejscach przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności ogniowej co najmniej EI 120 / EI 60, przy zastosowaniu systemowych rozwiązań (uszczelnień, kołnierzy ochronnych, tulei ochronnych – patrz niżej).

✓ Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przechodzące przez ściany i stropy dla których wymagana jest klasa co najmniej EI 60 lub REI 60, a nie będące elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny posiadać klasę odporności ogniowej co najmniej EI 60 z zastosowaniem systemowych uszczelnień.

Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć, zapewniając im odpowiednią szczelność i odporność ogniową. Przy zabezpieczeniu przejść rur niepalnych proponuje się zastosować ognioodporną elastyczną masę uszczelniającą lub przejścia kołnierzowe.

Przy przeprowadzaniu instalacji grupowych przez jeden przepust instalacyjny proponuje się stosować piankę ognioochronną lub przejścia kołnierzowe.

1.11.4. Uwagi końcowe.

- Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- w pomieszczeniach, w których są wykonywane prace remontowe ogólnobudowlane oraz instalacyjne, należy przewidzieć konieczność wykonywania prac naprawczych poremontowych, takich np. jak gipsowania, szlifowa-

nie, malowanie itp.

- typ i rodzaj izolacji dobrać odpowiednio do lokalizacji w obiekcie, dostosowując ją do odpowiednich warunków technicznych i lokalizacji,
- wszelkie izolacje mocować i wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta,
- **ZAKRES PRAC DODATKOWYCH:**
- zabezpieczenie części obiektu niepodlegających zakresowi inwestycji, przed czynnikami związanymi z realizacją przebudowy,
- wywóz i utylizacja odpadów budowlanych i pobudowlanych.
- wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z Polskimi Normami, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej,
- wykonawca, w stosunku do przyjętych rozwiązań budowlanych, jest zobowiązany do ujęcia w zakresie prac i kosztów realizacji całości stosowanych systemów lub rozwiązań technologicznych, zgodnie z zaleceniami dostawcy lub producenta, np. takich jak: elementy mocujące, podkonstrukcje, grunty, przygotowanie podłoża itp.,
- wobec powyższego wskazane rozwiązania budowlane traktuje się jako komplet,
- typ i rodzaj w/w rozwiązań budowlanych dobrać odpowiednio do lokalizacji w obiekcie,
- wszelkie elementy wyposażenia należy zamawiać i wykonywać/montować na podstawie zweryfikowanych obmiarów rzeczywistych wykonanych na obiekcie,
- przed wykonaniem każdego otworu w ścianach i stropach weryfikować ich rozmiary, murowanie lub otworowanie określonych partii ścian realizować po weryfikacji opracowań branżowych (przebiegi instalacji),
- stosowane materiały budowlane, elementy i materiały oraz wyposażenie powinny posiadać niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom,
- podane dane poszczególnych materiałów budowlanych, należy traktować jako przykładowe, charakteryzujące konieczne cechy i właściwości techniczne, dopuszcza się zastosowanie zamiennego produktu pod warunkiem, że posiadać on będzie parametry nie gorsze i co najmniej równoważne a także pod warunkiem uzyskania zgody projektanta i Inwestora,
- każdy składnik projektowy należy przyjmować według pozycji opisanych na rysunkach w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich informacji opisowych i zasad sztuki budowlanej,
- brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności skalkulowania i zastosowania takiego elementu w porozumieniu z Inwestorem a także z projektantem i za jego zgodą,
- należy uwzględnić przejścia przez stropy otworów instalacyjnych rozpatrując i opierając się o rysunki branżowe,
- w przypadku jakiegokolwiek rozbieżności w dokumentacji należy konsultować się z projektantem,
- zgodnie z art. 22 ust. z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tj. Dz.U. z 2003 roku Nr 207 poz 2016 z późniejszymi zmianami) kierownik budowy ma obowiązek realizacji obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną,
- Autorzy projektu dopuszczają zastosowanie innych materiałów niż ujęte w projekcie, pod warunkiem zapewnienia materiałów nie gorszych niż określone w tych projektach oraz uzyskania pisemnej zgody Inwestora i autorów projektu. W takiej sytuacji autorzy projektu wymagają złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały na etapie składania oferty,
- projekt objęty ochroną praw autorskich, postawa prawna: ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, w rozumieniu w/w stanowi własność autora i może być jednorazowo wykorzystany do realizacji przedmiotowej inwestycji,
- **Zalecenie wykonawcze otworowania:**
 - średnica otworu nie może przekraczać max.15cm,
 - otwór musi być wiercony być w osi kanału płyty.
 - Dodatkowo dla płyt kanałowych sprężanych należy przy przewiertach (np. płyty Consolis) postępować wg zasad podanych przez danego producenta odnośnie lokalizacji przewiertów i odległości między nimi.

1.12. Zestawienia.**1.12.1. Zestawienie dla źródła ciepła.**

I etap.

l.p. Oznaczenie typ/nazwa		Ilość
Obieg ładowania bufora i zasilania rozdzielacza		
3.1	Z3 Zawór kulowy Dn65	2
3.2	PSW 1000 Bufor(y) wody grzewczej o minimalnej pojemności 1000dm ³	1
3.3	NW Naczynie wzbiorcze V=140 dm ³	1
Obieg ładowania zasobnika cwu		
5.1	P4 Pompa obiegowa 8,6 m ³ /h, 30 kPa	2
5.2	Zz4 Zawór zwrotny Dn 65	2
5.3	Z5 Zawór kulowy D n65	6
5.4	Zs3 Zawór kulowy ze spustem Dn65	1
5.5	Wp2 Wymiennik płytowy 50 kW 70/60-10/60 stC	1
5.6	Z6 Zawór kulowy ze złączką Dn20	1
5.7	Zbw Zasobnik c.w.u. 500 dm ³ z kołnierzem do grzałki i anodą magnezową	1
5.8	E9 Grzałka rezerwowa 2,0 kW	1
5.9	Zb3 Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 Dn 20 6bar	1
5.10	Nw2 Naczynie wzbiorcze DD25	1
Obieg instalacji cwu		
6.1	Z7 Zawór kulowy Dn32	1
6.2	Z8 Zawór kulowy Dn15	3
6.3	Zz5 Zawór zwrotny Dn 15	2
6.4	P5 Pompa cyrkulacyjna 0,5 m ³ /h, 4,8 kPa	2
Obieg CT-PH1 NW1 + kurtyny		
7.1	Z8 Zawór kulowy Dn40	4
7.2	P6 Pompa obiegowa 2,40m ³ /h, 40 kPa	1
7.3	Zz6 Zawór zwrotny Dn 40	1
7.4	F2 Filtr Dn40	1
7.5	Zr1 Zawór regulacyjny Dn32 kV=16,6	1
Obieg CO-PH2 fancoili cz. Nowa		
8.1	Z9 Zawór kulowy Dn50	4
8.2	ZM1 Zawór trójdrożny Dn40 Kvs=25 + siłownik	1
8.3	P7 Pompa obiegowa 5,5 m ³ /h, 60 kPa	1
8.4	Zz7 Zawór zwrotny Dn 50	1
8.5	F3 Filtr Dn50	1
8.6	Zr2 Zawór regulacyjny Dn50 kV=37,9	1

Obieg CO-PH3 grzejniki cz. Nowa

8.1	Z10	Zawór kulowy Dn20	4
8.2	ZM2	Zawór trójdrożny Dn15 Kvs=2,5 + siłownik	1
8.3	P8	Pompa obiegowa 0,29m ³ /h, 30 kPa	1
8.4	Zz8	Zawór zwrotny Dn 20	1
8.5	F4	Filtr Dn20	1
8.6	Zr3	Zawór regulacyjny Dn15 kV=2,8	1

Obieg CO-PH4 Ogrz. podł.

8.1	Z11	Zawór kulowy Dn32	4
8.2	ZM3	Zawór trójdrożny Dn25 Kvs=10 + siłownik	1
8.3	P9	Pompa obiegowa 0,92 m ³ /h, 40 kPa	1
8.4	Zz9	Zawór zwrotny Dn 32	1
8.5	F5	Filtr Dn 32	1
8.6	Zr4	Zawór regulacyjny Dn25 kV=9,7	1

Obieg CO-PH5 Grzejniki część stara

8.1	Z12	Zawór kulowy Dn40	4
8.2	ZM4	Zawór trójdrożny Dn32 Kvs=16 + siłownik	1
8.3	P10	Pompa obiegowa 3,6 m ³ /h, 40 kPa	1
8.4	Zz10	Zawór zwrotny Dn 40	1
8.5	F6	Filtr Dn 40	1
8.6	Zr5	Zawór regulacyjny Dn32 kV=16,6	1

Armatura towarzysząca i pomiarowa

9.1		Odpowietrznik Dn15	9
9.2		Termometr 0-100 stC	18
9.3		Zawór manometryczny Dn10	24
9.4		Manometr 0-9bar	9
9.5		Zawór spustowy ze złączką Dn15	12

II etap – budowa pompy ciepła, termomodernizacja bud. istniejącego.

I.p.	Oznaczenie typ/nazwa	Ilość
Obieg dolnego źródła ciepła		
1.1	Z1 Zawór kulowy Dn80	2
1.2	Zs1 Zawór kulowy ze spustem Dn80	1
1.3	F1 Filtr Dn80	1
1.4	S1 Separator powietrza Dn 80	1
1.5	P1 Pompa obiegowa 35 m3/h, 50 kPa	1
1.6	Zz1 Zawór zwrotny Dn80	1
1.7	Zb1 Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn 25 3 bar	1
1.8	Pi1 Manometr 0-9 bar, 120 mm	1

1.9	NW1	Naczynie wzbiorcze 50 dm3	1
-----	-----	---------------------------	---

Obieg chłodzenia pasywnego

2.1	Z2	Zawór kulowy Dn65	4
2.2	Zz2	Zawór zwrotny Dn 65	2
2.3	P2	Pompa obiegowa 7,5 m3/h, 50 kPa	1
2.4	Wp1	Wymiennik płytowy 40 kW/11/17-18/12 stC	1
2.5	ZM	Zawór trójdrożny Dn65 z siłownikiem 230V	1

Obieg pompy ciepła

4.1	Zs2	Zawór kulowy ze spustem Dn65	1
4.2	Zz3	Zawór zwrotny Dn 65	1
4.3	P3	Pompa obiegowa 30 m3/h, 30 kPa	1
4.4	F2	Filtr Dn65	1
4.5	Z4	Zawór kulowy Dn65	2
4.6	Zb2	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 Dn 20 3 bar	1

Armatura towarzysząca i pomiarowa

9.1		Odpowietrznik Dn15	2
9.2		Termometr 0-100 stC	10
9.3		Zawór manometryczny Dn10	6
9.4		Manometr 0-9bar	4

1.13. WYTYCZNE BRANŻOWE**1.13.1. WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE**

1. Wykonać otwory w przegrodach budowlanych zgodnie z trasą prowadzenia instalacji sanitarnych;
2. Wydzielić pomieszczenie magazynu opału do odporności REI 120.

1.13.2. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

1. Doprowadzić zasilanie elektryczne do wszystkich wymagających tego urządzeń;
2. Podłączenia urządzeń wykonać według DTR poszczególnych urządzeń;
3. Wykonać uziemienie instalacji.

1.13.3. WYTYCZNE INSTALACYJNE

1. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników; konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych; pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne; konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur;
2. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur; przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym; tuleje przechodzące przez strop mają wystawać ok. 2 cm powyżej posadzki; tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej;
3. Przewody instalacji prowadzone w ścianach układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych od krawędzi przegród; trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powyko-

- nawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można je było łatwo zlokalizować;
4. Przewody mają być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzania (zainstalować automatyczne odpowietzniki);
 5. Na podłączeniach wszystkich urządzeń zainstalować należy zawory odcinające;

1.14. ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWE:

Uwaga:

wszelkie przejścia instalacyjne przez przegrody wydzielania pożarowego należy wykonać poprzez pożarowe elementy przepustowe i uszczelnić p.poż. do klasy odporności ogniowej jak dla przegrody oddzielenia pożarowego,

Zastosować należy:

✓ Przepusty instalacyjne w miejscach przejścia przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać klasę odporności ogniowej co najmniej EI 120 / EI 60, przy zastosowaniu systemowych rozwiązań (uszczelnień, kołnierzy ochronnych, tulei ochronnych – patrz niżej).

✓ Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 3 cm przechodzące przez ściany i stropy dla których wymagana jest klasa co najmniej EI 60 lub REI 60, a nie będące elementami oddzielenia przeciwpożarowych, powinny posiadać klasę odporności ogniowej co najmniej EI 60 z zastosowaniem systemowych uszczelnień.

Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć, zapewniając im odpowiednią szczelność i odporność ogniową. Przy zabezpieczeniu przejść rur niepalnych proponuje się zastosować ognioodporną elastyczną masę uszczelniającą lub przejścia kołnierzowe.

OPRACOWAŁ	
PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH mgr inż. Jarosław Ziółkowski nr upr. 7131/38/P/2002	