



		EGZ. 1
<p align="center">PROJEKT WYKONAWCZY MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI MECHANICZNEJ, MODERNIZACJI INSTALACJI C.O., MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO, WRAZ Z PRÓBAMI SZCZELNOŚCI ORAZ WPROWADZENIE SYSTEMU ZARZĄDZANIA ENERGIA W BUDYNKU WYDZIAŁU NAUK EKONOMICZNYCH I PRAWNYCH UTH RADOM</p>		
ADRES INWESTYCJI	Radom, ul. Chrobrego 31	
INWESTOR	UNIwersytet Technologiczno - Humanistyczny ul. Malczewskiego 29 26-600 Radom	
BIURO PROJEKTÓW	WG STUDIO Sp. z o.o. ul. Chrobrego 22 26-600 Radom	BIURO PROJEKTOWE  www.wgstudio.com.pl

TOM	1.1	
BRANŻA	SANITARNA	
PROJEKTANT	mgr inż. Mirosław Kijak MAZ/0340/PWOS/06	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Małgorzata Morawska MAZ/0414/POOS/12	

DATA OPRACOWANIA	Czerwiec 2021 r.
-------------------------	-------------------------

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. OPIS TECHNICZNY
2. OBLICZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO
3. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WĘZŁA CIEPLNEGO
4. SPECYFIKACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
5. ZAŁĄCZNIKI:

- Karty katalogowe pomp w węźle cieplnym
- Karty katalogowe wymienników ciepła
- Karty katalogowe central wentylacyjnych
- Zestawienia stali dla podkonstrukcji pod centrale wentylacyjne:
 - Załącznik nr-1 – zestawienie elementów wysyłkowych
 - Załącznik nr-2 – zestawienie łączników
 - Załącznik nr-3 – zestawienie elementów według profili

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rysunku	Tytuł rysunku	skala
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO		
PW-COCT-01	RZUT PARTERU – SEGMENT A – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-02	RZUT PARTERU – SEGMENT B – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-03	RZUT PARTERU – SEGMENT C – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-04	RZUT PARTERU – SEGMENT E – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-05	RZUT PARTERU – SEGMENT F – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-06	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT A – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-07	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT B – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-08	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT C – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-09	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT D – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-10	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT E – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-11	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT F – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-12	RZUT II PIĘTRA – SEGMENT B – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-13	RZUT DACHU – SEGMENT A – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-14	RZUT DACHU – SEGMENT B – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-15	RZUT DACHU – SEGMENT C – INSTALACJA COCT	1:100

PW-COCT-16	RZUT DACHU – SEGMENT D – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-17	RZUT DACHU – SEGMENT E – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-18	RZUT DACHU – SEGMENT F – INSTALACJA COCT	1:100
PW-COCT-19	DEMONTAŻ KLIMAKONWEKTORÓW CO CT	
PW-COCT-20	PODŁĄCZENIE GRZEJNIKÓW I NAGRZEWNIC – INSTALACJA C.O CT	
INSTALACJA TECHNOLOGICZNA WĘZŁA CIEPLNEGO		
PW-WC-01	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO – STAN ISTNIEJĄCY	1:50
PW-WC-02	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO – DEMONTAŻ	1:50
PW-WC-03	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO – STAN PROJEKTOWANY	1:50
PW-WC-04	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ		
PW-WM-01	RZUT PARTETU – CAŁOŚĆ.	1:200
PW-WM-02	RZUT I PIĘTRA – CAŁOŚĆ.	1:200
PW-WM-03	RZUT II PIĘTRA – CAŁOŚĆ.	1:200
PW-WM-04	RZUT DACHU – CAŁOŚĆ.	1:200
PW-WM-05	RZUT PARTERU – SEGMENT-C	1:100
PW-WM-06	RZUT PARTERU – SEGMENT-E	1:100
PW-WM-07	RZUT PARTERU – SEGMENT-F	1:100
PW-WM-08	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT-A	1:100
PW-WM-09	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT-B	1:100
PW-WM-10	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT-C	1:100
PW-WM-11	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT-D	1:100
PW-WM-12	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT-E	1:100
PW-WM-13	RZUT I PIĘTRA – SEGMENT-F	1:100
PW-WM-14	RZUT II PIĘTRA – SEGMENT-A	1:100
PW-WM-15	RZUT DACHU – SEGMENT-A	1:100

PW-WM-16	RZUT DACHU – SEGMENT-B	1:100
PW-WM-17	RZUT I DACHU– SEGMENT-C	1:100
PW-WM-18	RZUT DACHU – SEGMENT-D	1:100
PW-WM-19	RZUT DACHU – SEGMENT-E	1:100
PW-WM-20	RZUT DACHU – SEGMENT-F	1:100
PW-WM-21	SZCZEGÓŁ PODŁĄCZENIA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH NA DACHU	1:100
PW-WM-22	RZUT DACHU – ELEMENTY DO PRZEBUDOWY I DEMONTAŻU	1:200
PW-MW-23	PODEST P-1 DLA CENTRALI N1W1	1:10, 1:20
PW-MW-24	PODEST P-2 DLA CENTRALI N2W2	1:10, 1:20
PW-MW-25	PODEST P-3 DLA CENTRALI N3W3; N11W11	1:10, 1:20
PW-MW-26	PODEST P-4 DLA CENTRALI N4W4; N10W10	1:10, 1:20
PW-MW-27	PODEST P-5 DLA CENTRALI N6W6	1:10, 1:20
PW-MW-28	PODEST P-6 DLA CENTRALI N7W7	1:10, 1:20
PW-MW-29	PODEST P-7 DLA CENTRALI N5W5; N9W9	1:10, 1:20
PW-MW-30	PODEST P-8 DLA CENTRALI N8W8	1:10, 1:20

I. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne.

1.1 Inwestor:

**Uniwersytet Technologiczno - Humanistyczny
im. Kazimierza Puławskiego**
ul. Malczewskiego 29
26-600 Radom

1.2 Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI MECHANICZNEJ, MODERNIZACJI INSTALACJI C.O., MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO, WRAZ Z PRÓBAMI SZCZELNOŚCI w wybranych pomieszczeniach w budynku Wydziału Nauk Ekonomicznych i Prawnych UTH Radom przy ul. Chrobrego 31.

1.3 Zakres opracowania:

Zakresem opracowania są pomieszczenia wskazane przez Inwestora:

- PARTER: 104, 108, 109, 110, 124, 125, 126, 129, 148, 154, 158, 161,
- I PIĘTRO: 201, 202, 208, 209, 210, 219 220, 221, 222, 223, 225, 244, 245, 246, 255, 257, 258, 261, 262, 263, 267, 272, 275
- II PIĘTRO: 308, 312, 313

W skład opracowania wchodzi:

- Projekt instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniach objętych opracowaniem
- Projekt nowego węzła cieplnego na cele c.o., c.t. i c.w.u.
- Projekt instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

1.4 Podstawa opracowania

- Umowa na prace projektowe
- Archiwalna dokumentacja budynku przekazana przez Inwestora
- Inwentaryzacja pomieszczeń objętych opracowaniem
- Notatki ze spotkań z Inwestorem
- Normy i wytyczne do projektowania

1.5 Opis budynku

Budynek Wydziału Ekonomicznego i Nauk Prawnych UTH zlokalizowany jest przy ul. Chrobrego 31 w Radomiu. Jest to obiekt na planie zbliżonym do kwadratu, z dużym wewnętrznym dziedzińcem, dwukondygnacyjny, w części z hallem wejściowy (segment B) – trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony (segment A i B) oraz segment D

jednokondygnacyjny w poziomie pierwszego piętra. Układ kondygnacyjny budynku tworzy ciąg korytarzowy obiegający cały budynek od strony dziedzińca (na obu kondygnacjach). W narożnikach budynku znajdują się strefy wejściowe z komunikacją pionową, toaletami i szatniami.

2. Instalacja centralnego ogrzewania.

Opis stanu istniejącego c.o.

Instalacja c.o. zasilana z istniejącego węzła znajdującego się w piwnicy budynku – segment B, wejście do pomieszczenia z dziedzińca. Parametry istniejącej instalacji c.o. $T_z/T_p = 95/70^{\circ}\text{C}$ ($\Delta t = 25\text{K}$) – obecne przepisy budowlane („Warunki techniczne”) dopuszczają max. temperaturę czynnika grzewczego w instalacji $T_{z\max} = 90^{\circ}\text{C}$. Czynnik grzewczy: woda.

Piony i poziomy wykonane z rur stalowych. Poziomy instalacji prowadzone w suficie podwieszonym na parterze oraz pod stropem piwnicy. Piony prowadzone po wierzchu ścian. W pomieszczeniach zamontowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem bocznym prod. Brugman typ 11/60, 22/60, 22/30, 33/60 i 33/90. Zamontowane klimakonwektory nie działają. Regulacja instalacji ogrzewczej poprzez zamontowane na gałązkach zasilających zawory termostaticzne. Na gałązkach powrotnych zamontowano zawory odcinające – spustowe. Armatura prod. Comap. Przepływ czynnika grzewczego przez zawory przygrzejnikowe generuje duży hałas. Użytkownicy pomieszczeń zgłaszali niedogrzewanie pomieszczeń.

Opis stanu po modernizacji c.o.

Instalacja c.o. zasilana będzie z nowoprojektowanego węzła kompaktowego c.o./c.t./c.w.u.. Parametry instalacji po modernizacji c.o. $T_z/T_p = 90/65^{\circ}\text{C}$ ($\Delta t = 25\text{K}$) – dostosowane do obecnych przepisów budowlanych. Czynnik grzewczy: woda.

Istniejącej pion i poziomy pozostają bez zmian. W pomieszczeniach, w których wystąpił deficyt mocy grzewczej istniejących grzejników (spowodowany zmianą temp. zasilania instalacji) zaprojektowano dodatkowe grzejniki prod. Brugmann lub równoważne.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Projektowany grzejnik	Ilość
Segment A			
219	Sala wykładowa	KMP 33-60 L=1,40m	1
220	Sala wykładowa	KMP 33-60 L=1,40m	1
Segment B			
210	BOS	KMP 22-60 L=0,8m	1
308	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,8m	1
312	Sala wykładowa	brak	
313	Sala rady wydziału	KMP 22-60 L=1,10m	1
Segment C			
104	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
108	Sala audiowizualna	KMP 22-60 L=1,8m	1

109	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
110	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
201	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,5m	1
202	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
208	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=1,6m	1
209	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=1,8m	1
Segment D			
244	Sala dydaktyczna	brak	
245	Sala dydaktyczna	brak	
246	Sala dydaktyczna	brak	
255	Czytelnia	KMP 33-60 L=1,0m	2
257	Sala dydaktyczna	brak	
258	Sala dydaktyczna	KMP 22-60 L=0,9m	1
Segment E			
148	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
154	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
158	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,8m	1
161	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
261	Sala wykładowa	brak	
262	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
263	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
267	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,4m	1
272	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
275	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,7m	1
Segment F			
124	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
125	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,0m	1
126	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=1,3m	1
129	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,8m	1
221	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=0,4m	1
222	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=0,4m	1
223	Sala wykładowa	KMP 22-60 L=1,1m	1
225	Sala wykładowa	KMP 11-60 L=0,9m	1

Podłączenie grzejników z istniejących bądź z projektowanych pionów, zgodnie ze schematem zamieszczonym w części rysunkowej. W miejscach połączeń istniejących pionów z projektowanymi gałęziami grzejnikowymi, pion należy oczyścić i pomalować.

Rurociągi

Projektowane odcinki poziomów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego. Piony prowadzić po wierzchu ścian. Rurociągi wykonać z rur ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi np. prod. Kantherm typ Steel lub równoważne. W prowadzeniu przewodów należy wykorzystać zjawisko samokompensacji. Przy połączeniach projektowanych pionów z poziomami, wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0,3 m. Podwieszenia rurociągów do elementów konstrukcji, np. system: „Hilti”, „Walraven” lub inny równoważny.

Poziomy instalacji prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku istn. rurociągów. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji.

Projektuje się izolację termiczną (poziomych odcinków instalacji) w klasie NRO zgodnie z wymaganiami przepisów. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. oraz późniejsze zmiany z 6 listopada 2008 r.- załącznik nr 2). Instalacje izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu folii aluminiowej np. typu Rockwool800 lub równoważnej o następującej grubości:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
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

Piony prowadzone po ścianie – niezaizolowane.

Armatura

Przy grzejnikach projektowanych należy zamontować zawory termostatyczne np. prod. Danfoss typ Dynamic Valve dn15 lub równoważne, na gałęzkach powrotnych należy zamontować zawory odcinająco – spustowe np. prod. Danfoss typ RLV lub równoważne, w wykonaniu prostym.

Przy grzejnikach istniejących (w pomieszczeniach objętych opracowaniem jak i poza nimi) należy zdemonstować istniejącą armaturę (na gałęzkach zasilających i powrotnych) oraz zamontować zawory termostatyczne np. prod. Danfoss typ Dynamic Valve DN15 lub równoważne, na gałęzkach powrotnych należy zamontować zawory odcinająco – spustowe np. prod. Danfoss typ RLV lub równoważne w wykonaniu prostym. Przy montażu nowej armatury, na istniejących gałęzkach grzejnikowych, należy zdemonstować aktualną armaturę, gałęzki oczyścić, przystosować do montażu armatury i zamontować nowoprojektowane zawory. W przypadku odprysków farby lub zabrudzenia istniejących gałęzek należy je przywrócić do stanu pierwotnego (oczyścić i odmalować).

Po montażu zaworów termostatycznych np. prod. Danfoss typ Dynamic Valve DN15 lub równoważnych całą instalację należy zrównoważyć hydraulicznie.

UWAGA!

W przypadku zabrudzenia ścian, podłóg lub innych elementów wyposażenia budynku należy przywrócić je do stanu sprzed remontu.

Regulacja miejscowa i centralna temperatury

W pomieszczeniach objętych opracowaniem zaprojektowano regulację miejscową i centralną temperatury w pomieszczeniu.

Grzejniki projektowane - na zaworach termostatycznych należy zamontować siłowniki elektrotermiczne prod. Salus typ T30 NO 24V lub równoważne.

Grzejniki istniejące – należy zdemontować istniejące zawory przy grzejnikach, zamontować zawory prod. Danfoss typ Dynamic Valve dn15 lub równoważne a następnie zamontować siłowniki elektrotermiczne prod. Salus typ T30 NO 24V lub równoważne.

W każdym pomieszczeniu zaprojektowano pomieszczeniowy panel regulacyjny. Panel umożliwia ręczną regulację temperatury w pomieszczeniu. Każdy panel podłączony będzie do systemu BMS budynku, dla umożliwienia kontroli i sterowania centralnego temperaturą w salach dydaktycznych objętych opracowaniem.

Siłowniki wraz z okablowaniem oraz panele pomieszczeniowe wraz z podłączeniem do systemu BMS wg. projektu automatyki.

Odpowietrzenie

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, a więc:

- za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników z zaworem stopowym montowanych w najwyższych punktach instalacji,
Na zakończeniu projektowanych pionów (przewód zasilający i powrotny) należy zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym DN15.

Próby szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Próba na zimno

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja

nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze, zaślepić rurę zbiorczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem zbiorczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

a). zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nic oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,

b). nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania:

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

a). 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b). 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i me wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rosenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować:

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Cisnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 < t, < 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, > 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebrowych żeliwnych	$1,5 p_r^{*)}$

^{*)} ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Badanie wstępne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach 10-cio minutowych. Następuje obserwacja instalacji w ciągu 30 minut – obserwacja ewentualnych przecieków, nieszczelności na instalacji. Po 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bara. Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej na 2 godziny (dla ogrzewania podłogowego – 24 godzin), a spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bara. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3\text{ K}$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Próba na gorąco

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,

c). po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności 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 badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów (jeśli są zamontowane). Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w układzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania szczelności na gorąco instalacji z naczyniem zbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- a). pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- b). pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
- c). pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
- d). pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m.
- e). pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

a) ± 1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
b) ± 2 K w pozostałych przypadkach. 3.2 Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika

W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników. Obliczyć je można również według dodatku B do niniejszych WTWiO. Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

a). woda zasilająca instalację ogrzewczą: - przy wiatrach o prędkości do 5 m/s, odchyłka temperatury ± 1 K, - przy wiatrach o prędkości ponad 5 m/s, temperatura wyższa o 1 K do 2 K,

b). woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

UWAGA!!!!

W przypadku etapowania prac wykonawczych (poszczególnymi segmentami) należy za każdym razem wykonać opróżnienie, płukanie całej instalacji c.o. a następnie wykonać próby szczelności.

3. Instalacja ciepła technologicznego

Opis stanu istniejącego c.t.

Instalacja c.t. zasilana z istniejącego węzła znajdującego się w piwnicy. Parametry istniejącej instalacji c.t. $T_z/T_p = 90/70^\circ\text{C}$ ($\Delta t = 20\text{K}$). Czynnik grzewczy: woda
Instalacja c.t. zasila klimakonwektory stojące, ściennie z pobieraniem powietrza zewnętrznego przez czerpnię o wymiarach 870x100mm w ścianie zewnętrznej. Połączenie urządzenia z czerpnią przez kanał typ AI o wymiarach 870x100mm i długości 500mm. Poziomy instalacji prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego na parterze. Poziomy wykonane z rur stalowych. Piony i podejścia do urządzeń wykonane z rur klejonych NIBKO. Piony na parterze prowadzone po wierzchu ścian, podejścia na I i II piętrze ukryte w bruzdach ściennych lub w posadzce.

Opis stanu po modernizacji c.t.

Parametry zmodernizowanej instalacji c.t. $T_z/T_p = 70/50^\circ\text{C}$ ($\Delta t = 20\text{K}$).
Czynnik grzewczy: roztwór glikolu propylenowego o stężeniu 35%.

W pomieszczeniach objętych opracowaniem należy zdemontować klimakonwektory, wraz z kanałem wentylacyjnym oraz usunąć widoczne przewody zasilające urządzenia. Czerpnia ścienna pozostaje na elewacji budynku. Należy wykonać uzupełnienie ubytków w ścianach (po demontażu kanału wentylacyjnego) zgodnie z warstwami budowy ścian (cegła kratówka 25cm, styropian 6cm, cegła kratówka 12cm) oraz uzupełnić tynk w miejscu kanału wentylacyjnego. Ścianę w miejscu demontażu klimakonwektora należy odmalować farbą. Kolor do akceptacji przez Inwestora.

Instalacja c.t. po modernizacji zasilać będzie nagrzewnice w centralach wentylacyjnych znajdujących się na dachu budynku. Nagrzewnice stanowią element centrali wentylacyjnej. Wraz z centralami dostarczone zostaną moduły pompowe dla nagrzewnic. Wykaz modułów pompowych w części zawierającej instalację wentylacji mechanicznej.

Wykaz urządzeń:

LP	Nagrzewnica/ Centralna wentylacyjna	Moc [kW]	Spadek ciśnienia [kPa]	Przepływ [m ³ /h]
1	N1/N1W1	4,96	3,56	0,22
2	N2/N2W2	19,36	7,04	0,85
3	N3/N3W3	13,94	8,69	0,61
4	N4/N4W4	8,25	8,89	0,36
5	N5/N5W5	6,52	5,83	0,29
6	N6/N6W6	24,59	3,48	1,08
7	N7/N7W7	7,22	5,45	0,32
8	N7/N7W7	11,28	15,78	0,49
9	N7/N7W7	8,25	8,89	0,36
10	N7/N7W7	12,14	6,75	0,53
11	N7/N7W7	8,25	8,89	0,36

Rurociągi

Projektowane odcinki poziomów prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszonego oraz na dachu budynku. Piony prowadzić po wierzchu ścian. Do przejścia przez stropy należy wykorzystywać istniejące kanały wentylacji grawitacyjnej (kanał blaszany 27x27cm, nie wykorzystywane do wentylacji pomieszczeń) lub przebicia (miejsca przejść) istniejących pionów (podłączeń klimakonwektorów). Do przejścia na dach instalacją należy wykorzystać istniejące kanały blaszane (o wymiarze 27x27cm) wentylacji grawitacyjnej (nie wykorzystywane do wentylacji pomieszczeń). Przejścia przez kominy wentylacji grawitacyjnej trzeba zabezpieczyć przed dostaniem się wód opadowych do środka kanału. Rurociągi wykonać z rur ze stali węglowej łączonej kształtkami zaciskowymi np. prod. Kantherm typ Steel lub równoważne. W prowadzeniu przewodów należy wykorzystać zjawisko samokompensacji. Przy połączeniach projektowanych pionów z poziomami, wykonać ramiona kompensacyjne o długości 0,3 m. Podwieszenia rurociągów do elementów konstrukcji, np. system: „Hilti”, „Walraven” lub inny równoważny. Dla przewodów prowadzonych na dachu należy zastosować podpory systemowe np. Niczuk, BIGFOOT lub równoważne.

Poziomy instalacji prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku istn. rurociągów. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, a przestrzeń pomiędzy tuleją i przewodem wypełnić szczeliwem nie powodującym korozji.

Projektuje się izolację termiczną (poziomych odcinków instalacji) w klasie NRO zgodnie z wymaganiami przepisów. Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. oraz późniejsze zmiany z 6 listopada 2008 r.- załącznik nr 2). Instalacje izolować otulinami z wełny mineralnej w płaszczu folii aluminiowej np. typu Rockwool800 lub równoważnej o następującej grubości:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
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

Izolację rurociągów prowadzonych na dachu budynku zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych płaszczami z blachy aluminiowej.

Armatura

Moduły pompowe dostarczane wraz z centralami wentylacyjnymi – zgodnie z częścią opracowania dotyczącą instalacji wentylacji mechanicznej.

Przed modułami pompowymi należy zamontować: na zasileniu - zawory odcinające a na powrocie zawory regulacyjne prod. Herz typ Stromax. Przy nagrzewnicach należy zawory odpowietrzające z zaworem stopowym Dn15 oraz zawory odwadniające DN15.

Odpowietrzenie

Odpowietrzenie zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02420, a więc:

- za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników z zaworem stopowym montowanych w najwyższych punktach instalacji oraz ,przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych

Na zakończeniu projektowanych pionów (przewód zasilający i powrotny) należy zamontować zawory odpowietrzające z zaworem stopowym DN15.

Odwodnienie

W najniższych punktach instalacji oraz przy nagrzewnicach w centralach wentylacyjnych należy zamontować zawory odwadniające DN15.

Próby szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych

możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Próba na zimno

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiornczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiornczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

a).zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nic oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,

b).nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania:

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

a). 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b). 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować:

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia a instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*)} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 < t, < 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, > 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebranych żeliwnych	$1,5 p_r^{*)}$

^{*)} ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Badanie wstępne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach 10-cio minutowych. Następuje obserwacja instalacji w ciągu 30 minut – obserwacja ewentualnych przecieków, nieszczelności na instalacji. Po 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bara. Badanie główne polega na podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej na 2 godziny (dla ogrzewania podłogowego – 24 godzin), a spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bara. Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3 \text{ K}$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie,

oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Próba na gorąco

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a). po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b). po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c). po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności 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 badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby. Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów (jeśli są zamontowane). Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności. Zaleca się, aby podczas badania działania szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiórczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- a). pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- b). pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
- c). pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
- d). pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać na wysokości 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m.
- e). pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Dopuszcza się

dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

- a) ± 1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
 - b) ± 2 K w pozostałych przypadkach.
- 3.2 Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika

W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników. Obliczyć je można również według dodatku B do niniejszych WTWiO. Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

a). woda zasilająca instalację ogrzewczą: - przy wiatrach o prędkości do 5 m/s, odchyłka temperatury ± 1 K, - przy wiatrach o prędkości ponad 5 m/s, temperatura wyższa o 1 K do 2 K,

b). woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

UWAGA!!!!

W przypadku etapowania prac wykonawczych (poszczególnymi segmentami) należy za każdym razem wykonać opróżnienie, płukanie całej instalacji c.t. a następnie wykonać próby szczelności.

4. Instalacja technologiczna węzła cieplnego.

Opis stanu istniejącego

Węzeł zlokalizowany jest w piwnicy - segment B. Wejście do pomieszczenia z dziedzińca. Instalacja technologiczna zasila instalację c.o i c.t. i c.w.u. w budynku Wydziału Ekonomicznego i Nauk Prawnych oraz instalację c.o. i c.t. dla budynku Auli Głównej.

Obecnie budynek zasilany jest z miejskiej sieci ciepłowniczej. W skład przyłącza wchodzi: licznik ciepła, zawór regulacyjny przepływu i ciśnienia, odmulacze, zawór bezpieczeństwa typ Si 6301 DN 65x100, armatura odcinająca, aparatura kontrolno – pomiarowa (termometry, manometry), odwodnienia, odpowietrzenia, instalacja uzupełnienia wody.

Dla instalacji ogrzewczych (c.o. i c.t) budynku UTH zamontowane są 3 wymienniki JAD 6/50 pracujące szeregowo. Zabezpieczenie instalacji stanowi naczynie wzbiornicze „Reflex” typ GG1000-750 ST o pojemności 1000l oraz zawór bezpieczeństwa kołnierzowy typ Si 6301 DN 32x50. Dla instalacji zamontowana została podwójna pompa obiegowa prod. Grundfoss typ UPSD 80-120/2. Obiegi dla poszczególnych części instalacji

podłączone do rozdzielacza Dn150 L=200cm. Ponad to w instalacji zainstalowana jest armatura odcinająca, odpowietrzająca, kontrolno – pomiarowa.

Instalację c.o. i c.t. w budynku Auli Głównej (AG) zasilane są z wymiennika JAD 5/36 zlokalizowanego w pobliżu szeregowo ustawionych wymienników c.o i c.t budynku UTH. Instalacja w budynku AG zabezpieczona jest naczyniem wzbiórczym prod. Reflex N250 oraz zaworem bezpieczeństwa prod. Syr typ 1915 DN25. Na przewodzie powrotnym zamontowano odmulacz prod. Infracorr typ IOW DN80. Na przewodzie zasilającym zamontowano pompę obiegową prod. LFP Leszno typ 40POe80A. Ponad to w instalacji zainstalowana jest armatura odcinająca, odpowietrzająca, kontrolno – pomiarowa.

Ciepła woda przygotowywana jest w 2 stopniowym układzie wymienników JAD 6/50 (po 2 szt na każdy stopień) pracującym równolegle. Na cele c.w.u. zamontowany jest zasobnik o pojemności V=3000l. W układzie zainstalowana jest podwójna pompa cyrkulacyjno - ładująca prod. Wilo typ Yonos Maxo-D 32/0,5-11. Układ zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa Si 6301 DN 32x50. Ponad to w instalacji zainstalowana jest armatura odcinająca, odpowietrzająca, kontrolno – pomiarowa.

Urządzenia węzła zostały zamontowane w 1998r, ich stan techniczny jest zły. Często dochodzi do awarii i nieszczelności.

Demontaż

Przed demontażem urządzeń należy opróżnić zład instalacji technologicznej.

W pomieszczeniu węzła należy zdemontować:

- wymienniki JAD 6/50 – obieg c.o. dla budynku UTH – 3 szt
- wymiennik JAD 5/36 – instalacja budynku Auli Głównej (AG) – 1 szt
- wymiennik JAD 6/50 – instalacja c.w.u. UTH – 4 szt
- Zasobnik c.w.u. V=3000l – 1 szt
- Naczynie wzbiórcze instalacji c.o. UTH prod. Reflex typ GG1000-750-ST V=1000l – 1 szt
- Rozdzielacz instalacji c.o. UTH DN150, L=200 – 2 szt
- Podwójna pompa obiegowa instalacji c.o. – 1 szt
- Pompa obiegowa instalacji c.o. AG – 1 szt
- Pompa cyrkulacyjna podwójna – 1 szt
- Manometry
- Termometry
- Zawory odcinające DN15-100
- Zawory zwrotne
- Odpowietrzenia i odwodnienia
- Zawór bezpieczeństwa instalacji c.w.u.
- Zawór bezpieczeństwa instalacji c.o. UTH
- Zawór bezpieczeństwa po stronie wysokich parametrów
- Rurociągi DN25-DN100
- Sterownik wraz z czujnikami
- Licznik ciepła na przyłączy (zmiana armatury)
- Regulator różnicy ciśnienia i przepływu na przyłączy (zmiana armatury)

UWAGA!

1. Wykonawca po demontażu urządzeń węzła zutylizuje je we własnym zakresie.
2. Przed demontażem urządzeń należy opróżnić zład instalacji technologicznej. Zgodnie z wytycznymi Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowego w Radomiu do kanalizacji sanitarnej mogą być wprowadzane ścieki o temperaturze poniżej 35°C. W przypadku wyższej temperatury zładu należy ją ochłodzić przed wprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej.
3. Po demontażu pompy obiegowej instalacji c.o. AG (dla budynku Auli Głównej) wraz z armaturą towarzyszącą (zawory odcinające, zwrotne) należy uzupełnić brakujący rurociąg DN80.
4. Na odcinku instalacji c.o. AG (Auli Głównej) należy pozostawić na przewodzie powrotnym istniejący odmulacz i naczynie zbiorcze prod. Reflex typ N250. Zostanie zmienione miejsce włączenia ww. naczynia zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Zmiana elementów przyłącza

Na przyłączy, ze względu na zły stan techniczny zostaną wymienione: główny licznik ciepła oraz regulator różnicy ciśnień i przepływu. Dla pomiaru ciepła zaprojektowano licznik ciepła prod. Kamstrup typ Ultraflow 54 $q_n=15\text{m}^3/\text{h}$, $Kvs=40\text{ m}^3/\text{h}$, Dn50. Licznik ciepła z zasilaniem sieciowym i komunikacją MODBUS.

Na przewodzie powrotnym należy zamontować regulator różnicy ciśnień i przepływu prod. Samson typ 46-7 o zakresie nastaw 0,2 – 1bar, $Kvs=40\text{ m}^3/\text{h}$, Dn40, regulator Dp 6mm.

Pozostałe elementy przyłącza c.o. do pozostawienia.

Opis stanu projektowanego

Projektuje się kompaktowy wymiennikowy węzeł cieplny o mocy 1013 kW o trzech funkcjach:

- podgrzew wody na cele c.o. – 640 kW (wymiennik woda-woda)
- podgrzew wody na cele c.t. – 223kW (wymiennik woda-glikol propylenowy 35%)
- podgrzew c.w.u. – 150 kW (wymiennik woda-woda)

Parametry instalacji:

- parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym: $T_z/T_p = 130/70\text{ [}^\circ\text{C]}$.
- parametry czynnika grzewczego w okresie letnim: $T_z/T_p = 70/40\text{ [}^\circ\text{C]}$.
- parametry instalacji centralnego ogrzewania: $t_z/t_p = 90/65\text{ [}^\circ\text{C]}$.
- parametry instalacji ciepła technologicznego: $t_z/t_p = 70/60\text{ [}^\circ\text{C]}$.
- parametry instalacji ciepłej wody użytkowej: $t_z/t_p = 60/10\text{ [}^\circ\text{C]}$.
- ciśnienia nominalne dla sieci – PN16, Ciśnienie nominalne dla instalacji – PN6.
- ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy dla zimy $p_z=0,15\text{ MPa}$, dla lata $p_L=0,1\text{ MPa}$.

Węzeł wykonać jako kompaktowy (transport do pomieszczenia w członach) lub w układzie tradycyjnym z montażem na miejscu.

W węźle zaprojektowano wymienniki typu płytowego firmy AlfaLaval lub inny równoważny. W załączeniu schemat technologiczny węzła oraz zestawienie materiałów.

Wymienniki ciepła.

- Wymienniki płytowe dla potrzeb c.o. - lutowane miedzią lub materiałem rodzimym bądź skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju,
- Wymienniki płytowe dla potrzeb dla potrzeb c.w.u. – lutowane miedzią lub łączone materiałem rodzimym lub skręcane z uszczelkami mocowanymi bez konieczności użycia kleju.
- Wymagany materiał płyt i króćców stal nierdzewna AISI 316.
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika c.o. wraz z portami wlotowymi i króćcami:
 - o po stronie sieciowej – max. 25 kPa
 - o po stronie instalacyjnej – max. 20 kPa
 - o prędkość przepływu w króćcach wymiennika – max. 3 m/s
- Spadki ciśnienia obejmujące płyty wymiennika c.w.u. wraz z portami wlotowymi i króćcami:
 - o po stronie sieciowej – max. 25 kPa
 - o po stronie instalacyjnej – max. 15 kPa dla mocy < 250kW
 - o po stronie instalacyjnej – max. 10 kPa dla mocy ≥ 250kW
 - o prędkość przepływu w króćcach wymiennika – max. 3 m/s

Armatura odcinająca.

- po stronie wysokich parametrów stosować zawory kulowe z końcówkami do wspawania, lub kołnierzowe o korpusach jednolitych (dla parametrów: ciśnienie 1,6 MPa i temperatura 135 °C – spełniane jednocześnie),
- po stronie niskich parametrów c.o. stosować zawory kulowe kołnierzowe o korpusach jednolitych lub z końcówkami do wspawania (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 110 °C - spełniane jednocześnie),
- po stronie c.w.u. należy stosować zawory kulowe kołnierzowe lub gwintowane (dla parametrów: ciśnienie 1,0 MPa i temperatura 90 °C - spełniane jednocześnie), z możliwością demontażu (śrubunki).

Filtry i odmulacze.

- po stronie wysokich parametrów (na zasilaniu) filtry siatkowe magnetyczne, a w przypadku włączenia przyłącza ciepłowniczego do sieci przyłączeniowej bocznego lub dolnego – dodatkowo odmulacze. Filtry i odmulacze w wykonaniu korpusu PN16, kołnierzowe z możliwością szybkiego dostępu do siatek filtrujących
- po stronie niskich parametrów filtry siatkowe magnetyczne (na powrocie z instalacji przed wymiennikiem). Wykonanie korpusu PN6.

Armatura regulacyjna.

Do sterowania węzłem cieplnym zastosowano zestaw automatyki składający się z:

- sterownika pogodowego prod. Danfoss typ ECL 310 z kartą A226 i ECL 310 z kartą A390,
- zaworu regulacyjnego c.o. firmy Samson typu 3222 z siłownikiem ze sprężyną powrotną,
- zaworu regulacyjnego c.t. firmy Samson typu 3222 z siłownikiem ze sprężyną powrotną,
- zaworu regulacyjnego c.w.u. firmy Samson typu 3222 z siłownikiem ze sprężyną powrotną,
- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.o. firmy Samson,

- czujników zanurzeniowych temperatury wody c.w.u. firmy Samson,
- czujnika temperatury zewnętrznej firmy Samson.

Należy stosować czujniki temperatury zanurzeniowe o krótkiej stałej czasowej.

W przypadku montażu czujników temperatury w prostych odcinkach rur należy je montować pod kątem 60° przeciwnie do kierunku przepływu, w przypadku montażu w kształtkach rurowych stosować czujnik o długości $L \geq 2 \times \text{promień gięcia}$ i montować go w osi rury.

Temperatura wody instalacyjnej dla potrzeb c.o. będzie regulowana w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na wysokości minimum 3 m, na ścianie północnej lub północno-wschodniej w minimalnej odległości 50 cm od okien i instalacji odgromowej. Czujnik musi być oddalony od ściany minimum 3 cm i zabezpieczony osłoną umożliwiającą swobodną cyrkulację powietrza. Przewód łączeniowy w pomieszczeniach poza węzłem ma być chroniony metalową rurką zabezpieczoną antykorozyjnie lub rurką PCV. Na zewnątrz budynku wymagana jest ochrona przewodu rurką metalową ocynkowaną, trwale przytwierdzona do ściany i pomalowaną w kolorze uzgodnionym z właścicielem budynku.

Czujniki temperatury obwodów regulacyjnych

Czujnik temperatury zewnętrznej

- Minimalny zakres pracy -30÷+50°C

Czujniki temperatury wody

- Długość zanurzeniowa dostosowana do średnicy rury.
- Czujnik bezpośrednio wkręcany w rurociąg bez osłon pośredniczących.
- Obudowa czujnika ze stali nierdzewnej.
- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Minimalny zakres temperatur 0÷110°C

Zawory regulacyjne

- Ciśnienie nominalne: PN16.
- Temperatura medium: 130°C.
- Prędkość przepływu max 3 m/s
- Przy doborze zaworów nie stosować współczynników nadmiarowych.
- Materiał grzyba i gniazda: stal nierdzewna lub materiał odporny na odcynkowanie
- Zawór odciążony ciśnieniowo
- Położenie normalnie otwarte

Siłowniki elektryczne

- Dla obiegu ciepłej wody użytkowej, centralnego ogrzewania (w przypadku konieczności zastosowania zabezpieczenia przed przegrzaniem), siłownik z mechanizmem zwrotnym zamykającym zawór,

Presostat

- Mieszek wykonany ze stali nierdzewnej
- Histereza: 0,4 – 1,0 bar
- Temperatura medium: 90°C

Armatura zabezpieczająca.

Zabezpieczenie zamkniętych instalacji c.o. oraz c.w.u. zasilanych bezpośrednio z miejskiej sieci wodociągowej o stabilnym ciśnieniu $<0,6\text{MPa}$:

- zawory membranowe z możliwością odprowadzenia całej mocy cieplnej instalacji w postaci pary nasyconej.
- możliwość doboru i montażu większej ilości zaworów dla pojedynczego wymiennika;
- temperatura pracy - $130\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- korpus PN 16,
- ciśnienie otwarcia $0,6\text{ MPa}$, dopuszczalna tolerancja powinna wynosić $\text{max } + 10\% \text{ i } -20\%$.

Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typu 1915 ustawiony na ciśnienie zadziałania $6,0\text{ [bar]}$.

Dla zabezpieczenia wymienników c.w.u. przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano membranowe zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115 ustawiony na ciśnienie zadziałania $6,0\text{ [bar]}$.

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła cieplnego oraz instalacji wewnętrznej stanowić będzie zgodnie z normą PN-B-02414:1999 układ zamknięty z naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła cieplnego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Naczynie wzbiórcze PN6 z nastawą wstępną dostosowaną do instalacji. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić $\text{min. } 10^{\circ}\text{C}$. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5% . Naczynie wzbiórcze winno mieć możliwość pomiaru ciśnienia wstępnego oraz posiadać zawór odcinającą-oprózniający umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Naczynie powinno być zabezpieczone antykorozyjnie.

Termostat bezpieczeństwa TR/STB

- Dla termostatów zanurzeniowych obudowa lub tuleja osłonowa wykonana ze stali nierdzewnej
- Ciśnienie nominalne: PN6
- Temperatura medium: c.o., c.t. do 90°C , c.w.u. do 80°C
- Obciążalność styków: $10\text{A}/230\text{V}/50\text{Hz}$
- Miejsce montażu STB dla potrzeb c.w.u. na stabilizatorze c.w.u. lub na wyjściu do lokatora (w przypadku braku stabilizatora).

–

Pompy.

Należy stosować pompy bezdławnicowe lub dławnicowe z uszczelnieniem mechanicznym. Dla węzłów zainstalowanych w budynkach mieszkalnych, maksymalny poziom hałasu pomp wraz z tłem innych urządzeń węzła nie powinien przekraczać 65 dB .

Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem przy pomocy presostatu wpiętego w układ sterowania.

Manometry i termometry

Manometry – wymagania :

- tarcza o średnicy 160mm
- klasa dokładności nie mniejsza niż $1,6$

- wyskalowane w MPa
- zakres
 - W.P: 1,6MPa
 - C.O. N.P: 0,6 MPa + dodatkowo 1 szt. 1,0 MPa przy zaworze bezpieczeństwa
 - C.W. NP: 1,0 MPa
- montaż na kurku manometrycznym z fajką , odprowadzenie do odpływu
- Termometry – wymagania :
 - - ciecz termometryczna - rtęć
 - - długość zanurzeniowa - dostosowana do średnicy rury
 - - zakres pomiarowy 0 – 150 °C dla wysokich parametrów - zakres pomiarowy 0 – 100 °C dla niskich parametrów
 - - podziałka co 1 °C
 - - obudowa z stali odpornej na korozję z gwintem calowym 3/4"

Wymagania formalne.

Zastosowane w projekcie urządzenia i elementy oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające powinny spełniać wymagania obowiązujących norm, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie przez uprawnione do tego instytucje (np. świadectwa o dopuszczeniu, certyfikaty lub atesty, znak CE).

W dokumentacji technicznej winien znaleźć się zapis, iż wykonawca węzła zobowiązany jest wystawić deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi - obowiązującymi dyrektywami unijnymi.

Ustawienie urządzeń.

W pomieszczeniu węzła cieplnego należy zapewnić takie ustawienie urządzeń, by zapewniony był łatwy i bezpieczny dostęp do wykonywania czynności kontrolnych oraz konserwacji i remontów urządzeń, z możliwością ich demontażu i montażu, zapewniając wolny pas dla umożliwienia transportu urządzeń.

Wymagana odległość między elementami wymagającymi stałej obsługi, a pozostałymi urządzeniami lub ściankami powinna być nie mniejsza niż 1,0 m, a dla pozostałych urządzeń wymagających demontażu 0,5 m powyżej gabarytów urządzenia.

W najwyższych punktach po stronie wysokich parametrów wykonać odpowietrzenia poprzez zamontowanie zbiorników odpowietrzających z zaworami kulowymi. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe Dn 15 [mm] o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad rurę zbiorczą i następnie do studzienki schładzającej. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Armaturę montować na wysokości do 1,7 m.

Przewody.

Rurociągi wody sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244.

Rurociągi po stronie niskich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg normy PN-74/H-74219 lub rur stalowych ze szwem przewodowych wg normy PN-H-74244, lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

Rurociągi wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200, rur ze stali odpornych na korozję wg PN-H-74242 lub rur miedzianych wg normy PN-EN 1057.

Próby ciśnieniowe.

Po zamontowaniu węzła zgodnie ze schematem technologicznym należy przeprowadzić próbę ciśnieniową:

- po stronie wody sieciowej - 1,5 ciśnienia roboczego,
- po stronie wody instalacyjnej - 1,5 ciśnienia roboczego

Podczas wykonywania prób ciśnieniowych instalacji należy odłączyć naczynie wzbiorcze. Przed włączeniem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do instalacji węzła instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania należy bardzo starannie wypłukać i poddać próbie ciśnieniowej. Spust wody z płukania i próby ciśnieniowej do kanalizacji poprzez studzienkę odwadniającą.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

W celu zabezpieczenia rurociągów stalowych przed korozją należy oczyścić je ręcznie do 2-go stopnia czystości szczotkami stalowymi. Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie wg instrukcji KOR-3A.

Izolacja cieplna.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierosprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów cieplnych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.: Izolacja termiczna powinna być wykonana otulinami z pianki poliuretanowej o grubość odpowiedniej do średnicy rurociągu i odpornej na temp. 1350C dla WP i 1100C dla NP. Płaszcz zewnętrzny z folii, z elementami zakończeniowymi z aluminium. Izolacje z otulin i sztywnych kształtek izolacyjnych powinny być nałożone na styk czołowy i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Płaszcz izolacyjny powinien być zamocowany na powierzchni izolacyjnej w sposób trwały np. za pomocą: opasek mocujących, zapinek z tworzyw sztucznych lub zgrzewania krawędzi.

Rurociągi wody zimnej zabezpieczyć przed roszaniem.

Oznaczenia rurociągów.

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

- wysokie parametry - kolor czerwony,
- instalacja CO - kolor pomarańczowy,
- instalacja CWU - kolor zielony,
- cyrkulacja - kolor zielony przerywany,
- zimna woda - kolor niebieski.

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

- linią ciągłą - na rurze zasilającej,
- linią przerywaną - na rurze powrotnej.

Uzupełnianie instalacji co.

Napełnianie i uzupełnianie instalacji wewnętrznej obiektu należy projektować z powrotu wysokich parametrów jako układ rozłączny, wyposażony w:

- zawór redukcyjny przystosowany do automatycznego napełniania instalacji, z możliwością zmiany nastawy ciśnienia w instalacji w zakresie 0,5-6 bar, z możliwością pracy do 90 °C, wyposażony w manometr kontrolny. Preferowane zawory pracujące w dowolnym położeniu. Korpus w wykonaniu min. PN 16,
- filtr siatkowy,
- zawór zwrotny,
- wodomierz wielostrumieniowy (bez obejścia) z impulsatorem, na temperaturę pracy 90 °C.

UWAGA! Końcówki rozłączne węża elastycznego mogą być połączone z przepinką tylko w czasie uzupełniania wody w instalacji wewnętrznej. Natomiast po uzupełnieniu należy bezwzględnie rozłączyć końcówki węża z przepinką.

Dezynfekcja termiczna.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami Sanepid, instalacja wężla ciepłego w zakresie przygotowania ciepłej wody powinna być okresowo wygrzewana w celu likwidacji ewentualnych ognisk bakterii Legionella. Projektowany węzeł ciepły w zakresie ciepłej wody będzie miał możliwość wygrzewania instalacji ciepłej wody budynku.

Zagadnienia BHP.

Roboty w węźle ciepłym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 1,90 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Wykonawca wężla ciepłego powinien wyposażyć węzeł w „Instrukcję pracy i obsługi wężla”. Obsługa powinna być przeszkolona z BHP i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu policji, pogotowia, straży pożarnej i przełożonych.

Ogólne wytyczne dla rozruchu i eksploatacji.

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g **Wytycznych do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.** oraz zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta. Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii cieplnej.

Po wykonaniu wężla ciepłego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny wężla ciepłego i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania załączając protokoły.

Całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- Wytycznymi do projektowania, realizacji i odbioru węzłów ciepłych w „RADPEC” S.A. ISO/MT/02 z dnia 30.03.2016r.
- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.

- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
 - obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną;
- Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów.

Dezynfekcja termiczna.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami Sanepid, instalacja węzła ciepłego w zakresie przygotowania ciepłej wody powinna być okresowo wygrzewana w celu likwidacji ewentualnych ognisk bakterii Legionella. Projektowany węzeł ciepły w zakresie ciepłej wody będzie miał możliwość wygrzewania instalacji ciepłej wody budynku.

5. Instalacja wentylacji mechanicznej.

5. Założenia systemu wentylacji mechanicznej.

5.1. Opis ogólny systemów wentylacji.

Zgodnie z założeniami przekazanymi przez Inwestora, należy wyminąć obecny układ wentylacji w 38 salach wykładowych z hybrydowego (grawitacyjno-wyciągowego) na mechaniczny z odzyskiem ciepła.

Modernizację wentylacji mechanicznej projektuje się w następujących pomieszczeniach i podzielona jest na poszczególne segmenty, którym odpowiadają poszczególne układy wentylacyjne.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Projektowany układ wentylacyjny	Ilość	Parametry pomieszczeń
Segment A				
219	Sala wykładowa	N3W3	1	2000m3/h
220	Sala wykładowa			2000m3/h
Segment B				
210	BOS	N4W4	1	600m3/h
308	Sala wykładowa			600m3/h
312	Sala wykładowa			600m3/h
313	Sala rady wydziału			600m3/h
113	Audytorium	N5W5	1	2000m3/h
Segment C				
108	Sala audiowizualna	N6W6	1	600m3/h
109	Sala wykładowa			2000m3/h
110	Sala wykładowa			600m3/h
208	Sala wykładowa			2000m3/h
209	Sala wykładowa			2000m3/h
104	Sala wykładowa	N7W7		600m3/h
201	Sala wykładowa			600m3/h
202	Sala wykładowa			600m3/h
Segment D				

244	Sala dydaktyczna	N8W8	1	1200m3/h
245	Sala dydaktyczna			600m3/h
246	Sala dydaktyczna			1200m3/h
255	Czytelnia	N9W9	1	1200m3/h
257	Sala dydaktyczna			600m3/h
258	Sala dydaktyczna			600m3/h
Segment E				
148	Sala wykładowa	N10W10	1	600m3/h
261	Sala wykładowa			600m3/h
262	Sala wykładowa			600m3/h
263	Sala wykładowa			600m3/h
153	Sala wykładowa	N11W11	1	600m3/h
157	Sala wykładowa			600m3/h
161	Sala wykładowa			600m3/h
267	Sala wykładowa			600m3/h
271	Sala wykładowa			600m3/h
275	Sala wykładowa			600m3/h
Segment F				
126	Sala wykładowa	N1W1	1	2000m3/h
124	Sala wykładowa	N2W2	1	600m3/h
125	Sala wykładowa			600m3/h
129	Sala wykładowa			600m3/h
221	Sala wykładowa			600m3/h
222	Sala wykładowa			600m3/h
223aib	Sala wykładowa			2x2000m3/h
225	Sala wykładowa			600m3/h

5.2. Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420.

Lato:

- strefa klimatyczna II,
- temperatura zewnętrzna: $t_{z1} = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna: $\phi_{z1} = 45 \text{ } \%$,
- zawartość wilgoci: $x_{z1} = 11,9 \text{ g/kg}$,
- entalpia: $i_{z1} = 60,7 \text{ kJ/kg}$

Zima:

- strefa klimatyczna III,
- temperatura zewnętrzna: $t_{zz} = -20 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna: $\phi_{zz} = 100 \text{ } \%$,
- zawartość wilgoci: $x_{zz} = 0,8 \text{ g/kg}$,
- entalpia: $i_{zz} = -18,5 \text{ kJ/kg}$

5.3. Parametry powietrza wewnętrznego.

Parametry powietrza wewnętrznego przyjęto wg „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz wytycznych Inwestora.

5. Opis układów wentylacyjnych.

5.1. Układy wentylacji mechanicznej N1W1 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 126

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z przeciwprądowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła dla pomieszczenia 126 zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 3200” , wydajność powietrza $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła przeciwprądowy
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy (moduły pompowe).
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np.prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.2. Układy wentylacji mechanicznej N2W2 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 124, 125, 129, 221, 223, 225

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 0600”, wydajność powietrza $V_n=5600\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=5600\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulacje wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV

będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.3. Układy wentylacji mechanicznej N3W3 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 219, 220

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 0400”, wydajność powietrza $V_n=4000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=4000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z

perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R i RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.4. Układy wentylacji mechanicznej N4W4 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 210, 308, 312, 313

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 3200”, wydajność powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację

wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.5. Układy wentylacji mechanicznej N5W5 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczenia nr 113

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 3200” , wydajność powietrza $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- nagrzewnica/chłodnica freonowa wraz z pompą ciepła np. typu AOYG60LATT prod. Fujitsu
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie w w lecie nawiew 18 °C.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE S wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np.prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.6. Układy wentylacji mechanicznej N6W6 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 108, 109, 110, 208, 209

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 0700” , wydajność powietrza $V_n=7200\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=7200\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC

- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R i RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.7. Układy wentylacji mechanicznej N6W6 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 104, 201, 202

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę

wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 5100”, wydajność powietrza $V_n=1800\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=1800\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.8. Układy wentylacji mechanicznej N7W7 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 104, 201, 202

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 5100” , wydajność powietrza $V_n=1800\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=1800\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np.prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.9. Układy wentylacji mechanicznej N8W8 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 243, 245, 246

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 3200” , wydajność powietrza $V_n=3000\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3000\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- nagrzewnica/chłodnica freonowa wraz z pompą ciepła np. typu AOYG45LATT prod. Fujitsu
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie a w lecie $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np.prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R i RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.10. Układy wentylacji mechanicznej N9W9 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 255, 257, 258

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 3200”, wydajność powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- nagrzewnica/chłodnica freonowa wraz z pompą ciepła np. typu AOYG60LATT prod. Fujitsu
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ w zimie i w lecie $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z

sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVP-R i RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.11. Układy wentylacji mechanicznej N10W10 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 148,261,262,263

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 3200”, wydajność powietrza $V_n=2400\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2400\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

5.12. Układy wentylacji mechanicznej N11W11 nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń nr 153, 157, 161, 267, 271, 275

Obliczenia powietrza wentylacyjnego:

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto wg wytycznych Inwestor.

Dobrano centralę nawiewno-wywiewną z obrotowym wymiennikiem ciepła o następujących parametrach:

Założenia układu wentylacyjnego:

Wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła zaprojektowano w oparciu o centralę wentylacyjną zlokalizowaną na dachu budynku. Dobrano centralę np. firmy KLIMOR typu „EVO-S 0400”, wydajność powietrza $V_n=3600\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3600\text{m}^3/\text{h}$, spręż 300Pa. Centrala wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr F7 po stronie nawiewnej
- odzysk ciepła rotor
- nagrzewnica wodna (glikol propylenowy 35%),
- wentylator nawiewny i wywiewny typu EC
- filtr kieszeniowy M5 (po stronie wywiewnej)
- przepustnice z siłownikiem (po stronie czerpnej i wyrzutowej)
- króćce elastyczne,
- Zestawy hydrauliczne do podłączenia nagrzewnicy
- (tłumiki poza dostawą montowane na kanałach wentylacyjnych).
- Czujniki ciśnienia.

Powietrze zewnętrzne, obrobione w centrali wentylacyjnej będzie nawiewane do poszczególnych pomieszczeń poprzez system kanałów wentylacyjnych zakończonych nawiewnikami powietrza (w komplecie ze skrzynkami rozprężnymi i przepustnicami). Do obróbki

powietrza dobrano centralę nawiewno-wywiewną pracującą w 100% na powietrzu zewnętrznym. Za centralą zastosowano tłumiki akustyczne. Kanały wentylacyjne będą rozprowadzane na parterze nad sufitem podwieszonym. Wywiew i wyrzut powietrza należy wyposażyć w regulację wydajności aby zrównoważyć nawiew powietrza zewnętrznego.

Projektowana instalacja posiada regulację temperatury. Instalacja zapewnia utrzymanie temperatury w pomieszczeniu w zakresie 22 °C w zimie.

Nawiew powietrza do odbywać się będzie przez kwadratowe nawiewniki sufitowe z ruchomymi dyszami np. typu EAGLE C wyposażonymi w skrzynki rozprężne wraz z przepustnicami typu ALSc np. prod. Swegon a wywiew przez wywiewniki kwadratowe sufitowe z perforacją np. typu PELICAN CE HF wraz ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicami typu ALS np. prod. Swegon. Należy zastosować skrzynki rozprężne o max. wysokości 300mm.

Ze względu na okresowe przebywanie w salach wykładowych, zaprojektowano dla każdej z sal regulatory VAV z czujnikiem dwutlenku węgla. Regulatory umieszczone będą na kanale nawiewnym i wywiewnym. W trakcie braku osób w sali lub ich mniejszej ilości, regulator VAV będzie działał na min, w przypadku pojawienia się osób, regulator będzie stopniowo zwiększał swoją wydajność (Regulatory przepływu pozwolą zmniejszyć koszty eksploatacji instalacji wentylacji mechanicznej).

Na instalacji zamontowane są regulatory zmiennego przepływu VAV np. typu RVL-R prod SMAY wyposażone w komunikację ModBus i sterowanie 0-10V.

Źródłem ciepła dla nagrzewnicy centrali będzie modernizowany węzeł ciepła.

Układ automatyki centrali steruje pracą wentylatorów, wymiennika rotacyjnego, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali.

Automatyka uwzględni współpracę z projektowanym BMS-em poprzez protokół ModBUS. Centrala wyposażona jest w czujniki ciśnienia.

6. Warunki wykonania instalacji wentylacji mechanicznej.

6.1. Warunki wykonania instalacji

Montaż instalacji wentylacji mechanicznej odbywać się będzie w istniejącym budynku. Założono, że zostaną wykorzystane istniejące piony wentylacji grawitacyjnej. Piony wykonane są z kształtek stalowych ocynkowanych o przekroju 270x270mm oraz piony z istniejących układów wyciągowych o średnicach Dn400, 315 i 250.

Projekt przewiduje rozbudowę istniejących kanałów o poziome kanały nawiewne i wywiewne, które będą zlokalizowane pod czapkami i będą wychodzić z kominów. Montaż dodatkowych kanałów nawiewnych i wywiewnych będzie wymagał demontażu istniejących żaluzji i powiększenia otworów w kominach (rozkucie dołem). Należy również przewidzieć tymczasowe zdjęcie czapek kominowych w celu podłączenia dodatkowych kanałów do istniejących pionów.

Po podłączeniu dodatkowych kanałów, czapki należy zamontować ponownie i wyrównać tynkiem rozkucia kominów. Przestrzenie wokół kanałów, które będą wychodzić z kominów, należy obudować blachą stalową ocynkowaną. W przypadku występowania w istniejących kominach kanałów grawitacyjnych i projektowanych kanałów wentylacji mechanicznej, należy kanały grawitacyjne wyposażyć w kratki, umożliwiającą wentylację.

W pomieszczeniach 108, 208 i 209 znajdują się podciąg w których wykonane są otwory. Prowadząc nowe kanały wentylacyjne, należy wykorzystać istniejące otwory.

Ze względu na brak miejsca (podciąg) w pomieszczeniach 219 i 220, kanały wentylacyjne nawiewne należy wyprowadzić na korytarz i omijając podciąg z powrotem wejść do pomieszczeń.

Należy miejscowo obniżyć sufit podwieszany.

Należy wykorzystać istniejące cokoły dachowe, ale należy wymienić podstawy wentylacyjne. Podstawy dobrać pod wymiary istniejących cokołów.

Do pomieszczeń 113, 245, 246 i 255 należy wykonać nowe otwory w stropach, zamontować cokoły izolowane oraz podstawy dachowe typu BII.

6.2. Kanały wentylacyjne.

Zaprojektowano kanały wentylacyjne prostokątne oraz okrągłe. Przewody okrągłe typu spiro łączone w systemie nypel - mufa z zastosowaniem uszczelek EPDM. Przewody elastyczne aluminiowe izolowane akustycznie o długości nie większej niż 4m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego i przegrody budowlane. Przewody elastyczne należy łączyć z króćcem blaszanym za pomocą obejm zaciskowych ślimakowych metalowych. Przewody AI oraz BI zgodnie z PN.

Wszystkie przewody montować na typowych podporach i wieszakach (np. system mocowań i podwieszeń firmy NICZUK). Na dachu centrale wentylacyjne montować na podkonstrukcji zgodnie z projektem konstrukcyjnym. Przewody wentylacyjne na dachu montować na systemowej podkonstrukcji opartej na dachu na BIG FOOT-ach np. Firmy NICZUK. Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Na kanałach wentylacyjnych należy umieścić rewizje umożliwiające czyszczenie. Kanały prostokątne czyszczone poprzez częściowy demontaż.

Montaż kanałów wentylacyjnych wykonać w klasie B.

6.3. Uzbrojenie przewodów wentylacyjnych.

Jako uzbrojenie kanałów wentylacyjnych projektuje się :

- nawiewniki z przepustnicą i skrzynką rozprężną,
- wywiewniki z przepustnicą i skrzynką rozprężną,
- przepustnice strefowe ,
- tłumiki akustyczne prostokątne i okrągłe,
- podstawy dachowe typ B II,
- regulatory zmiennego przepływu VAV,
- Kłapy rewizyjne umożliwiające czyszczenie wentylacji rozmieszczone zgodnie z przepisami.

Kolor i umiejscowienie poszczególnych elementów nawiewnych i wyciągowych należy potwierdzić przed zamówieniem i montażem w celu dostosowania ich do architektury wnętrza.

6.4. Izolacja termiczna i akustyczna.

W celu zapobiegania przenoszenia drgań na podłączeniu central wentylacyjnych oraz wentylatorów z kanałami wentylacyjnymi należy zastosować króćce elastyczne tłumiące drgania o długości nie przekraczającej 20 cm. Montaż przewodów wentylacyjnych powinien być przeprowadzony w sposób eliminujący przenoszenie drgań na konstrukcję budynku przez stosowanie podkładek gumowych, izolację akustyczną przejść przez ściany i stropy, pewne łączenie kształtek. Kanały typu spiro montować za pomocą obejm z przekładką gumową. Centrale wentylacyjne i wentylatory montować na wibroizolatorach na przygotowanych konstrukcjach

wsporczych.

Kanały wentylacyjne wewnątrz budynku należy zaizolować izolacją np. LamellaMat gr.30mm . Do podłączenia urządzeń i elementów nawiewnych i wywiewnych należy stosować flex-y izolowane oraz tłumiki akustyczne aluminiowe.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną gr. 8cm i zabezpieczyć blacha ocynkowaną gr. 0,7mm.

Zastosowane urządzenia wentylacyjne pracują w sposób nie przekraczający dopuszczalnych poziomów hałasu.

6.5. Montaż, rozruch i odbiór.

Montaż urządzeń i rozruch technologiczny powinna wykonać firma z doświadczeniem w branży wentylacji i klimatyzacji zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami zawartymi w instrukcjach, dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń oraz wymaganymi normami.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych sprawdzić działanie przepustnic oraz automatyki. Próbną rozruch prowadzić bez przerw przez 72 godziny sprawdzając poprawność działania wentylacji, regulując wydajność na poszczególnych odgałęzieniach. Całość robót wykonać zachowując stosowne przepisy BHP.

Całość robót (w tym sprawdzenia i badania instalacji) wykonać zgodnie z WTWiO instalacji wentylacyjnych, Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 5 z następującymi zmianami: w pkt. 5.3.2.4. dopuszczalne niepewności mierzonych parametrów zawarte w tablicy 7 zmniejsza się do wartości:

- strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu: +/- 10%
- strumień objętości powietrza w całej instalacji: +/- 5%

Montaż urządzeń i rozruch technologiczny powinna wykonać firma z doświadczeniem w branży wentylacji i klimatyzacji zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami zawartymi w instrukcjach, dokumentacji techniczno – ruchowej urządzeń oraz wymaganymi normami.

Całość robót wykonać zachowując stosowne przepisy BHP.

7. Instalacja pompy ciepła

Przy centralach N5W5, N8W8 i N9W9 zaprojektowano pompy ciepła np. typu AOYG60LATT i AOYG45LATT prod. Fujitsu. Urządzenia będą pracować w trybie grzania w okresach przejściowych i w trybie chłodzenia w trybie letnim. Zastosowanie pom ciepła pozwoli na oszczędność energii cieplnej.

7.1. Instalacje pompy ciepła

Instalację wykonać z rur ze stopu miedzi przeznaczonych dla czynnika chłodniczego R410A wg PN EN 12735-1. Dla cieczy zastosować rury o średnicach 6,35x0,8mm, 9,52x0,8mm, 12,7x0,8mm, 15,88x1,0mm zaś dla gazu stosować przewody o średnicach 9,52x0,8mm, 12,7x0,8mm, 15,88x1,0mm, 19,05x1,2mm, 22,22x1,0mm, 28,58x1,0mm, 34,92x1,2mm.

Łączenie przewodów z kształtkami wykonać przez lutowanie lutem twardym wg PN-EN 1044. Przewody mocować do stropu lub ścian przy pomocy uchwytów z wkładką termiczną. Po zmontowaniu instalację przedmuchać azotem. Próbę szczelności wykonać azotem na maksymalne ciśnienie robocze zalecane przez producenta w DTR urządzeń na okres 24 godzin. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym R410a.

Należy przewidzieć konstrukcję nośną pod skraplacze znajdujące się na dachu.

7.2. Próba szczelności

Po zamontowaniu instalacji przeprowadzić test szczelności. W tym celu napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego. Próby należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN 378 : 2002. Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie oraz DTR producenta urządzeń.

7.3. Zabezpieczenie termiczne instalacji chłodniczych

Zastosować rury miedziane z fabrycznie nałożoną otuliną z pianki termoizolacyjnej lub otulinę z pianki kauczukowej o porach zamkniętych np. (k-flex) zabezpieczającą przed kondensacją pary wodnej na izolacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne przegrody. Każda rura izolowana osobno. Grubość izolacji zabezpieczająca przed kondensacją wody na przewodach w zależności od producenta otulin - zaleca się $g > 13\text{mm}$ dla średnic do 15,88 i $g > 19\text{mm}$ powyżej. Ze względu na fakt, że zastosowano urządzenia typu "pompa ciepła" materiał izolacyjny powinien być odporny na temperatury co najmniej 120°C .

8. Konstrukcja podstaw dla central wentylacyjnych

8.1 Opis konstrukcji obiektu

Obiekt został zrealizowany w technologii tradycyjnej. Stateczność i sztywność przestrzenna zapewniona jest przez układ ścian nośnych, układy ramowe składające się ze słupów i podciągów żelbetowych oraz tarcze stropów żelbetowych.

Fundamenty

Fundamenty wykonane są w postaci ław i stóp żelbetowych, monolitycznych wylanych z betonu B15, zazbrojonych stalą A-III i A-0. Pod fundamentami wykonane podlewki z chudego betonu.

Ściany wewnętrzne nośne

Ściany wewnętrzne nośne wykonane są jako murowane gr. 25cm z cegły ceramicznej pełnej oraz wapienno –piaskowej 3NFD na zaprawie cementowo-wapiennej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne wykonane są jako murowane, trójwarstwowe składające się z następujących warstw licząc od środka budynku:

- warstwa wewnętrzna nośna gr. 25cm z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej
- warstwa izolacyjna ze styropianu gr. 6cm
- warstwa zewnętrzna gr. 12cm murowana z cegły kratówki na zaprawie cementowo-wapiennej

Słupy

Słupy żelbetowe, monolityczne zbrojone prętami ze stali A-III i A-0. Słupy tworzą z podciągami żelbetowymi układy ramowe.

Stropy nad parterem

W projekcie technicznym z 1995r przewidziano nad parterem stropy z płyt kanałowych opartych na ścianach murowanych i podciągach żelbetowych. W 1996r został wykonany projekt zamienny

stropów nad parterem, wg którego wykonano stropy monolityczne, płytowe. Stropy zbrojone siatkami oraz dodatkowo prętami.

N.n. projekt nie przewiduje dodatkowego dociażania stropów nad parterem ani dodatkowego otworowania.

Stropodachy nad 1 piętrem

W projekcie technicznym z 1995r przewidziano stropodach nad piętrem w konstrukcji stalowej, której elementami nośnymi miały być rygle i płatwie stalowe oraz blacha trapezowa.

Projekt zamienny wg którego zrealizowano stropodach zmienił to rozwiązanie na stropy żelbetowe. Jedynie stropodach segmentu „A” (całość) oraz segmentu „B” między osiami B1-B4 (nad audytorium 113) zostały zrealizowane wg wcześniejszego projektu technicznego w konstrukcji stalowej.

N.n. projekt nie przewiduje dodatkowego dociażania stropodachów w konstrukcji stalowej ani dodatkowego otworowania tych stropodachów.

Stropodach żelbetowy nad 1p segmentu „C”:

- między osiami C9-C12 nad pomieszczeniem 209 i korytarzem C200 płyta żelbetowa gr. 12cm z podciągami o przekroju całkowitym 30x80 (dwa podciągi poprzeczne nad pom. 209) i 25x80cm (podciąg podłużny nad pom. 209). Stropodach będzie dociażony centralą N5W5.
- między osiami C4-C9 nad pomieszczeniem 208 i korytarzem C200 płyta żelbetowa gr. 15cm z podciągami o przekroju całkowitym 40x90 (dwa podciągi poprzeczne nad pom. 208) i 25x90cm (dwa podciągi podłużne nad pom. 208). Stropodach będzie dociażony centralą N6W6.
- między osiami C1-C4 nad pomieszczeniami 201+205 płyta żelbetowa gr. 15cm oparta na ścianach nośnych oraz podciągu w osi 36. Stropodach będzie dociażony centralą N7W7.

Stropodach żelbetowy nad 1p segmentu „D”:

płyta żelbetowa gr. 22cm, bez podciągowa, wzmocniona nad słupami na przebiegu listwami DEHA. Stropodach będzie dociażony centralą N8W8 oraz N9W9.

Stropodach żelbetowy nad 1p segmentu „E”:

płyta żelbetowa gr. 15cm oparta na ścianach nośnych. Stropodach będzie dociażony centralą N10W10 oraz N11W11.

Stropodach żelbetowy nad 1p segmentu „F”:

płyta żelbetowa gr. 15cm oparta na ścianach nośnych. Stropodach będzie dociażony centralą N1W1 oraz N2W2.

Wszystkie stropodachy pokryte warstwą ocieplającą ze styropianu gr. 20cm + warstwa spadkowa oraz 2x papą. W miejscach planowanych central wykonano odkrywki warstw pokrycia.

Stwierdzono, że lokalnie w miejscach wyrabianych spadków, bezpośrednio pod papą jest cienka warstwa piasku gr. do 15mm.

8.2 Przewidziane roboty budowlane

Przewidziany zakres prac budowlanych:

- montaż na stropodachu podkonstrukcji stalowych dla central wentylacyjnych
- wykonanie otworów w stropodachu dla przejść kanałów wentylacyjnych
- wprowadzenie w istniejące kominy na dachu kanałów nawiewnych i wywiewnych

Montaż na stropodachu podkonstrukcji stalowych dla central wentylacyjnych

Podkonstrukcje central zaprojektowano w postaci podestów ze stali S235JRG2.

Podesty zaprojektowano dla konkretnych wymiarów central np. firmy Klimor dobranych w części instalacyjnej projektu.

Przed wykonaniem podkonstrukcji należy ich wymiary zweryfikować z dostawcą central.

Podesty zaprojektowano jako przestrzenne podesty. Słupki z RK80x4, rama podporowa z HEA100, zastrzały z RK50x3. Montaż podestów do płyt żelbetowych stropodachu na kotwy rozporowe FAZ II 12/20 lub podobne o nie gorszych właściwościach.

Montaż podestów będzie wymagał wykonania otworów w warstwach izolacyjnych stropodachu. Po zamontowaniu podestów izolację cieplną oraz warstwy papy należy wokół słupków odtworzyć, z wywinieciem papy na słupki. Słupki podestów należy na wysokości ocieplenia stropodachu wypełnić pianką poliuretanową.

Zabezpieczenie antykorozyjne podestów przez ocynkowanie ogniowe.

Montaż central do ramy podestów zgodnie z wytycznymi dostawcy central.

Lokalizacja central wg części instalacyjnej projektu.

Otwory w stropodachu na przejścia kanałów wentylacyjnych

Dodatkowe otwory w stropodachu występują w segmencie „D”

Lokalizacja i wielkość otworów wg części instalacyjnej projektu.

Otwory w stropie żelbetowym należy wykonać wiertnicą. Przejście przez warstwy izolacyjne cokołem stalowym. Po zamontowaniu cokołów izolację cieplną stropodachu oraz warstwy papy należy wokół cokołów odtworzyć, z wywinieciem papy na cokół.

Wprowadzenie w istniejące kominy na dachu kanałów nawiewnych i wywiewnych

Istniejące kominy są murowane z cegły ceramicznej pełnej z czapkami płytowymi żelbetowymi.

W kominach są prowadzone pionowe, blaszane kanały wentylacyjne.

Projekt przewiduje rozbudowę istniejących kanałów o poziome kanały nawiewne i wywiewne, które będą zlokalizowane pod czapkami i będą wychodzić z kominów. Montaż dodatkowych kanałów nawiewnych i wywiewnych będzie wymagał demontażu istniejących żaluzji i powiększenia otworów w kominach (rozkucie dołem). Należy również przewidzieć tymczasowe zdjęcie czapek kominowych w celu podłączenia dodatkowych kanałów do istniejących pionów.

Po podłączeniu dodatkowych kanałów, czapki należy zamontować ponownie i wyrównać tynkiem rozkucia kominów. Przestrzenie wokół kanałów, które będą wychodzić z kominów, należy obudować blachą stalową ocynkowaną. W przypadku występowania w istniejących kominach kanałów grawitacyjnych i projektowanych kanałów wentylacji mechanicznej, należy kanały grawitacyjne wyposażyć w kratki, umożliwiającą wentylację.

8.3 Wpływ planowanych prac na konstrukcję obiektu

Pracami, które będą miały wpływ na konstrukcję obiektu będzie montaż nad stropodachem central wentylacyjnych oraz otworowanie stropodachu w segmencie „D” (sześć otworów na kanały). Lokalizację planowanych central dobrano nad ścianami nośnymi lub w ich pobliżu. Przeprowadzono analizy statyczne stropów dla wszystkich lokalizacji central.

W analizach stropów przyjęto następujące obciążenia:

OBCIĄŻENIE ZEWNĘTRZNE STAŁE

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	warstwy papy	0.150	[kN/m ²]	1.000	0.150	1.300	0.195
2	styropian	0.450	[kN/m ³]	0.200	0.090	1.200	0.108

3	ewentualny piasek spadkowy	18.000	[kN/m ²]	0.010	0.180	1.300	0.234
4	sufit podwieszony	0.300	[kN/m ²]	1.000	0.300	1.200	0.360
					gk1=0.720	1.246	gd1=0.897

OBCIĄŻENIE ZMIENNE

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m ²]	1.000	0.720	1.500	1.080
2	instalacje podwieszane	0.200	[kN/m ²]	1.000	0.200	1.300	0.260
					qk2=0.920	1.457	qd2=1.340

W analizach statycznych przyjęto upraszczająco:

$$\begin{aligned}
 &\text{— obciążenie stałe zewnętrzne} && 0,70\text{kN/m}^2 && \times 1,2 && = && 0,84\text{kN/m}^2 \\
 &\text{— obciążenie zmienne} && 1,00\text{kN/m}^2 && \times 1,5 && = && 1,50\text{kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Analizy wykazały, że montaż central nie wpłynie niekorzystnie na nośność stropów. Dociążone centralami stropy będą spełniać stany graniczne nośności i użytkowania. Lokalizacja central wg części instalacyjnej projektu.

8.3 Wymagania ogólne

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.

Wszystkie zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty ITB oraz atesty higieny PZH. Urządzenia powinny być zainstalowane zgodnie z DTR i użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi.

Roboty wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego i BHP.

9. Wytyczne branżowe.

9.1. Branża budowlana.

- wykonać otwory w stropach w miejscach projektowanych pionów wentylacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach konstrukcyjnych i działowych w miejscach przejść kanałów wentylacyjnych,
- we wskazanych miejscach obudować kanały wentylacyjne, płytami G-K lub obniżyć sufit podwieszany wykonany z kaset.
- Demontaż i montaż sufitów podwieszanych.
- Przebudowa kominów.

9.2. Branża sanitarna.

- wykonać instalacje zasilania central ciepłem technologicznym,

- demontaż i powtórny montaż jednostek zewnętrznych klimatyzatorów na dachu segmentu A, B, C,
- zmiana lokalizacji istniejących jednostek klimatyzatorów na dachu segmentu D, F,
- demontaż wentylatorów dachowych i kanałowych,
- demontaż kanałów wentylacyjnych.

9.3. Branża elektryczna.

- wykonać zasilanie sterownic central wentylacyjnych,

9.4. Automatyka.

- w projekcie sterownic central wentylacyjnych przewidzieć możliwość zablokowania parami centrali nawiewnej i wentylatora wywiewnego,
- z pulpitu pomieszczeniowego modułu sterującego przewidzieć możliwość zmiany nastaw parametrów powietrza nawiewanego i wyboru wariantu pracy układu zgodnie z wytycznymi Użytkownika.
- należy wyposażyć wszystkie urządzenia w elementy pozwalające podpiąć je do BMS-u w moduły ModBus.

10. Uwagi ogólne.

1. Usytuowanie głównych urządzeń, elementów oraz trasy kanałów wentylacyjnych przedstawiono na załączonych rysunkach. Wszystkie główne urządzenia (centrale wentylacyjne i urządzenia ziębnicze) zostały zlokalizowane na dachu budynku oraz w części podpiwniczonej.
2. Indywidualne zespoły nawiewne należy podwiesić do stropów w rejonie obsługiwanych pomieszczeń.
3. Kanały wentylacyjne oraz rurociągi wodne należy odpowiednio izolować termicznie zgodnie z warunkami zawartymi w niniejszej dokumentacji.
4. Elementy i kanały wentylacyjne oraz rurociągi wodne winny być mocowane za pomocą typowych systemów mocowania i zawiesi do konstrukcji i ścian budynku. Odległości między podparciami uzależnione są od wielkości kanałów wentylacyjnych i średnic rurociągów.
5. Każdy element nawiewny lub wywiewny (za wyjątkiem zaworów wentylacyjnych) winien być wyposażony w urządzenie do regulacji przepływu powietrza.
6. Każdy element nawiewny i wywiewny (za wyjątkiem kratki wentylacyjnych) należy podłączyć kanałem elastycznym izolowanym akustycznie.
7. W przypadku montażu sufitów podwieszanych należy zapewnić otwory rewizyjne, umożliwiające dostęp do fan-coili, przepustnic regulacyjnych, klap ppoż i otworów rewizyjnych w kanałach.
8. W kanałach wentylacyjnych należy zamontować odpowiednią ilość otworów rewizyjnych umożliwiających czyszczenie instalacji.
9. Przed i za urządzeniami wytwarzającymi wytwarzającymi drgania należy instalować króćce elastyczne.
10. Przy przejściach przez dylatacje stosować połączenia elastyczne kanałów
11. Automatyka i sterowanie winno być wykonane zgodnie z wytycznymi Inwestora i według wytycznych projektu automatyki. Układ automatycznej regulacji ma za zadanie utrzymywanie odpowiedniej temperatury, utrzymywanie wymaganych ilości powietrza oraz spełniać funkcje zabezpieczające i alarmowe.
12. Stosowane materiały winny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, (certyfikaty zgodności z normą lub aprobatę wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne).
13. Wyroby i inne materiały budowlane użyte przez Wykonawcę do budowy zgodnie z niniejszą

dokumentacją powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub ocenę / deklarację zgodności.

14. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do obrotu na terenie III RP i stosowania w budownictwie.
15. Elementy, których typ nie został określony muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania.
16. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi wydaniem Polskich Norm wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz normami i dokumentami wskazanymi w Projekcie Wykonawczym, a także zgodnie ze sztuką budowlaną.
17. Podstawę do wykonania instalacji mogą stanowić jedynie Projekty Wykonawcze, opracowane zgodnie z Projektem Budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę, oraz innymi dokumentami i wymaganiami wskazanymi w projekcie budowlanym.

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy, a brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.

Wszystkie zainstalowane urządzenia i zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty ITB oraz atesty higieny PZH. Urządzenia powinny być zainstalowane zgodnie z DTR i użytkowane zgodnie z instrukcją obsługi.

Roboty wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową pod nadzorem uprawnionej osoby, przestrzegając „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” oraz obowiązujących norm i przepisów prawa budowlanego i BHP.

Opracował:

mgr inż. Mirosław Kijak