

Część 04

INSTALACJE SANITARNE

I. Część opisowa

Spis treści:

1. Dane ogólne
2. Instalacje zewnętrzne
3. Instalacje kanalizacyjne
4. Instalacje wodociągowe
5. Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne
6. Instalacje grzewcze
7. Instalacja wody lodowej
8. Instalacja glikolowego odzysku ciepła
9. Uwagi końcowe

II. Dokumenty formalno prawne

Wszystkie dokumenty formalno – prawne zostały załączone w Części 00 - Załączniki lub załączone do wniosku o pozwolenie na budowę.



III. Część rysunkowa

IV. Spis rysunków:

V.

L. P.	NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
TOM X			
1	WK-00-01	Instalacje zewnętrzne i przyłącza. Plansza zbiorcza.	1:200
2	WK-01-01a	Instalacje kanalizacyjne prowadzone pod posadzką. Rzut piwnic.	1:100
3	WK-01-01b	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa prowadzone nad posadzką. Rzut piwnic.	1:100
4	WK-01-02	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa. Rzut parteru.	1:100
5	WK-01-03	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa. Rzut kondygnacji +1.	1:100
6	WK-01-04	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa. Rzut kondygnacji +2.	1:100
7	WK-01-05	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa. Rzut kondygnacji +3.	1:100
8	WK-01-06	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa. Rzut kondygnacji +4.	1:100
9	WK-01-07	Instalacje wodno-kanalizacyjne oraz instalacja hydrantowa. Rzut poddasza.	1:100
10	WK-01-08	Instalacje sanitarne. Rzut dachu.	1:100
11	WK-02-01	Instalacje wod-kan. Aksonometria instalacji wodociągowej w piwnicy.	1:50
12	WK-02-02	Instalacje wod-kan. Aksonometria instalacji wodociągowej w węzłach sanitarnych na parterze.	1:50
13	WK-02-03	Instalacje wod-kan. Aksonometria instalacji wodociągowej w mieszkaniach studenckich.	1:50
TOM XI			
14	LG-01-01a	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone pod posadzką. Rzut piwnic.	1:100
15	LG-01-01b	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut piwnic.	1:100
16	LG-01-02a	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone pod posadzką. Rzut parteru.	1:100
17	LG-01-02b	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut parteru.	1:100
18	LG-01-03a	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone pod posadzką. Rzut kondygnacji +1.	1:100
19	LG-01-03b	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut kondygnacji +1.	1:100
20	LG-01-04a	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone pod posadzką. Rzut kondygnacji +2.	1:100
21	LG-01-04b	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut kondygnacji +2.	1:100
22	LG-01-05a	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone pod posadzką. Rzut kondygnacji +3.	1:100
23	LG-01-05b	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut kondygnacji +3.	1:100
24	LG-01-06a	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone pod posadzką. Rzut kondygnacji +4.	1:100
25	LG-01-06b	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut kondygnacji +4.	1:100
26	LG-01-07	Instalacje grzewczo-chłodzące prowadzone nad posadzką. Rzut poddasza.	1:100



PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DOMU STUDENCKIEGO "HANKA" W POZNANIU
PRZY AL. NIEPODLEGŁOŚCI 26 WRAZ ZE ZMIANĄ ZAGOSPODAROWANIA TERENU
Instalacje sanitarne

27	KW-01-01	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. Rzut piwnic.	1:100
28	KW-01-02	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. Rzut parteru.	1:100
29	KW-01-03	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. Rzut kondygnacji +1.	1:100
30	KW-01-04	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. Rzut kondygnacji +2.	1:100
31	KW-01-05	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. Rzut kondygnacji +3.	1:100
32	KW-01-06	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne. Rzut kondygnacji +4.	1:100
33	KW-01-07	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne . Rzut poddasza.	1:100
34	KW-06-01a	Schemat instalacji wentylacyjnych. Rysunek „A”	----
35	KW-06-01b	Schemat instalacji wentylacyjnych. Rysunek „B”	----
36	LG-06-02	Schemat instalacji grzewczo-chłodzących.	----
37	WK-06-03	Schemat instalacji wodociągowej.	----
38	WK-06-04	Schemat instalacji hydrantowej.	----
39	WK-06-05	Schematy pionów kanalizacyjnych.	----



I. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1:

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

CZĘŚĆ CIEPLNO TECHNOLOGICZNA

DOKUMENTACJA AKPiA

Technologia kompaktowego węzła cieplnego typu „MET” na potrzeby c.o. 960kW, c.w.u.-max-przychodnia 30kW,

c.w.u.-max fitness/stolówka 91,6kW.



1. Dane ogólne

1.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa budynku domu studenckiego „Hanka” przy Al. Niepodległości 26 wraz ze zmianą zagospodarowania terenu na działce nr 6/2 oraz 8 arkusz 10 obręb Poznań.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- regulamin konkursu na ‘Opracowanie projektu architektonicznego generalnego remontu Domu Studenckiego „Hanka” w Poznaniu, przy al. Niepodległości 26, z września 2013
- wytyczne inwestora
- wytyczne Miejskiego Konserwatora Zabytków zawarte w piśmie KD-II.4125.1.73.2013.G wydane dnia 09-05-2013 r.
- obowiązujące przepisy i normy
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego Nr 70/2014 wydana przez Prezydenta Miasta Poznania dnia 27-005-2014 roku;
- Podkład geodezyjny:
dokumentację opracowano na mapie sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500 opracowanej we wrześniu 2014 r. przez geodetę uprawnionego Józefa Kłóska, 61-051 Poznań, ul. Augustowska 32.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska:
określająca warunki geologiczno-inżynierskie dla przebudowy i rozbudowy Domu Studenckiego „HANKA” w Poznaniu, opracowana przez mgr Zdzisława Zieloneckiego UPR. Geolog.070938 oraz mgr Wojciecha Zieloneckiego, z września 2014
- Uzgodnienia z właściwymi urzędami
- Warunki techniczne wydane przez poszczególnych gestorów sieci

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA

Inwestycja obejmuje przebudowę wszystkich kondygnacji budynku domu studenckiego „Hanka” oraz jego rozbudowę w rejonie sali absydowej od strony wschodniej. Wokół budynku projektuje się odpowiednią infrastrukturę drogowo-parkingową i dojścia pieszce, dostosowane do potrzeb prawidłowego funkcjonowania całego obiektu, uwzględniające maksymalne ograniczenie uciążliwości dla środowiska, w którym będzie funkcjonować. Na terenie inwestycji projektuje się również zadaszenie nad placem parkowania rowerów, zmianę lokalizacji czerpni terenowej, budowę wyrzutni terenowej oraz przebudowę fragmentu ogrodzenia od strony północnej.

Opracowaniem nie jest objęty budynek tzw. „Szpitalika” (Al. Niepodległości 24) z bezpośrednim otoczeniem, który znajduje się na tej samej działce co DS. „Hanka”.

W zakres opracowania wchodzi wszystkie instalacje sanitarne: instalacja kanalizacji sanitarnej, technologicznej i deszczowej, instalacja wodociągowa oraz hydrantowa, instalacje podgrzewy CWU, instalacje centralnego ogrzewania oraz wody lodowej, instalacja glikolowego odzysku ciepła na potrzeby CWU, instalacje wentylacji i klimatyzacji oraz instalacja napowietrzania klatek schodowych.

1.4. PRZEPISY (Z UWZGLĘDNIENIEM PÓŹNIEJSZYCH ZMIAN)

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
5. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie



przeciwpowozarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg powozarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030).

7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnozatrnych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod wzgledem ochrony przeciwpowozarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1136 i 1137).

8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 wrzeźnia 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczenstwa i higieny pracy.

9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 wrzeźnia 2000r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze.

10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczacej bezpieczenstwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczenstwa i ochrony zdrowia

12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 1996 r. w sprawie urzadzzeń zaopatrzenia w wodę i urzadzzeń kanalizacyjnych oraz zasad ustalania opłat za wodę i wprowadzanie ścieków.

Polskie Normy:

1. PN-B-01706 Instalacje wodociagowe. Wymagania w projektowaniu.

2. PN-B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

3. PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.

4. PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

5. PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

6. PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

7. PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

8. PN-B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnozatrne.

9. PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnozatrznego.

10. PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.

11. PN-B-03406 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m3.

12. PN-EN-1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociagowych i ogólne wymagania dotyczace urzadzzeń zapobiegajacych zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.

13. PN-B-02863:1997 Ochrona przeciwpowozarowa budynków – Przeciwpowozarowe zaopatrzenie w wodę – sieć wodociagowa przeciwpowozarowa.

14. PN-B-02863:1997/Az1:2001 Ochrona przeciwpowozarowa budynków – Przeciwpowozarowe zaopatrzenie w wodę – sieć wodociagowa przeciwpowozarowa.

15. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania

16. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

17. PN-EN 752-7:2002. Zewnozatrne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.

18. PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociagów. Postanowienia ogólne.

19. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.

20. PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.

21. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

22. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i cieplownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urzadzzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Wszelkie instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, „Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie”, innymi obowiazujacymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiazkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.” oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wykonawstwo robót budowlano-montażowych w zakresie objętym niniejszym projektem dopuszczalne jest tylko w oparciu o projekty wykonawcze sporzadzane w oparciu o niniejszy projekt budowlany. Obowiazkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materialów i urzadzzeń. Wszelkie urzadzzenia oraz narzeczdzia muszą być oznaczone znakiem



bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

2. Instalacje zewnętrzne

2.1. Dane bilansowe

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt zewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, kanalizacji ogólnospławnej, instalacji wentylacyjnej, instalacji wodociągowej oraz instalacji grzewczych w technologii preizolowanej prowadzonych w całości na terenie planowanej inwestycji.

Przedsięwzięcie budowlane jakim jest przebudowa Domu Studenckiego „Hanka” korzystać będzie z istniejących przyłączy wodociągowych, kanalizacyjnych oraz ciepłowniczych do zewnętrznych sieci, zlokalizowanych w ul. Kościuszki oraz al. Niepodległości.

Z obliczeń bilansowych przeprowadzonych dla budynku wynikają następujące wartości:

- zapotrzebowania na wodę na cele bytowe:
 - średnie dobowe zapotrzebowanie: $Q_{dśr}=38,4\text{m}^3/\text{d}$ do spr
 - przepływ obliczeniowy: $q_s=8,8\text{l/s}$
- zapotrzebowania na cele pożarowe do wewnętrznego gaszenia pożaru (działanie 2 hydrantów DN52):
 - przepływ obliczeniowy: $q_s=5,0\text{l/s}$
- ilości ścieków sanitarnych:
 - średni dobowy zrzut ścieków sanitarnych $Q_{dśr}=34,6\text{m}^3/\text{d}$
 - przepływ obliczeniowy $q_s=18,1\text{dm}^3/\text{s}$
- ilości ścieków deszczowych:
 - obliczono ze współczynnika miarodajnego natężenia deszczu $q=132\text{l/s}^*\text{ha}$
 - bilans powierzchni:
 - dach skośny: $A=2126\text{m}^2$; współczynnik spływu $f=1,0$
 - dach płaski: $A=682\text{m}^2$; współczynnik spływu $f=0,9$
 - parkingi: $A=486,5\text{m}^2$; współczynnik spływu $f=0,7$
 - drogi wewnętrzne: $A=984,8\text{m}^2$; współczynnik spływu $f=0,7$
 - chodniki: $A=680,8\text{m}^2$; współczynnik spływu $f=0,7$
 - utwardzone place: $A=358,4\text{m}^2$; współczynnik spływu $f=0,7$
 - obliczeniowe natężenie deszczu: $q_s=59,7\text{dm}^3/\text{s}$

Możliwość zapewnienia dostawy wody oraz odprowadzenia ścieków z/do istniejących przyłączy została pozytywnie zaopiniowana przez gestora sieci AQANET S.A. Opinia stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

2.2. Kanalizacja ogólnospławna

W rejonie inwestycji występuje kanalizacja ogólnospławna. Zarówno kanalizacja sanitarna jak i deszczowa włączana będzie do istniejących studni kanalizacyjnych (przyłączeniowych) oznaczonych jako Si1, Si2, Si3, Si4, Si5, Si6. Wszystkie studnie istniejące w których wprowadzane są zmiany należy wykonać jako nowe. Istniejące kanały odpływowe z terenu inwestycji należy sprawdzić pod kątem zgodności średnic z planem oraz jeśli zachodzi taka konieczność udrożnić.

Do studni przyłączeniowych odprowadzane będą zarówno ścieki deszczowe jak i sanitarne. Instalacje kanalizacyjne zaprojektowano w taki sposób, że z budynku wyprowadzane są osobno przykanaliki instalacji deszczowej i osobno sanitarnej. W przypadkach gdzie było to lokalizacyjnie możliwe na przykanalikach zabudowano osobne studnie rewizyjne kanalizacji deszczowej bądź sanitarnej przed włączeniem ich do kanalizacji ogólnospławnej.



2.3. Kanalizacja sanitarna

Kanalizacja sanitarna odprowadza ścieki bytowo-gospodarcze z lokali mieszkalnych, usługowych i technicznych oraz ścieki technologiczne z części usługowych w sposób grawitacyjny.

Na terenie inwestycji w ramach instalacji sanitarnej można wyróżnić dwa ciągi kanalizacji technologicznej. Są to:

- kanalizacja technologiczna kuchni - przykanalik wyposażony w separator tłuszczów o wydajności 3l/s oznaczony na planie jako Sep1.
- kanalizacja technologiczna maszyny myjącej – przykanalik wyposażony w osadnik o objętości 3000l oznaczony na planie jako Os1.

2.4. Kanalizacja deszczowa

Kanalizacja deszczowa odprowadzająca wody deszczowe z dachu obiektu oraz ścieki deszczowe z powierzchni utwardzonych, tj. drogi dojazdowej, miejsc postojowych, chodników i terenów zielonych:

- kanalizacja grawitacyjna odprowadzania wód deszczowych z dachu – przykanaliki zlokalizowane wokół całego budynku – wody deszczowe odprowadzane są do wszystkich studni przyłączeniowych; dla wszystkich istniejących i projektowanych rur spustowych przewidziano nowe żeliwne czyszczaki wyposażone w kosze osadcze.
- układ odprowadzania ścieków deszczowych z drogi dojazdowej, miejsc postojowych, chodników i terenów zielonych – ścieki zbierane są za pomocą 6 wpustów ulicznych oznaczonych jako Wd1-6 oraz trzech wpustów deszczowych oznaczonych jako Wd7-9. Dodatkowo większe zagłębienia terenu takie jak fosy i zjazd do garażu wyposażone są w odwodnienia liniowe Ol1-3.

2.5. Przyłącza instalacji wodociągowej

Zaopatrzenie budynku w wodę na cele bytowo-gospodarcze oraz przeciwpożarowe, planuje się z sieci wodociągowej Dn400 z rur żeliwnych zlokalizowanej w al. Niepodległości za pomocą 2 istniejących przyłączy PE90 oraz DN80 (stal) wyposażonych w studzienki wodomierzowe. Przyłącza nie będą przebudowywane. W ramach instalacji zewnętrznych przewiduje się wymianę odcinków instalacji wodociągowej od studni wodomierzowych do wejścia do budynku. Odcinki te należy wykonać z rur żeliwnych.

2.6. Zewnętrzne tranzytowe instalacje grzewcze

Budynek D.S. Hanka będzie korzystał z istniejącego przyłącza sieci ciepłej. Węzeł cieplny zlokalizowany w budynku akademika obsługuje również budynek „Szpitalika”. Rurociągi zasilające budynek szpitalika zostały przeprojektowane. Zrezygnowano z prowadzenia rurociągów ciepłowniczych w kanale wewnątrz budynku na rzecz preizolowanych rurociągów biegnących na zewnątrz budynku. Zaprojektowano rurociągi preizolowane instalacji CO 2x PEX ø63 (rura zewnętrzna ø125) oraz rurociągi preizolowane instalacji CWU PEX ø50 oraz cyrkulacji PEX ø32. Rurociągi CWU i CYR zaprojektowano jako rura podwójna we wspólnej izolacji – średnica rury zewnętrznej ø140.

Rurociągi w gruncie należy przeprowadzić w taki sposób aby możliwe było odwodnienie ich w najniższych punktach którymi są wejścia do budynku szpitalika i węzła cieplnego D.S. Hanka.

2.7. Podziemne instalacje wentylacyjne

Projektuje się przebudowę istniejącej terenowej czerpni powietrza po północno-wschodniej stronie budynku o wymiarach 200x200cm wraz z przebudową podziemnych kanałów czerpnych doprowadzających powietrze do maszynowni wentylacyjnej i centrali znajdującej się w fosie przy sali absydowej. Zaprojektowano kanał czerpny główny o wymiarach 140x140cm oraz kanał czerpny dla centrali w fosie o wymiarach 70x70cm. Kanały i czerpnia wykonane będą jako betonowe wg P.T. Konstrukcji.

Dodatkowo zaprojektowano terenową wyrzutnię powietrza w formie kraty o wymiarach 200x80cm zlokalizowanej na powierzchni terenu umieszczonej w trawniku przy bramie wjazdowej po północno-wschodniej stronie budynku. Wyrzutnia będzie połączona z maszynownią wentylacyjną kanałem betonowym o wymiarach 140x60cm. Kanały i



wyrzutnia wykonane będą jako betonowe wg P.T. Konstrukcji.

Na usytuowanie wyrzutni powietrza na poziomie terenu uzyskano zgodę Powiatowej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej w Poznaniu.

Powierzchnie wewnętrzne podziemnych kanałów betonowych należy wygładzić i pomalować w sposób niepowodujący nadmiernych oporów przepływu powietrza i umożliwiający okresowe mycie, odgrzybianie i dezynfekcję kanałów.

Zarówno w kanale nawiewnym jak i wywiewnym przewidziano miejscowo okładziny akustyczne tworzące tłumiki. Sposób wykonania tłumików przedstawiono na rysunku głównej maszynowni wentylacyjnej rys KW-01-08. Okładziny akustyczne kanałów wykonać należy z płyt z wełny mineralnej INDUSTRIAL BATTS BLACK 60 (prod. ROCKWOOL lub równoważny).

2.8. Drenaż podposadzkowy

Dla wyeliminowania możliwości zmian w warunkach posadowienia posadzki w piwnicach projektuje się wykonanie drenażu systematycznego podposadzkowego w celu stabilizacji poziomu wód gruntowych.

Drenaż podłączony będzie do istniejącej sieci kanalizacyjnej poprzez studzienki Sdr1 i Sdr2.

Instalacja drenażowa jest poza zakresem tomu nr 4 – Instalacje Sanitarne.

2.9. Wytyczne wykonania instalacji zewnętrznych

Instalacje kanalizacyjne:

Kanały grawitacyjne kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur z PVC-U klasy S (SN8 SDR34) łączonych na uszczelki wargowe (prod. WAVIN)

Kanały należy układać z projektowanym spadkiem na odpowiednio przygotowanej podsypce piaskowej o grubości 0,30m. Materiał użyty do wykonania podłoża musi spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować w nim cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- podsypka nie może być zmrożona.

Takim samym materiałem jak podsypka należy wykonać obsypkę posadowionego rurociągu. Obsypkę prowadzić do uzyskania warstwy 0,30 m powyżej wierzchu rury. W miejscu przebiegu trasy pod drogami wykonać wymianę gruntu. Przyjmować zagęszczenie do $S=98\%$. Na pozostałych odcinkach biegnących w terenach zielonych wykop zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 20 cm. Przy wykonywaniu i zasypywaniu wykopów należy przestrzegać postanowień zawartych w normie przedmiotowej PN-B-10736:1999.

Kanały grawitacyjne z przykryciem gruntu poniżej 1,00m zaizolować termicznie z łupków z pianki poliuretanowej grubości min. 20mm w płaszczu z PVC.

Włączenia projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej do istniejących studni $\varnothing 1000$ wykonać należy za pomocą tulei ochronnej z uszczelką $\varnothing 160$ (prod. WAVIN)

Włączenia projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej do istniejących studni $\varnothing 1000$ wykonać należy za pomocą tulei ochronnej z uszczelką $\varnothing 200$ (prod. WAVIN)

Uzbrojenie zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej deszczowej i ogólnospławnej stanowić będą studnie rewizyjne. Studzienki wykonane zostaną z elementów prefabrykowanych tj. kręgów betonowych $\varnothing 1000$ łączone na uszczelki. W studni zamontowane zostaną stopnie żeliwne. Studnie zakończyć kręgiem zwężkowym, asymetrycznym $\varnothing 1000/\varnothing 600$ z włazem kanałowym klasy D400.

Włazy na terenie o nawierzchni nieutwardzonej obetonować betonem min. kl. B20 wraz z pierścieniem betonowym.

Studnie osadzić należy na podsypce piaskowej gr min 40cm i podlewce betonowej o gr. min 15 cm.

W oparciu o uzgodnione plany sytuacyjne należy ustalić lokalizację urządzeń podziemnego uzbrojenia terenu i wykonać próbne przekopy w celu ich odślonienia.

Do wykonywania wykopów należy przystąpić po wstępnej niwelacji terenu zgodnie z rzędnymi projektowymi.

Odkryte uzbrojenie należy podwiesić i zabezpieczyć. Jako konstrukcję podwieszającą zastosować dźwigary stalowe lub belki (rynny) drewniane.

Po tych robotach można przystąpić do wykonywania wykopów. Opisane wyżej roboty należy prowadzić



sukcesywnie odcinkami. Wykopy pod projektowane rurociągi wykonywać mechanicznie, z wyjątkiem miejsc skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, na których wykopy wykonywać należy ręcznie.

Wykopy należy wykonać, jako wąsko-przestrzenne o ścianach pionowych (szerokość minimum 1,0 m) zabezpieczone wypraskami stalowymi z rozporami. Rozstaw deskowania i rozpór należy tak dobrać, by był możliwy transport przewodów kanalizacyjnych na dno wykopu.

Odwodnienie wykopów wykonać z użyciem pomp odwadniających, a w przypadku niekorzystnych warunków wodnych użyć igłofiltrów.

Po ułożeniu rur w wykopie należy zlecić uprawnionemu geodecie wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej.

Po montażu odcinki kanalizacji deszczowej grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności poprzez wypełnienie ich wodą do poziomu gruntu. Próbę wykonać po ustabilizowaniu się zwierciadła wody. Wynik próby można uznać za pozytywny jeżeli w ciągu 30min od rozpoczęcia nie zostanie zaobserwowany spadek poziomu zwierciadła wody.

Instalacje wodociągowe:

Rurociągi od studni wodomierzowych do wejścia do budynku należy wykonać z kształtek i prostek kołnierzowych żeliwnych DN80 (prod. HAWLE lub równoważny). Przy przejściu rurociągu poziomego w pionowy zastosować łuk kołnierzowy ze stopką.

Instalacje ciepłownicze:

Rurociągi sieci C.O. prowadzone w gruncie należy wykonać jako rurociągi preizolowane w systemie tworzywowym PN6/95oC z polietylenu usieciowanego o wysokiej gęstości przeznaczone do ciepłej wody użytkowej w izolacji z poliuretanu o standardowej grubości w rurze osłonowej z PE łączonych za pomocą kształtek mosiężnych. Tam gdzie to możliwe łuki wykonać wykorzystując możliwość gięcia rurociągów. Promienie gięcia wg wytycznych producenta.

Rurociągi prowadzone w gruncie należy układać zgodnie z trasą przedstawioną na planie.

Rurociągi sieci C.W.U. prowadzone w gruncie należy wykonać jako rurociągi preizolowane w systemie tworzywowym PN10/95oC z polietylenu usieciowanego o wysokiej gęstości przeznaczone do ciepłej wody użytkowej w izolacji z poliuretanu o standardowej grubości w rurze osłonowej z PE łączonych za pomocą kształtek mosiężnych. Tam gdzie to możliwe łuki wykonać wykorzystując możliwość gięcia rurociągów. Promienie gięcia wg wytycznych producenta.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne i budowlane”, oraz obowiązującymi przepisami BHP z zakresie prowadzenia robót ziemnych w budownictwie.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością prowadzenia rurociągów przedstawioną na profilach podłużnych sieci.

Rurociągi i kanały układać należy na odpowiednio przygotowanej podsypce piaskowej grubości 0,10m. Materiał użyty do wykonania podłoża musi spełniać następujące wymagania:

- należy użyć piasku o maksymalnej granulacji 8mm,
- materiał podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- podsypka nie może być zmrożona.

Takim samym materiałem jak podsypka należy wykonać obsypkę posadowionego rurociągu. Obsypkę prowadzić do uzyskania warstwy 0,10 m powyżej wierzchu rury.

Na głębokości 20 cm nad rurociągiem ułożyć taśmę informacyjno - sygnalizacyjną, o szerokości 100 mm.

Projektowane przykrycie będzie wynosiło od 0,8m do 1,5m.

Prace związane z przygotowaniem wykopów pod preizolowane rurociągi podziemne należy prowadzić pod ciągłym nadzorem ze względu na obecność istniejącej i historycznej (nieczynnej) infrastruktury podziemnej, której zagłębienie nie jest znane i ustalone zostanie dopiero po jej odsłonięciu.

Wejścia rurociągów do budynku zabezpieczyć łańcuchami uszczelniającymi.



Przed przekazaniem robót należy przeprowadzić kontrolę techniczną – próby szczelności, badania hydrauliczne, badania połączeń spawanych oraz płukanie sieci.

Próby szczelności należy przeprowadzić na całym projektowanym odcinku jednocześnie, na ciśnienie próbne wynoszące minimum 1,5 ciśnienia roboczego w sieci (na sieciach C.O., C.W.U. będzie to 10bar). Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od +5°C napełniając sieć wodą na 24h przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważane będą za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu trwania próby (45 do 60 min) nie stwierdzi się spadku ciśnienia na manometrze, a połączenia nie wykazują przecieku lub pocenia się.

Przed przekazaniem sieci do eksploatacji należy przeprowadzić jej płukanie.

Dla instalacji wodociagowych należy wykonać płukanie i dezynfekcję wybudowanych rurociągów. Płukanie trwa 30 min przy maksymalnym wypływie wody i powinna zapewnić minimum 10 krotną wymianę wody w przewodzie. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodów stosując roztwór wody chlorowej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Dawka chloru powinna wynosić 30 g Cl_2/m^3 wody płucznej. Roztwór dezynfekcyjny usunąć po 24 godzinach poprzez powtórne płukanie rurociągu wodą czystą w ilościach jak wyżej. Po zakończeniu powtórnego płukania rurociągów należy pobrać próby wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej.

3. Instalacje kanalizacyjne

3.1. Kanalizacja sanitarna

Z obliczeń bilansowych wynikają następujące ilości ścieków sanitarnych:

- średni dobowy zrzut ścieków sanitarnych $Q_{dsr}=34,6 m^3/d$
- przepływ obliczeniowy $q_s=18,1 dm^3/s$

Dla odprowadzenia ścieków sanitarnych z przyborów w budynku objętym przebudową, zaprojektowano wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej w postaci wentylowanych pionów biegnących przez całą wysokość budynku przechodzących na kondygnacji parterowej i piwnicznej w instalację podposadzkową, która następnie za pomocą przykanalików odprowadzana jest w sposób grawitacyjny na zewnątrz budynku do studni kanalizacji sanitarnej bądź ogólnospławnej. Instalacja ta służy do odprowadzania ścieków z przyborów sanitarnych znajdujących się w części mieszkalnej (stanowiącej akademik), jak również z węzłów sanitarnych ogólnodostępnych, węzłów sanitarnych przypisanych do poszczególnych lokali usługowych lub użyteczności publicznej (takich jak, stołówka studencka, kafeteria, pomieszczenia sportowe, foyer wielofunkcyjne).

Odcinki instalacji podposadzkowej znajdujące się w części piwnicznej obsługujące przybory sanitarne w piwnicy wyposażona będą w urządzenia przeciw zalewowo wyposażone w automatykę podłączoną do systemu BMS budynku pozwalającą na monitorowanie występowania przepływów wstecznych. Elementy te w postaci zaworów zwrotnych z siłownikiem i pompą działającą w czasie braku możliwości odprowadzenia ścieków grawitacyjnie, zaprojektowano na instalacji kanalizacji podposadzkowej i oznaczono jako KZ1, KZ2, KZ3 i KZ4. Klapy zwrotne montowane będą bezpośrednio na kanałach, a dostęp do nich zapewniony będzie przez studzienki rewizyjne DN400 zakończone pokrywą maskującą do wypełnienia materiałem wykończenia posadzki.

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano studnię schładzającą, z przegłębieniem dna studzienki w stosunku do rzędnej dna kanału o 1m. Do studzienki zostaną doprowadzone ścieki z wpustów zlokalizowanych w węźle cieplnym. Dodatkowo dla obniżenia temperatury ścieków z węzła do pomieszczenia zostanie doprowadzona zimna woda która będzie dopuszczana do studzienki podczas zrzutu gorącego czynnika do kanalizacji.

W budynku można wyróżnić dwa układy kanalizacji technologicznej:

- kanalizacja obsługująca kuchnię
- kanalizacja pomieszczenia maszyny myjącej.

Ścieki sanitarne odprowadzane z pomieszczenia kuchni będą zbierane pod stropem kondygnacji piwnicznej i odprowadzane jednym przykanalikiem na zewnątrz budynku gdzie przed wprowadzeniem ich do kanalizacji



zewnętrznej ogólnospławnej są podczyszczane w separatorze tłuszczów oznaczonym na planie jako Sep1 o wydajności 3l/s i pojemności czynnej osadnika 0,32m³. Separator należy wyposażać w układ automatyki informujący o poziomie wypełnienia podłączony do systemu BMS budynku. Separator należy wyposażać we właz szczelny klasy D400 ze względu na miejsce jego zabudowy (w drodze dojazdowej).

Zrzut ścieków z maszyny myjącej odbywał się będzie do zagłębienia wykonanego w podłodze pomieszczenia wyposażonego pokrywą w postaci kraty oraz we wpust. Z tego miejsca ścieki odprowadzane są osobnym przykanalikiem do osadnika OS1 o pojemności V=3000dm³ po czym trafiają z zewnętrznej instalacji kanalizacji ogólnospławnej. Osadnik należy wyposażać w układ automatyki informujący o poziomie wypełnienia podłączony do systemu BMS budynku. Separator należy wyposażać we właz szczelny.

Dla układu kanalizacji technologicznej zastosowano wpusty ze stali nierdzewnej z odpływem pionowym DN100, z rozbiernym syfonem i rusztem.

W pomieszczeniu węzła cieplnego, śmietnika oraz maszynowni wody technologicznej zaprojektowane zostały wpusty żeliwne DN100. W pozostałych pomieszczeniach wpusty podłogowe z odpływem pionowym, ABS DN50, z rusztem ze stali nierdzewnej.

Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna wykonana będzie z rur:

- kanalizacyjnych PVC typu S klasy SN8 SDR34 łączone kształtkami z uszczelkami gumowymi - przewody podposadzkowe
- kanalizacyjnych niskosumowych łączone kształtkami z uszczelkami gumowymi - przewody prowadzone wewnątrz budynku
- kanalizacyjnych PP HT łączone kształtkami z uszczelkami gumowymi – przewody narażone na działanie wysokich temperatur (instalacja technologiczna kuchni)
- kanalizacyjnych żeliwnych łączone kształtkami kielichowymi - przewody narażone na działanie wysokich temperatur (instalacja podposadzkowa w węźle cieplnym)

Wszystkie poziomy kanalizacyjne wyposażone zostaną w wentylację główną poprzez piony zakończone rurą wywiewną zbiorczą. Piony kanalizacyjne PCV110 wyprowadzone do przestrzeni poddasza zbierane będą w poziome kolektory napowietrzające PVC200 wyposażone w dwie bądź 3 wywiewki PVC160 w postaci wywiewników dachowych. Wszystkie piony zaopatrzyć w czyszczaki u podstawy i tam gdzie to możliwe ukryć w ściankach działowych typu lekkiego a w innych przypadkach obudować płytą gipsowo-kartonową; zapewnić dostęp do czyszczaków poprzez drzwiczki rewizyjne lub maskownice. Średnice podejść do przyborów wykonać jako zgodne ze średnicami wylotu z przyborów sanitarnych.

Instalację odprowadzenia skroplin należy doprowadzić pod wszystkie klimatyzatory freonowe i klimakonwektory oraz pod urządzenia chłodnicze technologii kuchni. Końcówki doprowadzonych przewodów kanalizacyjnych należy zasifonować i podłączyć na stałe z instalacją urządzeń chłodniczych.

Dla klimakonwektorów w pokojach studenckich o podwyższonym standardzie stosować syfony podtynkowe z uwagi na brak miejsca w suficie podwieszonym na zabudowę standardowego syfona kulowego.

Miski ustępowe umywalki oraz pisuary montować na stelażach do montażu podtynkowego. Standard wyposażenia w zakresie przyborów sanitarnych zgodnie z projektem architektury. Przed zamówieniem należy przedstawić inwestorowi próbki do akceptacji.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

Wyjścia kanalizacji z budynku należy wykonać z użyciem atestowanych systemowych przejść zapewniających wodo i gązosczełność.

3.2. Kanalizacja deszczowa

Ścieki deszczowe odprowadzane są z powierzchni dachów skośnych oraz dachów płaskich na dziedzińcu wewnętrznym w sposób grawitacyjny.

Dachy skośne wyposażone są w rynny i piony spustowe, które zlokalizowane są po wewnętrznej i po zewnętrznej stronie budynku. Rury spustowe biegnące po wewnętrznej stronie budynku przechodzą przez dach dziedzińca i



są włączane do wewnętrznych pionów kanalizacji deszczowej. Piony te ze względu na ich zabudowanie w komponentach budowlanych (ściany i słupy), jeżeli ich stan techniczny na to pozwala i wyłącznie za zgodą inwestora można pozostawić w stanie niezmienionym.

Z dachów płaskich ścieki deszczowe odprowadzane są za pomocą koryt odwodnieniowych i ogrzewanych wpustów dachowych grawitacyjnych do pionów kanalizacji deszczowej obsługujących również dachy skośne.

Rynny, koryta odwodnieniowe oraz rury spustowe biegnące na zewnątrz budynku znajdują się w zakresie P.T. Architektury.

Rury spustowe kanalizacji deszczowej zlokalizowane po zewnętrznej stronie budynku wprowadzane są za pomocą przykannalików bezpośrednio do studni kanalizacji deszczowej bądź ogólnospławnej.

Rury spustowe zlokalizowane od strony dziedzińca wewnętrznego sprowadzane są pod posadzkę budynku na kondygnacji parterowej bądź piwnicznej. Ścieki deszczowe odprowadzane są w sposób grawitacyjny za pomocą przykannalików do studni kanalizacji deszczowej bądź ogólnospławnej. Przewody kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku i pod posadzkami należy wykonać jako nowe. Istniejące kanały należy zdemontować (chyba że ich stan techniczny i standard wykonania odpowiadają wymogom niniejszego opracowania – wyłącznie za zgodą inwestora).

Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna wykonana będzie z rur:

- kanalizacyjnych PVC typu S łączone kształtkami z uszczelkami gumowymi - przewody podposadzkowe
- kanalizacyjnych PVC typu N łączone kształtkami z uszczelkami gumowymi - przewody nadposadzkowe

Wszystkie piony u podstawy zaopatrzyć w czyszczaki i tam gdzie to możliwe ukryć w ściankach działowych typu lekkiego a w innych przypadkach obudować płytą gipsowo-kartonową.

Przejścia kanałów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

Wyjścia kanalizacji z budynku należy wykonać z użyciem atestowanych systemowych przejść zapewniających wodo i gazoszczelność.

4. Instalacje wodociągowe

4.1. Instalacja wody zimnej

Z obliczeń bilansowych wynikają następujące wartości zapotrzebowania na wodę dla budynku na cele bytowe:

- średnie dobowe zapotrzebowanie: $Q_{d\bar{s}r}=38,4m^3/d$
- przepływ obliczeniowy: $q_s=8,8l/s$

Woda do budynku DS Hanka doprowadzana jest za pomocą dwóch istniejących przyłączy o średnicach PE90 i DN80 (stal). Oba przyłącza są opomiarowane.

Po wejściu do budynku rurociągi łączą się za pomocą „spinki” prowadzonej na kondygnacji +2 od pionu PW1 do pionu PW2, który następnie sprowadzony jest do centralnego zestawu podnoszenia ciśnienia na cele bytowe i pożarowe. Przed zestawem hydroforowym zaprojektowano zawór antyskażeniowy klasy EA. Zaprojektowano zestaw podnoszenia ciśnienia na cele bytowe i pożarowe o wydajności 9l/s i wysokości podnoszenia 4bary wyposażony w 3 pompy z przetwornicami częstotliwości (3x praca). Na zestawie zaprojektowano obejście testujące pozwalające na okresowe sprawdzenie parametrów pracy układu składające się z przepływomierza, manometru oraz zaworu równoważącego. Za zestawem hydroforowym zabudowany zostanie rozdzielacz główny instalacji wodociągowej.

Z rozdzielacza wyróżniamy następujące odcinki:

- na instalację wodociągową bytową: DN65 wyposażone w armaturę odcinającą, wodomierz oraz zawór odcinający z siłownikiem blokujący dopływ wody do instalacji w czasie pożaru – sterowany z SAP;
- na instalację hydrantową: DN80 wyposażone w armaturę odcinającą oraz zawór antyskażeniową klasy BA.

Woda zimna za pomocą pionu głównego ZW2 rozprowadzona zostanie po kondygnacjach mieszkalnych w obrębie sufitów podwieszonych wewnątrz pokoi akademickich.

Woda zimna zostanie również doprowadzona do węzła przygotowania CWU znajdującego się na poddaszu, do węzła ciepłego oraz do wszystkich węzłów sanitarnych w częściach wspólnych i technicznych budynku oraz w



obszarach pełniących poszczególne funkcje usługowe oraz użyteczności publicznej na parterze (tj. kuchni, kafeterii, pomieszczeń sportowych oraz garderoby itp.) gdzie zostaną zainstalowane wodomierze w celu opomiarowania poszczególnych najemców.

Z uwagi na zaprojektowany chemiczny system dezynfekcji wody w węźle podgrzewu CWU na poddaszu instalację zabezpieczono zaworem antyskażeniowym klasy BA. Nitkę instalacji wodociągowej zasilającej przepływowy podgrzew wody w węźle cieplnym zabezpieczono zaworem antyskażeniowym klasy EA (stosowany będzie okresowy przegrzew instalacji).

Na cele uzupełniania wody w zładzie instalacji wody lodowej przewidziana została stacja uzdatniania wody oznaczona na rysunkach jako SUW o wydajności $q=1,0\text{m}^3/\text{h}$ znajdująca się w pomieszczeniu maszynowni wody lodowej. Przyłącze wody do stacji zostanie zabezpieczone zaworem antyskażeniowym klasy BA. Stacja składa się z mechanicznego filtra wody z wymiennym wkładem, kolumny zmiękczenia oraz układu dozowania inhibitora korozji (opcjonalnie układu dozowania biocydu).

Dodatkowo na podejściach do zaworów czerpalnych ze złączką do węża, urządzeń na stałe przyłączonych do instalacji (np. automaty do napojów, ekspresy do kawy), armatury czerpальной w obrębie zapleczy technologicznych nie zapewniających rozłączenia poprzez zachowanie przerwy powietrznej, stosować należy zawory typu HA.

Zasadę rozprowadzenia i opomiarowania instalacji przedstawiono na schemacie instalacji wodociągowej rys. WK-06-03.

4.2. Instalacja hydrantowa

Zapotrzebowanie na wodę do wewnętrznego gaszenia pożaru dla budynku wynosi $q_s=5\text{l/s}$ i wynika z wymogu jednoczesnego działania 2 hydrantów DN52.

Dla budynku przewidziano zestaw podnoszenia ciśnienia na cele bytowe oraz pożarowe. Z rozdzielacza głównego na cele p.poż. przewidziano odejście do pionu głównego instalacji hydrantowej oznaczonego jako H1 DN80, który zasilą pierścień p.poż. DN65 zlokalizowany na kondygnacji +2. Z pierścienia instalacji hydrantowej zasilane są wszystkie hydranty w budynku tj: dla części budynku sklasyfikowanych w kategorii ZL – hydranty DN25; dla części budynku sklasyfikowanych w kategorii PM – hydranty DN52. Zaprojektowano hydranty do zabudowy podtynkowej oraz natynkowej (wg części rysunkowej i zestawienia) z miejscem na gaśnicę. Zastosowano różne długości węży (wg części rysunkowej i zestawienia).

Pion główny instalacji hydrantowej zasilający pierścień hydrantowy na kondygnacji +2 poprowadzony został w szachcie instalacyjnym w południowym skrzydle budynku. Pozostałe pion i podejścia do hydrantów prowadzone będą w bruzdach ściennych.

Instalacja wodociągowa na odgałęzieniu na instalację hydrantową zabezpieczona zostanie zaworem antyskażeniowym BA. Należy wykonywać okresowe płukanie instalacji hydrantowej.

Zasadę rozprowadzenia instalacji hydrantowej przedstawiono na schemacie rys. WK-06-04.

4.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji

Dla budynku przewidziano dwa układy podgrzewu ciepłej wody użytkowej.

Pierwszy układ o mocy $Q=75\text{kW}$ oparty na pojemnościowym podgrzewie wody i wykorzystującym odzysk ciepła z wentylacji zlokalizowany jest na poddaszu i obsługuje większą część budynku DS Hanka, tj. całą część mieszkalną oraz większość węzłów sanitarnych na parterze i w piwnicy budynku. Wyjątek stanowi przygotowanie wody dla kuchni, kawiarni oraz sali gimnastycznej – dla tych pomieszczeń (potencjalnych najemców) przewidziano podgrzew wody w węźle cieplnym w sposób przepływowy. Węzeł cieplny realizował będzie również podgrzew wody dla budynku Szpitalika.

Pojemnościowy układ podgrzewu ciepłej wody użytkowej oparty jest o działanie pompy ciepła o mocy $Q_g=75\text{kW}$, dla której dolnym źródłem ciepła jest instalacja glikolowego odzysku ciepła z powietrza wywiewanego przez linie wyciągowe obsługujące część hotelową, biurową, akademik oraz części wspólne budynku. Układ wyposażony jest w 2 zbiorniki CWU o pojemności 1500dm^3 ładowane z instalacji pompy ciepła. Dodatkowo zaprojektowano zbiornik o pojemności 1000dm^3 wyposażony w węzownię o mocy $Q_g=140\text{kW}$, zasilaną z instalacji grzewczej, stanowiącą zarówno wspomaganie układu pompy ciepła w przypadku niedoboru energii z odzysku jak i



zastępcze źródło ciepła do podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Instalacja wyposażona zostanie w układ dezynfekcji chemicznej.

Instalacja CWU oraz cyrkulacji rozprowadzona zostanie w postaci pętli cyrkulacyjnej na każdej kondygnacji. Ze źródła jakim jest układ podgrzewu wody na poddaszu wyprowadzony zostanie rurociąg wody ciepłej DN65 prowadzony na kondygnacji +4 zasilający główny pion cwu oznaczony jako CW2. Z pionu CW2 na każdej kondygnacji poprowadzony zostanie pojedynczy rurociąg ciepłej wody biegnący przez wszystkie lokale gdzie znajdują się przybory wymagające zasilenia do pionu głównego cyrkulacji oznaczonego jako CYR2. Pętle cyrkulacyjne na każdej kondygnacji wyposażone zostaną w zawory termostatyczne z nastawą wstępną do instalacji cyrkulacyjnych. Pion CYR2 powraca na kondygnację +4 gdzie przewija się do węzła CWU na poddaszu. Końcowe węzły sanitarne na kondygnacji parterowej służące wyłączenie poszczególnym najemcom zostaną opomiarowane.

Zasadę rozprowadzenia i opomiarowania instalacji przedstawiono na schemacie instalacji wodociągowej rys. WK-06-03.

Przepływowy układ podgrzewu wody dla kuchni, kafeterii oraz sali gimnastycznej realizowany będzie z węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy. Węzeł cieplny wyposażony zostanie w dwa wymienniki na cele podgrzewu ciepłej wody użytkowej: jeden na potrzeby DS Hanka o mocy $Q_{cwu1}=110kW$ oraz drugi na potrzeby Szpitalika o mocy $Q_{cwu2}=80kW$. Rozdział wprowadzono w celu osobnego opomiarowania obu obiektów. Oba układy wyposażone zostaną w pompy cyrkulacyjne. Instalacje będą poddawane okresowemu przegrzewowi wody.

W budynku DS Hanka poszczególni odbiorcy zostaną również indywidualnie opomiarowani a na odgałęzieniach instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej zabudowane zostaną zawory termostatyczne z nastawą wstępną do instalacji cyrkulacyjnych.

4.4. Wytyczne wykonania instalacji

Instalacje wodociągowe wykonane zostaną z następujących materiałów:

- dla rurociągów od przyłączy do rozdzielacza głównego włącznie instalacji wody zimnej zaprojektowane zostały rury ze stali nierdzewnej AISI316 systemu Geberit Mapress (lub równoważny) łączonych zaciskowo
- instalację rozdzielczą ciepłej i zimnej wody użytkowej należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej AISI316 systemu Geberit Mapress (lub równoważny) łączonych zaciskowo
- instalację wody zimnej należy w obrębie węzłów sanitarnych oraz pokoi mieszkalnych wykonać z atestowanych rur z PP PN20 łączonych przez zgrzewanie
- instalację wody ciepłej i cyrkulacji w obrębie węzłów sanitarnych oraz pokoi mieszkalnych należy wykonać z atestowanych rur z PP PN20 stabilizowanych łączonych przez zgrzewanie
- przewody przeciwpożarowej instalacji wodociągowej wykonać należy z rur stalowych, instalacyjnych, średnich, ocynkowanych, spełniających wymagania co najmniej PN-H-74200, łączonych przy pomocy ocynkowanych łączników gwintowanych z żeliwa ciągliwego.

Połączenia gwintowe należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających. Przewody należy zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Podejścia do punktów czerpalnych wyprowadzić w ściankach dla podłączenia armatury za pośrednictwem zaworów kątowych chromowanych 1/2x3/8".

W sanitariatach ogólnodostępnych należy stosować baterie umywalkowe stojące, czasowe renomowanych firm.

W pokojach należy stosować baterie stojące jednouchwytowe renomowanych firmy wyposażone w perlatory.

W sanitariatach dla niepełnosprawnych należy stosować baterie jednouchwytowe w wykonaniu dla niepełnosprawnych.

W pomieszczeniach gospodarczych należy montować baterie ściennie mieszające wraz ze zlewozmywakami typu gospodarczego.

Należy stosować baterie prysznicowe jednouchwytowe z wylewką oraz słuchawką prysznicową na wzmocnionym wężu tworzywowym.

Pisuary należy wyposażać w podtynkowe zawory splukujące czasowe.



Dla każdego sanitariatu stosować zawory odcinające ze śrubunkami. Zawory montować we wnękach z zastosowaniem drzwiczek inspekcyjnych w kolorach zbliżonych do koloru układanych płytek.

Jako izolację instalacji wodociągowej należy zastosować

- dla wody zimnej maty i otuliny z kauczuku syntetycznego Armaflex AC (lub równoważny) o grubości 9mm
- dla wody ciepłej i cyrkulacyjnej maty i otuliny z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej o grubości:
(Grubość izolacji dla rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy przyjmować według poniższej zasady $\lambda = 0,037 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)

rurociągi DN15 - gr.=20mm

rurociągi DN20 - gr.=20mm

rurociągi DN25 - gr.=30mm

rurociągi DN32 - gr.=30mm

rurociągi DN40 - gr.=40mm

rurociągi DN50 - gr.=50mm

rurociągi DN65 - gr.=70mm

rurociągi DN80 - gr.=80mm

Rurociągi izolować wg poniższych zasad:

- dla instalacji prowadzonych w brzdach ściennych, zabudowach należy stosować izolację stanowiącą ½ grubości opisanych powyżej. Dla instalacji wody zimnej montować oznaczenia w kolorze niebieskim a dla wody ciepłej i cyrkulacji w kolorze czerwonym.
- dla instalacji prowadzonych w podłogowych należy stosować izolację o grubości 6mm.
- jeżeli zastosowana armatura posiada jako wyposażenie dodatkowe fabryczną izolację termiczną to należy uwzględnić koszt tej izolacji w wycenie i zastosować przy montażu instalacji,
- zakończenia izolacyjne przy armaturze i urządzeniach na instalacji biegnącej po wierzchu należy wykonać poprzez zastosowanie rozet aluminiowych a rurociągi odpowiednio oznakować,
- Rurociągi instalacji hydrantowej wewnątrz pomieszczeń ogrzewanych nie będą izolowane termicznie.

Do izolacji rur hydrantowych w pomieszczeniach nieogrzewanych stosować otuliny prefabrykowane z wełny mineralnej, zabezpieczone płaszczem z blachy ocynkowanej o grubości 0,5mm. Stosować należy otuliny grubości 50mm na pojedynczych podejściach do hydrantu.

- Ze względu na charakter budynku (niewielkie przestrzenie na prowadzenie instalacji w sufitach podwieszonych) w punktach przecięcia (mijania się) rurociągów instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej z innymi instalacjami i urządzeniami, jeśli to konieczne, można miejscowo zastosować połowę grubości izolacji wymienionych powyżej.

Podejścia do zaworów ze złączką do węża w pomieszczeniach nieogrzewanych należy zabezpieczyć samoregulującym kablem grzejnym.

Zawory odcinające w pomieszczeniach technicznych i w przestrzeni stropu podwieszonego: kurki kulowe, mosiężne, chromowane, o połączeniach gwintowanych z wyposażeniem dodatkowym: dwuzłączkami gwintowanymi mosiężnymi, chromowanymi.

Na instalacji cyrkulacji cwu stosować termostatyczne zawory cyrkulacyjne z nastawą wstępną.

Przewody oraz szafki hydrantowe w obszarach nieogrzewanych należy wyposażać w ogrzewanie elektryczne za pomocą kabli samoregulacyjnych i izolację termiczną. Kable należy dostarczyć razem z termostatami, przyłogowymi czujnikami temperatury oraz puszkami przyłączeniowymi, rozdzielczymi i końcowymi.

Wszelkie elementy instalacji hydrantowej muszą posiadać aktualne atesty, dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz certyfikaty zgodności.

W szczególności następujące elementy instalacji muszą posiadać certyfikaty zgodności wydane przez CNBOP:

Hydranty wewnętrzne

Zawory hydrantowe

Hydranty wewnętrzne są tak rozmieszczone, aby każde miejsce było w zasięgu co najmniej jednego hydrantu.



Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości 1,35 m ($\pm 0,1$ m) od poziomu podłogi.

Elementy mające wpływ na wystrój wnętrz, takie jak kolorystyka szafek hydrantowych muszą być przed zamówieniem elementu uzgodnione z branżą architektoniczną.

Dla rozróżnienia rurociągów wykonane zostaną opaski identyfikacyjne o wymiarach i odstępach wg. PN-70/70/01270/07.

Mocowanie rurociągów do konstrukcji budynku za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych. Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy rurociągu i wymagań konstrukcyjnych hali. W wymaganych miejscach odwiercić przepusty w przegrodach a w miejscach przejść przez przegrody budowlane (poza wydzieleniami pożarowymi) stosować tuleje ochronne.

Instalacje wodociągowe poddać wodnej próbie ciśnieniowej na ciśnienie 10 bar, czas próby minimum 2 godziny. Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem prób szczelności, dla instalacji wodociągowych należy wykonać płukanie i dezynfekcję wybudowanych rurociągów. Płukanie trwa 30 min przy maksymalnym wypływie wody i powinna zapewnić minimum 10 krotną wymianę wody w przewodzie. Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodów stosując roztwór wody chlorowej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego.

Dla instalacji hydrantowej należy wykonać próby wydajności i ciśnienia zamontowanych hydrantów zakończone wydaniem odpowiednich protokołów.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

5. Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne.

Dla potrzeb bilansowych przyjęte zostały następujące warunki obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- | | |
|----------------|-------------------------------------------------|
| - okres zimowy | $t = -18^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 100\%$. |
| - okres letni | $t = +32^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 45\%$ |

5.1. Instalacja wentylacji i klimatyzacji foyer wielofunkcyjnego

5.1.1. Opis instalacji

Wentylacja i klimatyzacja foyer wielofunkcyjnego realizowana będzie za pomocą centrali klimatyzacyjnej nawiewno - wywiewnej NW-T.

Centrala wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n = 9.000 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d = 450 \text{ Pa}$
- wentylator wywiewny o wydajności $V_w = 9.000 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d = 450 \text{ Pa}$
- komorę mieszania
- wymiennik obrotowy do odzysku ciepła o sprawności 76%
- chłodzić freonową o mocy $Q_{ch} = 68,0 \text{ kW}$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g = 45,4 \text{ kW}$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C
- sekcje filtrów powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Nawiew powietrza do widowni foyer wielofunkcyjnego odbywał się będzie kanałami nawiewnymi prowadzonymi w posadzce, które następnie przechodzą pod ścianami pomieszczenia w strefę pod łóżami balkonowymi oraz w strefę pod projektorowniami skąd powietrze jest nawiewane do wnętrza sali za pomocą nawiewników szczelinowych i podłogowych krat nawiewnych.



Dodatkowo zaprojektowano linię wentylacyjną o regulowanej wydajności, zakończoną 4 nawiewnikami wirowymi o regulowanym kierunku wypływu powietrza, obsługującą scenę. Strumień powietrza i kierunek nawiewu będzie można regulować za pomocą nastawników zlokalizowanych przy scenie.

Wywiew powietrza odbywał się będzie z górnej części pomieszczenia. Kraty wywiewne w ilości 15 sztuk zaprojektowano w komorze oświetleniowej. Dodatkowo pojedyncze punkty wywiewne zaprojektowano nad łóżami balkonowymi i w pomieszczeniach reżyserek. Taki układ wentylacji nie dopuszcza do przedostawania się znacznych zysków ciepła od oświetlenia do wnętrza sali. Kanały wywiewne prowadzone będą od komory oświetleniowej po dachu a następnie w szachcie w części scenicznej do maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy.

W okresie letnim układ pełni funkcję chłodzenia sali foyer wielofunkcyjnego. Projektowana temperatura wewnątrz pomieszczenia wynosi $t_i=24^{\circ}\text{C}$. Do wnętrza pomieszczenia nawiewane jest powietrze schłodzone do $t_n=18^{\circ}\text{C}$ w celu odebrania zysków ciepła od ludzi i nasłonecznienia. Powietrze wyciągane jest z komory oświetleniowej gdzie występuje największa część zysków ciepła, które występują poza strefą przebywania ludzi. Powietrze wywiewane z komory ma temperaturę $t_w=30,5^{\circ}\text{C}$.

W okresie zimy układ wentylacyjny NW-T pełni funkcję ogrzewania przestrzeni foyer wielofunkcyjnego. Centrala ma możliwość pracy na 100% powietrza świeżego lecz wyposażona jest w komorę mieszania umożliwiającą wygrzew pomieszczenia poprzez ograniczenie ilości powietrza zewnętrznego.

Powietrze dla centrali NW-T czerpane będzie z zewnątrz za pomocą dwóch istniejących szachtów prowadzonych po elewacji budynku zakończonych kratami czerpnymi na wysokości kondygnacji +4. Wyrzut powietrza skierowany będzie kanałem wyrzutowym ponad dach.

Należy zwrócić uwagę że ze względu na wydzielenie pożarowe maszynowni wentylacyjnej w piwnicy jak i poddasza od reszty budynku zaprojektowano kanał wentylacyjny wywiewny prowadzony w szachcie w skrzydle południowym zaizolowany ogniochronnie otuliną typu CONLIT PLUS 120 ALU (prod. ROCKWOOL lub równoważny). Rozwiązanie takie eliminuje konieczność instalowania klapy p.poż. o dużym gabarycie w maszynowni wentylacyjnej co ze względu na jej bardzo małą kubaturę jest niemożliwe. Oddzielenie pożarowe poddasza od maszynowni zrealizowane jest za pomocą 2 klapy p.poż. zlokalizowanych na poddaszu.

5.1.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

Tryb OGRZEWANIE

- Praca okresowa z załączeniem czasowym i/lub przez czujnik temperatury wewnętrznej
- Praca z pełną wydajnością powietrzną $V_n=V_w=9000\text{m}^3/\text{h}$ przez ustawiony okres czasu i/lub do osiągnięcia wymaganej temperatury wewnętrznej.
- W okresie zimowym praca w 90% na recyrkulacji (udział powietrza świeżego 10%)
- W okresie letnim praca w 100% na powietrzu świeżym
- Brak chłodzenia
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+16^{\circ}\text{C}$, lato - wynikowa) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę temperatury nawiewu
- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $18^{\circ}\text{C}<T_n<26^{\circ}\text{C}$)
- W przypadku wykrycia przekroczenia stężenia CO_2 powyżej ustawionego poziomu granicznego automatyczne przełączenie w tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA
- W przypadku wykrycia przekroczenia temp. wewnętrznej powyżej ustawionego poziomu granicznego (np. $T_i=+28^{\circ}\text{C}$) automatyczne przełączenie w tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

- Praca ciągła z pełną wydajnością powietrzną $V_n=V_w=9000\text{m}^3/\text{h}$
- Płynnie regulowany strumień powietrza świeżego w zakresie 50-100% zoptymalizowany na podstawie wymaganej temperatury nawiewu oraz temperatury powietrza wywiewanego i temp. powietrza zewnętrznego



(optymalizacja energetyczna).

- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+20^{\circ}\text{C}$, lato: $T_i=+24^{\circ}\text{C}$) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu.
- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $18^{\circ}\text{C} < T_n < 26^{\circ}\text{C}$)
- W przypadku wykrycia przekroczenia stężenia CO_2 powyżej ustawionego poziomu granicznego automatyczne zwiększenie udziału powietrza świeżego w dwóch krokach (zwiększenie udziału powietrza świeżego do 75% i 100%).

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- utrzymywanie stałej temp. wewnętrznej z min i max ograniczeniem temp. nawiewu
- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- automatyka przeciwmroźniowa dla nagrzewnicy
- zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego i wyrzutowego
- presostaty filtrów nawiewnego i wywiewnego
- sterowanie rotorem odzysku ciepła
- sterowanie zaworem regulacyjnym oraz pompą obiegową na zasilaniu nagrzewnicy
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS
- Sterowanie zewnętrznym układem chłodniczym – sprawa w trakcie ustaleń
- Zoptymalizowana energetycznie regulacja udziału powietrza świeżego w komorze mieszania
- Sterowanie komorą mieszania za pomocą czujnika CO_2 przy przekroczeniu stężenia granicznego
- Pomiar temperatury wewnętrznej oraz stężenia CO_2 w 2 miejscach i uśrednienie wyniku dla sterowania
- Opcje sterowania z BMS oraz monitorowane stany

STEROWANIE ZEWNĘTRZNYM AGREGATEM CHŁODNICZYM

Centrala będzie zasilana w chłód z 2 układów chłodniczych typu MULTIV ARUN120LT3 (prod. LG lub równoważny) o mocy chłodniczej $2 \times 33,6\text{kW}$ wyposażonymi w elektroniczne zawory rozprężne i po 2 sprężarki typu scroll. Jednostki oznaczono jako JZ5.1 i JZ5.2.

Każdy układ chłodniczy wyposażony będzie w sterownik PRDCAO (prod. LG lub równoważny) do komunikacji z centralą wentylacyjną za pomocą sygnału 0-10V.

Centrala musi sterować dwoma układami chłodniczymi (konieczne wyprowadzenie z centrali 2 sygnałów 0-10V). Układ chłodniczy należy skonfigurować tak aby agregat JZ5.1 pracował do 70% swojej maksymalnej wydajności a następnie następowało załączenie agregatu JZ5.2 w celu minimalizacji hałasu. Poniżej tabela opisuje sposób sterowania agregatami za pomocą 2 sygnałów 0-10V.

MOC CHŁODNICZY	UKŁAD CHŁDNICZY NR 1		UKŁAD CHŁDNICZY NR 2	
%	sygnał [V]	moc układu chłodniczego	sygnał [V]	moc układu chłodniczego
0	10	wyłączony	10	wyłączony
0	9	załączenie wentylatorów	10	wyłączony
20%	8	40%	10	wyłączony
23%	7	45%	10	wyłączony
25%	6	50%	10	wyłączony
28%	5	55%	10	wyłączony
30%	4	60%	10	wyłączony
35%	3	70%	9	załączenie wentylatorów
40%	8	40%	8	40%
45%	7	45%	7	45%
50%	6	50%	6	50%
55%	5	55%	5	55%
60%	4	60%	4	60%
65%	4	60%	3	70%
70%	3	70%	3	70%
75%	3	70%	2	80%
80%	2	80%	2	80%
85%	2	80%	1	90%
90%	1	90%	1	90%
95%	1	90%	0	100%
100%	0	100%	0	100%

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

Brak powiązań z działaniem instalacji grzewczej. (w pomieszczeniu nie ma takiej instalacji). Centrala pełni funkcję ogrzewania.

Na instalacji nawiewnej wprowadzony podział powietrza na scenę i widownię za pomocą sprzężonych regulatorów VAV, których ustawienie zapewnia zawsze stałą sumaryczną wydajność powietrzną – brak wpływu na pracę centrali wentylacyjnej. Ponadto na instalacji nawiewnej na scenę zaprojektowane nawiewniki z siłownikami umożliwiającymi płynną zmianę kierunku nawiewu powietrza (poziomo/pionowo) – regulacja nie ma wpływu na działanie centrali.

5.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji sali absydowej

5.2.1. Opis instalacji

Sala absydowa obsługiwana będzie przez centralę klimatyzacyjną nawiewno - wywiewną NW-A zlokalizowaną w północnej fosie na tyłach budynku.

Centrala wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n=6.000\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=6.000\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- komorę mieszania
- wymiennik obrotowy do odzysku ciepła o sprawności 84%
- freonowy układ chłodniczy o mocy o mocy $Q_{ch}=39,9\text{kW}$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g=30,3\text{kW}$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60oC
- sekcje filtrów powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Nawiew powietrza do sali absydowej odbywał się będzie kanałami nawiewnymi prowadzonymi w posadzce, które następnie zasilają dwa nawiewniki wyporowe zlokalizowane po obu stronach pomieszczenia.

Wywiew powietrza przewidziano z górnej części pomieszczenia – z boku sufitu podwieszonego gdzie zlokalizowane będą elementy wywiewne w postaci 12 kratek wentylacyjnych. Do przestrzeni gdzie zorganizowany jest wywiew powietrze będzie napływać poprzez szczelinę między ścianą pomieszczenia a



krawędzią sufitu podwieszonego co sprawia że elementy wentylacyjne są niewidoczne. Przestrzeń sufitu podwieszonego nie będzie wentylowana. Wywiew zaprojektowano również z tyłu widowni w 2 punktach w celu wymuszenia przepływu powietrza i uniknięcia powstawania „martwej strefy”. Kanały wentylacji wywiewnej wyprowadzone będą poprzez szachty po obu stronach pomieszczenia pod posadzkę a następnie na zewnątrz budynku do fosy gdzie zlokalizowana jest centrala.

Powietrze dla centrali czerpane będzie za pośrednictwem podziemnego kanału wentylacyjnego z terenowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza odbywał się będzie do fosy gdzie stoi centrala.

W okresie letnim układ pełni funkcję chłodzenia sali absydowej. Centrala pracuje latem w 100% na powietrzu świeżym. Projektowana temperatura wewnątrz pomieszczenia wynosi $t_i=24^{\circ}\text{C}$. Do wnętrza pomieszczenia nawiewane jest powietrze schłodzone do $t_n=18^{\circ}\text{C}$ w celu odebrania zysków ciepła od ludzi i nasłonecznienia. Powietrze wyciągane jest z górnej części pomieszczenia.

W okresie zimy układ wentylacyjny NW-A pełni funkcję ogrzewania przestrzeni sali. Centrala ma możliwość pracy na 100% powietrza lecz wyposażona jest w komorę mieszania umożliwiającą wygrzew pomieszczenia poprzez ograniczenie ilości powietrza świeżego.

5.2.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

Tryb OGRZEWANIE

- Praca okresowa z załączeniem czasowym i/lub przez czujnik temperatury wewnętrznej
- Praca z pełną wydajnością powietrzną $V_n=V_w=6000\text{m}^3/\text{h}$ przez ustawiony okres czasu i/lub do osiągnięcia wymaganej temperatury wewnętrznej.
- W okresie zimowym praca w 90% na recyrkulacji (udział powietrza świeżego 10%)
- W okresie letnim praca w 100% na powietrzu świeżym (0% recyrkulacji)
- Brak chłodzenia
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+16^{\circ}\text{C}$, lato - wynikowa) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę temperatury nawiewu
- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $18^{\circ}\text{C}<T_n<26^{\circ}\text{C}$)
- W przypadku wykrycia przekroczenia stężenia CO_2 powyżej ustawionego poziomu granicznego automatyczne przełączenie w tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA
- W przypadku wykrycia przekroczenia temp. wewnętrznej powyżej ustawionego poziomu granicznego (np. $T_i=+28^{\circ}\text{C}$) automatyczne przełączenie w tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

- Praca ciągła z pełną wydajnością powietrzną $V_n=V_w=6000\text{m}^3/\text{h}$
- Płynnie regulowany strumień powietrza świeżego w zakresie 50-100% zoptymalizowany na podstawie wymaganej temperatury nawiewu oraz temperatury powietrza wywiewanego i temp. powietrza zewnętrznego (optymalizacja energetyczna).
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+20^{\circ}\text{C}$, lato: $T_i=+24^{\circ}\text{C}$) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu.
- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $18^{\circ}\text{C}<T_n<26^{\circ}\text{C}$)
- W przypadku wykrycia przekroczenia stężenia CO_2 powyżej ustawionego poziomu granicznego automatyczne zwiększenie udziału powietrza świeżego w dwóch krokach (zwiększenie udziału powietrza świeżego do 75% i 100%).

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- utrzymywanie stałej temp. wewnętrznej z min i max ograniczeniem temp. nawiewu
- sterowanie wbudowanym układem chłodniczym
- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- automatyka przeciwwamrożeńowa dla nagrzewnicy



- zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego i wyrzutowego
- presostaty filtrów nawiewnego i wywiewnego
- sterowanie rotorem odzysku ciepła
- sterowanie zaworem regulacyjnym oraz pompą obiegową na zasilaniu nagrzewnicy
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS
- Zoptymalizowana energetycznie regulacja udziału powietrza świeżego w komorze mieszania
- Sterowanie komorą mieszania za pomocą czujnika CO₂ przy przekroczeniu stężenia granicznego
- Pomiar temperatury wewnętrznej oraz stężenia CO₂ w 2 miejscach i uśrednienie wyniku dla sterowania
- Opcje sterowania z BMS oraz monitorowane stany

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

Brak powiązań z działaniem instalacji grzewczej. (w pomieszczeniu nie ma takiej instalacji). Centrala pełni funkcję ogrzewania.

5.3. Instalacja wentylacji i klimatyzacji stołówki

5.3.1. Opis instalacji

Wentylacja i klimatyzacja stołówki realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej NW-R. Centrala zlokalizowana jest w maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy w północnym skrzydle budynku – pomieszczenie znajduje się pod drogą wewnętrzną.

Centrala wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n=10.400\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=450\text{Pa}$
- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=10.400\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=450\text{Pa}$
- wymiennik obrotowy do odzysku ciepła o sprawności 79%
- freonowy układ chłodniczy o mocy $Q_{ch}=59,1\text{kW}$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g=27,9\text{kW}$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60oC
- sekcje filtrów powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Nawiew powietrza do stołówki odbywał się będzie kanałami nawiewnymi wychodzącymi z maszynowni pod posadzką a następnie przechodzącymi poprzez szacht instalacyjny i rozprowadzonymi po dachu, które następnie przechodzą pod ściany pomieszczenia do sekcji dysz nawiewnych usytuowanych rzędami w górnej części sali. Wywiew powietrza odbywał się będzie z górnej części pomieszczenia. Kraty wywiewne zaprojektowano w przestrzeni świetlików. Taki układ wentylacji nie dopuszcza do przedostawania się znacznych zysków ciepła od słońca do wnętrza sali jadalnej. Kanały wywiewne prowadzone będą od świetlików po dachu a następnie w szachcie w tylnej części sali do maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy.

Powietrze dla centrali czerpane będzie za pośrednictwem podziemnego kanału wentylacyjnego z terenowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza odbywał się będzie do terenowej wyrzutni powietrza za pośrednictwem zbiorczego betonowego kanału wyrzutowego.

5.3.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

Tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA ZE ZDEFINIOWANĄ WYDAJNOŚCIĄ POWIETRZNĄ I KONTROLĄ CO₂

- Praca ciągła z możliwością ustawienia 3 wydajności powietrznych równych dla wentylatora nawiewnego i wywiewnego: $V_{min}=3500\text{m}^3/\text{h}$, $V_{sr}=7000\text{m}^3/\text{h}$, $V_{max}=10400\text{m}^3/\text{h}$.
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+20^\circ\text{C}$, lato: $T_i=+24^\circ\text{C}$) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę temperatury nawiewu w ustalonym



zakresie $T_{min} - T_{max}$. W przypadku braku możliwości osiągnięcia ustalonej temperatury wewnętrznej, przy ustawionej wydajności powietrznej wentylatorów, automatyczne zwiększenie wydajności powietrznej zgodnie z procedurą w trybie ECO.

- W przypadku przekroczenia wartości granicznej stężenia CO_2 mierzonego za pomocą czujników zlokalizowanych przy czujnikach temperatury wewnętrznej w pomieszczeniu następuje automatyczne przełączenie na wyższą wydajność powietrzną wentylatorów nawiewnego i wywiewnego w dwóch stopniach $V_{sr}=7000m^3/h$, $V_{max}=10400m^3/h$

Tryb ECO (WENTYLACJA I KLIMATYZACJA Z OPTYMALNĄ WYDAJNOŚCIĄ POWIETRZNĄ I KONTROLĄ CO_2)

- Praca ciągła z ustawionym min. strumieniem powietrza $V_n=3500m^3/h$, $V_w=3500m^3/h$
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+20^\circ C$, lato: $T_i=+24^\circ C$) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu.
- Przy ogrzewaniu następuje jednoczesny wzrost temperatury nawiewu i płynne zwiększenie wydajności powietrznej do wartości $V_n=10400m^3/h$, $V_w=10400m^3/h$, przy jednoczesnym nieprzekroczeniu max. temperatury nawiewu $T_{nmax}=26^\circ C$.
- Przy chłodzeniu w funkcji freecooling następuje płynny wzrost wydajności powietrznej do wartości $V_{nmax}=10400m^3/h$, $V_{wmax}=10400m^3/h$, a gdy jest to niewystarczające następuje włączenie aktywnego chłodzenia i obniżenie temperatury nawiewu, przy jednoczesnym nieprzekroczeniu wartości min. temperatury nawiewu $T_{nmin}=18^\circ C$.
- Gdy parametry powietrza zewnętrznego nie pozwalają na freecooling następuje włączenie aktywnego chłodzenia. Następuje jednoczesny spadek temperatury nawiewu i płynne zwiększenie wydajności powietrznej do wartości $V_{nmax}=10400m^3/h$, $V_{wmax}=10400m^3/h$, przy jednoczesnym nieprzekroczeniu wartości min. temperatury nawiewu $T_{nmin}=18^\circ C$.
- W przypadku przekroczenia wartości granicznej stężenia CO_2 mierzonego za pomocą czujników zlokalizowanych przy czujnikach temperatury wewnętrznej w pomieszczeniu następuje automatyczne przełączenie na wyższą wydajność powietrzną wentylatorów nawiewnego i wywiewnego w dwóch stopniach $V_{sr}=7000m^3/h$, $V_{max}=10400m^3/h$

Tryb CHŁODZENIA NOCNEGO

- W okresie letnim centrala pracuje w nocy w celu wychłodzenia pomieszczenia przy użyciu freecoolingu.

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- utrzymywanie stałej temp. wewnętrznej z min i max ograniczeniem temp. nawiewu
- zoptymalizowana energetycznie regulacja strumienia powietrza dla lata i zimy (eco2).
- 3 stopniowa regulacja wydajności wentylatorów ($V_n=V_w=3500/7000/10400m^3/h$)
- sterowanie wbudowanym układem chłodniczym
- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- automatyka przeciwmroźniowa dla nagrzewnicy
- zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego i wyrzutowego
- presostaty filtrów nawiewnego i wywiewnego
- sterowanie rotorem odzysku ciepła
- chłodzenie nocne
- sterowanie za pomocą czujnika CO_2
- sterowanie zaworem regulacyjnym oraz pompą obiegową na zasilaniu nagrzewnicy
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS
- W przypadku wzrostu temperatury wywiewu powyżej $T_w=28^\circ C$ przy włączonym układzie chłodniczym automatyczne zwiększenie wydajności powietrznej w celu ochrony skraplacza układu chłodniczego przed przegrzaniem.
- Podanie sygnału na wyłączenie ogrzewania podłogowego w przypadku włączenia układu chłodniczego (dodatkowy styk beznapięciowy)



- Pomiar temperatury wewnętrznej oraz stężenia CO₂ w 2 miejscach i uśrednienie wyniku dla sterowania
- Opcje sterowania z BMS oraz monitorowane stany

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

W pom. projektowane ogrzewanie podłogowe o działaniu ciągłym w okresie zimowym z pomiarem temperatury posadzki (2 czujniki) ze sterowaniem wg krzywej grzewczej. Wyłączenie ogrzewania podłogowego w przypadku włączenia aktywnego chłodzenia.

5.4. Instalacja wentylacji i klimatyzacji foyer

5.4.1. Opis instalacji

Wentylacja i klimatyzacja przestrzeni foyer realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej NW-F. Centrala zlokalizowana jest w maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy w północnym skrzydle budynku – pomieszczenie znajduje się pod drogą wewnętrzną.

Centrala wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n=4.500\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=350\text{Pa}$
- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=4.500\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=350\text{Pa}$
- wymiennik obrotowy do odzysku ciepła o sprawności 80%
- freonowy układ chłodniczy o mocy $Q_{ch}=21,2\text{kW}$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g=25\text{kW}$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C
- sekcje filtrów powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Nawiew powietrza do przestrzeni foyer odbywał się będzie kanałami nawiewnymi prowadzonymi pod posadzką zasilającymi nawiewniki wporowe wewnątrz pomieszczenia tworzące układ nawiewny wzdłuż jednej ze ścian. Po przeciwległej stronie pomieszczenia z kubatury świetlika zorganizowano wywiew.

Taki układ wentylacji nie dopuszcza do przedostawania się znacznych zysków ciepła od słońca do wnętrza sali foyer. Kanały wywiewne prowadzone będą od świetlików po dachu a następnie w szachcie w tylnej części stołówki do maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy.

Z racji swojego centralnego położenia oraz otwartego charakteru, do pomieszczenia foyer układem kanałowym dostarczane będzie powietrze w ilości $4500\text{m}^3/\text{h}$, natomiast wywiew zmniejszony będzie do wartości $2500\text{m}^3/\text{h}$. Pozostała ilość powietrza posłuży do kompensacji licznych linii wyciągowych znajdujących się w węzłach sanitarnych i pomieszczeniach technicznych na parterze budynku.

Dla utrzymania wymaganej wydajności freonowego układu chłodniczego przewidziano podmieszanie powietrza z czerpni do kanału wywiewnego do wartości równej strumieniowi powietrza nawiewanego czyli do $V=4500\text{m}^3/\text{h}$.

Powietrze dla centrali czerpane będzie za pośrednictwem podziemnego kanału wentylacyjnego z terenowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza odbywał się będzie do terenowej wyrzutni powietrza za pośrednictwem zbiorczego betonowego kanału wyrzutowego.

5.4.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

Tryb KOMPENSACJA

- Praca ciągła ze stałą wydajnością, tylko nawiew, wywiew wyłączony: $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=0\text{m}^3/\text{h}$
- Bypass świeżego powietrza na wywiewie zamknięty ($V_{bp}=0\text{m}^3/\text{h}$)
- Brak aktywnego chłodzenia
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+16^\circ\text{C}$, lato - wynikowa) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę temperatury nawiewu.



- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $16^{\circ}\text{C} < T_n < 26^{\circ}\text{C}$)
- W przypadku wykrycia przekroczenia stężenia CO₂ powyżej ustawionego poziomu granicznego automatyczne przełączenie w tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA. (pomiar stężenia CO₂ na dwóch czujnikach wewnętrznych).
- W przypadku wykrycia przekroczenia temp. wewnętrznej powyżej ustawionego poziomu granicznego (np. $T_i = +28^{\circ}\text{C}$) automatyczne przełączenie w tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

Tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA, wyłączony układ chłodniczy

- Praca ciągła ze stałą wydajnością: $V_n = 4500\text{m}^3/\text{h}$, $V_w = 2500\text{m}^3/\text{h}$
- Bypass świeżego powietrza na wywiewie zamknięty ($V_{bp} = 0\text{m}^3/\text{h}$)
- Brak aktywnego chłodzenia
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i = +16^{\circ}\text{C}$, lato: $T_i = +24^{\circ}\text{C}$) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę temperatury nawiewu.
- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $18^{\circ}\text{C} < T_n < 26^{\circ}\text{C}$)

Tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA, włączony układ chłodniczy

- Praca ciągła ze stałą wydajnością: $V_n = 4500\text{m}^3/\text{h}$, $V_w = 4500\text{m}^3/\text{h}$
- Bypass świeżego powietrza na wywiewie otwarty ($V_{bp} = 2000\text{m}^3/\text{h}$)
- Włączone aktywne chłodzenie
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. lato: $T_i = +24^{\circ}\text{C}$) na podstawie uśrednionych pomiarów z 2 czujników temperatury w pomieszczeniu poprzez zmianę temperatury nawiewu.
- Utrzymanie temperatury nawiewu w ustawionym zakresie MIN, MAX (np. $18^{\circ}\text{C} < T_n < 26^{\circ}\text{C}$)

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- utrzymywanie stałej temp. wewnętrznej z min i max ograniczeniem temp. nawiewu
- 3 stopniowa regulacja wydajności wentylatorów ($V_n = 2000/4500\text{m}^3/\text{h}$, $V_w = 0/2500/4500\text{m}^3/\text{h}$)
- sterowanie wbudowanym układem chłodniczym
- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- automatyka przeciwwymrożeń dla nagrzewnicy
- zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego i wyrzutowego
- presostaty filtrów nawiewnego i wywiewnego
- sterowanie zaworem regulacyjnym oraz pompą obiegową na zasilaniu nagrzewnicy
- sterowanie rotorem odzysku ciepła
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS
- Przełączenie trybu pracy centrali z KOMPENSACJA na WENTYLACJA I KLIMATYZACJA w przypadku przekroczenia stężenia CO₂ lub wzrostu temperatury powyżej wartości granicznej.
- Podanie sygnału na otwarcie przepustnicy bypassu oraz przełączenie wentylatora wywiewnego na większą wydajność w przypadku włączenia układu chłodniczego (przepustnica bypassu z siłownikiem 24V ze sprężyną zwrotną, normalnie zamknięta, przy podaniu napięcia następuje otwarcie)
- Podanie sygnału na wyłączenie ogrzewania podłogowego w przypadku włączenia układu chłodniczego (dodatkowy styk beznapięciowy)
- Pomiar temperatury wewnętrznej oraz stężenia CO₂ w 2 miejscach i uśrednienie pomiaru dla sterowania
- W trybie KOMPENSACJA centrala ma pracować tylko na nawiewie (wentylator wywiewny wyłączony)
- Opcje sterowania z BMS oraz monitorowane stany

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

W pom. projektowane ogrzewanie podłogowe o działaniu ciągłym w okresie zimowym z pomiarem temperatury posadzki (2 czujniki). Regulacja temp. posadzki na podstawie temperatury zewnętrznej (krzywa grzewcza). W przypadku włączenia przez centralę aktywnego chłodzenia powinno nastąpić wyłączenie ogrzewania podłogowego.



5.5. Instalacja wentylacji i klimatyzacji kafeterii

5.5.1. Opis instalacji

Wentylacja i klimatyzacja kafeterii realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej NW-C. Centrala zlokalizowana jest w maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy w lewym skrzydle budynku – pomieszczenie znajduje się pod drogą dojazdową.

Centrala wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n=2.000\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=2.000\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wymiennik obrotowy do odzysku ciepła o sprawności 81%
- freonowy układ chłodniczy o mocy $Q_{ch}=13,3\text{kW}$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g=11,5\text{kW}$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60oC
- sekcje filtrów powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Nawiew powietrza do pomieszczenia kafeterii odbywał się będzie kanałami nawiewnymi prowadzonymi pod posadzką zasilającymi nawiewniki wyporowe wewnątrz pomieszczenia tworzące układ nawiewny wzdłuż jednej ze ścian. Po przeciwległej stronie pomieszczenia zorganizowano wywiew za pomocą krat wentylacyjnych zabudowanych w ścianie.

Kanały wywiewne prowadzone doprowadzone będą poprzez szacht instalacyjny do maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy.

Powietrze dla centrali czerpane będzie za pośrednictwem podziemnego kanału wentylacyjnego z terenowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza odbywał się będzie do terenowej wyrzutni powietrza za pośrednictwem zbiorczego betonowego kanału wyrzutowego.

5.5.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

Tryb WENTYLACJA I KLIMATYZACJA ZE ZDEFINIOWANĄ WYDAJNOŚCIĄ POWIETRZNĄ

- Praca ciągła z możliwością ustawienia 3 wydajności powietrznych równych dla wentylatora nawiewnego i wywiewnego: $V_{min}=700\text{m}^3/\text{h}$, $V_{sr}=1400\text{m}^3/\text{h}$, $V_{max}=2000\text{m}^3/\text{h}$.
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+20^\circ\text{C}$, lato: $T_i=+24^\circ\text{C}$) na podstawie temperatury wywiewu poprzez zmianę temperatury nawiewu w ustalonym zakresie $T_{nmin} - T_{nmax}$. W przypadku braku możliwości osiągnięcia ustalonej temperatury wewnętrznej, przy ustawionej wydajności powietrznej wentylatorów, automatyczne zwiększenie wydajności powietrznej zgodnie z procedurą w trybie ECO.

Tryb ECO (WENTYLACJA I KLIMATYZACJA Z OPTYMALNĄ WYDAJNOŚCIĄ POWIETRZNĄ)

- Praca ciągła z ustawionym min. strumieniem powietrza $V_n=700\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=700\text{m}^3/\text{h}$
- Utrzymanie temperatury wewnętrznej (np. zima: $T_i=+20^\circ\text{C}$, lato: $T_i=+24^\circ\text{C}$) na podstawie pomiaru temperatury wywiewu.
- Przy ogrzewaniu następuje jednoczesny wzrost temperatury nawiewu i płynne zwiększenie wydajności powietrznej do wartości $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$, $V_w=2000\text{m}^3/\text{h}$, przy jednoczesnym nieprzekroczeniu max. temperatury nawiewu $T_{nmax}=26^\circ\text{C}$.
- Przy chłodzeniu w funkcji freecooling następuje płynny wzrost wydajności powietrznej do wartości $V_{nmax}=2000\text{m}^3/\text{h}$, $V_{wmax}=2000\text{m}^3/\text{h}$, a gdy jest to niewystarczające następuje włączenie aktywnego chłodzenia i obniżenie temperatury nawiewu, przy jednoczesnym nieprzekroczeniu wartości min. temperatury nawiewu $T_{nmin}=18^\circ\text{C}$.
- Gdy parametry powietrza zewnętrznego nie pozwalają na freecooling następuje włączenie aktywnego



chłodzenia. Następuje jednoczesny spadek temperatury nawiewu i płynne zwiększenie wydajności powietrznej do wartości $V_{nmax}=2000m^3/h$, $V_{wmax}=2000m^3/h$, przy jednoczesnym nieprzekroczeniu wartości min. temperatury nawiewu $T_{nmin}=18^{\circ}C$.

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- utrzymywanie stałej temp. pow. wywiewanego z min i max ograniczeniem temp. nawiewu
- zoptymalizowana energetycznie regulacja strumienia powietrza dla lata i zimy (eco2).
- 3 stopniowa regulacja wydajności wentylatorów ($V_n=V_w=700/1400/2000m^3/h$)
- sterowanie wbudowanym układem chłodniczym
- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- automatyka przeciwwamrożeniowa dla nagrzewnicy
- zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego i wyrzutowego
- presostaty filtrów nawiewnego i wywiewnego
- sterowanie rotorem odzysku ciepła
- sterowanie zaworem regulacyjnym oraz pompą obiegową na zasilaniu nagrzewnicy
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS
- Podanie sygnału na wyłączenie ogrzewania grzejnikowego w przypadku włączenia układu chłodniczego (dodatkowy styk beznapięciowy)
- Opcje sterowania z BMS oraz monitorowane stany – do uzgodnienia z projektantem automatyki budynkowej

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

W pom. projektowane ogrzewanie grzejnikowe z zaworami z siłownikami sterowanymi z termostatu pomieszczeniowego. Ogrzewanie grzejnikowe pełni funkcję ogrzewania dyżurnego z temperaturą ustawioną na termostacie w pomieszczeniu. W przypadku włączenia centrali wentylacyjnej przejmuje ona funkcję utrzymania temperatury i grzejniki powinny zostać wyłączone.

5.6. Instalacja wentylacji i klimatyzacji sal sportowych

5.6.1. Opis instalacji

Wentylacja i klimatyzacja sal sportowych realizowana będzie za pomocą centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej NW-S. Centrala zlokalizowana jest w maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy w północnym skrzydle budynku – pomieszczenie znajduje się pod drogą dojazdową.

Centrala wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n=3.700m^3/h$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300Pa$
- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=3.500m^3/h$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300Pa$
- wymiennik obrotowy do odzysku ciepła o sprawności 75,5%
- freonowy układ chłodniczy o mocy $Q_{ch}=24,6kW$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g=11,6kW$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60oC
- sekcje filtrów powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Nawiew powietrza do pomieszczeń sal gimnastycznych odbywał się będzie kanałami nawiewnymi prowadzonymi z maszynowni pod posadzką do szachtów znajdujących się w obrębie pomieszczeń. Rozprowadzenie kanałów wentylacyjnych zaplanowano górną wzdłuż ścian pomieszczeń. Nawiew powietrza odbywał się będzie za pośrednictwem krat nawiewnych montowanych na kanałach. Układ wywiewny zaplanowano w sposób analogiczny do nawiewnego.

Powietrze dla centrali czerpane będzie za pośrednictwem podziemnego kanału wentylacyjnego z terenowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza odbywał się będzie do terenowej wyrzutni powietrza za pośrednictwem zbiorczego betonowego kanału wyrzutowego.



5.6.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

Tryb WENTYLACJA Z CHŁODZENIEM

- Praca ciągła z utrzymaniem stałego ciśnienia dyspozycyjnego na króćcach nawiewnym i wywiewnym centrali.
- Utrzymanie temperatury nawiewu wg definiowanej krzywej na podstawie temperatury zewnętrznej (np. $T_z < +20^\circ\text{C} / T_n = +20^\circ\text{C}$, $T_z = +25^\circ\text{C} / T_n = 22^\circ\text{C}$, $T_z > +30^\circ\text{C} / T_n = +24^\circ\text{C}$)

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- regulacja wentylatorów wg stałego ciśnienia nawiewu/wywiewu
- sterowanie wbudowanym układem chłodniczym
- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- automatyka przeciwwamrożeniowa dla nagrzewnicy
- zamknięcie przepustnicy powietrza zewnętrznego i wyrzutowego
- presostaty filtrów nawiewnego i wywiewnego
- sterowanie rotorem odzysku ciepła
- sterowanie zaworem regulacyjnym oraz pompą obiegową na zasilaniu nagrzewnicy
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS
- Regulacja temperatury nawiewu w zależności od temperatury zewnętrznej wg krzywej.
- Opcje sterowania z BMS oraz monitorowane stany – do uzgodnienia z projektantem automatyki budynkowej

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

W pom. projektowane ogrzewanie grzejnikowe z zaworami termostaticznymi. Ogrzewanie działa całkowicie niezależnie od pracy centrali. Za utrzymanie temperatury w pomieszczeniu odpowiadają grzejniki. Centrala wentylacyjna nawiewa powietrze o stałej temperaturze ustalonej na podstawie krzywej w funkcji temperatury zewnętrznej.

Na instalacji nawiewnej i wywiewnej dla każdej z sal zainstalowane sprzężone regulatory VAV z ustawieniem V_{max} V_{min} przełączanym z pom. recepcji.

5.7. Instalacja wentylacji kuchni

5.7.1. Opis instalacji

Wentylacja kuchni realizowana jest przez 2 jednostki wentylacyjne. Nawiew powietrza do pomieszczeń kuchennych odbywać się będzie przez centralę kompensacyjną N-OK zlokalizowaną w maszynowni wentylacyjnej znajdującej się w piwnicy w lewym skrzydle budynku – pomieszczenie znajduje się pod drogą dojazdową. Centrala dostarcza powietrze do pomieszczeń kuchni na parterze jak również w piwnicy. W kuchni przewidziano okap kuchenny obsługiwany przez centralę wywiewną W-OK zlokalizowane na poddaszu. Jednostka wywiewna realizuje także funkcje wentylacji wywiewnej bytowej dla pomieszczenia kuchni i pomieszczeń pomocniczych zlokalizowanych na parterze i w piwnicy. Ze względu na zaprojektowaną instalację glikolowego odzysku ciepła oraz obecność klap p.poż. na liniach wyciągowych, okap kuchenny wyposażony będzie w wysokosprawne filtry – cyklonowe, siatkowe oraz UV. W celu odzysku ciepła z powietrza wywiewanego zaprojektowano glikolową instalację odzysku ciepła między centralami W-OK i N-OK.

Centrala kompensacyjna N-OK wyposażona będzie w:

- wentylator nawiewny o wydajności $V_n = 3.700 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d = 350 \text{ Pa}$
- nagrzewnicę wstępną glikolową – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g = 16,5 \text{ kW}$
- nagrzewnicę wodną o mocy $Q_g = 47,3 \text{ kW}$ zasilaną czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60oC
- chłodnicę wodną o mocy $Q_{ch} = 16 \text{ kW}$ zasilaną czynnikiem chłodniczym o parametrach 8/13oC



- filtr powietrza o klasie dokładności M5
- przepustnice odcinające

Centrala wyciągowa z okapów W-OK wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=3.700\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=500\text{Pa}$ (wg wymagań urządzeń wyposażenia kuchni)
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g=16,5\text{kW}$
- sekcja filtracji I° – filtr wstępny panelowy G4
- sekcja filtracji II° – filtr workowy F8

- przepustnice odcinające

Centrala w wykonaniu specjalnym dla instalacji kuchennych

Powietrze dla centrali N-OK czerpane będzie za pośrednictwem podziemnego kanału wentylacyjnego z terenowej czerpni powietrza. Wyrzut powietrza z centrali W-OK odbywał się będzie zbiorczej wyrzutni powietrza wyprowadzonej ponad dach budynku. Wyrzutnia ma postać murowanego komina.

5.7.2. Opis automatyki układu N-OK

OPIS TRYBU PRACY:

- Centrala płynnie steruje wydajnością wentylatora w zakresie $1900\text{--}3700\text{m}^3/\text{h}$ utrzymując stałe ciśnienie w kanale nawiewnym (czujnik wyniesiony).
- Centrala zmienia temperaturę nawiewu z ustawionym zakresie np. $16\text{--}26^\circ\text{C}$ w celu utrzymania temperatury w pomieszczeniu.

- W przypadku grzania w pierwszej kolejności centrala załącza glikolowy odzysk ciepła (włączenie pompy przy centrali W-OK). Sterowanie odzyskiem ciepła ON/OFF przez włączenie / wyłączenie pompy.

UWAGA: pompa zainstalowana jest przy centrali W-OK stojącej na poddaszu.

- Jeżeli odzysk ciepła daje zbyt mało energii cieplnej centrala załącza pompę na nagrzewnicy (zasilanie pompy 230V) i steruje mocą nagrzewnicy za pomocą zaworu regulacyjnego (siłownik 24V, sterowanie 0-10V)

- Jeżeli wymagane jest chłodzenie centrala pracuje na freecoolingu, a w przypadku gdy temp. zewnętrzna na to nie pozwala centrala załącza pompę (zasilanie pompy 230V) na chłodnicy i steruje mocą chłodnicy za pomocą zaworu regulacyjnego (siłownik 24V, sterowanie 0-10V).

- Temperatura nawiewu centrali N-OK sterowana na podstawie czujnika temperatury powietrza zlokalizowanego w pomieszczeniu kuchni.

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- wyłączanie centrali od sygnału p.poż.
- automatyka przeciwwamrożeniowa dla nagrzewnicy
- zamknięcie przepustnicy powietrza świeżego
- presostaty filtra
- komunikacja przez BACnet TCP/IP
- pomieszczeniowy panel sterujący z blokadą z BMS.

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWczą

Załączenie w przypadku załączenia centrali wywiewnej W-OK; (załączenie centrali N-OK przez BMS gdy nastąpi włączenie centrali W-OK).

Powiązanie z układem ogrzewania – brak.

5.7.3. Opis automatyki układu W-OK

OPIS TRYBU PRACY (tryby pracy załączane z okapu kuchennego):



- Tryb gotowanie:

- nawiew kompensacyjny przez okap: $V_n=2500\text{m}^3/\text{h}$
- nawiew ogólny do pomieszczeń kuchni: $V_n=900\text{m}^3/\text{h}$
- nawiew ogólny do pomieszczeń kuchennych w piwnicy: $V_n=300\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)
- wywiew przez okap: $V_n=2740\text{m}^3/\text{h}$
- wywiew ogólny z pomieszczeń kuchni: $V_n=660\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)
- wywiew ogólny z pomieszczeń kuchennych w piwnicy: $V_n=300\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)

- Tryb gotowość:

- nawiew kompensacyjny przez okap: $V_n=1700\text{m}^3/\text{h}$
- nawiew ogólny do pomieszczeń kuchni: $V_n=850\text{m}^3/\text{h}$
- nawiew ogólny do pomieszczeń kuchennych w piwnicy: $V_n=300\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)
- wywiew przez okap: $V_n=2000\text{m}^3/\text{h}$
- wywiew ogólny z pomieszczeń kuchni: $V_n=660\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)
- wywiew ogólny z pomieszczeń kuchennych w piwnicy: $V_n=300\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)

- Tryb minimum:

- nawiew kompensacyjny przez okap: $V_n=900\text{m}^3/\text{h}$
- nawiew ogólny do pomieszczeń kuchni: $V_n=760\text{m}^3/\text{h}$
- nawiew ogólny do pomieszczeń kuchennych w piwnicy: $V_n=300\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)
- wywiew przez okap: $V_n=1000\text{m}^3/\text{h}$
- wywiew ogólny z pomieszczeń kuchni: $V_n=660\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)
- wywiew ogólny z pomieszczeń kuchennych w piwnicy: $V_n=300\text{m}^3/\text{h}$ (wartość stała)

Wartości stałe w wymienionych wyżej fragmentach instalacji nawiewnej i wywiewnej utrzymywane za pomocą regulatorów CAV.

Wartości zmienne w wymienionych wyżej fragmentach instalacji nawiewnej i wywiewnej utrzymywane za pomocą regulatorów VAV oraz przepustnic regulacyjnych w dostawie z okapem. Zakres pracy regulatora VAV na nawiewie: $V=0 - 3100\text{m}^3/\text{h}$.

Sterowanie układem wentylacji kuchni przez system automatycznej regulacji ilości powietrza MARVEL (prod. Halton lub równoważny).

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE

- wyłączanie centrali od sygnału p.poż.
- zamknięcie przepustnicy
- presostaty filtra
- komunikacja przez BACnet TCP/IP

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCA

Załączanie centrali W-OK poprzez panel sterujący okapu w pomieszczeniu kuchni. Załączenie centrali N-OK sprzężone z załączeniem centrali W-OK.

Powiązanie z układem ogrzewania – brak.

5.8. Instalacja wentylacji pokoiów studenckich

5.8.1. Opis instalacji

Pokoje studenckie mieszczą się na kondygnacjach +1, +2, +3, +4. Dla wentylacji tej części budynku zaprojektowano pięć central wentylacyjnych wywiewnych. Każde z 4 skrzydeł budynku posiada osobną centralę i są to odpowiednio:

- skrzydło północne – centrala W-A1
- skrzydło południowe – centrala W-A2
- skrzydło wschodnie – centrala W-A3
- skrzydło zachodnie – centrala W-A4.

Wszystkie 4 centrale wywiewne wyposażono w glikolowe wymienniki do odzysku ciepła, które zostaną wpięte do



pętli glikolowego odzysku ciepła na cele podgrzewu CWU. Wszystkie centrale znajdują się na poddaszu.

Centrala wywiewna W-A1 wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=2.200\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g=15,7\text{kW}$
- filtr powietrza klasy G4
- przepustnice odcinające

Centrala wywiewna W-A2 wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=2.690\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g=18,8\text{kW}$
- filtr powietrza klasy G4
- przepustnice odcinające

Centrala wywiewna W-A3 wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=2.250\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g=16,1\text{kW}$
- filtr powietrza klasy G4
- przepustnice odcinające

Centrala wywiewna W-A4 wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w=1.950\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d=300\text{Pa}$
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g=14,0\text{kW}$
- filtr powietrza klasy G4
- przepustnice odcinające

Wentylacja części akademickiej zaprojektowana została w taki sposób, że główne kanały rozdzielcze prowadzone będą w przestrzeni poddasza skąd przechodzą do 6 szachtów instalacyjnych. Przed wejściem do szachtu na kondygnacji poddasza na każdym z kanałów zabudowana będzie kłapa p.poż. ze względu na wydzielenie pożarowe strychu. Na kondygnacjach zajmowanych przez pokoje studenckie instalacja wywiewna rozprowadzona jest od szachtów do wszystkich pokoi w przestrzeni sufitu podwieszonego. Punkty wywiewne w pokojach studenckich zaprojektowano w toaletach (w pokojach o podwyższonym standardzie na kondygnacji +4 również w łazienkach i w garderobach). Wywiew realizowany będzie przez kratki higrosterowalne zmieniające stopień otwarcia w zależności od wilgotności panującej w pomieszczeniu. Kratki dodatkowo należy wyposażać w czujnik obecności powodujący zwiększenie wydajności do projektowanego maksimum jeżeli mieszkańiec korzysta z toalety.

W przypadku występowania niskiej wilgotności względnej ($\varphi=30\%$ lub mniej) elementy higrosterowalne powodują zmniejszenie ilości powietrza wentylacyjnego do 40% projektowanej wartości.

Ze względów akustycznych instalacja wyciągowa zbiorcza została zaprojektowana w większej części z kanałów wykonanych z wełny szklanej wyłożonych od środka woalem. Dodatkowo w celu zminimalizowania przegłosów między pokojami zaprojektowano dwa równoległe kanały wywiewne zbiorcze aby umożliwić podłączenie co drugiego mieszkania do pojedynczego kanału wyciągowego i tym samym zwiększyć odległości między potencjalnymi źródłami niepożądanych przegłosów.

Nawiew powietrza do pokoi akademickich odbywał się będzie przez nawiewniki podokienne z zabezpieczeniem przeciw powstawaniu przeciągów.

5.8.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBU PRACY:

- Centrale W-A1, W-A2, W-A3 i W-A4 realizują wywiew z pokoi akademika. Strumień wywiewny regulowany jest w zakresie 40-100% za pomocą kratek wywiewnych zainstalowanych w toaletach i łazienkach na podstawie pomiaru wilgotności i przez czujnik obecności (Kratki HIGROsterowalne). Centrale powinny płynnie dostosowywać wydajność wentylatorów w celu utrzymania stałego podciśnienia w kanale wentylacyjnym na poziomie między -25Pa do -100Pa (czujniki ciśnienia wyniesione, zainstalowane na instalacji wentylacyjnej



WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- zamknięcie przepustnicy powietrza wyrzutowego przy wyłączeniu centrali
- presostaty na filtry
- pomiar temperatury powietrza wlotowego i wylotowego z przekazaniem informacji do BMS (monitoring odzysku ciepła)
- komunikacja z BMS przez BACnet TCP/IP

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

Napływ powietrza świeżego odbywa się poprzez nawiewniki podokienne wg P.T. Architektury.

Powiązanie z układem ogrzewania – brak.

Odzysk ciepła dla wszystkich 4 central projektowany jest tak, że przez wymienniki przepływa mieszanka glikolu o temp. projektowanej 2/5°C bez regulacji wydajnościowej (brak pomp i zaworów regulacyjnych przy centrali).

Centrale zlokalizowane są na poddaszu, ale jest to strefa nieogrzewana - automatyka powinna być w stanie znieść wysoką i niską temperaturę (zimą -18°C, latem +50°C).

5.9. Instalacja wentylacji jadalni

5.9.1. Opis instalacji

Dodatkowo przewidziano osobną centralę dla obsługi pomieszczeń jadalni znajdujących się na każdej z trzech kondygnacji w skrzydle górnym i jest to centrala wywiewna W-J.

Centralę wyposażono w glikolowy wymiennik do odzysku ciepła, który zostanie wpięty do pętli glikolowego odzysku ciepła na cele podgrzewu CWU. Centrala znajduje się na poddaszu.

Centrala wywiewna W-J wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w = 1.260 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d = 250 \text{ Pa}$
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g = 7,7 \text{ kW}$
- filtr powietrza klasy G4
- przepustnice odcinające

Wentylacja jadalni zaprojektowana została w taki sposób, że główne kanały rozdzielcze prowadzone będą w przestrzeni poddasza skąd przechodzą do 2 szachtów instalacyjnych. Przed wejściem do szachtu na kondygnacji poddasza na każdym z kanałów zabudowana będzie kłapa p.poż. ze względu na wydzielenie pożarowe strychu. Na kondygnacjach zajmowanych przez pokoje studenckie na których znajdują się jadalnie, instalacja wywiewna rozprowadzona jest od bezpośrednio do pomieszczeń jadalni w postaci zbiorczego kanału wywiewnego. Na kanale zaprojektowano kraty wywiewne z elementami regulacyjnymi.

5.9.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

- Praca dzienna 100% wydajności
- Praca nocna 30% wydajności

Wentylatory powinny być wyposażone w przetwornicę częstotliwości aby wyregulować przepływ i ustawić stopnie wydajności dla pracy dziennej i nocnej.

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego



- zamknięcie przepustnicy powietrza wyrzutowego przy wyłączeniu centrali
- presostaty na filtry
- pomiar temperatury powietrza wlotowego i wylotowego z przekazaniem informacji do BMS (monitoring odzysku ciepła)
- komunikacja z BMS przez BACnet TCP/IP

POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

Napływ powietrza świeżego odbywa się poprzez nawiewniki podokienne wg P.T. Architektury.

Powiązanie z układem ogrzewania – brak.

Odzysk ciepła dla centrali projektowany jest tak, że przez wymiennik przepływa mieszanka glikolu o temp. projektowanej 2/5° C bez regulacji wydajnościowej (brak pomp i zaworów regulacyjnym przy centrali).

Centrala zlokalizowana jest na poddaszu, ale jest to strefa nieogrzewana - automatyka powinna być w stanie znieść wysoką i niską temperaturę (zimą -18° C, latem +50° C).

5.10. Instalacja wentylacji części administracyjnej na parterze

5.10.1. Opis instalacji

Dla wentylacji biurowej części budynku zaprojektowano centralę wentylacyjną wywiewną W-B.

Centralę wyposażono w glikolowy wymiennik do odzysku ciepła, który zostanie wpięty do pętli glikolowego odzysku ciepła na cele podgrzewu CWU. Centrala znajduje się na poddaszu.

Centrala wywiewna W-B wyposażona będzie w:

- wentylator wywiewny o wydajności $V_w = 1.180 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu dyspozycyjnym $p_d = 250 \text{ Pa}$
- wymiennik glikolowy – instalacja odzysku ciepła o mocy $Q_g = 7,1 \text{ kW}$
- filtr powietrza klasy G4
- przepustnice odcinające

Wentylacja części administracyjnej zaprojektowana została w taki sposób, że główne kanały rozdzielcze prowadzone są w przestrzeni poddasza skąd przechodzą do szachtu instalacyjnego prowadzącego do kondygnacji parterowej. Przed wejściem do szachtu na kondygnacji poddasza na kanale zabudowana będzie kłapa p.poż. ze względu na wydzielenie pożarowe strychu. Na parterze instalacja wywiewna rozprowadzona jest z szachtu do wszystkich pokoi biurowych w przestrzeni sufitu podwieszonego w korytarzu skąd przechodzi do punktów wywiewnych zlokalizowanych w sufitach podwieszonych w biurach. Nawiew powietrza do biur odbywał się będzie przez nawiewniki podokienne z zabezpieczeniem przeciw powstawaniu przeciągów.

5.10.2. Opis automatyki układu

OPIS TRYBÓW PRACY:

- Praca dzienna 100% wydajności
- Praca nocna 30% wydajności

Wentylatory powinny być wyposażone w przetwornicę częstotliwości aby wyregulować przepływ i ustawić stopnie wydajności dla pracy dziennej i nocnej.

WYKORZYSTYWANE MODUŁY REGULACYJNE:

- wyłączenie centrali od sygnału pożarowego
- zamknięcie przepustnicy powietrza wyrzutowego przy wyłączeniu centrali
- presostaty na filtry
- pomiar temperatury powietrza wlotowego i wylotowego z przekazaniem informacji do BMS (monitoring odzysku ciepła)
- komunikacja z BMS przez BACnet TCP/IP



POWIĄZANIE DZIAŁANIA CENTRALI Z INSTALACJĄ WENTYLACYJNĄ I/LUB GRZEWCZĄ

Napływ powietrza świeżego odbywa się poprzez nawiewniki podokienne wg P.T. Architektury.

Powiązanie z układem ogrzewania – brak.

Odzysk ciepła dla centrali projektowany jest tak, że przez wymiennik przepływa mieszanka glikolu o temp. projektowanej 2/5°C bez regulacji wydajnościowej (brak pomp i zaworów regulacyjnym przy centrali).

Centrala zlokalizowana jest na poddaszu, ale jest to strefa nieogrzewana - automatyka powinna być w stanie znieść wysoką i niską temperaturę (zimą -18°C, latem +50°C).

5.11. Instalacje wyciągowe z toalet, pomieszczeń technicznych oraz elektrycznych

W obiekcie ze względu na duże rozproszenie pomieszczeń technicznych, oraz węzłów sanitarnych zaprojektowano szereg pojedynczych linii wyciągowych.

Linia wyciągowa WW8 – obsługująca pomieszczenia toalet na kondygnacji parterowej sąsiadujących z kafełnią wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=100\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=200\text{Pa}$ zlokalizowany w obrębie toalet w przestrzeni sufitu podwieszonego. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez istniejący szacht murowany po stronie dziedzińca zakończony kratą wyrzutową. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna NW-F nawiewająca powietrze w strefę foyer.

Linia wyciągowa WW9 – wywiewająca powietrze z pomieszczenia śmietnika na kondygnacji parterowej oraz pomieszczeń porządkowych na kondygnacjach +1, +2, +3 i +4 wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=1.280\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe lub kraty wyciągowe wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły. Kompensację powietrza wywiewanego zapewniają nawiewniki podokienne i czerpnia zlokalizowane w drzwiach zewnętrznych.

Przewidziano dwa tryby pracy układu:

- 100% wydajności (tryb lato)
- 50% wydajności (tryb zima)

Przełączanie trybu pracy odbywać się będzie w funkcji temperatury w pomieszczeniu śmietnika (wg schematu instalacji wentylacyjnej).

Linia wyciągowa WW10 – obsługująca pomieszczenia węzła sanitarnego sali gimnastycznej na kondygnacji parterowej wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=220\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna NW-S nawiewająca powietrze do sal gimnastycznych.

Linia wyciągowa WW11 – obsługująca szatnię oraz pomieszczenie porządkowe kondygnacji parterowej w sąsiedztwie kafełni wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=150\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=200\text{Pa}$ zlokalizowany w obrębie toalet w przestrzeni sufitu podwieszonego. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez istniejący szacht murowany po stronie dziedzińca zakończony kratą wyrzutową. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna NW-F nawiewająca powietrze w strefę foyer.

Linia wyciągowa WW12 – obsługuje pomieszczenia węzłów sanitarnych ogólnodostępnych w pobliżu sali restauracyjnej na kondygnacji parterowej oraz znajdującego się bezpośrednio poniżej w piwnicy węzła sanitarno



szatniowego dla obsługi budynku. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=500\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna NW-F nawiewająca powietrze w strefę foyer.

Linia wyciągowa WW13 – obsługuje pomieszczenia techniczne w piwnicy: warsztat, magazyn i węzeł wody lodowej, oraz pomieszczenie techniczne 0.05.10 na kondygnacji parterowej. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=260\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna N-K.

Linia wyciągowa WW15 – obsługuje pomieszczenia węzłów sanitarnych ogólnodostępnych w pobliżu sali absydowej na kondygnacji parterowej. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=275\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna NW-F nawiewająca powietrze w strefę foyer.

Linia wyciągowa WW16 – obsługuje pomieszczenia magazynowe znajdujące się w piwnicy oraz pomieszczenia na parterze: pomieszczenie zaplecza technicznego 0.07.06, szatnię oraz garderobę sali absydowej. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=420\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo.

Linia wyciągowa WW17 – obsługuje pomieszczenia magazynowe znajdujące się w piwnicy oraz na parterze w skrzydle południowym budynku. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=450\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=300\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach.

Linia wyciągowa WW18 – obsługuje węzeł sanitarny biurowy na kondygnacji parterowej. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=100\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna NW-F nawiewająca powietrze w strefę foyer.

Linia wyciągowa WW19 – wywiewająca powietrze z pomieszczenia węzła ciepłego zlokalizowanego w piwnicy wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=200\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $p_d=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe lub kraty wyciągowe wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna N-K.



Linia wyciągowa WW20 – wywiewająca powietrze z pomieszczenia pralni zlokalizowanego w piwnicy wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=200\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu 250Pa zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe lub kraty wyciągowe wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły. Kompensację powietrza wywiewanego zapewnia centrala wentylacyjna N-K.

Linia wyciągowa WW21 – obsługuje węzeł sanitarny w garderobie na kondygnacji parterowej. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=160\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=250\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez wywiewniki sufitowe znad toalet i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły z ograniczeniem nocnym ustawionym czasowo.

Linia wyciągowa awaryjna WW22 – obsługuje pomieszczenie węzła wody lodowej zlokalizowanego w piwnicy budynku. Linia składać się będzie z wentylatora osiowego zabudowanego w ścianie zewnętrznej pomieszczenia maszynowni oraz układu detekcji freonu. Wentylacja bytowa pomieszczenia realizowana będzie przez linię wentylacyjną WW13, natomiast wentylator WW22 o wydajności $V_w=500\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=50\text{Pa}$ będzie pracował jedynie w momencie awarii instalacji freonowej.

Linia wyciągowa WW23 – obsługuje maszynownię wentylacyjną zlokalizowaną w północnym skrzydle budynku. Linia wyciągowa wyposażona została w wentylator kanałowy o wydajności $V_w=200\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=200\text{Pa}$ zlokalizowany w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze wywiewane jest przez kratki wywiewne do montażu na kanale wentylacyjnym z pomieszczeń maszynowni wentylacyjnej głównej oraz magazynu sportowego w piwnicy i wyrzucane na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Linia wyciągowa będzie pracować w sposób ciągły.

Linia wyciągowa WW24 oraz linia nawiewna WN24 – obsługują pomieszczenia elektryczne rozdzielni piętrowych zlokalizowane w zachodnim (frontowym) skrzydle budynku. Rozdzielnie generują zyski ciepła po $Q_g=1,5\text{kW}$ każda - linia została zaprojektowana w celu odprowadzenia zysków ciepła z pomieszczeń. Pomieszczenia ustawione są w jednym pionie i posiadają podłogi z karty ażurowej umożliwiające przepływ powietrza. Powietrze nawiewane jest do szachtu kratą nawiewną zlokalizowaną w pomieszczeniu na samym dole pionu rzez wentylator nawiewny. Następnie powietrze wentyluje wszystkie pomieszczenia w pionie od dołu do góry odbierając zyski ciepła. Krata wyciągowa umieszczona została w najwyższym pomieszczeniu. Linia wyciągowa oraz nawiewna wyposażone zostały w wentylatory kanałowy o wydajności $V_w=950\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=300\text{Pa}$ zlokalizowane w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze pobierane jest z czerpni dachowej zlokalizowanej w istniejącym oknie na poddaszu. Po zwentylowaniu pomieszczeń powietrze wyrzucane jest na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Układ wentylacyjny będzie pracować w sposób ciągły. Regulacja wydajności wentylatorów (dwa stopnie wydajności 30% i 100%) odbywać się będzie w funkcji temperatury mierzonej w najniższym i najwyższym pomieszczeniu elektrycznym w pionie.

Linia wyciągowa WW25 oraz linia nawiewna WN25 – obsługują pomieszczenia elektryczne rozdzielni piętrowych zlokalizowane w zachodnim (frontowym) skrzydle budynku. Rozdzielnie generują zyski ciepła po $Q_g=1,5\text{kW}$ każda - linia została zaprojektowana w celu odprowadzenia zysków ciepła z pomieszczeń. Pomieszczenia ustawione są w jednym pionie i posiadają podłogi z karty ażurowej umożliwiające przepływ powietrza. Powietrze nawiewane jest do szachtu kratą nawiewną zlokalizowaną w pomieszczeniu na samym dole pionu rzez wentylator nawiewny. Następnie powietrze wentyluje wszystkie pomieszczenia w pionie od dołu do góry odbierając zyski ciepła. Krata wyciągowa umieszczona została w najwyższym pomieszczeniu. Linia wyciągowa oraz nawiewna wyposażone zostały w wentylatory kanałowy o wydajności $V_w=750\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=300\text{Pa}$ zlokalizowane w przestrzeni poddasza. Wentylator wyposażony będzie w tłumiki akustyczne po stronie ssawnej i tłocznej. Powietrze pobierane jest z czerpni dachowej zlokalizowanej w istniejącym oknie na poddaszu. Po zwentylowaniu pomieszczeń powietrze wyrzucane jest na zewnątrz budynku przez wyrzutnię zbiorczą w postaci

komina murowanego wyprowadzonego ponad dach. Układ wentylacyjny będzie pracować w sposób ciągły. Regulacja wydajności wentylatorów (dwa stopnie wydajności 30% i 100%) odbywać się będzie w funkcji temperatury mierzonej w najniższym i najwyższym pomieszczeniu elektrycznym w pionie.

Linia wyciągowa awaryjna WW26 – obsługuje pomieszczenie maszynowni podgrzewu CWU na poddaszu. Linia składać się będzie z wentylatora osiowego o wydajności $V_w=1000\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu $dp=50\text{Pa}$ zabudowanego w ścianie bocznej pomieszczenia maszynowni oraz termostatu pomieszczeniowego. Nawiew powietrza odbywał się będzie z przestrzeni nieogrzewanej poddasz przez żaluzję grawitacyjną, następnie powietrze będzie przeciągane przez pomieszczenie maszynowni na drugą jej stronę gdzie będzie wyrzucane z pomieszczenia za pomocą wentylatora osiowego po przestrzeni poddasza nieogrzewanego. Przewidziano pracę wentylatora przy temperaturze w pomieszczeniu powyżej 10°C i na taką wartość należy nastawić termostat przez który podawane jest zasilanie do wentylatora.

5.12. Instalacja klimatyzacji pomieszczeń elektrycznych

Dla pomieszczeń elektrycznych, które generują znaczne zyski ciepła zaprojektowano freonową instalację VRF. Zaprojektowano 5 układów klimatyzacyjnych. Podział wprowadzono ze względu na funkcję oraz lokalizację pomieszczeń. Chłodzenie ma zapewnić utrzymanie temperatury wewnątrz pomieszczeń na poziomie $t < 24^\circ\text{C}$.

Instalacja VRF zasilana przez jednostkę zewnętrzną JZ1 o mocy $Q_{ch}=27,6\text{kW}$ obsługuje pomieszczenia elektryczne przynależne do foyer wielofunkcyjnego. Są to:

- pomieszczenie 0.07.06 tyrystorownia – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW1.1 o mocy $Q_{ch}=5,2\text{kW}$
- pomieszczenie 0.10.09 amplifikatornia - chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW1.2 o mocy $Q_{ch}=10,5\text{kW}$
- pomieszczenie 0.10.14 pom elektryczne - chłodzenie realizowane przez klimatyzatory JW1.3 o mocy $Q_{ch}=7,0\text{kW}$.
- pomieszczenie reżyserki - chłodzenie realizowane przez klimatyzatory JW1.4 i JW1,5 o mocy $Q_{ch}=2 \times 2,5\text{kW}$.

Instalacja VRF zasilana przez jednostkę zewnętrzną JZ2 o mocy $Q_{ch}=13,1\text{kW}$ obsługuje pomieszczenia elektryczne IT znajdujące się na poddaszu. Są to:

- pomieszczenie 5.06.01 – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW2.1 o mocy $Q_{ch}=6,5\text{kW}$
- pomieszczenie 5.04.02 – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW2.2 o mocy $Q_{ch}=6,5\text{kW}$

Instalacja VRF zasilana przez jednostkę zewnętrzną JZ3 o mocy $Q_{ch}=39,1\text{kW}$ obsługuje pomieszczenia elektryczne ogólnoobiektowe. Są to:

- pomieszczenie -1.02.15 – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.1 o mocy $Q_{ch}=18,0\text{kW}$
- pomieszczenie 0.10.05 węzeł główny sieci strukturalnej – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.2 o mocy $Q_{ch}=4,5\text{kW}$
- pomieszczenie 0.10.03 recepcja – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.3 o mocy $Q_{ch}=2,0\text{kW}$
- pomieszczenie 1.03.29 pom elektryczne – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.4 o mocy $Q_{ch}=1,7\text{kW}$
- pomieszczenie 1.01.05 pom techniczne – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.5 o mocy $Q_{ch}=2,2\text{kW}$
- pomieszczenie 3.04.29 pom elektryczne – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.6 o mocy $Q_{ch}=1,2\text{kW}$
- pomieszczenie 3.01.03 pom elektryczne – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.7 o mocy $Q_{ch}=1,7\text{kW}$
- pomieszczenie 4.04.42 pom elektryczne – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.8 o mocy $Q_{ch}=1,2\text{kW}$
- pomieszczenie 4.01.04 pom elektryczne – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW3.9 o mocy $Q_{ch}=1,2\text{kW}$

Instalacja VRF zasilana przez jednostkę zewnętrzną JZ-DSO o mocy $Q_{ch}=10,7\text{kW}$ obsługuje pomieszczenia elektryczne w których znajdują się rozdzielnie DSO. Są to:

- pomieszczenie 2.04.04 pomieszczenie techniczne DSO – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW.-DSO1 o mocy $Q_{ch}=4,7\text{kW}$
- pomieszczenie 2.01.03 pomieszczenie techniczne DSO – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW.-DSO2



Instalacja freonowa typu split zasilana przez jednostkę zewnętrzną JZ4 o mocy $Q_{ch}=4,5kW$ obsługuje pomieszczenie 0.04.02 – chłodzenie realizowane przez klimatyzator JW-4.1 o mocy $Q_{ch}=4,1kW$

5.13. Wytyczne wykonania instalacji

Kanały wentylacyjne wykonane zostaną w trzech technologiach (rozdzielono w części rysunkowej):

- Kanały prostokątne wykonać należy z blachy stalowej, ocynkowanej. Grubość blachy dostosowana do przekroju kanału. Połączenia kanałów przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej.

Kanały wentylacyjne SPIRO, z blachy stalowej ocynkowanej, łączone za pośrednictwem muf lub nypli, z uszczelnieniem taśmą samoprzylepną. Połączenia z przewodami elastycznymi przy pomocy obejm zaciskowych.

- Kanały wentylacyjne podposadzkowe prowadzone w kanałach betonowych wykonać z płyt wełny szklanej o grubości 2,5cm od strony zewnętrznej zabezpieczone folią aluminiową, od strony wewnętrznej wyłożone woalem w technologii Top Air-Sofik (lub równoważny). W tej technologii wykonać należy również część kanałów nadposadzkowych ze względu na ich dobre właściwości akustyczne – rozdzielono w części rysunkowej. Kanały zastosowano w szczególności w kanałach podposadzkowych, w maszynowniach wentylacyjnych, salach wielkokubaturowych na parterze oraz w pokojach akademickich.

- Pojedyncze podejścia do urządzeń wentylacyjnych i mniejsze kanały wentylacyjne prowadzone w gruncie wykonać z kanałów okrągłych z PP z antybakteryjną warstwą wewnętrzną łączonych kielichowo z uszczelnkami typu SL, bez izolacji na nawiewnie i izolowane łupinami z poliuretanu na wywiewie.

Wymagana jest klasa szczelności B dla kanałów wentylacyjnych.

Na podejściach do części urządzeń wentylacyjnych (wg części rysunkowej) należy stosować kanały elastyczne typu Flex izolowane termicznie i akustycznie.

Podwieszenia kanałów na prętach gwintowanych z podkładkami gumowymi, lub na taśmach stalowych (wieszaki z przekładkami z gumy). Mocowania kanałów do konstrukcji wsporczych z przekładkami z gumy.

Wszelkie elementy instalacji należy wykonać w taki sposób, aby uniemożliwić przenoszenie drgań na konstrukcję budynku.

Mocowanie elementów wentylacji do konstrukcji budynku z użyciem elementów systemowych. Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy kanału, wagi elementu i wymagań konstrukcyjnych budynku.

Przy układaniu kanałów z wełny szklanej w technologii Top Air-Sofik (lub równoważny) należy przestrzegać następujących wytycznych:

- kanały z wełny szklanej układać wyłącznie w całkowicie wysuszonych oraz wykończonych i pomalowanych kanałach betonowych podposadzkowych oraz obudowach

- kanały betonowe i obudowy muszą być zabezpieczone przed napływem wody z gruntu, wody deszczowej oraz wilgoci z pomieszczeń wewnętrznych

- podczas zamykania kanałów betonowych i obudów, w których ułożone są kanały z wełny szklanej należy zastosować zabezpieczenia uniemożliwiające przedostanie się wody lub mokrej zaprawy do wnętrza kanałów

- kanały betonowe zamykać za pomocą płyt żelbetowych – niedopuszczalne jest wylewanie stropów nad ułożonymi kanałami wentylacyjnymi z wełny szklanej

- w projekcie przewidziano zmianę materiału na stal w miejscach gdzie przewody będą zamurowywane – ma to miejsce np. w szachtach w sali jadalnej oraz foyer wielofunkcyjnym (pokazano na schematach instalacji wentylacyjnych); dopuszcza się (i zaleca ze względów akustycznych) zastosowanie w tych szachtach kanałów z wełny szklanej jeśli będą one zamykane przy zastosowaniu technologii suchej – nie powodującej zawilgocenia kanałów wentylacyjnych oraz bez zastosowania mokrych zapraw murarskich

- kanałów z wełny szklanej w kanałach betonowych nie należy układać bezpośrednio na dnie kanału betonowego lecz na wypoziomowanych systemowych profilach montażowych
- podczas montażu kanałów w systemie Top Air-Sofik (lub równoważny) należy przestrzegać wytycznych producenta co do sposobu montażu, składania oraz łączenia kanałów
- na kolanach stosować kierownice systemowe
- prace montażowe prowadzić pod nadzorem oraz przy konsultacji z przedstawicielem producenta
- przed zakryciem kanałów z wełny szklanej (szczególnie dotyczy to kanałów prowadzonych pod posadzką) należy uzyskać zatwierdzenie poprawności wykonania instalacji przez osobę upoważnioną przez producenta kanałów
- w przypadku montażu kanałów wentylacyjnych z wełny mineralnej w kanałach betonowych dopuszcza się montaż odcinków instalacji poza kanałem a następnie przenoszenie zmontowanych sekcji do wnętrza kanałów betonowych

Kanały wentylacyjne nawiewne z blachy prowadzone wewnątrz budynku należy zaizolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej o grubości 4cm z okładziną z folii aluminiowej.

Izolację tego typu należy również zastosować na liniach wyciągowych wywiewających powietrze o temperaturze niższej niż temperatura w pomieszczeniu przez które są prowadzone (taka sytuacja ma miejsce w przypadku linii wyciągowej ze śmietnika WW9).

Kanały wentylacyjne wywiewne z blachy wykonać jako nieizolowane wewnątrz budynku.

W przestrzeni poddasza wszystkie kanały wentylacyjne (nawiewne i wywiewne) należy zaizolować termicznie jak opisano powyżej.

Kanały wentylacyjne blaszane prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować matami izolacyjnymi z wełny mineralnej o grubości 8cm w płaszczu z blachy aluminiowej o grubości min 1,0mm.

Kanałów wykonanych z wełny szklanej prowadzonych wewnątrz budynku dodatkowo nie izolować termicznie.

Kanały wykonane z wełny szklanej prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować 6cm wełny mineralnej i zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej o grubości min 1,0mm.

Kanały wentylacyjne układane bezpośrednio w gruncie wykonane z PP służące do wywiewu powietrza należy zaizolować łupinami z poliuretanu o grubości 5cm.

Należy stosować fabrycznie izolowane skrzynki rozprężne dla urządzeń wentylacyjnych nawiewnych.

Dla linii nawiewnych WN24 i WN25 należy zastosować izolację przeciwwykropleniową w pionach instalacyjnych elektrycznych do których wentylacji linie te służą. Jako izolację należy przyjąć maty z kauczuku syntetycznego o grubości minimum 20mm.

Jako izolację p.poż. należy stosować system CONLIT PLUS (prod. Rockwool lub równoważny). wg części rysunkowej.

Jako obudowy ogniowe stosować płyty cementowe typu PROMATECT (lub równoważne) wg części rysunkowej.

Należy zapewnić dostęp do zabudowywanych elementów instalacji wentylacyjnych wymagających obsługi poprzez drzwiczki rewizyjne lub maskownice.

Pod elementami instalacji takimi jak klimatyzatory oraz chłodnice w instalacji odzysku glikolowego znajdujące się w przestrzeni poddasza należy przewidzieć tace ociekowe.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody o odporności ogniowej należy wyposażyć w kłapy p.poż.

Dla rozróżnienia kanałów wentylacyjnych wykonane zostaną opaski identyfikacyjne o wymiarach i odstępach wg. PN-70/70/01270/07.

Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom szczelności, rozruchowym i regulacji. Regulację hydrauliczną wykonać należy do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do +10/-10%.

Instalacja wentylacyjna pod względem szczelności powinna spełniać wymagania PN-B-76001:1996. Całość procedur odbiorowych należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI Instal – Zeszyt nr 5.

Przewody instalacji freonowej wykonane będą z rur miedzianych lutowanych lutem twardym do instalacji chłodniczych. Wszystkie rozgałęzienia (trójniki) w układzie wykonane będą z trójników chłodniczych z miedzi chłodniczej do lutowania. Izolacja instalacji freonowej za pomocą otuliny ze spienionego kauczuku syntetycznego



Mocowanie rurociągów wykonać za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych do konstrukcji budynku. Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy rurociągu i wymagań konstrukcyjnych hali. W wymaganych miejscach odwiercić przepusty w przegrodach pionowych a w miejscach przejść przez przegrody budowlane (poza wydzieleniami pożarowymi) stosować tuleje ochronne.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

Przewody zabezpieczyć przed nadmiernym powstawaniem naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

6. Instalacje grzewcze

6.1. Dane bilansowe

Dla potrzeb bilansowych przyjęte zostały następujące warunki obliczeniowe powietrza zewnętrznego na okres zimowy $T_z = -18^{\circ}\text{C}$; $\phi = 100\%$.

Dla potrzeb bilansowych przyjęte zostały następujące warunki obliczeniowe powietrza wewnętrznego na okres zimowy:

- pomieszczenia mieszkalne	+20°C
- pomieszczenia biurowe	+20°C
- pomieszczenia łazienek i WC w mieszkaniach	+24°C
- pomieszczenia węzłów sanitarnych ogólnodostępnych	+16°C
- pomieszczenia umywalni	+24°C
- pomieszczenia suszarni	+32°C
- hole / foyer / korytarze / klatki schodowe	+16°C
- maszynownie	+16°C
- pomieszczenie odpadków	+5°C
- pomieszczenia techniczne i porządkowe	+16°C
- pomieszczenia magazynowe	+16°C
- poddasze - nieogrzewane	

Z obliczeń bilansowych wynika łączna moc na potrzeby grzewcze dla budynku $Q_g = 960 \text{ kW}$.

Dane bilansowe CWU:

WYMIENNIK	Zużycie CWU	Moc grzewcza	Zużycie CWU	Moc grzewcza	Zużycie CWU	Moc grzewcza	Zużycie CWU	Moc grzewcza
	średnio-dobowe	średnio-dobowa	średnio-godzinowe	średnio-godzinowa	max-godzinowe	max-godzinowa	max-sekundowe	max-sekundowa
	Vśr-d [dm ³ /d]	Qśr-d [kW]	Vśr-h [dm ³ /h]	Qśr-h [kW]	Vmax-h [dm ³ /h]	Qmax-h [kW]	Vmax-s [dm ³ /s]	Qmax-s [kW]
CWU - SZPITALIK	840	2,1	84	5,1	309	18,7	0,55	120
CWU - DS.HANKA (restauracja, fitness, kawiarnia)	5590	14,1	559	33,9	1510	91,6	0,75	160
podgrzew CWU: T=8 do 60°C								

6.2. Węzeł ciepły

W budynku DS Hanka znajduje się istniejący węzeł ciepły zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Węzeł zasila instalacje CO i CWU budynków DS Hanka i Szpitalika. Planowane jest przeniesienie oraz przebudowa węzła ciepłego jednak bez zmiany lokalizacji przyłącza sieci ciepłej do budynku.

Zaprojektowano kompaktowy węzeł ciepły o układzie równoległym. Przewidziano 3 wymienniki ciepła. Dwa na cele podgrzewu ciepłej wody użytkowej – osobne dla każdego z ww. budynków oraz jeden na cele grzewcze. Podziału dokonano w celu umożliwienia dokładnego, osobnego opomiarowania przygotowania ciepłej wody dla obu budynków.



Wymienniki do podgrzewu cwu dobrano na moce maksymalne godzinowe. Dla szpitalika celowo zwiększono moc grzewczą do $Q_{cwu}=30.0\text{kW}$ na wypadek gdyby w instalacji obiektu pojawiły się takie przybory jak wanny lub natryski (których w tej chwili w Szpitaliku nie ma).

Na momenty pracy instalacji z maksymalną mocą sekundową przewidziano bufor ciepła. Dla instalacji cwu D.S. Hanka zaprojektowano zbiornik o pojemności 350l natomiast bufor dla instalacji Szpitalika stanowią długie przewody tranzytowe ok 130m.

Wymienniki ciepła będą miały następujące moce wynikające z obliczeń bilansowych:

- wymiennik ciepła na cele grzewcze – $Q_g=960\text{kW}$
 - wymiennik ciepła na cel podgrzewu CWU dla budynku DS Hanka – $Q_{cwu1}=91,6\text{kW}$
 - wymiennik ciepła na cel podgrzewu CWU dla budynku Szpitalika – $Q_{cwu2}=30\text{kW}$
- Łącznie: $Q=1131,6\text{kW}$

Projekt węzła cieplnego stanowi załącznik nr1 do niniejszego tomu.

Schemat budowy węzła i całego układu grzewczego przedstawiono na schemacie w części rysunkowej (rys LG-06-02).

6.3. Obiegi grzewcze

Po stronie wtórnej wymiennika ciepła na cele grzewcze zaprojektowano główny obieg wody grzewczej o parametrach 80/60°C o mocy $Q_g=960\text{kW}$ zasilający dwa rozdzielacze ciepła.

Pierwszy z rozdzielaczy znajduje się w pomieszczeniu węzła cieplnego i przeznaczony jest do zasilania następujących obiegów grzewczych w piwnicy i na parterze budynku:

- obieg OPr - instalacji ogrzewania podłogowego o parametrach 45/35°C i mocy 19kW wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V=1,75\text{m}^3/\text{h}$ i $H=50,0\text{kPa}$, armaturę regulacyjną i odcinającą oraz zawór mieszający
- obieg OPf - instalacji ogrzewania podłogowego o parametrach 45/35°C i mocy 20kW wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V=1,75\text{m}^3/\text{h}$ i $H=50,0\text{kPa}$, armaturę regulacyjną i odcinającą oraz zawór mieszający
- obieg CO Szpitalik – instalacji ogrzewania budynku Szpitalika o parametrach 70/50°C i mocy 93kW wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V=4,1\text{m}^3/\text{h}$ i $H=70\text{kPa}$, armaturę regulacyjną i odcinającą, zawór mieszający oraz licznik ciepła
- obieg CT – instalacji zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych o parametrach 80/60°C i mocy 209kW wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V=8,8\text{m}^3/\text{h}$ i $H=64,0\text{kPa}$ oraz armaturę regulacyjną i odcinającą. Drugi rozdzielacz znajduje się w pomieszczeniu maszynowni wentylacyjnej na poddaszu budynku i przeznaczony jest do zasilania obiegów grzewczych znajdujących się na strychu i kondygnacjach od +1 do +4:
- obieg dogrzewu CWU – instalacji dogrzewu uzupełniającego i awaryjnego w układzie podgrzewu CWU, którego głównym źródłem ciepła jest energia z odzysku z powietrza wywiewanego; obieg pracuje na parametrach 80/60°C i ma moc $Q_g=140\text{kW}$. Obieg wyposażony jest w pompę obiegową o parametrach $V=6,2\text{m}^3/\text{h}$ i $H=70,0\text{kPa}$ armaturę regulacyjną i odcinającą oraz licznik ciepła
- obieg CO – instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego o parametrach 80/60°C i mocy $Q_g=327,4\text{kW}$ wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V=14,1\text{m}^3/\text{h}$ i $H=74\text{kPa}$, armaturę regulacyjną i odcinającą, zawór mieszający oraz licznik ciepła.

Łączny zład instalacji grzewczych wynosi: $V=7,7\text{m}^3$.

6.4. Instalacje grzewcze

Instalacja OP ogrzewania podłogowego zasilana jest z rozdzielacza pierwszego zlokalizowanego w piwnicy budynku w węźle cieplnym. Instalacja o parametrach 45/35°C zasila dwie szafki instalacji OP.

Szafka OP-r zasila 8 pętli ogrzewania podłogowego o łącznej mocy 19kW ogrzewających stołówkę.

Szafka OP-f zasila 13 pętli ogrzewania podłogowego o łącznej mocy 20kW ogrzewających foyer oraz obszary ogólnodostępne na parterze budynku.

Na rozdzielaczach zabudowana jest armatura regulacyjna i odcinająca.

Instalacja CT zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych zasilana jest rozdzielacza znajdującego się w piwnicy



w węźle cieplnym. Obiegi instalacji CT pracują na parametrach 80/60°C. Każda z central wyposażona jest w układ zmieszania pompowego składający się z pompy obiegu nagrzewnicy, zaworu regulacyjnego, armatury stabilizującej ciśnienie, armatury regulacyjnej oraz odcinającej oraz licznika ciepła umożliwiającego rozliczenie użytkowników poszczególnych central.

Instalacja CO ogrzewania grzejnikowego zasilana jest z rozdzielacza drugiego zlokalizowanego na poddaszu. Nominalne parametry instalacji to 80/60°C. Instalacja CO rozprowadzona będzie w obszarze poddasza do pięciu pionów instalacyjnych. Na każdej kondygnacji zaprojektowano instalację rozdzielczą zasilającą grzejniki płytowe i łazienkowe w jednej z pięciu sekcji na każdej kondygnacji mieszkalnej oraz grupy grzejników na parterze i w piwnicy budynku. Każda z sekcji na odejściu od pionu wyposażona będzie w grupę regulacyjną stabilizacji ciśnienia (a na kondygnacji +4 także licznik ciepła umożliwiający rozliczenia). Podejścia do grzejników prowadzone będą w posadzce. Zaprojektowano grzejniki zintegrowane z wkładką zaworową wyposażone w głowice termostaticzne oraz przyłącza kątowe z funkcją opróżniania umożliwiające podłączenie grzejników od dołu ze ściany. W nielicznych przypadkach gdzie podłączenie grzejnika od dołu nie było możliwe lub było mniej korzystne zaprojektowano grzejniki z podłączeniem bocznym.

Dla pomieszczeń ogólnodostępnych i korytarzy należy przewidzieć głowice z zabezpieczeniem antykradzieżowym.

Szczegółowe informacje na temat grzejników i armatury znajdują się w zestawieniu instalacji C.O.

6.5. Wytyczne wykonania instalacji

Główne rurociągi grzewcze należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem oraz wg PN-EN 10224, stal R35. Rurociągi łączyć przez spawanie, stosować zwężki kute i kolana bez szwu oraz prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku odwodnień. Rurociągi należy oczyścić mechanicznie do drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 i PN-70/H-97051 oraz zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez nałożenie jednej warstwy podkładu ftalowego, modyfikowalnego, schnącego na powietrzu wg PN-71/H-97053 oraz PN-79/H-97070 i dwóch warstw farby poliwinylowej ogólnego stosowania, zgodnie z PN-71/H-97053 oraz PN-79/H-97070.

Instalację c.o. poza głównymi ciągami tranzytowymi oraz podejścia do grzejników wykonać z rur wielowarstwowych ze stabilizowanego polietylenu sieciowanego typu PE-Xc/Al/PE-X łączonych kształtkami o połączeniach zaciskowych dla wszystkich odcinków instalacji łącznie z podejściami do odbiorników. Montaż instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

W najwyższych punktach instalacji stosować należy automatyczne zawory odpowietrzające a w najniższych punktach kurki spustowe.

Jako armaturę stosować należy kurki kulowe mosiężne do średnicy 2", a dla większych średnic przepustnice do montażu międzykołnierzowego.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić regulację hydrauliczną poprzez dokonanie nastaw na zaworach regulacyjnych.

Rurociągi instalacji grzewczych izolowane będą otulinami z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej.

Grubość izolacji dla rurociągów należy przyjmować według poniższej zasady $\lambda = 0,037 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$:

rurociągi DN15 - gr.=20mm
rurociągi DN20 - gr.=20mm
rurociągi DN25 - gr.=30mm
rurociągi DN32 - gr.=30mm
rurociągi DN40 - gr.=40mm
rurociągi DN50 - gr.=50mm
rurociągi DN65 - gr.=70mm
rurociągi DN80 - gr.=80mm
rurociągi DN100 - gr.=100mm
rurociągi > DN100 - gr.=100mm

- dla instalacji prowadzonych w bruzdach ściennych lub zabudowach należy stosować izolację stanowiącą ½ grubości opisanych powyżej.

- dla instalacji prowadzonych w bruzdach podłogowych należy stosować izolację grubości 6mm.



- jeżeli zastosowana armatura posiada jako wyposażenie dodatkowe fabryczną izolację termiczną to należy uwzględnić koszt tej izolacji w wycenie i zastosować przy montażu instalacji,
- zakończenia izolacyjne przy armaturze i urządzeniach na instalacji biegnącej po wierzchu należy wykonać poprzez zastosowanie rozet aluminiowych a rurociągi odpowiednio oznakować,
- Ze względu na charakter budynku (niewielkie przestrzenie na prowadzenie instalacji w sufitach podwieszonych) w punktach przecięcia (mijania się) rurociągów instalacji c.o. z innymi instalacjami i urządzeniami, jeśli to konieczne, można miejscowo zastosować połowę grubości izolacji wymienionych powyżej.
- odcinki instalacji grzewczych biegnące na zewnątrz budynku (ma to miejsce przy centrali NW-A) należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej o grubości min 1mm oraz zabezpieczyć kablem grzejnym.

Dla rozróżnienia rurociągów wykonane zostaną opaski identyfikacyjne o wymiarach i odstępach wg. PN-70/70/01270/07.

Izolacje wykonać również dla wymienników, korpusów pomp obiegowych i zaworów regulacyjnych. Tam gdzie to możliwe stosować prefabrykowane łupiny izolacyjne.

Mocowanie rurociągów do konstrukcji budynku za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych. Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy rurociągu i wymagań konstrukcyjnych hali. W wymaganych miejscach odwiercić przepusty w przegrodach a w miejscach przejść przez przegrody budowlane (poza wydzielieniami pożarowymi) stosować tuleje ochronne.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

Przewody zabezpieczyć przed nadmiernym powstawaniem naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Do armatury zabudowanej w obudowach, sufitach, szachtach oraz brzdach należy zapewnić dostęp poprzez montaż odpowiednich drzwiczek rewizyjnych bądź maskownic.

Całość instalacji grzewczych należy przepłukać i poddać próbie wodnej na ciśnienie 6,0 bar. Ciśnienie próbne należy utrzymywać przez co najmniej 2,0 godziny.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

Instalacja ogrzewania podłogowego zostanie wykonana z rur PE-Xc 20x2,0. Przed montażem rur, na dolnej warstwie izolacji posadzki należy rozłożyć i zamocować płyty systemowe 50mm. Rury instalacji ogrzewania podłogowego mocować należy do systemowych płyt w odstępach ok. 50cm za pomocą systemowych szpilek. Wszystkie wyodrębnione pola jastrychu oddzielić należy dylatacjami. Po uruchomieniu instalacji przeprowadzić należy regulację hydrauliczną instalacji w celu osiągnięcia projektowanych przepływów na poszczególnych obiegach grzewczych. W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać instrukcji technologicznych producenta rur a następnie należy przeprowadzić próby ciśnieniowe wg wytycznych producenta i uzyskać jego pozytywny odbiór instalacji w celu spełnienia jej wszystkich wymogów gwarancyjnych i ubezpieczeniowych. Po przeprowadzeniu prób ciśnieniowych i odbiorowych instalację ogrzewania podłogowego zalać należy jastrychem z dodatkiem specjalnego plastyfikatora oraz wzmocnić go przez zatopienie siatki stalowej w celu zachowania właściwości termicznych i mechanicznych jastrychu przy działaniu instalacji grzewczej. Ponadto warstwa jastrychu spełniać musi wszystkie wymagania zawarte w projekcie konstrukcji i architektury. Pierwsze wygrzewanie i suszenie warstwy jastrychu należy przeprowadzić zgodnie z procedurą producenta systemu ogrzewania podłogowego.

7. Instalacja wody lodowej

7.1. Instalacja wody lodowej

Woda lodowa wytwarzana jest w obiekcie głównie na potrzeby chłodzenia pokoi o podwyższonym standardzie na kondygnacji +4. Zasila również chłodnicę centrali kompensacyjnej N-OK oraz obsługuje chłodzenie reżyserki nad foyer wielofunkcyjnym. Z obliczeń bilansowych wynikają następujące wartości zapotrzebowania na chłód:

- na potrzeby hotelu $Q_{ch}=58kW$



Po uwzględnieniu współczynników nierównomierności zaprojektowano wytwornicę wody lodowej z wyniesionym skraplaczem wyposażoną w dwie sprężarki typu scroll o mocy $Q_{ch}=62\text{kW}$ pracującą na parametrach 8/13oC przy temperaturze zewnętrznej $t_e=32\text{oC}$. Wytwornica wody lodowej oznaczona na rysunkach jako WWL zlokalizowana została w węźle wody lodowej w piwnicy budynku, natomiast skraplacz zdalny w postaci chłodni wentylatorowej o budowie typu „V” wyposażonej w dwa wentylatory o płynnej regulacji wydajności zaprojektowano na zewnątrz budynku w fosie w sąsiedztwie pomieszczenia węzła wody lodowej. Urządzenia będą połączone przewodami freonowymi prowadzonymi w fosie.

Dla pomieszczenia zaprojektowano układ wentylacji awaryjnej na wypadek wycieku freonu.

Obieg przez chiller oddzielony jest hydraulicznie od obiegów instalacyjnych za pomocą sprzęgła hydraulicznego pełniącego również rolę bufora o pojemności $V=500\text{dm}^3$. Obieg wyposażono w pompę o parametrach $V=10,7\text{m}^3/\text{h}$ i $H=55,0\text{kPa}$.

W pomieszczeniu węzła WL zaprojektowano rozdzielacz instalacji wody lodowej zasilający dwa obiegi instalacyjne:

- obieg WL-K – instalacja zasilania klimakonwektorów znajdujących się na kondygnacji +4. Instalacja pracuje na parametrach 8/13oC, moc obiegu wynosi $Q=46\text{kW}$. Obieg wyposażony jest w pompę obiegową o parametrach $V=7,6\text{m}^3/\text{h}$ $H=68,0\text{kPa}$, armaturę regulacyjną i odcinającą oraz licznik ciepła. Instalacja zasilania klimakonwektorów została zaprojektowana w taki sposób aby zapewnić stałą cyrkulację czynnika w obiegu. Na kondygnacji (+4) instalacja ma postać pętli do której jednostki są podłączone na krótko. 80% jednostek wyposażonych jest w grupy regulacyjne oparte na zaworach dwudrogowych. 20% jednostek zlokalizowanych po przeciwnej stronie do punktu zasilania pętli wyposażone będzie w grupy regulacyjne oparte na zaworach trójdrogowych. Takie rozwiązanie pozwoli na utrzymanie minimalnego przepływu o wartości ok 20% przepływu projektowanego przez cały czas kiedy działa instalacja w całym jej obiegu.

- obieg WL-C – instalacja zasilania chłodnicy centrali kompensacyjnej N-OK pracująca na parametrach 8/13oC o mocy $Q_{ch}=16\text{kW}$ wyposażona zostanie w układ zmieszania pompowego znajdujący się przy centrali. Na rozdzielaczu zabudowana zostanie jedynie armatura odcinająca i pomiarowa. Układ zmieszania pompowego wyposażony zostanie w pompę obiegu chłodnicy o parametrach $V=2,7\text{m}^3/\text{h}$ $H=30,0\text{kPa}$, armaturę odcinającą i regulacyjną, zawór mieszający trójdrogowy oraz licznik ciepła umożliwiający rozliczenie najemcy.

Układ źródła chłodu oraz rozdzielacz instalacji WL przedstawiono na schemacie (rys. LG-06-02).

Łączny zbiór instalacji wody lodowej wynosi $V=2,5\text{m}^3$

7.2. Wytyczne wykonania instalacji

Rurociągi instalacji wody lodowej wykonać z rur ze stali węglowej pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku łączonych zaciskowo.

W najwyższych punktach instalacji wodnych stosować należy automatyczne zawory odpowietrzające, a w najniższych punktach kurki spustowe.

Jako armaturę stosować należy kurki kulowe mosiężne do średnicy 2”, a dla większych średnic przepustnice do montażu międzykołnierzowego.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić regulację hydrauliczną poprzez dokonanie nastaw na zaworach regulacyjnych.

Jako izolację przeciwskropleniową i termiczną zastosować należy prefabrykowane otuliny izolacyjne i maty z kauczuku syntetycznego Armaflex AC (lub równoważny) z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej o grubości równej połowy średnicy wewnętrznej rury lecz nie mniej niż 19 mm.

Dla rozróżnienia rurociągów wykonane zostaną opaski identyfikacyjne o wymiarach i odstępach wg. PN-70/70/01270/07.

Izolacje wykonać również dla zaworów regulacyjnych i pomp. Tam gdzie to możliwe stosować prefabrykowane łupiny izolacyjne.

Całość instalacji WL należy przepłukać i poddać próbie wodnej na ciśnienie 6,0 bar. Ciśnienie próbne należy



utrzymywać przez co najmniej 2,0 godziny.

Mocowanie rurociągów do konstrukcji budynku za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych. Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy rurociągu i wymagań konstrukcyjnych budynku. W wymaganych miejscach odwiercić przepusty w przegrodach a w miejscach przejść przez przegrody budowlane (poza wydzieleniami pożarowymi) stosować tuleje ochronne.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

Przewody zabezpieczyć przed nadmiernym powstawaniem naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

8. Instalacja glikolowego odzysku ciepła

8.1. Instalacja glikolowego odzysku ciepła

W obiekcie zaprojektowano szereg linii wentylacyjnych wyciągowych o wydajności przekraczającej 500m³/h obsługujących część mieszkalną i administracyjną budynku. W celu odzysku ciepła na potrzeby podgrzewu ciepłej wody użytkowej zaprojektowano glikolową instalację odzysku ciepła z central wentylacyjnych zlokalizowanych na poddaszu. Każda z central wyposażona została w wymiennik ciepła glikol/powietrze umożliwiający przekazanie energii ze strumienia powietrza wywiewanego do instalacji.

Podgrzew wody realizowany będzie za pomocą pompy ciepła o mocy $Q_g=75\text{kW}$.

Dolnym źródłem ciepła dla pompy ciepła jest glikolowa instalacja odzysku pracująca na parametrach 2,0/5,0oC.

Po tej stronie instalacji obieg przez pompę ciepła wyposażony w pompę obiegową o parametrach $V=25\text{m}^3/\text{h}$ $H=30,0\text{kPa}$ oddzielono hydraulicznie od obiegu przez wymienniki ciepła za pomocą sprzęgła hydraulicznego pełniącego też funkcję bufora o pojemności $V=500\text{dm}^3$. Do instalacji wpięto chłodnice glikolowe następujących central wywiewnych:

- W-J – centrala obsługująca jadalnię na kondygnacjach pokoi studenckich – $Q_g=7,7\text{kW}$
- W-B – centrala obsługująca biura – $Q_g=7,1\text{kW}$
- W-A1 – centrala obsługująca pokoje studenckie – $Q_g=15,7\text{kW}$
- W-A2 – centrala obsługująca pokoje studenckie – $Q_g=18,8\text{kW}$
- W-A3 – centrala obsługująca pokoje studenckie – $Q_g=16,1\text{kW}$
- W-A4 – centrala obsługująca pokoje studenckie – $Q_g=14,0\text{kW}$

Każda z central wyposażona zostanie w armaturę regulacyjną; układ posiada jedną centralną pompę obiegową o parametrach $V=24,9\text{m}^3/\text{h}$ $H=67,0\text{kPa}$. wg schematu.

Po stronie górnego źródła ciepła instalacja podgrzewu CWU pracować będzie na parametrach 55/50oC. Obieg górnego źródła ciepła pompy ciepła będzie oddzielony od instalacji wody użytkowej za pomocą wymiennika ciepła WC woda/woda o mocy 100kW pracującego na parametrach po stronie wtórnej 25/50oC, który stanowi źródło ciepła dla układu podgrzewu ciepłej wody użytkowej znajdującego się na poddaszu i opisanego w punkcie 3.3 niniejszego opracowania. Obieg między pompą ciepłą a wymiennikiem ciepła WC wyposażony został w pompę obiegową o parametrach $V=17\text{m}^3/\text{h}$ $H=25,0\text{kPa}$.

Schemat układu odzysku ciepła przedstawiono na rysunku LG-06-02.

Zład instalacji glikolowego odzysku ciepła na potrzeby podgrzewu CWU wynosi: $V=3,0\text{m}^3$

Zład instalacji glikolowego odzysku dla kuchni wynosi: $V=0,5\text{m}^3$

8.2. Wytyczne wykonania instalacji

Rurociągi instalacji glikolowego odzysku ciepła wykonać z rur ze stali węglowej pokrytych na zewnątrz antykorozyjną warstwą cynku łączonych zaciskowo.



W najwyższych punktach instalacji stosować należy automatyczne zawory odpowietrzające, a w najniższych punktach kurki spustowe.

Jako armaturę stosować należy kurki kulowe mosiężne do średnicy 2", a dla większych średnic przepustnice do montażu międzykołnierzowego.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić regulację hydrauliczną poprzez dokonanie nastaw na zaworach regulacyjnych.

Jako izolację przeciwsłoneczną i termiczną zastosować należy prefabrykowane otuliny izolacyjne i maty z kauczuku syntetycznego Armaflex AC (lub równoważny) z płaszczem ochronnym z folii aluminiowej o grubości równej połowy średnicy wewnętrznej rury lecz nie mniej niż 19 mm.

Dla rozróżnienia rurociągów wykonane zostaną opaski identyfikacyjne o wymiarach i odstępach wg. PN-70/70/01270/07.

Izolacje wykonać również dla zaworów regulacyjnych i pomp. Tam gdzie to możliwe stosować prefabrykowane łupiny izolacyjne.

Całość instalacji grzewczych należy przepłukać i poddać próbie wodnej na ciśnienie 6,0 bar. Ciśnienie próbne należy utrzymywać przez co najmniej 2,0 godziny.

Mocowanie rurociągów do konstrukcji budynku za pomocą zawiesi stałych i przesuwnych z użyciem elementów systemowych. Odstępy mocowania przewodów nie mogą być większe niż to wynika z wymagań dla odpowiedniego materiału, średnicy rurociągu i wymagań konstrukcyjnych budynku. W wymaganych miejscach odwiercić przepusty w przegrodach a w miejscach przejść przez przegrody budowlane (poza wydzieleniami pożarowymi) stosować tuleje ochronne.

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie instrukcjami dostarczonymi przez producentów urządzeń.

Przewody zabezpieczyć przed nadmiernym powstawaniem naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi przez zastosowanie samokompensacji.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w przepustach ochronnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przeciwpożarową masą uszczelniającą zgodnie z klasą odporności przegrody.

9. Uwagi końcowe

1. Dla Projektów Wykonawczych elementów systemów instalacyjnych opracowanych na podstawie warunków technicznych wydanych przez gestorów infrastruktury zewnętrznej, należy uzyskać uzgodnienia z właściwymi służbami.
2. Prowadzenie robót montażowych, dostawy materiałów i urządzeń na plac budowy są możliwe tylko pod warunkiem uzyskania zatwierdzenia jako całości Projektu Wykonawczego przez Inwestora, co potwierdzone zostanie pieczęcią „Do realizacji” i podpisem Inspektora Nadzoru.
3. Jeżeli zdaniem Oferenta lub Wykonawcy, w dostarczonej dokumentacji projektowej nie ujęto wszystkich koniecznych elementów zarówno w zakresie podstawowego zagadnienia jak i branż związanych to przed przystąpieniem do robót musi zgłosić listę uwag do których ustosunkuje się Projektant. W innym przypadku uważa się, że dokumentacja została zaakceptowana przez Wykonawcę i przyjęta do realizacji bez uwag.
4. Wykonawca/Oferent nie może wykorzystywać błędów lub braków w dokumentacji projektowej, a po ich wykryciu powinien bezzwłocznie powiadomić Inwestora, celem podjęcia decyzji o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.
5. W technicznie uzasadnionych przypadkach Wykonawca może zaproponować rozwiązania zamienne w stosunku do rozwiązań ujętych w dokumentacji projektowej. Zaproponowane rozwiązania zamienne powinny zostać przedstawione wraz z analizą konsekwencji ich wprowadzenia uwzględniającą: koszty, zużycie energii i inne koszty eksploatacyjne, trwałość itp. W przypadku wprowadzenia zmian Wykonawca poniesie koszty wynikające z konieczności przeprojektowania innych elementów obiektu.
6. Montażu urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi. Wszelkie urządzenia podziemne należy uprzednio zlokalizować za pomocą próbnych przekopów, następnie ręcznie aż do rzędnej posadowienia wykopów.
7. Po wykonaniu wszystkich prac, przed odbiorem robót Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą oraz instrukcję obsługi dla odpowiednich zakresów robót.
8. Odstępstwa od projektu należy uzgadniać przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta w ramach nadzoru autorskiego.
9. Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych Wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z Projektantem lub Inwestorem.
10. Dla opisu wymaganych parametrów technicznych głównych urządzeń przyjęto podstawową ich charakterystykę załączoną w opisie technicznym.
11. Całość istniejącej infrastruktury związanej w instalacjami sanitarnymi w przebudowywanym obiekcie należy zdemontować. Demontażowi nie podlegają jedynie odcinki instalacji, których sposób i standard wykonania oraz stan techniczny odpowiadają wymogom niniejszego opracowania – jedynie za zgodą inwestora. W zakresie prac Wykonawcy znajduje się również wywiezienie oraz utylizacja elementów i urządzeń instalacji, materiałów oraz gruzu pochodzących z demontaży.
12. Bruzdowania pod nowoprojektowane instalacje należy wykonać za pomocą bruzdownic poprzez nacięcie a następnie podkucie materiału przegrody. Przed zatynkowaniem należy przestrzeń wolną przestrzeń bruzdy między rurociągami lub kanałami wypełnić.
13. Otwory w stropach i ścianach wykonywać za pomocą otwornic.
14. Po demontażu materiał (np. grzejniki) pozostaje własnością inwestora.
15. Wszelkie przejścia instalacyjne przez przegrody zewnętrzne budynku muszą być wykonane jako wodo i gazoszczelne. Należy stosować przepusty uszczelniane łańcuchami uszczelniającymi (prod. INTEGRA lub równoważny).