

Spis zawartości

I.	OPIS TECHNICZNY	3
1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3.	CEL OPRACOWANIA.	3
4.	LOKALIZACJA.....	3
5.	ZAKRES OPRCOWANIA	3
6.	INSTALACJE KLIMATYZACYJNE I CHŁODNICZE	4
6.1.	Założenia projektowe.....	4
6.2.	Instalacje VRF (biura, pomieszczenia pracowników naukowych)	4
6.3.	Układ VRF-S1	5
6.4.	Układ VRF-S2	6
6.5.	Chłodzenie pomieszczeń serwerowni	6
6.6.	Chłodzenie pomieszczenia UPS	7
6.7.	Chłodzenie pomieszczenia chromatografu	7
6.8.	Chłodzenie pomieszczeń kserokopiarek.....	7
6.9.	Agregaty skraplające dla central wentylacyjnych.....	8
6.10.	Instalacje chłodnicze.....	8
6.11.	Próba szczelności	8
6.12.	Izolacja instalacji chłodniczej.....	8
6.13.	Odprowadzenie skroplin	9
6.14.	Wytyczne branżowe.....	9
6.15.	Ochrona akustyczna	10
6.16.	Oddziaływanie instalacji na środowisko	10
6.17.	Ochrona ppoż	10
7.	INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	10
7.1.	Założenia projektowe.....	10
7.2.	Podział i zakres instalacji wentylacji mechanicznej.....	12
7.3.	Opis przyjętych rozwiązań.....	12
7.3.1	Instalacja N1AW1A oraz N1BW1B.....	13
7.3.2	Instalacja N2AW2A oraz N2BW2B.....	14
7.3.3	Instalacje N4W4.....	15
7.3.4	Instalacje N5BW5B.....	16
7.3.5	Indywidualne Instalacje wyciągowe dla pomieszczeń technicznych	18
7.3.6	Instalacje U1; U2 – Wywiewna wentylacja mechaniczna - sanitariaty.....	20
7.4.	Źródło ciepła technologicznego	20
7.5.	Wytyczne branżowe.....	20
7.5.1	Zasilanie elektryczne	20
7.5.2	Zasilane wodą grzewczą z wymiennikowni.....	20
7.5.3	Instalacja wod-kan	20
7.5.4	Instalacja sygnalizacji pożaru	20
7.5.5	Branża budowlano-konstrukcyjna	21

7.6.	Ochrona akustyczna	21
7.7.	Ochrona przeciwpożarowa	22
8.	PRZEPISY I NORMY	22
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	24
1.	PB/IS/KW/01 - RZUT POZIOMU ±0	24
2.	PB/IS/KW/02 - RZUT POZIOMU +1	24
3.	PB/IS/KW/03 – RZUT POZIOMU +2	24
4.	PB/IS/KW/04 – RZUT DACHU	24
5.	PB/IS/KW/05 – RZUT POZIOMU TECHNICZNEGO	24

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Tematem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego instalacji wentylacji i klimatyzacji dla nowobudowanego obiektu: CENTRUM DYDAKTYCZNO – NAUKOWEGO NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII ENERGETYCZNYCH – BUDYNEK NR 2; al. Jana Pawła II 37, dz. ew. nr 21/169, 21/245 obr. 6 NOWA HUTA, Kraków.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt został opracowany na zlecenie Inwestora w oparciu o koncepcję programowo-przestrzenną załączoną do SIWZ oraz wytyczne Inwestora. Wszelkie zmiany dot. wymagań szczegółowych zostały uzgodnione z Inwestorem.

Pozostałe materiały będące podstawą opracowania:

- Projekt architektoniczny,
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane i akta prawne obowiązujące w kraju

3. CEL OPRACOWANIA.

Przewidziane rozwiązania techniczne mają na celu zapewnić odpowiednie warunki cieplne, higieniczne i sanitarne przestrzeni objętych niniejszym opracowaniem.

4. LOKALIZACJA

Przedmiotowy obiekt zlokalizowany jest na działce ew. nr 21/169 i 21/245 obr. 6 Nowa Huta przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie.

5. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje instalacje wentylacji i klimatyzacji.

W zakres opracowania wchodzi:

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- Instalacje ciepła technologicznego CT – wg. opracowania „instalacje centralnego ogrzewania C.O. i instalacje ciepła technologicznego C.T.”
- Odprowadzenia skroplin z klimakonwektorów i central klimatyzacyjnych – wg. opracowania „instalacje wodno-kanalizacyjne”
- Zasilania urządzeń
- Robót budowlanych

6. INSTALACJE KLIMATYZACYJNE I CHŁODNICZE

Instalacje: Systemy VRF oraz SPLIT, Agregaty Skraplające oraz zasilanie chłodziw w centralach wentylacyjnych

6.1. Założenia projektowe

Do projektowania instalacji przyjęto:

Temperatura zewnętrzna – lato : 32 °C

Temperatura wewnętrzna w pomieszczeniach – lato : 24°C ±2 °C

Zyski ciepła w pomieszczeniach określono w oparciu o:

- położenie obiektu (pomieszczeń) względem stron świata
- wielkość przegród przezroczystych i nieprzezroczystych
- charakterystyki przegród
- ilości przewidzianych osób
- mocy zainstalowanego oświetlenia

6.2. Instalacje VRF (biura, pomieszczenia pracowników naukowych)

W celu utrzymania zakładanej temperatury w pomieszczeniach biurowych zlokalizowanych na kondygnacji +2 projektuje się systemy klimatyzacyjne oparte na urządzeniach VRF firmy YORK (pompy ciepła typu powietrze-czynnik chłodniczy). Zaprojektowane systemy VRF mają możliwość pracy w systemie ogrzewania pomieszczeń (w okresie zimowym i przejściowym) jednak nie przewiduje się ich, jako podstawowego układu ogrzewczego budynku. Głównym celem projektowanych instalacji jest praca w trybie chłodzenia w okresie letnim.

Zaprojektowane układy VRF składają się z jednostek zewnętrznych zlokalizowanych na dachach budynku instalacji rurowej rozprowadzonej po budynku w przestrzeniach międzystropowych oraz kasetonowych jednostek wewnętrznych zabudowanych w sufitach podwieszanych. Agregaty zewnętrzne na dachu należy posadowić na ramie stalowej stosując podkładki wibroizolacyjne oraz zachowując minimalną odległość od poziomu dachu 0,5m.

Zaprojektowane układy działają na zasadzie bezpośredniego odparowania ekologicznego wysokoefektywnego czynnika chłodniczego R410A. Wysoka efektywność czynnika wpływa na wydajność systemów (transfer ciepła, chłodu), co ma przełożenie na zmniejszenie rozmiarów instalacji i kosztów inwestycji.

Moc chłodniczą jednostek wewnętrznych wyliczono na podstawie założeń, z pkt. 6.1

Wszystkie zaprojektowane klimakonwektory pracują na powietrzu obiegowym. Każdą jednostkę wew. należy wyposażyć w sterownik przewodowy umożliwiający indywidualną nastawę temperatury, trybu pracy, prędkości wentylatora itp. Zaleca się, aby piloty sterujące montować przy włącznikach światła. Podłączenie pilotów z klimatyzatorami wykonać kablem sterującym wg wytycznych producenta urządzeń.

Wszystkie jednostki kasetonowe wyposażono w pompki skroplin. Instalację skroplin należy doprowadzić do pom. sanitarnych zachowując spadek 0,5% a następnie wpiąć syfonem pod umywalkę. Lokalizację wszystkich urządzeń klimatyzacyjnych oraz trasy instalacji przedstawiono na rysunkach technicznymi załączonych do niniejszej dokumentacji.

Wszystkie jednostki należy montować zgodnie z DTR urządzeń oraz zaleceniami producenta

Uwzględniając lokalizację obsługiwanych pomieszczeń systemy VRF podzielono na 2 układów oznaczonych:

Nr.	Model Agregatu	Combination	Moc chłod.	Moc Grzew.	Std Cooling DB/WB	Std Heating DB/WB	Max dł. instal	Gabaryty	Waga
		%	kW	kW	°C	°C	m	mm	Kg
VRF-S1	YV2VYH056KAS-D-X	119.1	62.34	64.8	35°C	19.4°C	135	(990*1808*750)*2	480
VRF-S2	YV2VYH056KAS-D-X	102.9	61.31	64.8	35°C	19.4°C	135	(990*1808*750)*2	480

6.3. Układ VRF-S1

Układ obsługujący kondygnację +2. Jednostka zewnętrzna zlokalizowana na dachu.

Kombinacja Agregatu zewnętrznego wynosi(119.1%):Zestawienie parametrów jednostek wewnętrznych:

Nr.	Model Klimatyzatora	Moc chłod.	Moc Grzew.	Std Cooling DB/WB	Std Heating DB/WB	Przepływ powietrza	Hałas	Gabaryty	Waga
		kW	kW	°C	°C	m³/h	dB(A)	mm	Kg
S1 - 2.06	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.05	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.04	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.07	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.20	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.21	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.22	YVKVXH071WAR--GX	7.1	8	27/19.4	20/14.5	1200	35/34/31	840*240*840(Panel:950*80*950)	36
S1 - 2.08	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.01	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.02	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.03	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.09	YVKVXH071WAR--GX	7.1	8	27/19.4	20/14.5	1200	35/34/31	840*240*840(Panel:950*80*950)	36
S1 - 2.13	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.14	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.15	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.16	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S1 - 2.17	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
Razem		68.6	76.8						

6.4. Układ VRF-S2

Układ obsługujący kondygnację +2. Jednostka zewnętrzna zlokalizowana na dachu.

Kombinacja Agregatu zewnętrznego wynosi(102.9%).Zestawienie parametrów jednostek wewnętrznych:

Nr.	Model Klimatyzatora	Moc chłod.	Moc Grzew.	Std Cooling DB/WB	Std Heating DB/WB	Przepływ powietrza	Hałas	Gabaryty	Waga
		kW	kW	°C	°C	m³/h	dB(A)	mm	Kg
S2 - 2.33	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.34	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.35	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.32	YVKVXH028WAR--GX	2.8	3.2	27/19.4	20/14.5	700	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.02a	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.02b	YVKVXH056WAR--GX	5.6	6.3	27/19.4	20/14.5	1200	34/32/30	840*240*840(Panel:950*80*950)	36
S2 - 2.38	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.39	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.40	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.37	YVKVXH056WAR--GX	5.6	6.3	27/19.4	20/14.5	1200	34/32/30	840*240*840(Panel:950*80*950)	36
S2 - 2.29	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.28	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.27	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.26	YVKVXH045WAR--GX	4.5	5	27/19.4	20/14.5	650	33/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
S2 - 2.25	YVKVXH036WAR--GX	3.6	4	27/19.4	20/14.5	650	32/30/29	570*260*570(Panel:700*60*700)	21.8
Razem		59.2	66.2						

6.5. Chłodzenie pomieszczeń serwerowni

Pomieszczenia nr.:1.05 oraz 1.19,

Temp w pomieszczeniu: 24 +/-4 st C

W celu usunięcie nadmiernych zysków ciepła generowanych przez urządzenia elektryczne projektuje się instalacje chłodnicze typu SPLIT pracująca na czynniku chłodniczym R410a.Dla każdej serwerowni przewiduje się 2 indywidualne układy klimatyzacyjne pracujące naprzemiennie, mocy chłodniczej Qch=7,0kW każdy.

Wszystkie układy składają się z jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na dachu oraz jednostki wewnętrznej – klimatyzator naścienny. Ze względu na charakter pomieszczenia, jednostki wewnętrzne należy lokalizować pod stropem w bezpośrednim sąsiedztwie ścian w taki sposób, aby trasa instalacji odprowadzenia skroplin z urządzeń przebiegająca przez pomieszczenie była możliwie najkrótsza.

Instalację skroplin prowadzić zachowując spadek 0,5%. Instalację doprowadzić do najbliższego pomieszczenia z umywalką a następnie wpiąć syfonem pod umywalkę.

Sterowanie urządzeniami klimatyzacyjnymi od czujnika temperatury w pomieszczeniu. Przewiduję się naprzemienną pracę dwóch układów klimatyzacyjnych. Układ niebędący w stanie pracy w danej chwili pełni rolę rezerwowego uruchamianego w wypadku awarii układu podstawowego.

Wszystkie jednostki należy montować zgodnie z DTR urządzeń oraz zaleceniami producenta

6.6. Chłodzenie pomieszczenia UPS

Pomieszczenie 0.03

Temp w pomieszczeniu: 24 +/-4 st C

W celu usunięcia nadmiernych zysków ciepła generowanych przez urządzenia elektryczne projektuje się instalację chłodniczą typu SPLIT pracującą na czynniku chłodniczym R410a. Przewiduje się 2 indywidualne układy klimatyzacyjne pracujące naprzemiennie, mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3kW$ każdy.

Układy składają się z jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na dachu oraz jednostki wewnętrznej – klimatyzator ścienny. Ze względu na charakter pomieszczenia, jednostki wewnętrzne należy lokalizować na ścianie na wysokości 2,6m w taki sposób, aby trasa instalacji odprowadzenia skroplin z urządzeń przebiegająca przez pomieszczenie była możliwie najkrótsza. Instalację skroplin prowadzić zachowując spadek 0,5%. Instalację doprowadzić do najbliższego pomieszczenia z umywalką a następnie wpiąć syfonem pod umywalkę.

Sterowanie urządzeniami klimatyzacyjnymi od czujnika temperatury w pomieszczeniu. Przewiduję się naprzemienną pracę dwóch układów klimatyzacyjnych. Układ niebędący w stanie pracy w danej chwili pełni rolę rezerwowego uruchamianego w wypadku awarii układu podstawowego.

Wszystkie jednostki należy montować zgodnie z DTR urządzeń oraz zaleceniami producenta

6.7. Chłodzenie pomieszczenia chromatografu

Temp w pomieszczeniu: od 20 °C do 26°C

W celu zniwelowania zysków ciepła występujących w pomieszczeniu projektuje się instalację chłodniczą typu SPLIT pracującą na czynniku chłodniczym R410a. Przewiduje się 1 indywidualny układ klimatyzacyjny o mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3kW$.

Układ składa się z jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na dachu oraz jednostki wewnętrznej – klimatyzator ścienny. Ze względu na charakter pomieszczenia, jednostkę wewnętrzną należy lokalizować na ścianie nad drzwiami. Instalację skroplin prowadzić zachowując spadek 0,5%. Instalację doprowadzić do najbliższego pomieszczenia z umywalką a następnie wpiąć syfonem pod umywalkę.

Sterowanie urządzeniami klimatyzacyjnymi od czujnika temperatury w pomieszczeniu.

6.8. Chłodzenie pomieszczeń kserokopiarek

Temp w pomieszczeniu: do 28°C

W celu zniwelowania zysków ciepła występujących w pomieszczeniu projektuje się instalację chłodniczą typu SPLIT pracującą na czynniku chłodniczym R410a. Przewiduje się 1 indywidualny układ klimatyzacyjny o mocy chłodniczej $Q_{ch}=5,3kW$ na każde pomieszczenie kserokopiarek.

Układ składa się z jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na dachu oraz jednostki wewnętrznej – klimatyzator naścienny. Jednostkę wewnętrzną należy lokalizować na ścianie nad drzwiami, bądź na ścianie sąsiadującej z sanitariatami ze względu na bliskość instalacji kanalizacji do której należy wpiąć skropliny. Instalację skroplin prowadzić zachowując spadek 0,5%. Instalację doprowadzić do najbliższego pomieszczenia z umywalką a następnie wpiąć syfonem pod umywalkę.

Sterowanie urządzeniami klimatyzacyjnymi od czujnika temperatury w pomieszczeniu..

6.9. Agregaty skraplające dla central wentylacyjnych

Do obsługi chłodziw freonowych w centralach wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu przewiduje się agregaty skraplające działające na zasadzie bezpośredniego odparowania ekologicznego wysokoefektywnego czynnika chłodniczego R410A. Urządzenia są wyposażone w mikroprocesorową automatykę sterującą ich pracą przy zmiennym obciążeniu. Agregaty są kompletne, okablowane, po podłączeniu do instalacji freonowej i energii elektrycznej gotowe do pracy. Urządzenia w rozmiarach 20 do 40 są jednobiegowe. Urządzenia w rozmiarach 45 do 90 mają dwa symetryczne obiegi chłodnicze.

Agregaty zlokalizowano na dachu. Moc chłodnicza, typ oraz gabaryty urządzenia zgodnie z zestawieniem materiałów.

6.10. Instalacje chłodnicze

Rurociągi instalacji freonowej klimatyzacji wykonać z rur miedzianych przeznaczonych do chłodnictwa łączonych przez lutowanie na twardo za pomocą palnika gazowego, przy użyciu lutu typu L-AG2P, zgodnie z częścią rysunkową. Rury należy podwieszać przy pomocy zawiesi systemowych pojedynczych lub podwójnych, mocowanych do sufitu. Rurociągi prowadzone po dachu mocować na systemowych podporach HILTI. Rozprowadzenie przewodów freonowych w budynku szachtami instalacyjnymi oraz korytarzami w przestrzeni międzystropowej. Na odcinkach dłuższych niż 15m zastosować kompensację.

W miejscach przejścia przewodów freonowych przez przegrody p.poż należy stosować masy uszczelniające ogniochronne np. CP601S HILTI

Uwaga:

W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

6.11. Próba szczelności

Po zamontowaniu instalacji chłodniczej należy przeprowadzić test szczelności. W tym celu należy napełnić instalację suchym azotem technicznym do ciśnienia testowego 2,94MPa i pozostawić na 24 h. Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi. Po przeprowadzeniu pozytywnych testów instalację napełnić freonem R410a i dokonać rozruchu.

6.12. Izolacja instalacji chłodniczej

Do izolacji termicznej rur zastosować otuliny na bazie kauczuku syntetycznego. Zaleca się izolację np. Thermaflex A/C o grubości 13mm. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez osłony zwłaszcza w przejściach przez ściany i inne płyty. Każdą rurę izolować osobno. Rurociągi biegnące na zewnątrz budynku izolować zgodnie z wytycznymi opisanymi powyżej oraz osłonić

plaszczem z blachy ocynkowanej o gr0,8mm w celu zabezpieczenia izolacji przed niszczącymi czynnikami atmosferycznymi.

6.13. Odprowadzenie skroplin

Wszystkie jednostki kasetonowe wyposażono w pompki skroplin. Instalację skroplin należy doprowadzić grawitacyjnie rurami PCV w przestrzeni technicznej stropu podwieszanego do pom. sanitarnych zachowując spadek 0, 5% a następnie wpiąć syfonem pod umywalkę, w przypadku braku takiej możliwości wpiąć do kanalizacji za pomocą syfonów.

6.14. Wytyczne branżowe.

Branża sanitarna

Należy wykonać instalację odpływu skroplin z każdego klimatyzatora i włączyć je do kanalizacji.

Branża architektoniczno-konstrukcyjna

Należy wykonać przebicia w ścianach oraz stropach dla instalacji chłodniczej i instalacji skroplin. Przejścia przez dach należy uszczelnić. Należy wykonać konstrukcje wsporcze pod jednostki zewnętrzne wg. wytycznych zawartych w opracowaniu.

Wykonać ekrany akustyczne na dachu budynku wokół urządzeń klimatyzacyjnych.

Branża elektryczna

Należy uwzględnić zasilanie i sterowanie jednostek wewnętrznych i zewnętrznych klimatyzacji.

Oznaczenie Urządzenia	Lokalizacja	Model urządzenia	Napięcie [V] Ilość faz	Moc Pe [kW]
AG-1A	dach	VAC 30AB	380~400V	9,6
AG-1B	dach	VAC 30AB	380~400V	9,6
AG-4	dach	VAC 30AB	380~400V	9,6
Sp-Z1	dach	YWHJXH-24 + YWHJYH-24	220V	2,2
Sp-Z2	dach	YWHJXH-24 + YWHJYH-24	220V	2,2
Sp-Z3	dach	YWHJXH-12 + YWHJYH-12	220V	0,9
Sp-Z4	dach	YWHJXH-12 + YWHJYH-12	220V	0,9
Sp-Z5	dach	YWHJXH-18 + YWHJYH-18	220V	1,6
Sp-Z6	dach	YWHJXH-18 + YWHJYH-18	220V	1,6
Sp-Z7	dach	YWHJXH-18 + YWHJYH-18	220V	1,6
Sp-Z8	dach	YWHJXH-24 + YWHJYH-24	220V	2,2
Sp-Z9	dach	YWHJXH-24 + YWHJYH-24	220V	2,2
Sp-Z10	dach	YWHJXH-12 + YWHJYH-12	220V	0,9
S1-VRF	dach	YV2VYH056KAS-D-X	380~400V,50/60	14,8
S2-VRF	dach	YV2VYH056KAS-D-X	380~400V,50/60	14,8
			Suma:	74,7 kW

6.15. Ochrona akustyczna

Na dachu budynków przewiduje się zainstalowanie urządzeń klimatyzacyjnych o następujących głośnościach:

- jednostki zewnętrzne systemów VRF – poziom ciśnienia akustycznego 65 dB(A)
- jednostki zewnętrzne systemów Split – poziom ciśnienia akustycznego 65 dB(A)
- Agregaty chłodnicze dla central wentylacyjnych – poziom ciśnienia akustycznego 71 dB(A)

Na dachu budynku wokół urządzeń klimatyzacyjnych przewiduje się zabudowę ekranów akustycznych.

W pomieszczeniach biurowych zaprojektowano urządzenia klimatyzacyjne, których poziom ciśnienia akustycznego nie przekracza 35 dB(A)

Pomieszczenia techniczne - zaprojektowano urządzenia, których poziom ciśnienia akustycznego nie przekracza 55 dB(A)

6.16. Oddziaływanie instalacji na środowisko

Instalacja chłodnicza wypełniona jest żiębnikiem R410A zaliczanym do grupy bezpieczeństwa oznaczonej symbolem A1/ A1. Oznacza to, iż żiębnik jest niepalny oraz praktycznie obojętny chemicznie i fizjologicznie. Szczegółowe informacje z zakresu bezpieczeństwa użytkowania żiębnika R 410A dostępne są bezpośrednio u dostawcy i wykonawca przed montażem powinien się z nimi zapoznać i przekazać po montażu Użytkownikowi Obiektu.

Czynnik R 410A składa się w równych proporcjach z substancji R32 / 125. Żadna z tych substancji nie jest objęta wykazem substancji kontrolowanych

6.17. Ochrona ppoż

Przewiduje się urządzenia klimatyzacyjne posiadające wymagane certyfikaty energetyczne. Ponadto urządzenia posiadają zabezpieczenia różnicowo-prądowe służące do ochrony ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym przy dotyku pośrednim, jak i bezpośrednim ogranicza także skutki uszkodzenia urządzeń, w tym wywołanie pożaru.

Agregaty skraplające zlokalizowane na dachu wyposażone w instalację uziemiającą oraz odgromową.

Przejścia przewodów freonowych i kabli zasilających przez przegrody oddzielenia pożarowego bezwzględnie uszczelnić masą ppoż o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą.

Rurociągi oraz z urządzenia montować za pomocą niepalnych materiałów montażowych.

7. INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ

7.1. Założenia projektowe

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- dla okresu zimowego: – wg normy PN-B-02403:1982;

- dla okresu letniego: – wg normy PN-B-03420:1976.

Kraków położony jest w II strefie klimatycznej dla okresu lata i III strefie dla okresu zimowego.

Parametry powietrza zewnętrznego:

Okres letni	Temperatura suchego termometru	+32,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	+21,5 °C
	Wilgotność względna powietrza	40%
	Entalpia powietrza	63,1 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	12,1 g/kg
Okres zimowy	Temperatura suchego termometru	-20,0 °C
	Temperatura mokrego termometru	-20,0 °C
	Wilgotność względna powietrza	100%
	Entalpia powietrza	-18,19 kJ/kg
	Zawartość wilgoci	0,78 g/kg

Uwagi:

a) Do obliczeń zapotrzebowania chłodu przyjęto następujące parametry powietrza zewnętrznego w okresie letnim:

Temperatura: 32°C – termometr suchy (21,3°C – termometr mokry)

Wilgotność względna: 40%

Entalpia: 63,08kJ/kg

b) Dla określenia wydajności urządzeń chłodniczych przyjęto temperaturę powietrza zewnętrznego w wysokości 32°C – termometr suchy

Parametry powietrza wewnętrznego:

„Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami, Dz. U. Nr 75 poz. 690.

„PN – B – 02402:1982; Ogrzewnictwo;

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach”

„PN – B – 03421:1978; Wentylacja i klimatyzacja

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,

Pomieszczenia	Temperatura	
	okres zimowy [°C]	okres letni [°C]
Pomieszczenia biurowe	20°C	24±2°C
Sale szkoleniowe/dydaktyczne	20°C	wynikowa
Laboratorium	16±2°C	wynikowa
Sanitariaty	20°C	wynikowa
Serwerownia	22±4°C	22±4°C
Pomieszczenia techniczne	5÷40°C	
Komunikacja	20°C	wynikowa
Aula wykładowa	20°C	26±2°C

Ilości powietrza zewnętrznego zgodnie z wymaganiami:

Pomieszczenia	Ilość powietrza zewnętrznego	
	Nawiew	Wywiew
Pomieszczenia biurowe	30m ³ /h*os	30 m ³ /h*os
Sale szkoleniowe/dydaktyczne	30m ³ /h*os	30 m ³ /h*os
Pozostałe sanitariaty	z pomieszczeń przyległych	min. 100 m ³ /h WC min. 30 m ³ /h pisuar
Pomieszczenia techniczne/magazyny	min.1-5 wym/h	min.1-5 wym/h
Komunikacja	2-3 wym/h	2-3 wym/h
Laboratoria	2-5 wym/h	1-4 wym/h
Laboratoria (pom. kotłów)	Grawitacja	Grawitacja
Pom. chromatografu	5wym/h	5wym/h
Pom. elektryczne - transformator	100wym/h	100wym/h
Pom. elektryczne - SN	15 wym/h	15wym/h
Pom. elektryczne - NN	5 wym/h	5 wym/h

7.2. Podział i zakres instalacji wentylacji mechanicznej

W obiekcie zaprojektowano następujące systemy wentylacji mechanicznej:

Instalacja N1AW1A - Wentylacja mechaniczna pom. biurowych/pom. pracowników naukowych

Instalacja N1BW1B - Wentylacja mechaniczna pom. biurowych/pom. pracowników naukowych

Instalacja N2AW2A - Wentylacja mechaniczna korytarzy i holi komunikacyjnych

Instalacja N2BW2B - Wentylacja mechaniczna korytarzy i holi komunikacyjnych

Instalacja N4W4 - Wentylacja mechaniczna Auli wykładowej

Instalacja N5BW5B - Wentylacja mechaniczna hal i pom. laboratoryjnych

Instalacje U1A; U1B – Wywiewna wentylacja mechaniczna - sanitariaty

Instalacje T; T1;T2;TEx;TL1 – Wywiewna wentylacja mechaniczna – pom. techniczne i magazynowe

Instalacje TCh – Wywiewna wentylacja mechaniczna – pom. laboratoryjne (wykonanie kwasoodporne)

7.3. Opis przyjętych rozwiązań

Powietrze w budynku rozprowadzane będzie systemem kanałów wentylacyjnych z paneli z wełny mineralnej o izolacyjności termicznej i akustycznej oraz kanałami SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej wykonanych w klasie szczelności B. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku oraz w szachtach wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej wykonanych w klasie szczelności B.

Przewody wentylacyjne będą prowadzone w szachtach instalacyjnych oraz w przestrzeni sufitu podwieszanego izolowane termicznie wełną mineralną z folią aluminiową. Nawiew powietrza świeżego do pomieszczeń odbywa się za pomocą nawiewników szczelinowych, anemostatów lub kratki nawiewnych. Wywiew poprzez wywiewniki szczelinowe, anemostaty lub kratki wentylacyjne zabudowane w sufitach

podwieszanych. Ekspozowane części instalacji na zewnątrz budynku, będą chronione płaszczem z blachy stalowej cynkowanej. System oznakowania spełniać będzie wymagania Polskich Norm.

Central wentylacyjne zlokalizowano na dachu budynku. Wszystkie centrale zostały wyposażone w wymienniki odzysku ciepła. W celu wytłumienia hałasu przenoszonego z central wentylacyjnych do pomieszczeń oraz na zewnątrz budynku na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano tłumiki akustyczne.

Centrale dobrano uwzględniając 5% naddatku wydajności w stosunku do zapotrzebowania.

W miejscu przechodzenia kanałów wentylacyjnych przez przegrody stanowiące oddzielenia pożarowe na kanałach wentylacyjnych projektuje się zabudowę automatycznych klap przeciwpożarowych (z wyzwalaczem elektromagnetycznym impuls 24 V DC, ze wskaźnikiem krańcowym początek i koniec) o odporności równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą. Na kanałach biegnących tranzytem przez wydzielone strefy pożarowe, których nie obsługują, zaprojektowano izolację p.poż. o odporności ogniowej równej odporności ogniowej wydzielania strefy.

7.3.1 Instalacja N1AW1A oraz N1BW1B

Lato: Temperatura nawiewana 24°C

Wilgotność względna: niekontrolowana

Zima: Temperatura nawiewana: 20°C

Wilgotność względna: niekontrolowana

Do wentylacji pomieszczeń biurowych oraz sal dydaktycznych zlokalizowanych na kondygnacji +1 oraz +2 przewiduje się centralę nawiewno-wyiewną. W skład centrali wchodzi obrotowy wymiennik odzysku ciepła, komora mieszania, nagrzewnica wodna (80/60), chłodnica freonowa, wentylatory z falownikiem: nawiewny i wyciągowy. Po stronie nawiewnej zastosowano system podwójnej filtracji powietrza nawiewanego na filtrach klasy G4 + F7.

Centrala posiada pełną automatykę.

Temperatura nawiewu lato = 24°C

Temperatura nawiewu zima = 20°C

Centrala zlokalizowana jest na dachu. Przewiduje się ciągłą pracę centrali (wydajność zmienna sterowana od regulatorów zmiennego wydatku powietrza zabudowanych na kanałach wentylacyjnych). Centrala współpracuje z agregatem skraplającym zlokalizowanym na dachu.

Świeże powietrze obrobione termicznie w centrali do zakładanych parametrów wtłaczane jest następnie do kanału wentylacyjnego (max. wydajność 8000m³/h) a następnie rozprowadzane poprzez sieć przewodów wentylacyjnych do poszczególnych pomieszczeń w ilości higienicznej tj. 30m³/h na osobę.

Na kondygnację +2 gdzie zlokalizowane zostały pomieszczenia dla pracowników naukowych oraz pomieszczenia biurowe, przewiduje się stały wydatek powietrza utrzymywany a pomocą regulatorów stałego wydatku powietrza zabudowanych na kanałach: nawiewnym i wyiewnym bezpośrednio po wyjściu z szachtu wentylacyjnego. Regulatory wydatku zintegrowane z tłumikiem akustycznym. Nawiew do pomieszczeni za pomocą zaworów nawiewnych zabudowanych w sufitach podwieszanych, wywiew analogicznie za pomocą zaworów wyiewnych.

Na kondygnację +1 gdzie zlokalizowane zostały sale dydaktyczne, przewiduje się zmienny wydatek powietrza regulowany za pomocą regulatorów VAV zabudowanych na kanałach: nawiewnym i wywiewnym bezpośrednio przed każdym pomieszczeniem. Regulatory wydatku zintegrowane z tłumikiem akustycznym. Regulacja powietrza w systemie dwu stopniowym:

1 – sala nie funkcjonuje: minimalna wydajność powietrza

2 – sala funkcjonuje: maksymalna wydajność powietrza

Nawiew do pomieszczeni za pomocą nawiewników szczelinowych wyposażonych w skrzynki rozprężne z podłączeniem bocznym, zabudowanych w sufitach podwieszanych, wywiew analogicznie za pomocą wywiewników szczelinowych.

Połączenie kanałów wentylacyjnych z nawiewnikami oraz wywiewnikami przy pomocy przewodów elastycznych. Dokładna lokalizacja punktów nawiewnych i wywiewnych wg. projektu architektonicznego.

Kolor wszystkich widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

W miejscach przechodzenia przewodów wentylacyjnych przez przegrody ogniowe na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano klapy p.poż o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody. Na kanałach wentylacyjnych prowadzonych przez pomieszczenia należące do różnych stref pożarowych (np. serwerownia) projektuje się na kanałach wentylacyjnych obudowę p.poż z płyt PROMAT. W pomieszczeniach biurowych do schładzania pomieszczeń przewiduje się zabudowę klimakonwektorów kasetonowych. Zaprojektowane układy klimatyzacyjne posiadają możliwość ogrzewania pomieszczeń jednak nie są one przewidziane jako główne źródło ciepła. Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą instalacji C.O wg. odrębnego opracowania.

7.3.2 Instalacja N2AW2A oraz N2BW2B

Do wentylacji korytarzy i komunikacji w budynku przewiduje się centralę nawiewno-wywiewną. W skład centrali wchodzi obrotowy wymiennik odzysku ciepła, komora mieszania, nagrzewnica wodna (80/60), wentylatory z falownikiem: nawiewny i wyciągowy. Po stronie nawiewnej zastosowano system podwójnej filtracji powietrza nawiewanego na filtrach klasy G4 + F7.

Centrala posiada pełną automatykę.

Temperatura nawiewu lato: wynikowa

Temperatura nawiewu zima: 20°C

Centrala zlokalizowana jest na dachu. Przewiduje się ciągłą pracę centrali (wydajność zmienna sterowana w katalogu czasowym). Pełna wydajność central w godzinach funkcjonowania obiektu (50% świeżego; 50% recyrkulacji), w czasie nie funkcjonowania obiektu wydajność central zostaje ograniczona do 50%, ilość powietrza świeżego tym przypadku 20%). Przy sprzyjających warunkach zewnętrznych przewiduje się pracę central na 100% świeżego powietrza..

Świeże powietrze obrobione termicznie w centrali wtłaczane jest do kanału wentylacyjnego a następnie rozprowadzane poprzez sieć przewodów wentylacyjnych do poszczególnych pomieszczeń. W komunikacjach projektuje się od 1,5 do 3 wymian na godzinę.

Nawiew odbywa się za pomocą nawiewników szczelinowych, kratki, anemostatów oraz na kondygnacji parteru dysz nawiewnych dalekiego zasięgu. Kratki i anemostaty zabudowane w sufitach podwieszanych lub w ściankach GK.

Wywiew powietrza odbywa się za pomocą wywiewników szczelinowych oraz kratki i anemostatów zabudowanych w sufitach podwieszanych oraz poprzez przyległe węzły snaitarne natomiast na kondygnacji parteru wywiew odbywa nadcisnieniowo poprzez atrium nakodygnację +1 oraz do pomieszczeń przyległych takich jak: szatnia, portiernia, czy pomieszczenie porządkowe.

Połączenie kanałów wentylacyjnych z nawiewnikami oraz wywiewnikami przy pomocy przewodów elastycznych. Dokładna lokalizacja punktów nawiewnych i wywiewnych wg. projektu architektonicznego.

Kolor wszystkich widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

W miejscach przechodzenia przewodów wentylacyjnych przez przegrody ogniowe na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano klapy p.poż o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody. Na kanałach wentylacyjnych prowadzonych przez pomieszczenia należące do różnych stref pożarowych (np. serwerownia) projektuje się na kanałach wentylacyjnych obudowę p.poż z płyt PROMAT.

Ogrzewanie pomieszczeń za pomocą instalacji C.O wg. odrębnego opracowania.

7.3.3 Instalacje N4W4

Lato: Temperatura w pomieszczeniu: $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$

Wilgotność względna: niekontrolowana

Zima: Temperatura pomieszczenia: 20°C (dyżurna)

Wilgotność względna: niekontrolowana

Temperatury nawiewu:

Zima: $+20^{\circ}\text{C}$

Lato: $+18^{\circ}\text{C}$

Do wentylacji i klimatyzacji auli przewiduje się centralę klimatyzacyjną, nawiewno-wywiewną. W skład centrali wchodzi obrotowy wymiennik odzysku ciepła, komora mieszania, filtry EU4 na czerpni i wywiewie, filtr EU7 na nawiewie, nagrzewnica wodna, dwusekcyjna chłodnica freonowa zasilana z agregatu skraplającego zlokalizowanego na dachu, oraz wentylatory: nawiewny i wyciągowy. Zakłada się zastosowanie centrali wentylacyjnej z pełną automatykę. Centrala zlokalizowana na dachu budynku Zakłada się okresową pracę centrali w czasie funkcjonowania auli

Przewiduje się dwustopniową pracę centrali wentylacyjnej:

Praca z wydajnością 30 % (sala audytoryjna nie funkcjonuje)

Praca z pełną wydajnością (w czasie funkcjonowania auli)

Powietrze dostarczane jest do centrali poprzez czerpnię kanałową zlokalizowaną na dachu oraz kanał wentylacyjny wykonany z blachy ocynkowanej zaizolowany termicznie. Świeże powietrze odpowiednio obrobione termicznie w centrali wtłaczane jest do pomieszczenia za pomocą sieci przewodów wentylacyjnych oraz auli poprzez 9 anemostatów zabudowanych w suficie podwieszanym. Zaprojektowane nawiewniki pozwalają na uzyskanie nawiewu wirowego w pomieszczeniach o wysokości od 3 do 15 metrów, gdzie grzanie i chłodzenie jest realizowane instalacją wentylacyjną. Anemostaty

wyposażone są w siłowniki termostatyczne mogą zmieniać geometrię nawiewu w zależności od temperatury powietrza nawiewanego. W trybie chłodzenia nawiewnik generuje poziomy przepływ powietrza. W trybie grzania strumień powietrza zostaje skierowany w kierunku podłogi. Odbywa się to samoczynnie i bez zewnętrznego źródła zasilania lub sterowania.

Połączenie kanałów wentylacyjnych z nawiewnikami oraz wywiewnikami przy pomocy przewodów elastycznych. Dokładna lokalizacja punktów nawiewnych i wywiewnych wg. projektu architektonicznego.

Kolor wszystkich widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

Ilość świeżego powietrza obliczono przyjmując założenie:

- 30m³/h/os.

- maksymalna ilość osób w auli: 160, co daje 160x30m³/h=48000m³/h

Wywiew powietrza z auli odbywa się poprzez kratki zabudowane w suficie podwieszanym.

W celu obniżenia kosztów eksploatacji zakłada się pracę centrali wentylacyjnej z minimalną ilością świeżego powietrza na poziomie 30%, pozostała część powietrza nawiewanego stanowi powietrze recyrkulacyjne. Zwiększenie udziału świeżego powietrza następuje od czujnika, CO₂ zabudowanego w kanale wywiewnym auli, stopniowo aż do uzyskania 100%.

W okresach, gdy temp na zewnątrz jest odpowiednia, przewiduje się pracę centrali ze 100% wydajnością świeżego powietrza (freecooling).

Wywiewane powietrze zawracane jest na centralę wentylacyjną, w której na wymienniku obrotowym następuje odzysk ciepła, następnie powietrze zużyte jest usuwane na zewnątrz budynku.

W celu wytłumienia hałasu z centrali wentylacyjnej na kanałach nawiewnym i wywiewnym czerpnym oraz wyrzutowym przewiduje się tłumiki akustyczne.

Kanały nawiewne i wywiewne oraz elementy wentylacyjne np.: tłumiki znajdujące się na zewnątrz budynku należy zaizolować wełną mineralną o gr. 80mm pod płaszczem z blachy. Kanały nawiewne i wywiewne biegnące w budynku należy zaizolować wełną mineralną gr. 40mm

Centrala współpracuje z agregatem skraplającym zlokalizowanym na dachu.

7.3.4 Instalacje N5BW5B

Lato: Temperatura w pomieszczeniu: niekontrolowana

Wilgotność względna: niekontrolowana

Zima: Temperatura pomieszczenia: 16°C (dyżurna)

Wilgotność względna: niekontrolowana

Temperatury nawiewu:

Zima: +16°C

Lato: wynikowa

Instalacja nawiewno-wywiewna N5BW5B przewidziana jest do obsługi pomieszczeń laboratoriów na parterze, w których nie występują kotły grzewcze. W skład instalacji wchodzi: centrala nawiewna N5B (glikolowi wymiennik odzysku ciepła, filtry EU4 na czerpni, filtr EU7 na nawiewie, nagrzewnica wodna, oraz wentylator; centrala wywiewna: glikolowi wymiennik odzysku ciepła, filtry EU4 oraz wentylator.

Zakłada się zastosowanie central w z pełną automatykę. Centrale zlokalizowane na dachu budynku. Zakłada się ciągłą pracę central wentylacyjnych przy zmiennym wydatku powietrza.

Napływ powietrza z centrali wentylacyjnej do pomieszczeń laboratoryjnych odbywa się poprzez regulatory zmiennego i stałego wydatku powietrza oraz kratki i anemostaty nawiewne zabudowane na kanałach wentylacyjnych. Ze względu na sąsiedztwo pomieszczeń, w których zlokalizowano kotły opalane paliwem stałym i gazowym (występuje w nich wentylacja grawitacyjna), w pomieszczeniach laboratoryjnych oznaczonych 0,00a (zespół lab 1) oraz 0,04b (zespół lab2), zaprojektowano nadciśnienie, aby ukierunkować przepływ powietrza między pomieszczeniami tym samym zapobiec przenikaniu zanieczyszczeń z pomieszczeń kotłowni do pomieszczeń o wyższym stopniu czystości.

Wywiew powietrza za pomocą kratek wywiewnych oraz nadciśnieniowo do pomieszczeń przyległych. Regulacja ilości wywiewanego powietrza poprzez regulatory zmiennego wydatku.

W czasie funkcjonowania laboratorium Nawiew i Wywiew odbywa się z pełną wydajnością. W okresach, gdy laboratorium nie funkcjonuje napływ świeżego powietrza oraz wyciąg zużytego ograniczany jest do minimalnej wymaganej ilości tj. 1wym/h

Połączenie kanałów wentylacyjnych z nawiewnikami oraz wywiewnikami przy pomocy przewodów elastycznych.

W miejscach przechodzenia przewodów wentylacyjnych przez przegrody ogniowe na kanałach wentylacyjnych zaprojektowano klapy p.poż o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody. Na kanałach wentylacyjnych prowadzonych przez pomieszczenia należące do różnych stref pożarowych (np. serwerownia) projektuje się na kanałach wentylacyjnych obudowę p.poż z płyt PROMAT. Za utrzymywanie odpowiedniej temperatury w zespołach laboratoryjnych odpowiadają zabudowane na ścianach wodne aparaty grzewcze wentylacyjne działające na powietrzu obiegowym.

Kolor wszystkich widocznych elementów wentylacyjnych ustalić z architektem.

Pomieszczenie chromatografu

Pomieszczenie posiada wentylację nawiewno wywiewną z instalacji N5B oraz W5B.

Napływ powietrza do pomieszczenia poprzez anemostaty nawiewne, sterowany regulatorem zmiennego wydatku. Wywiew poprzez anemostat wywiewny sterowany regulatorem stałego wydatku powietrza oraz poprzez indywidualne instalacje wyciągowe: 2 wyciągi miejscowe: okap oraz wentylację zbiornika na chemikalia.

W momencie uruchomienia wyciągu miejscowego (okap) regulator zwiększa ilość napływającego do pomieszczenia powietrza do maksymalnej przewidzianej ilości, z kolei na instalacji wywiewnej regulator wydatku powietrza całkowicie zamyka przepustnicę, tym sposobem w chwili przeprowadzania badań całość wywiewanego powietrza odbywa się poprzez indywidualną instalację wyciągową.

W czasie pracy normalnej wentylacji (wyłączona indywidualna instalacja wyciągowa okapu) projektuje się stały przepływ powietrza w ilości: 5 wym/h

Praca przy włączonym okapie: 30wym/h

Indywidualne instalację wyciągowe należy wykonać z materiałów odpornych na związki chemiczne tj.: dwusiarczek węgla, dichlorometan, pentan, heksan, metanol, etanol naftowy, acetonitryl, stężone kwasy, stężony chlorek sodu, stężony kwas azotowy, stężony kwas solny, perhydrol, chloroform.

Do schładzania oraz dogrzewania pomieszczenia zaprojektowano klimatyzator typu pompa ciepła (indywidualna instalacja składająca się z jednostki ściiennej wewnętrznej w pomieszczeniu oraz jednostki zewnętrznej zlokalizowanej na dachu)

Laboratorium kotłów na paliwo stałe oraz laboratorium kotłów na paliwo gazowe:

Wentylacja grawitacyjna:

Pomieszczenie posiada wentylację grawitacyjną w ilości 2,2 wym/h Nawiew kanałem typu Z. Czerpnia nad wejściem głównym, kratka nawiewna 30 cm nad posadzką zabezpieczona przepustnicą do sterowania ręcznego, blokada zamknięcia przepustnicy ustawiona na 30% normalnego przepływu. Knaaf czerpny należy zaizolować termicznie wełną mineralną oraz obudować p.poż. NIE STOSOWAĆ KLAP P.POŻ. Wywiew poprzez kratki wyciągowe pod stropem.

Za utrzymywanie odpowiedniej temperatury w zespołach laboratoryjnych odpowiadają zabudowane na ścianach na specjalnych szynach montażowych, wodne aparaty grzewczo wentylacyjne AGW działające na powietrzu obiegowym.

Dostarczanie powietrza do spalania: Kotły

Aby dostarczyć odpowiednią ilość powietrza świeżego potrzebnego do spalania projektuje się pionowy, izolowany kanał czerpny z czerpnią zlokalizowaną na dachu oraz kratką nawiewną zlokalizowaną 30 cm nad posadzką. Na kanale czerpny projektuje się przepustnicę z siłownikiem. W momencie uruchomienia któregośkolwiek z kotłów następuje automatyczne otwarcie przepustnic. W momencie, gdy kotły nie pracują przepustnica utrzymywane jest w pozycji zamkniętej. Takie rozwiązanie zabezpiecza pomieszczenie przed zbytnim wychłodzeniem w okresach zimowych.

UWAGA:

W projekcie zabezpieczono miejsce dla montażu kominów spalinowych dla kotłów. Typy kominów spalinowych określić po ostatecznym wyborze kotłów.

Dostarczanie powietrza do spalania: turbina gazowa

Aby dostarczyć odpowiednią ilość powietrza świeżego potrzebnego do spalania projektuje się pionowy, izolowany kanał czerpny z czerpnią zlokalizowaną na dachu. Po posadowieniu turbiny gazowej do kanału czerpnego należy podpiąć króciec czerpny turbiny.

UWAGA:

W projekcie zabezpieczono miejsce dla montażu kominów spalinowych, oraz pod komin – wyrzut pary Typy kominów spalinowych określić po ostatecznym wyborze typu turbiny parowej.

7.3.5 Indywidualne Instalacje wyciągowe dla pomieszczeń technicznych

Wymiennikownia:

Dla wymiennikowni projektuje się indywidualną instalację wyciągową realizowaną poprzez wentylator kanałowy. Wywiew kratkami zabudowanymi na kanale spiro. Napływ świeżego powietrza podciśnieniowo

z zewnątrz poprzez czernię ścienną. Przewiduje się ciągłą pracę wentylatora w okresach letnich i przejściowych. W okresach zimowych praca wentylatora sterowana termostatem pomieszczeniowym. 5°C – zatrzymanie pracy wentylatora po osiągnięciu temperatury 8°C

– wznowienie pracy wentylatora po przekroczeniu temperatury 30°C

Na wypadek awarii systemu grzewczego w budynku, w pom. wymiennikowni projektuje się aparat grzewczo wentylacyjny z nagrzewnicą elektryczną uruchamiany od termostatu pomieszczeniowego w chwili spadku temperatury w pomieszczeniu do 3°C .

W wymiennikowni projektuje się wentylację o wydajności 6 wym/h

Pomieszczanie techniczne: szafy sterownicze (dach)

Do wentylacji pomieszczenia projektuje się indywidualną instalację wyciągową realizowaną poprzez wentylator kanałowy. Wywiew kratkami zabudowanymi na kanale spiro. Napływ świeżego powietrza podciśnieniowo z zewnątrz poprzez czernię ścienną. Przewiduje się ciągłą pracę wentylatora w okresach letnich i przejściowych. W okresach zimowych praca wentylatora sterowana termostatem pomieszczeniowym. 5°C – zatrzymanie pracy wentylatora po osiągnięciu temperatury 8°C

– wznowienie pracy wentylatora po przekroczeniu temperatury 30°C

W pomieszczeniu projektuje się wentylację o wydajności 3 wym/h

Magazyn EX (parter)

Do wentylacji magazynu gazów technicznych projektuje się indywidualną instalację wyciągową realizowaną poprzez instalację w wykonaniu przeciwwybuchowym. Wywiew kratkami zabudowanymi na kanale spiro. Napływ świeżego powietrza podciśnieniowo z pomieszczenia laboratorium poprzez kratkę kontaktową zabezpieczoną kłapą p.poż. Przewiduje się ciągłą pracę wentylatora. Instalację kanałową należy obudować na całej długości izolacją ppoż EIS120.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację o wydajności 6 wym/h

Pomieszczanie techniczne: UPS (parter)

Do wentylacji pomieszczenia projektuje się indywidualną instalację wyciągową realizowaną poprzez wentylator kanałowy. Wywiew kratkami zabudowanymi na kanale spiro. Napływ świeżego powietrza podciśnieniowo z pomieszczenia laboratorium poprzez kratkę kontaktową zabezpieczoną kłapą p.poż. Przewiduje się ciągłą pracę wentylatora w okresach letnich i przejściowych.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację o wydajności 1,5 wym/h

Do chłodzenia pomieszczenia przewidziano 2układ SPLIT. Praca układów chłodniczych naprzemienna.

Pomieszczanie techniczne: magazyn (parter)

Do wentylacji pomieszczenia projektuje się indywidualną instalację wyciągową realizowaną poprzez wentylator kanałowy. Wywiew kratkami zabudowanymi na kanale spiro. Napływ świeżego powietrza podciśnieniowo z pomieszczenia laboratorium poprzez kratkę kontaktową zabezpieczoną kłapą p.poż. Przewiduje się ciągłą pracę wentylatora w okresach letnich i przejściowych.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację o wydajności 2,5 wym/h

7.3.6 Instalacje U1; U2 – Wywiewna wentylacja mechaniczna - sanitariaty

Sanitariaty posiadają niezależne instalacje wywiewne U1A oraz U1B. Wentylacja pomieszczeń realizowana jest przez wentylatory dachowe oraz zawory wywiewne zabudowane w suficie podwieszanym. Projektuje się 100 m³/h powietrza usuwanego na 1 miskę ustępową oraz 50 m³/h na pisuar. Napływ powietrza kompensacyjnego do pomieszczeń sanitarnych (przedsionki) odbywa się z komunikacji poprzez kratki zabudowane w drzwiach lub kanały transferowe. Przewiduje się ciągłą pracę instalacji wywiewnych. Instalację wyciągową należy wykonać z przewodów z blachy stalowej ocynkowanej typu SPIRO.

7.4. Źródło ciepła technologicznego

Źródłem ciepła technologicznego, do zasilania central wentylacyjnych, dla przedmiotowego budynku, będzie kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany na parterze pod widownią auli.

Dla każdej nagrzewnicy projektuje się niezależny układ pompowo – regulacyjny (wtryskowy), wyposażony w zawór regulacyjny trójdrogowy, pompę obiegową oraz zawory regulacyjne, odcinające i spustowe.

Nagrzewnice oraz aparaty grzewczo wentylacyjne zasilane czynnikiem o parametrach 80/56 oC.

Lokalizacja wszystkich elementów w części rysunkowej opracowania.

7.5. Wytyczne branżowe

7.5.1 Zasilanie elektryczne

W ramach projektu instalacji elektrycznych mają być zasilane:

Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne

Szafy sterownicze wszystkich central

Agregat VRF – jednostka zewnętrzna na dachu oraz jednostki wewnętrzne

Aparaty AGW; AGE

Indywidualne wentylatory wyciągowe: dachowe i kanałowe

Urządzenia zasilająco-sterujące, okablować i połączyć elementy umożliwiające sterowanie wentylatorami

7.5.2 Zasilane wodą grzewczą z wymiennikowni

W ramach projektu wymiennikowni zapewnić następujące ilości ciepła:

- centrale wentylacyjne 80°/60°C – 318,1kW

- aparaty grzewczo wentylacyjne 80°/60°C – 78,8kW

W projekcie wymiennikowni ująć komplet armatury oraz wszystkie pompy.

7.5.3 Instalacja wod-kan

W ramach projektu wod-kan należy zaprojektować w odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych.

7.5.4 Instalacja sygnalizacji pożaru

W ramach projektu sygnalizacji pożaru należy zrealizować zasilanie, sterowanie i monitoring klap przeciwpożarowych wyposażonych w siłowniki 24 V DC i wyłączniki krańcowe. W tym celu z instalacji

sygnalizacji pożaru zostanie doprowadzony do szafy zasilająco-sterowniczej bezpotencjałowy sygnał pożarowy. Pojawienie się sygnału pożarowego (alarm) ma spowodować:

1. Wyłączenie centrali
2. Po kilku sekundach zamknięcie wszystkich klap pożarowych.

UWAGA: samoczynne zamknięcie którejkolwiek klapy powinno powodować natychmiastowe zatrzymanie centrali.

Należy monitorować położenie wszystkich klap pożarowych poprzez umieszczenie lampek kontrolnych na elewacji szafy automatyki dla każdej klapy (klapy są wyposażone w siłowniki 24 V DC i wyłączniki krańcowe).

Dodatkowo należy przewidzieć wspólny dla wszystkich klap alarm świetlny w pomieszczeniu monitorowania. Alarm ma występować w przy zamknięciu którejkolwiek klapy.

7.5.5 Branża budowlano-konstrukcyjna

W ramach prac budowlanych i konstrukcyjnych mają być wykonane:

- Konstrukcje wsporcze pod centrale wentylacyjne, wentylatory dachowe, jednostki zewn. splitów i agregatów skraplających, stalowe ramy wsporcze pod kanały wentylacyjne prowadzone po dachu,
- otwory i ewentualne wzmocnienia dla przejść instalacji przez dach,
- wzmocnienia w miejscu montażu cięższych elementów wentylacji (np. wentylatory, tłumiki, splity, agregaty itp),
- otwory we wszystkich stropach i ścianach żelbetowych i murowanych,
- ocieplenie i obróbki wykończeniowe konstrukcji wsporczych oraz cokołów na dachu,
- obudowy pionowych kanałów wentylacyjnych prowadzonych przez pomieszczenia, których nie obsługują, ścianki maskujące kanały went.
- drzwi do pojedynczych toalet, kabin natryskowych, pomieszczeń porządkowych wyposażać w kratki kontaktowe o powierzchni ok. 0,027 m² lub 3 cm szczeliny pod drzwiami.
- ekrany akustyczne na dachu wokół urządzeń wentylacyjnych

7.6. Ochrona akustyczna

Wytłumienie hałasu pochodzącego od wentylatorów przenoszonego przewodami wentylacyjnymi jest zrealizowane poprzez tłumiki akustyczne kanałowe. Połączenia wentylatorów z siecią kanałów poprzez łączniki elastyczne. Wytłumienie od pionów wentylacyjnych jest realizowane poprzez izolację z wełny mineralne prostokątne kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz budynku zaprojektowano z paneli tłumiących z wełny mineralnej.

Na dachu budynku przewiduje się zainstalowanie urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych o następujących głośnościach:

- wentylator dachowy – maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m – 67 dB(A)
- Centrale wentylacyjne – maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m – 65 dB(A)
- czerpnie i wyrzutnie dachowe od urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych – maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odl. 1m – 55 dB(A).

Urządzenia klimatyzacyjne zabudowane na dachu będą obudowane ekranami akustycznymi.

Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową).

7.7. Ochrona przeciw pożarowa

W ramach zabezpieczenia przeciwpożarowego, projektowana instalacja klimatyzacji i wentylacji spełnia następujące wymagania:

Kanały wentylacyjne zaprojektowano wyłącznie z materiałów niepalnych.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające o odporności ogniowej równej odporności elementu oddzielenia, wyposażone w siłowniki elektryczne i sterowane samoczynnie sygnałem z systemu sygnalizacji pożaru (zanik napięcia). Wszystkie klapy odcinające posiadają siłowniki umożliwiające ich powrót do stanu normalnej pracy po usunięciu zagrożenia. W pomieszczeniu monitoringu zapewniono odwzorowanie stanu położenia każdej z klap odcinających (sygnał klapa zamknięta/ klapa otwarta) z możliwością ręcznego zamknięcia poszczególnych klap lub grup klap przeciwpożarowych – niezależnie od sterowania z systemu sygnalizacji pożaru.

Wykrycie pożaru powodować będzie wyłączenie wentylacji i zamknięcie wszystkich klap odcinających zabudowanych w kanałach i na przewodach wentylacyjnych w tej strefie.

Do wszystkich klap pożarowych przewiduje się dostęp rewizyjny.

Przewiduje się sterowanie, zasilanie oraz monitorowanie każdej klapy pożarowej (odcinającej) zabudowanej na instalacji wentylacji przez instalację sygnalizacyjno – alarmową.

Wszystkie elementy instalacji wentylacji (urządzenia, przewody, izolacje) muszą być wykonane z materiałów niepalnych posiadających Aprobata Techniczną ITB i CNBOP.

Wszystkie przejścia przez przegrody ogniowe należy uszczelnić ogniochronnymi masami uszczelniającymi (np. Hilti) o odporności ogniowej przegrody.

Sygnał pożarowy ma być doprowadzony do każdej szafy sterowniczo-zasilającej, gdzie w przypadku pożaru ma zostać odcięte zasilanie wszystkich urządzeń.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych przewidziane są z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej

W przewodach wentylacyjnych nie prowadzi się innych instalacji.

Filtry i tłumiki będą zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek.

8. PRZEPISY I NORMY

NORMY

1. PN-EN 1505:2001 „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary”;
2. PN-EN 1506:2007E „Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary”;
3. PN-EN 12792:2004E „Wentylacja budynków. Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach”;

4. PN-B-03434:1999P „Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania”;
5. PN-EN 1507:2007P „Wentylacja budynków – Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”;
6. PN-EN 12220:2001P „Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej”;
7. PN-EN 1886:2008E „Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne”;
8. PN-EN 15423:2008E „Wentylacja budynków – Zabezpieczenia przeciwpożarowe systemów rozprowadzenia powietrza w budynkach”;
9. PN-EN 12097:2007P „Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów”;
10. PN-EN 12599:2013-04E „Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji”;
11. PN-EN 12236:2003P „Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe”;
12. PN-B-03430:1983P „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”;
13. PN-B-03430:1983/Az3:2000P „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania (Zmiana Az3)”;
14. PN-EN 1751:2002P „Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających”;
15. PN-EN 12238:2002 „Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza”;
16. PN-EN 12239:2002 „Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza”;
17. PN-EN 12589:2002 „Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza”;
18. PN-EN 13180:2004P „Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich”;
19. PN-89/B-01410 „Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny – zasady wykonywania i oznaczenia”
20. PN-B-03421:1978P „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”;
21. PN-B-03434:1999 „Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania”;
22. PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania. przy odbiorze”
23. PN-EN-12237:2005E „Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”;
24. PN-EN 1822-5:2009E „Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) – Część 5: Określanie skuteczności filtru”;
25. PN-EN 1057+A1:2010E „Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania”;
26. PN EN 12735 – 1:2010E „Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych – Część 1: Rury do instalacji rurowych”;
27. PN-EN 12831:2006P „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”;
28. PN-B-02403:1982P „Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”;
29. [PN-EN 442-1:1999P „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”;
30. [PN-EN 442-1:1999/A1:2005P „Grzejniki. Część 1: Wymagania i warunki techniczne”;
31. PN-B-02421:2000P „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”;
32. PN-EN ISO 6946:2008P „Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.”;
33. PN-EN ISO 15875-1:2005P „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 1: Wymagania ogólne”;

- 34. PN-EN ISO 15875-2:2005P „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 2: Rury”;
- 35. PN-EN ISO 15875-3:2005P „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X). Część 3: Kształtki”;
- 36. PN-EN 1329-1:2001 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonej poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”
- 37. PN-EN 1451-1:2001 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Polipropylen (PP) Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.”
- 38. PN-EN 1519-1:2002 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Polietylen (PE) Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”.
- 39. PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

INNE

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75/2002 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami.
- Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 66, poz. 436, w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 156, poz. 1304, zmieniającego rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.
- Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129, poz. 884 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1133 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami – w tym zmiany wprowadzone w dniu 11.07.2003) – Prawo budowlane.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5), wrzesień 2002r.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1. PB/IS/KW/01 - RZUT POZIOMU ±0**
- 2. PB/IS/KW/02 - RZUT POZIOMU +1**
- 3. PB/IS/KW/03 – RZUT POZIOMU +2**
- 4. PB/IS/KW/04 – RZUT DACHU**
- 5. PB/IS/KW/05 – RZUT POZIOMU TECHNICZNEGO**