

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO TERMOMODERNIZACJI I REMONTU BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
 DOMU KATOLICKIEGO W POWIDZU
 62-430 Powidz, ul. Kościelna 7, nr działka nr 611

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Podstawa opracowania

Umowa na wykonanie prac projektowych.
 Projekt budowlany – architektura.
 Koordynacja międzybranżowa
 Wizja lokalna.
 Uzgodnienia z inwestorem.
 Obowiązujące normy i wytyczne.
 DTR projektowanych urządzeń

Zakres opracowania:

Opracowanie określa rozwiązanie techniczne dla:

- instalacji centralnego ogrzewania, oraz zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych
- instalacji technologii kotłowni opartej na pompach ciepła powietrze woda ze szczytowym źródłem – kocioł elektryczny
- instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ ZASILANIA NAGRZEWNIC CENTRAL WENTYLACYJNYCH

2.1. Podstawowe dane bilansowe

Wyznaczono następujące podstawowe dane bilansowe dla instalacji grzewczej w budynku:

1	szczytowa moc cieplna na cele centralnego ogrzewania	$Q_{co\ max} = 26,03\ kW$
2	szczytowa moc cieplna na cele technologiczne (centrale wentylacyjne)	$Q_{ct} = 11,04\ kW$
3	średnia i szczytowa moc cieplna na cele podgrzewu ciepłej wody użytkowej obejmującej: <ul style="list-style-type: none"> • część gastronomiczną • wszelkie odbiorniki ciepłej wody w częściach technicznych, porządkowych, pomocniczych itd. 	$Q_{cwu\ \acute{s}r} = 7,3\ kW$ $Q_{cwu\ max} = 14,7kW$

2.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła określono na podstawie norm: *PN -EN ISO 6946:2004 „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania”*; *PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”*, *PN-82/B-02403 „Ogrzewnictwo - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne”*.

Obliczeniowe temperatury ogrzewanych pomieszczeń przyjęto na podstawie: *PN-82/B-02402 „Ogrzewnictwo - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”*; oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.(Dz.U.Nr 75,poz 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Przyjęto następujące parametry cieplne głównych przegród stanowiących osłonę termiczną budynku, wyrażone w maksymalnych współczynnikach przenikania ciepła tych przegród (podstawowe przegrody):

1	Ściany zewnętrzne pomieszczeń ogrzewanych	$U=0,20\text{W/m}^2/\text{K}$
2	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	$U=0,30\text{W/m}^2/\text{K}$
3	Podłogi na gruncie	$U=0,30\text{ W/m}^2/\text{K}$
4	Dachy	$U=0,15\text{W/m}^2/\text{K}$
5	Okna i drzwi balkonowe oraz fasady szklane na najwyższej kondygnacji	$U=0,90\text{W/m}^2/\text{K}$
6	Drzwi zewnętrzne	$U=1,30\text{W/m}^2/\text{K}$

Przyjęto następujące temperatury obliczeniowe (podstawowe pomieszczenia):

1	temperatura zewnętrzna	-20°C
2	temperatura wewnętrzna w salach, przedpokojach, kuchniach, pom. usługowych	$+20^{\circ}\text{C}$
3	temperatura wewnętrzna na klatkach schodowych i holach wejściowych, pomieszczeniach pomocniczych	$+16^{\circ}\text{C}$

2.3. Projektowana instalacja centralnego ogrzewania

Parametry instalacji ogrzewania budynku.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło wynosi $Q_{CO} = 26,03$ [kW]

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji mechanicznej wynosi $Q_{WENT} = 11,04$ [kW]

Budynek w części ogrzewany będzie wodnym niskoparametrowym ogrzewaniem grzejnikowym o parametrach czynnika t_z / t_p średnia = 55/40 0C, a w części wodnym ogrzewaniem podłogowym. Ogrzewanie podłogowe dla pomieszczeń zlokalizowanych na parterze budynku (sala ze sceną oraz kuchnia z zapleczem) (parametry czynnika t_z / t_p średnia = 38/30 0C

Instalację podzielono na trzy niezależne obiegi grzewcze:

OBIEG 1 – ogrzewanie grzejnikowe
 zapotrzebowanie ciepła – 11 570 [W]

OBIEG 2 – ogrzewanie podłogowe
 zapotrzebowanie ciepła – 14 460[W]

OBIEG 3 – zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych
 zapotrzebowanie ciepła – 11 040 [W]

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji jest węzeł cieplny z powietrznymi pompami ciepła zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu piętara.

Niniejsze opracowanie przewiduje montaż instalacji grzewczych:

- montaż rurociągów zasilających nagrzewnice central wentylacyjnych z rur stalowych ocynkowanych KAN Steel
- montaż rurociągów z rur stalowych KAN Steel zasilających (przewody rozprowadzające i piony) rozdzielacze instalacji grzewczej

- montaż rurociągów instalacji grzewczej grzejnikowej w systemie trójnikowym z rur z polietylenu stabilizowanych wkładką aluminiową łączonych mechanicznie przez nasunięcie tulei zaciskowej np. system rury wielowarstwowej TECE.
- montaż grzejników stalowych płytowych z zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną oraz głowicami termostatycznymi.

2.4. Instalacja ogrzewania grzejnikami płytowymi

Elementami grzejnymi będą :

- stalowe grzejniki płytowe zgodnie z normą: EN 442-2 przyjęto grzejniki zaworowe KV prod. VNH w (dla pomieszczeń kuchni z zapleczem w wykonaniu higienicznym) z wkładką zaworową (18 sztuk)

- grzejniki podłączone do instalacji za pomocą podwójnych kurów kulowych Oventrop Multiflex i wyposażone w głowice termostatyczne Oventrop UNI (dla pomieszczeń ogólnodostępnych głowice termostatyczne w wykonaniu wzmocnionym i antykradzieżowym)

Montaż grzejników w pomieszczeniach wykonać zgodnie z instrukcją montażową dostarczoną przez dystrybutora .Grzejniki należy montować na wysokości co najmniej 10 cm nad podłogą.

Wielkość grzejników dostosować do zmiennych w obiekcie wysokości parapetów i głębokości wnęk grzejnikowych. Wymiary wnęk należy zweryfikować przed zamawianiem i montażem grzejników.

2.5. Instalacja centralnego ogrzewania płaszczyznowego

Część pomieszczeń ogrzewana będzie wodnym niskoparametrowym ogrzewaniem podłogowym systemu TECE (sala ze sceną około 160 m²)

UWAGA:

Dla określenia wydajności, temperatur obliczeniowych, rozstawów rur grzewczych oraz przepływów należy przyjmując jako wykończenie posadzek:

- ceramika o oporze przewodzenia $R = 0,015 [m^2 \times K / W]$

W przypadku zmiany sposobu wykończenia podłóg, zwiększenia zabudowy meblami, pokrycia powierzchni podłóg elementami nie przewodzącymi ciepła należy sprawdzić i skorygować wydajności cieplne poszczególnych obwodów grzewczych

Jako rurę grzewczą projektuje się rurę z polietylenu sieciowanego TECE o średnicy 16x2,0 z warstwą antydyfuzyjną. Przewiduje się montaż rur systemem uchwytów „tacker” na styropianie z warstwą folii aluminiowej o grubości 50 mm.

-Instalacja ogrzewania podłogowego uzbrojona jest w rozdzielacze TECE ze stali nierdzewnej z przepływomierzami. Dodatkowo temperatura pomieszczeń kontrolowana jest przez termostaty pokojowe i siłowniki TECE 230 V

Poszczególne płaszczyzny (pomieszczenia) należy oddzielić od siebie oraz od ścian budynku wykonując dylatacje. Szczelina dylatacyjna powinna być wykonana na całej grubości jastrychu grzewczego (od warstwy izolacji termicznej do wykończenia posadzki włącznie) i wypełniona w czasie wykonywania posadzki taśmą dylatacyjną umożliwiającą wydłużenia termiczne 5 - 8 mm.

Pętle grzewcze należy ułożyć ślimakowo. Niedopuszczalne jest prowadzenie rur grzewczych przez dylatacje (przez szczeliny dylatacyjne mogą przebiegać wyłącznie odcinki przyłączeniowe)

Po wykonaniu pętli grzewczych należy instalację napełnić czystą wodą z miejskiej sieci wodociągowej i poddać próbie ciśnieniowej.

Przeprowadzona z wynikiem pozytywnym próba szczelności pozwala na wykonanie warstwy jastrychu. Podczas betonowania rury grzewcze mają być zalane wodą pod ciśnieniem roboczym 1,5 bara.

Układanie jastrychu powinno odbywać się przy temperaturze powyżej 5 °C, dotyczy to również okresu schnięcia, twardnienia jastrychu w dzień i w nocy. Jastrych należy układać całymi powierzchniami grzewczymi jednorazowo (na całej wysokości i powierzchni).

Niedopuszczalne jest rozgrzewanie jastrychu w okresie twardnienia !

Rozgrzanie jastrychu cementowego może nastąpić po 21 dniach od wylania. Rozgrzewanie jastrychu rozpoczynamy od temperatury wody grzewczej 20 °C podnosząc ją co 24 godziny o 5 °C, aż do osiągnięcia maksymalnej temperatury obliczeniowej wynoszącej 38 °C

2.6. Wytyczne wykonania i rozwiązania materiałowe

Rurociągi i armatura

Całość instalacji grzewczej (instalacja ogrzewania grzejnikowego oraz zasilania rozdzielaczy ogrzewania podłogowego) wykonana rurami z tworzyw sztucznych z rur i kształtek polietylenowych stabilizowanych wkładką aluminiową systemu TECE-flex łączonych kształtkami mosiężnymi z tuleją nasuwną

Przewody poziome rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania prowadzone będą w warstwie izolacji cieplnej posadzek parteru, piony w bruzdach. Dla kompensacji wydłużeń na poziomach wykorzystuje się układy samokompensacji. Przewody prowadzić w izolacji. Ułożenie przewodów powinno zapewnić ich swobodny ruch i wydłużenie termiczne. Niedopuszczalne jest zalewanie rurociągów lub najmniejszych fragmentów instalacji betonem.

Instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych będzie wykonana w całości z rur stalowych Systemu KAN-therm Steel (pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku). Rurociągi łączone metodą zaprasowywania kształtek z uszczelkami pierścieniowymi z odpornego na wysokie temperatury kauczuku. Instalacja zasilania nagrzewnic prowadzona będzie w przestrzeni dachu.

Przewody należy prowadzić na maksymalnej wysokości omijając elementy konstrukcji budynku. W najwyższych punktach należy przewidzieć odpowietrzenie za pomocą zbiorników odpowietrzających, automatycznych zaworów odpowietrzających montowanych na grzejnikach lub pionach. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,2% od miejsca odpowietrzenia.

Odpowietrzenie instalacji – zgodnie z normą PN-91/B-02420. za pomocą ręcznych odpowietrzników montowanych na każdym grzejniku oraz odpowietrzników automatycznych.

Kompensacja

Do kompensacji wydłużeń na poziomach wykorzystano układ samokompensacji. Wydłużenia liniowe należy kompensować przez odpowiednie prowadzenie przewodów .. Montaż przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producentów systemów. (w zakresie łączenia, mocowania, kompensacji)

Przejścia przewodów przez ściany i stropy

Przejścia należy wyposażyć w tuleje ochronne pozwalające na swobodne ruchy termiczne . Zarówno dla instalacji wykonanych z tworzywa jak i stali ocynkowanej zaleca się stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane będą wykonane zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 234 p.1,3,4. Izolacje przewodów będą wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 267 p.8.

Przejścia przewodów palnych i niepalnych (stalowych i żeliwnych) przez ściany i stropy wydzieleni pożarowych należy odpowiednio uszczelnić w sposób zapewniający zachowanie wymaganej odporności ogniowej.

Izolacja przewodów instalacji grzewczych

Wszystkie rurociągi instalacji centralnego ogrzewania należy izolować termicznie. Jako izolację termiczną zastosować należy dla instalacji montowanej w stropie podwieszanym i zabudowie g-k prefabrykowane otuliny izolacyjne z wełny mineralnej z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej dla przewodów układanych pod posadzką otuliny Thermo Compact lub równoważną.

Dla instalacji grubości przyjmować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 02.75.690 wraz z późniejszymi zmianami.

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
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	Rowna średnicy wew. rury
4	Średnicawewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 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

Płukanie instalacji i próba szczelności

Po zakończeniu montażu wszystkich urządzeń i armatury należy sprawdzić kompletność oraz prawidłowość wykonania i działania wszystkich urządzeń zabezpieczających. Instalację grzewczą należy przepłukać oraz poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie próbne, równe maksymalnemu ciśnieniu robocznemu powiększonemu o 0,2 MPa, lecz nie mniejsze niż 0,4 MPa).

Instalację uznaje się za szczelną jeśli w czasie jej trwania tj. 0,5 h, manometr nie wykazuje spadku ciśnienia.

Po wykonaniu próby na zimno instalację należy poddać próbie na gorąco sprawdzając poprawność działania wszystkich elementów oraz wykonać regulację hydrauliczną.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji i po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej.

Próbie szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 3 doby. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną ewentualnych kompensatorów; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosznienia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3 dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego pojemności.

Regulacja hydrauliczna.

Po wykonaniu prób szczelności na zimno i ciepło oraz zaizolowaniu sieci przewodów należy instalację wyregulować hydraulicznie za pomocą nastaw armatury grzejnikowej, sprawdzić poprawność rozdziału ciepła.

3. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ NAWIEWNO - WYWIEWNEJ

Przedmiotem termomodernizacji jest instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej sali i zaplecza kuchennego. W opracowaniu wykonano obliczenia ilości powietrza wentylacyjnego w wyżej podanych pomieszczeniach obiektu. Dobrano urządzenia wentylacyjne, elementy nawiewne i wywiewne oraz zwymiarowano przekroje kanałów.

Obiekt, dla którego przewiduje się instalację wentylacji jest istniejącym budynkiem domu katolickiego z salą widowiskową. Zakłada się zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Rozwiązanie projektowe uwzględnia aktualne warunki w budynku oraz ma na uwadze jak najmniejszą ingerencję w jego konstrukcję. W okresie letnim nie przewiduje się chłodzenia powietrzem.

3.1 Podstawowe dane bilansowe

LINIA		NAWIEW	WYWIEW
N1W1	wentylacja sali widowni / konsumpcyjnej – centrala wentylacyjna nawiewna wywiewna z odzyskiem ciepła	2030 m ³ /h	1730 m ³ /h
W3	wentylacja zaplecza sanitarnego sali – wentylator wywiewny dachowy	transfer	250 m ³ /h
N2W2	wentylacja pomieszczeń kuchni – centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła	4180 m ³ /h	4180 m ³ /h
W4	Wentylacja wywiewna – zaplecze	transfer	200 m ³ /h

3.2 Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego.

Zapotrzebowanie powietrza obliczono z uwzględnieniem minimalnej ilości powietrza zewnętrznego przypadającą na osobę przebywającą w pomieszczeniu $V_{\min}=30$ m³/h / osobę. Założono że w pomieszczeniu przebywać będzie jednocześnie 50 osób.

Minimalna ilość powietrza wywiewnego ze względu na zainstalowane przybory sanitarne wynosi:

- miska ustępowa 50 m³/h
- pisuar 25 m³/h

Dla pomieszczenia kuchni właściwej i zmywalni naczyń stołowych ilość powietrza przyjęto przy uwzględnieniu zysków ciepła i wilgoci. Dla przyjętego przez Inwestora wyposażenia wymagana ilość powietrza usuwanego wynosi: 3 400 m³/h

3.3 Rozwiązania instalacji wentylacji mechanicznej.

3.3.1 Wentylacja nawiewno-wywiewna sali ze sceną (Linia N1-W1)

Dla obliczonych ilości powietrza przewidziano jeden układ wentylacyjny o wydajności nawiew/wywiew 2030/1730 m³/godz. z centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną Systemair Topvex TC60

Podstawowe dane techniczne centrali:

Nawiew /Wywiew	2030/1730 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny	300 Pa
Nagrzewnica wodna	4,32 kW
Temperatura czynnika grzewczego	55/40 °C
Sprawność temperaturowa odzysku ciepła	83,4 %
Masa całkowita	542 kg

Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na piętrze budynku

Dla układu N1W1 przewidziano czerpnię dachową prostokątną B 630x630 montowaną na podstawie dachowej oraz wyrzutnię ścienną prostokątną CWP 800x800

Jako elementy nawiewne zastosowano 8 nawiewników wirowych z wytłumioną akustycznie skrzynką rozprężną i przepustnicą regulacyjną. Podłączenie skrzynek rozprężnych z nawiewnikami z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznego przewodu typu AKUSTIK SWEGON Wywiew za pomocą krętek wentylacyjnych wywiewnych rastrowych z przepustnicą regulacyjną montowanych na kanale wentylacyjnym o przekroju prostokątnym. Elementy zakańczające montowane w stropie podwieszanym / zabudowie z płyt g-k.

3.3.2. Wentylacja wywiewna pomieszczenia sanitariatów sali (Linia W3)

Dla wyznaczonych ilości powietrza przewidziano jeden układ wentylacyjny o wydajności 300 m³/godz. z wentylatorem dachowym Venture Industries typu TH 500/160 montowanym na podstawie dachowej 300x300. Jako elementy wyciągowe zastosowane zostaną okrągłe zawory wywiewne z regulatorami przepływu Systemair RDR

3.3.3 Wentylacja nawiewno-wywiena pomieszczenia kuchni (Linia N2-W2)

Dla obliczonych ilości powietrza przewidziano jeden układ wentylacyjny o wydajności nawiew/wywiew 4180/4180 m³/godz. z centralą wentylacyjną nawiewno- wywiewną Systemair Topvex TC60

Podstawowe dane techniczne centrali:

Nawiew /Wywiew	4180 m ³ /h
Spręż dyspozycyjny	300 Pa
Nagrzewnica wodna	6,71 kW
Temperatura czynnika grzewczego	55/40 °C
Sprawność temperaturowa odzysku ciepła	87,2 %
Masa całkowita	542 kg

Centrala wentylacyjna zlokalizowana będzie w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na piętrze budynku

Dla układu N2W2 przewidziano czerpnię dachową prostokątną B 630x630 montowaną na podstawie dachowej oraz wyrzutnię dachową kołową o pionowym wyrzucie typu E Ø630 na podstawie dachowej okrągłej B1 Ø630

Nawiew i wywiew pomieszczenia kuchni realizowany będzie za pomocą okapu wyciągowo-nawiewnego Jeven typ JSI-R-JFF o wymiarach 200/1900/540 mm. Okap wyposażony w elementy nawiewne z dyszami obrotowymi umożliwiającymi regulację kierunku przepływu powietrza oraz dwustopniowy filtr tłuszczowy (progresywny filtr siatkowy oraz filtry cyklonowo -cylindryczne)

Nawiew i wywiew pomieszczeń pomocniczych realizowany będzie za pomocą okrągłych zaworów nawiewnych i wywiewnych

3.3.4. Wentylacja wywiewna zaplecza (Linia W4)

Dla wyznaczonych ilości powietrza przewidziano jeden układ wentylacyjny o wydajności 200 m³/godz. z wentylatorem dachowym pionowego wyrzutu Venture Industries typu CTV 180 montowanym na podstawie dachowej 300x300. Wyciąg zastosowana zostanie kratka wywiewna rastrowa z wytłumioną skrzynką rozprężną .

3.4 Wytyczne wykonania i rozwiązania materiałowe

Przewidziano wykonanie instalacji z kanałów i kształtek wentylacyjne wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej o profilach prostokątnych typ Al łączonych na kołnierze oraz kołowych typ Spiro z blachy stalowej ocynkowanej łączonych na mufę z uszczelką gumową. Podłączenie skrzynek rozprężnych nawiewników wirowych, zaworów nawiewnych i wywiewnych za pomocą elastycznych przewodów izolowanych termicznie i akustycznie o długości nie przekraczającej 1,0 m. Połączenia pomiędzy przewodami stałymi i elastycznymi wykonać za pomocą obejm do przewodów okrągłych i opasek zaciskowych dla przewodów elastycznych.

Przewody i kształtki wentylacyjne o przekroju prostokątnym i okrągłym wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z normą BN-88/8865-04. Podwieszenia przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wykonać zgodnie z normą BN-67/8865-26. Podpory przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wykonać zgodnie z BN-67/8865-25. Przewody wentylacyjne, tłumiki akustyczne będą mocowane do stropu kondygnacji za pomocą normowych podpór i podwieszeń. Rozstaw podpór zgodnie z normą BN-67/8865-26. Połączenia przewodów i kształtek wykonać zgodnie z normą BN-89/8865-06.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach lub demontaż elementu składowego instalacji. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów. Nie należy stosować wewnątrz elementów ostro zakończonych śrub, lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych. Pokrywy otworów rewizyjnych powinny się łatwo otwierać. Należy zapewnić dostęp do czyszczenia urządzeń zamontowanych na przewodach. Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45° a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 30m.

Kanały instalacji nawiewnej i wywiewnej prowadzonej w przestrzeni ogrzewanej należy zaizolować akustycznie matami z wełny mineralnej o grubości 40mm w płaszczu z folii aluminiowe. Kanał czerpni i wyrzutni matami kauczukowymi o grubości 40 mm..

Akustyka i wibroizolacja. Maksymalny poziom hałasu będzie spełniał wymagania normy PN-87/B-02151.02. W celu poprawy warunków akustycznych w budynku na sieci kanałów projektuje się tłumiki prostokątne Systemair 700x400, okrągłych typu Sibol-Alnor. W celu wytłumienia drgań mechanicznych urządzenia (centrale wentylacyjne, wentylatory) należy połączyć z siecią kanałów za pomocą króćców elastycznych.

Tłumienie dźwięku zostanie zapewnione przez:

- tłumiki akustyczne
- połączenie za pomocą króćców elastycznych
- izolację kanałów wentylacyjnych

Poziom hałasu w pomieszczeniach nie powinien przekraczać 40dB.

3.5 Ochrona przeciwpożarowa

Przewody wentylacyjne oraz izolacje wykonane będą z materiałów niepalnych. Izolacje termiczne stosowane będą na zewnętrznej powierzchni kanałów wentylacyjnych. Zewnętrzna izolacja termiczna przewodów wykonana z materiałów nierozprzestrzeniających ognia NRO.

Przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy wydzieleni pożarowych wyposażać w kłapy pożarowe.

4. ROZWIĄZANIE ŹRÓDŁA CIEPŁA

Niniejsze opracowanie przewiduje zaopatrzenie budynku w ciepło przez kaskadę 2 powietrznych pomp ciepła. Sumaryczna moc zastosowanych pomp ciepła 38kW. Projektowane źródło ciepła podzielono funkcjonalnie na cele:

- centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych
- podgrzewu ciepłej wody

Przyjęte podstawowe źródło ciepła uzupełniono źródłami dodatkowymi:

- kotłem elektrycznym, będącym źródłem ciepła dodatkowym na potrzeby centralnego ogrzewania o mocy 36 kW
- grzałką elektryczną w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. , będącą dodatkowym źródłem ciepła na potrzeby podgrzewu ciepłej wody użytkowej, o mocy 6 kW.

Powyższe źródła dodatkowe będą pełnił funkcję źródeł szczytowych, wspomagających źródło podstawowe w okresach:

- temperatur zewnętrznych zbyt niskich dla pracy źródła podstawowego
 - wymaganej mocy grzewczej na cele centralnego ogrzewania przewyższającej chwilową dostępną moc maksymalną źródła podstawowego
 - wymaganych wyższych temperatur obliczeniowych dla instalacji centralnego ogrzewania niż możliwe do uzyskania za pomocą źródła podstawowego
 - okresowych procesów automatycznego odszraniania elementów podstawowego źródła ciepła, chwilowo wyłączających je z eksploatacji
 - ponadnormatywnych rozbiorów ciepłej wody użytkowej
 - cyklicznego przegrzewu temperaturowego instalacji ciepłej wody użytkowej, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów
 - awarii urządzeń podstawowego źródła ciepła.

Dla nowego źródła ciepła zaprojektowano układ technologiczny wraz z niezbędnymi elementami zapewniającymi:

- właściwą regulację hydrauliczną
- sterowanie dla zapewnienia wymaganej funkcjonalności
- możliwość nadzoru eksploatacyjnego i odczytu parametrów pracy
- pomiar ilości ciepła wygenerowanego przez podstawowe źródło ciepła na cele centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej
- pomiar ilości ciepła wygenerowanego przez podstawowe źródło ciepła na cele podgrzewu ciepłej wody użytkowej
- właściwe zabezpieczenie układu przed wahaniami ciśnienia czynnika grzewczego – eksploatacyjne i awaryjne
- odpowiednie połączenie projektowanego źródła z istniejącymi instalacjami, nie podlegającymi modernizacji
- odpowiednie połączenie źródła ciepła z projektowaną instalacją ciepłej wody użytkowej

W zakresie źródła ciepła rozwiązano zapewnienie dostawy ciepłej wody użytkowej do odbiorników w budynku, zgodnie z zapotrzebowaniem wynikającym z charakterystyki. Przewidziano pojemnościowy podgrzew ciepłej wody użytkowej realizowany w podgrzewaczu c.w.u., o całkowitej pojemności 750 dm³ skąd ciepła woda użytkowa będzie doprowadzana do punktów czerpalnych przez instalację ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją.

Podgrzew ciepłej wody użytkowej będzie realizowany na zasadzie pierwszeństwa przez powietrzną pompę ciepła, która w sytuacjach zapotrzebowania na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej będzie pracować w trybie podgrzewu c.w.u., nadrzędnie względem zapotrzebowania na jej pracę w trybie centralnego ogrzewania.

Na potrzeby instalacji c.o., wentylacji i przygotowania ciepłej wody przewidziano montaż kaskady 2 pomp ciepła powietrznych typu „split inwerter” prod. De Dietrich HPI S 22 TR-2 oraz kotła elektrycznego 32-72 kW prod. Gialix.

Dane techniczne powietrznej pompy ciepła De Dietrich HPI S 22 TR-2

Znamionowe obciążenie cieplne	Q=11-18 kW
Minimalna / maksymalna temperatura dolnego źródła -	- 20°C/60°C
Maksymalna temperatura zasilania	60°C
Temperatura biwalentna (przełączania)	- 10 °C
Współczynnik wydajności SCOP 35 –	3,6
Współczynnik wydajności SCOP 55	3,0
Dopuszczalne nadciśnienie robocze	0,3 MPa

4.1 Zasada działania i podstawowe elementy źródła ciepła

Praca projektowanego źródła ciepła będzie zarządzana i monitorowana przez automatykę źródła ciepła – opartą o automatykę projektowanych pomp ciepła, które będą tworzyć kompletną, autonomiczną automatykę – zespół sterowników i modułów rozszerzających (niezbędne do zapewnienia projektowanej funkcjonalności układu) oraz czujników/przetworników pomiarowych, umożliwiające realizację algorytmów działania opisanych w niniejszym opracowaniu i zgodnych z wytycznymi i zaleceniami producenta pomp ciepła. Automatyka pomp ciepła będzie współpracować z zewnętrznymi urządzeniami (kocioł elektryczny, automatyka central wentylacyjnych, - niezbędne do zapewnienia projektowanej funkcjonalności układu) wyposażonymi we własną automatykę i opisanymi w niniejszym opracowaniu w zakresie wysyłania sygnałów sterujących/uruchamiających i odczytu stanu.

W zaprojektowanym źródle ciepła poszczególne pompy ciepła będące źródłem podstawowym będą uruchamiać się w układzie kaskadowym w zależności od chwilowego zapotrzebowania na ciepło. Każda z pomp ciepła wyposażona jest w inwerterową sprężarkę, umożliwiającą automatyczne dostosowanie chwilowej mocy grzewczej pompy ciepła do zapotrzebowania.

Każda z pomp ciepła posiada własny obieg wodny realizowany przez indywidualne pompy obiegowe, których uruchamianie i regulacja wydajności będzie realizowana przez automatykę źródła ciepła. Zastosowane zostaną pompy obiegowe dedykowane do pomp ciepła i umożliwiające ich sterowanie z automatyki pomp ciepła (pompy obiegowe w dostawie z pompami ciepła – jako akcesoria dodatkowe).

4.2. Praca źródła ciepła na cele c.o.

Obiegi wodne pomp ciepła będą zasilać zbiornik buforowy centralnego ogrzewania, pełniącym funkcję sprzęgła hydraulicznego pomiędzy obiegiem źródła a obiegiem instalacji centralnego ogrzewania, stabilizacji temperatury pracy instalacji oraz zabezpieczającym przed zbyt krótkim czasem pracy (załączaniem/wyłączaniem źródła).

Podstawowe źródło ciepła zostanie uzupełnione przez źródło dodatkowe – kocioł elektryczny włączony do układu po stronie instalacji centralnego ogrzewania (za buforem ciepła) w układzie przepływowym. Projektowany kocioł elektryczny będzie wyposażony we własną, kompletną automatykę umożliwiającą skokową regulację wydajności. Uruchamianie kotła będzie realizowane przez automatykę pomp ciepła.

Za zbiornikiem buforowym, po stronie instalacji centralnego ogrzewania, zainstalowany zostanie rozdzielacz z pompami obiegowymi (instalacje centralnego ogrzewania grzejnikowego, ogrzewania płaszczyznowego oraz zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych), zapewniająca przepływ w instalacji centralnego ogrzewania. Przewidziano pompy elektroniczne, z wbudowaną automatyką pozwalającą na samoczynną regulację wydajności pompy i dostosowanie jej trybu pracy do warunków. Zaleca się ustawienie pompy w trybie pracy „stałej różnicy ciśnień”. Pompa obiegowa będzie uruchamiana przez automatykę źródła ciepła w trybie kalendara.

Dla projektowanego źródła ciepła przewidziano montaż licznika ciepła (LC.CO), umożliwiającego określenie ilości ciepła wyprodukowanego w źródle ciepła (podstawowym + szczytowym) na cele centralnego ogrzewania.

Dla źródła ciepła przewidziano układ uzupełniania wody obiegowej, zasilany z instalacji wodociągowej wody zimnej. Przewidziano ręczne uzupełnianie wody instalacyjnej, realizowane przez obsługę techniczną budynku. Układ uzupełniania będzie umożliwiał uzdatnienie wody uzupełniającej – w stacji uzupełniającej, wyposażonej w zintegrowaną automatykę. Układ uzupełniania wyposażono w wodomierz do określenia ilości wody uzupełniającej wprowadzonej do instalacji grzewczej.

W układzie przewidziano rezerwowe zawory minimalnego przepływu zapewniające minimalny przepływ niezbędny do prawidłowej pracy pomp w czasie okresów przejściowych, gdy odbiorniki końcowe (grzejniki, pętle grzewcze ogrzewania podłogowego) są pozamykane przez termostaty pomieszczeń, a pompa obiegowa jest uruchamiana przez automatykę źródła ciepła.

Sterowanie pracą źródła ciepła będzie realizowane w oparciu o algorytmy zawarte w fabrycznej automatyce dla projektowanych pomp ciepła, na podstawie odczytu aktualnych parametrów pracy źródeł, temperatury zewnętrznej i temperatur czynnika grzejącego krążącego w układzie (w tym temperatura powrotu z obiegu instalacyjnego, bufora).

4.3 Praca źródła ciepła na cele podgrzewu c.w.u.

Na rurociągu instalacji grzewczej, zespół pomp ciepła przewidzianych do pracy na cele centralnego ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej zostanie zabudowany zawór trójdrogowy rozdzielający z siłownikiem 2 punktowym zasilany i sterowany z automatyki źródła i przełączający automatycznie pracę źródła z trybu centralnego ogrzewania na tryb podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Przełączenie zaworu na tryb podgrzewu ciepłej wody użytkowej będzie powodowało dostosowanie temperatur pracy źródła ciepła na cele podgrzewu c.w.u. oraz przekierowanie przepływu wraz z dostosowaniem jego wydajności w kierunku pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej a w konsekwencji równomierny podgrzew ciepłej wody użytkowej znajdujących się w zasobnikach.

Stopień wydajności źródła oraz wielkość przepływu w obiegu źródła będzie ustawiany przez automatykę źródła ciepła.

Zasobnik ciepłej wody użytkowej zostanie dodatkowo wyposażony w grzałkę elektryczną, której praca będzie regulowana przez automatykę źródła ciepła i która będzie wykorzystywana do okresowego przegrzewu ciepłej wody użytkowej, gdy wartość wymaganej temperatury będzie przekraczać możliwości podstawowego źródła ciepła. Zaleca się przeprowadzanie przegrzewu temperaturowego przy temperaturze 70°C.

W źródle ciepła zainstalowana zostanie armatura zabezpieczająca przed przekroczeniem temperatury c.w.u. poprzez termostatyczny zawór mieszający c.w.u., kontrolujący maksymalną temperaturę c.w.u. na poziomie 55°C poprzez podmieszanie wody cyrkulacyjnej i zimnej w przypadku zbyt wysokiej temperatury c.w.u.

Zasilanie źródła instalacji ciepłej wody użytkowej będzie realizowane z instalacji wody zimnej.

Przewidziano cyrkulację ciepłej wody użytkowej, która będzie wymuszana przez pompę cyrkulacyjną, która będzie załączana i wyłączana w trybie kalendarza przez sterownik wiodący pomp ciepła.

Dla projektowanego źródła ciepła przewidziano montaż licznika ciepła umożliwiającego określenie ilości ciepła wyprodukowanego przez podstawowe źródło ciepła na cele podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

4.4 Zabezpieczenia

4.4.1 Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i objętości

Źródło ciepła zostanie wyposażone w układy zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i objętości, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w tym w szczególności zgodnie z Urzędem Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 oraz normami PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630, PN-EN 12828.

Zgodnie z powyższym, dla instalacji centralnego ogrzewania przewidziano:

- naczynie wzbiorcze o pojemności czynnej 100dm³ i dopuszczalnym ciśnieniu $p_{dop}=6,0\text{bar}$
- zawór bezpieczeństwa SYR1915 DN20 (3/4") o ciśnieniu otwarcia $p_{otw}=3,0\text{bar}$

Dla poszczególnych pomp ciepła:

- zawory bezpieczeństwa SYR1915 DN15 (1/2") o ciśnieniu otwarcia $p_{otw}=3,0\text{bar}$

Dla układu podgrzewu ciepłej wody użytkowej dobrano:
 - naczynie wzbiorcze o pojemności czynnej 50dm³ i dopuszczalnym ciśnieniu $p_{dop}=10,0\text{bar}$
 - zawór bezpieczeństwa SYR2115 DN20 (3/4") o ciśnieniu otwarcia $p_{otw}=6,0\text{bar}$

Dla bufora centralnego ogrzewania dobrano:
 - zawór bezpieczeństwa SYR2115 DN15 (1/2") o ciśnieniu otwarcia $p_{otw}=3,0\text{bar}$

Ponadto przewidziano zabezpieczenie w postaci zaworu bezpieczeństwa dla kotła elektrycznego. Zawór w dostawie z kotłem, $p_{otw}=3,0\text{bar}$

4.4.2 Zabezpieczenie przed zamarzaniem

Zabezpieczenie fragmentów instalacji grzewczej prowadzonej na zewnątrz budynku przed zamarznięciem będzie realizowane przez automatykę pomp ciepła (PC1, PC2, PC3, PC4), która przy niskich temperaturach zewnętrznych będzie okresowo uruchamiać pompy obiegowe pomp ciepła (P.PC1, P.PC2, P.PC3, P.PC4) niezależnie od zapotrzebowania na ciepło, zabezpieczając przed spadkiem temperatury czynnika obiegowego poniżej 0oC.

Wewnątrz budynku, bezpośrednio za miejscami wprowadzenia przewodów grzewczych zasilających pompy ciepła, zainstalowane zostaną zawory spustowe i odcinające, pozwalające na opróżnienie części instalacji grzewczej znajdującej się na zewnątrz, na wypadek awarii pomp obiegowych, zaniku napięcia lub innej przyczyny uniemożliwiającej przeprowadzenie przez automatykę pomp ciepła okresowego uruchamiania pomp obiegowych i zabezpieczenia urządzeń przed zamarznięciem.

Zabezpieczenie instalacji odprowadzania skroplin z pomp ciepła przed zamarzaniem będzie realizowana przez zastosowanie systemowych węży elastycznych z kablem grzejnym w zakresie dostawy pomp ciepła do odprowadzania skroplin z pomp ciepła.

4.4.3 Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem instalacji wodociągowej

W układzie zrealizowanym według niniejszego opracowania, instalację wodociągową należy zabezpieczyć przed wtórnym zanieczyszczeniem. W związku z tym niniejsze opracowanie przewiduje armaturę zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym z instalacji grzewczej do instalacji wody użytkowej, które mogłyby wystąpić podczas uzupełniania instalacji grzewczej. W tym celu przewiduje się montaż zaworu antyskażeniowego (BA). Przewidziano także armaturę zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym z instalacji ciepłej wody użytkowej do instalacji wody zimnej i sieci wodociągowej, które mogłyby wystąpić podczas obniżenia ciśnienia w sieci wodociągowej. W tym celu przewiduje się montaż zaworu antyskażeniowego (EA).

Na przewodzie zasilającym układ podgrzewu ciepłej wody użytkowej przewidziano ponadto zainstalowanie elementów zabezpieczających przed zanieczyszczeniem urządzeń źródła ciepła i instalacji ciepłej wody użytkowej, w postaci filtra z płukaniem wstecznym (FZW) .

4.5 Wytyczne wykonania i rozwiązania materiałowe

Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne węzła cieplnego projektuje się z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-80/H-74200 łączonych poprzez spawanie.. Zmiany kierunku wykonać za pomocą kolan „hamburskich” o promieniu gięcia 1,5D. Przewody w kotłowni należy prowadzić ze spadkiem 0,5 % w kierunku przeciwnym do punktu odpowietrzenia.

Zaprojektowano armaturę o połączeniach kołnierзовych i gwintowanych dla wody gorącej o parametrach min., $P_{nom}=0,6\text{MPa}$, $t=120^{\circ}\text{C}$. Armaturę oraz urządzenia montować wyłącznie w połączeniach kołnierзовych lub śrubunkowych, umożliwiających prawidłową eksploatację i konserwację armatury i urządzeń kotłowni W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzenia.

Kompensacja wydłużeń termicznych

Do kompensacji wydłużeń na poziomach należy wykorzystać układ samokompensacji. Wydłużenia liniowe należy kompensować przez odpowiednie prowadzenie przewodów. Montaż przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producentów systemów. (w zakresie łączenia, mocowania, kompensacji)

Przejścia przewodów przez ściany i stropy

Przejścia należy wyposażyć w tuleje ochronne pozwalające na swobodne ruchy termiczne. Przerzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane będą wykonane zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 234 p.1,3,4. Izolacje przewodów będą wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia zgodnie z Dz. U. Nr 75 paragraf 267 p.8.

Przejścia przewodów palnych i niepalnych (stalowych i tworzywowych) przez ściany i stropy wydzieleni pożarowych należy odpowiednio uszczelnić w sposób zapewniający zachowanie wymaganej odporności ogniowej.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie rurociągi wykonane z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie powierzchni rurociągów ręcznie szczotkami stalowymi do 2-ego stopnia czystości
- odtłuszczenie oczyszczonych powierzchni benzyną ekstrakcyjną
- pokrycie powierzchni farbą podkładową termoodporną Unikom
- pomalowanie zagruntowanej powierzchni farbą nawierzchniową termoodporną.

Izolacja termiczna

Izolację termiczną rurociągów c.o. wykonać po przeprowadzeniu prób ciśnieniowej i próbie szczelności. Izolację wykonać za pomocą utulin termoizolacyjnych z wełny mineralnej z płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu izolacji rurociągi oznakować zgodnie z PN-70/N-01270

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(mK))
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	Rowna średnicy wew. rury
4	Średnicawewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 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 budynku2)	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100 % wymagań z poz. 1-4

Wentylacja pomieszczenia technicznego

Dla pomieszczenia technicznego źródła ciepła i centrali wentylacyjnej przewiduje się wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną przyjęto krotność wymiany powietrza $n = 1h^{-1}$.

Próby i odbiory

Instalację technologii węzła należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa zgodnie z PN-79/B-10400 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Próbę przeprowadzić po zdemontowaniu naczynia przeponowego, zaworu bezpieczeństwa. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej instalację należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszej od 5,0 mg/l.

Po wykonaniu próby na zimno wykonaniu izolacji i zamontowaniu urządzeń zabezpieczających i aparatury kontrolno-pomiarowej kotłownię wraz z instalacją należy poddać próbie na gorąco. Przed odbiorem końcowym kotłowni należy przeprowadzić rozruch próbny.

Uruchomienie zerowe zlecić firmie posiadającej uprawnienia serwisowe De Dietrich.

Uwaga: podczas prób szczelności należy odłączyć pompy ciepła, naczynia wzbiorcze, kocioł gazowy, zawory bezpieczeństwa, armaturę pomiarową oraz inne elementy i urządzenia, które mogą zostać narażone na uszkodzenie ze względu na przekroczenie podczas próby dopuszczalnego dla tych urządzeń ciśnienia

Podczas ruchu próbnego należy:

- sprawdzić zgodność parametrów z zakładanymi
- sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa
- sprawdzić stan zanieczyszczenia odmulacza i filtrów
- sprawdzić kierunek obrotu pomp
- sprawdzić prawidłowość działania obwodów regulacyjnych, sterowania, sygnalizacji, i zabezpieczeń
- przeprowadzić niezbędną regulację
- usunąć zauważalne usterki

5. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie instalacje objęte niniejszym opracowaniem zostaną wykonane przy spełnieniu wymagań obowiązujących norm, przepisów i wytycznych projektowych dostawców urządzeń i systemów, a także w oparciu o dobre praktyki inżynierskie.

2. Przed montażem instalacji i urządzeń sprawdzić stan istniejący "w naturze", szczególnie w zakresie przyłączy (wodociągowego, kanalizacyjnego) ze względu na potwierdzenie zachowania wymaganych przepustowości, lokalizacji i stanu technicznego. W przypadku niespełnienia któregośkolwiek z wymaganych warunków pracy przez dane przyłącze, należy je doprowadzić do spełnienia tego warunku (serwisować, uczynnić, zmodernizować). Prace te wykraczają poza zakres niniejszego opracowania.

5. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie

Opracował:

mgr inż. Filip Pawlak