

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- P.B.-„Architektura”, opracowany przez Projektowanie i nadzór budowlany, Jan Piwowar, Mordarka 478, 34-600 Limanowa
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r., zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Poradnik „Ogrzewanie+klimatyzacja”, wydawnictwo EWFE 1995r,
- Wentylacja i klimatyzacja” – Maksymilian Malicki, PWN 1980r,
- „Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne” – Arkady 1975,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych Cobot Instal,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy:
- *PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy przekroju prostokątnym – Wymiary*
- *PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary*
- *PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków Sieć przewodów Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej*
- *PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach*
- *PN-EN 13141-4:2006 Wentylacja budynków. Badanie właściwości elementów/wyrobów do wentylacji mieszkań. Część 4: Wentylatory stosowane w systemach wentylacji mieszkań*
- *PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania (oryg.)*
- *PN-B-03430:1993/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. (Zmiana Az3)*
- *PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania*
- *PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania*
- *PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych*

- PN-EN 12589:2002 Wentylacja w budynkach - Nawiewniki i wywiewniki - Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza
- PN-EN 15243:2007 Wentylacja budynków. Obliczanie temperatury wewnętrznej, obciążenia i energii w budynkach wyposażonych w systemy klimatyzacji pomieszczeń
- PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badanie aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieci przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje rozwiązania w zakresie wbudowania wentylacji mechanicznej z ogrzewaniem w pomieszczeniu sali gimnastycznej oraz wentylacji pomieszczeń szatni w budynku Szkoły zlokalizowanej w miejscowości Kamienica gm. Kamienica, dz. nr ewid. 4530, 4533, 4484/1.

3. Dane wyjściowe:

3.1. Warunki zewnętrzne:

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 dla lata:

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

Parametry powietrza zewnętrznego wg PN-76/B-03420 dla zimy:

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

3.2. Warunki wewnętrzne:

- zima $T_n = 20-24^\circ\text{C}$,
- prędkość ruch powietrza w strefie przebywania ludzi $< 0,3\text{m/s}$,
- wilgotność względna: $\phi_{zł} = 40\% \div 60\%$.

4. Zastosowane rozwiązania

Zaprojektowano dwa oddzielne układy wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Układ N1-W1 obsługiwał będzie pomieszczenie sali gimnastycznej i pełnił będzie również funkcję częściowego ogrzewania pomieszczenia Sali gimnastycznej. Układ ten realizowany będzie poprzez aparaty grzewczo – wentylacyjne firmy FLOWAIR typ LEO KMFB + EU3, współpracujące z wentylatorem dachowym firmy Uniwersal. Dodatkowo w celu przeciwdziałania gromadzeniu się ciepłego powietrza w górnych strefach pomieszczenia zaprojektowano dwa destryfikatory (mieszacze powietrza) firmy Flowair. Układ N2-W2 obsługiwał będzie pomieszczenia szatni i realizowany będzie poprzez wentylator kanałowy, nagrzewnicę kanałową firmy Venture Industries oraz wentylator dachowy firmy Uniwersal

Podział poszczególnych układów dokonano, biorąc pod uwagę funkcje, lokalizacje, wymaganą temperaturę oraz wilgotność w poszczególnych pomieszczeniach..

4.1. Zestawienie pomieszczeń objętych wentylacją mechaniczną:

Nazwa Pomieszczenia	A	Temp. wewnętrzna	Krotność wymiany powietrza nawiew / wywiew	Ilość powietrza wentylac. nawiew / wywiew
Wg. proj. budow.	[m ²]	°C	-	[m ³ /h]
System N1-W1				
Sala gimnastyczna	349,8	20	30 zawodników*50m ³ /h + 96 widzów*20m ³ /h	3420/3420
			Suma	3420/3420
System N2-W2				
Szatnia 1 (0.4)	31,20	24	4/4	310/310
Szatnia 2 (0.7)	18,17	24	4/4	180/180
				490/490

5. Opis szczegółowy systemów wentylacyjnych

5.1 System N1-W1

Zestawienie objętości powietrza dla potrzeb wentylacji mechanicznej pomieszczeń

<i>Nazwa Pomieszczenia</i>	<i>A</i>	<i>Temp. wewnętrzna</i>	<i>Krotność wymiany powietrza nawiew / wywiew</i>	<i>Ilość powietrza wentylac. nawiew / wywiew</i>
<i>Wg. proj. budow.</i>	<i>[m²]</i>	<i>□C</i>	-	<i>[m³/h]</i>
System N1-W1				
Sala gimnastyczna	349,8	20	30zawodników*50m³/h + 96 widzów*20m³/h	3420/3420
			Suma	3420/3420

Wentylowanie Sali gimnastycznej realizowane będzie poprzez aparaty grzewczo wentylacyjne z wentylatorami osiowymi, spełniające również funkcję grzania pomieszczenia. Zaprojektowano dwa aparaty firmy FLC-AIR typ LEO KMFB45 M+EU3 o maksymalnej wydajności powietrza wentylacyjnego $V_w=3000\text{m}^3/\text{h}$ oraz mocy cieplnej $Q=56,0\text{kW}$ – łącznie (wymagana moc grzewcza oraz wydajność powietrza realizowana będzie regulatorem prędkości obrotowej silnika). Każdy aparat typu LEO KMFB45 M+EU3 należy wyposażyć w układ czerpni powietrza oraz wyposażyć w przepustnice kanałowe z siłownikiem, pozwalające na automatyczną regulację ilości powietrza zewnętrznego, jak również powietrza obiegowego. W każdej nagrzewnicy typu LEO KMFB45 M+EU3 należy zamontować komorę mieszania z możliwością regulacji dostarczanej świeżego powietrza w zakresach od 0-100% w sposób płynny. Temperaturową regulację systemu należy wykonać za pomocą 4 czujników temperatury typu PT 1000 (IP20) firmy Flowair (lokalizacja na załączonych rysunkach). Każdą nagrzewnicę należy wyposażyć w zawór trójdrożny z siłownikiem, sterownik 0-10V z wbudowanym termostatem dla systemu sterowania typu M, zawór regulacyjny i odpowietrzniki. Lokalizację nagrzewnic oraz wentylatorów pokazano na załączonych rysunkach.

Wentylacja wyciągowa z pomieszczenia Sali realizowana będzie poprzez wentylator dachowy o wydajności $V_w=3420\text{m}^3/\text{h}$. Zaprojektowano wentylator dachowy firmy Uniwersal typ DAs -400/700 o mocy elektrycznej $P_{el}=0,75\text{kW}$. Wentylator dachowy należy umieścić na podstawie dachowej tłumiącej typu PTS 400 oraz wyposażyć w falownik przeznaczony do regulacji

prędkości silnika o mocy 0,75kW. Wentylator dachowy należy umieścić na wysokości min. 0,4m powyżej linii łączącej najwyższe punkty wystające ponad dach.

Dodatkowo w celu przeciwdziałania gromadzeniu się ciepłego powietrza w górnych strefach pomieszczenia zaprojektowano dwa destryfikatory typu LEO DT 2 firmy Flowair. Wentylator osiowy w urządzeniu zasysa ciepłe powietrze i wymusza jego przepływ ku dołowi, czyli w kierunku strefy przebywania ludzi (strefa komfortu cieplnego). Powoduje to zmniejszenie strat ciepła przez strop i skutkuje szybszym ogrzaniem pomieszczenia..

Dostarczanie czynnika grzewczego o parametrach 80/60°C do nagrzewnic wodnych, należy wykonać z projektowanej kotłowni gazowej wg oddzielnego opracowania. Przewody doprowadzające czynnik grzewczy do nagrzewnic prowadzone są w posadzce, natomiast w pomieszczeniu sali gimnastycznej w podwieszeniu. Przewody prowadzone w podwieszeniu wykonane są z rur stalowych bez szwu wg DIN 2449. Przewody stalowe należy wyposażać w odpowietrzniki automatyczne w najwyższych punktach instalacji. Przewody stalowe należy izolować otulinami z pianki polietylenowej typu K-flex o grubości podanej w punkcie 10. Układ ciepła technologicznego należy rozpatrywać wg rysunku Schematu rozdziału ciepła.

Zasada działania i opis pracy systemu wentylacyjnego

Wentylacja mechaniczna Sali Gimnastycznej pracować będzie w trzech trybach pracy.

Pierwszy stopień pracy układu wentylacji mechanicznej odbywał się będzie w okresach nieużytkowania Sali i zapewniał będzie wentylację grawitacyjną (dyżurną). Całkowita ilość powietrza świeżego dostarczanego oraz usuwanego z pomieszczenia wynosić będzie $V_I=700\text{m}^3/\text{h}$. Ilość powietrza świeżego dostarczanego przez pojedynczą nagrzewnicę wynosić będzie $V_{I,IN}=350\text{m}^3/\text{h}$ (stopień otwarcia przepustnicy zlokalizowanej na dopływie świeżego powietrza do komory mieszania nagrzewnicy – 12%) - regulacja stopnia otwarcia przepustnicy odbywać się będzie za pomocą Siłownika SP 0-10. Wydajność wentylatora wywiewnego wynosić będzie wówczas $V_{I,W}=700\text{m}^3/\text{h}$ – regulacja wydajności wentylatora odbywać się będzie poprzez falownik.

Drugi stopień pracy układu wentylacji mechanicznej odbywał się będzie w okresach, gdy na Sali Gimnastycznej znajdowało się będzie do 30osób. Całkowita ilość powietrza świeżego dostarczanego oraz usuwanego z pomieszczenia wynosić będzie $V_{II}=1500\text{m}^3/\text{h}$ (po 50m³/osobę. Ilość powietrza świeżego dostarczanego przez pojedynczą nagrzewnicę wynosić będzie $V_{II,IN}=750\text{m}^3/\text{h}$ (stopień otwarcia przepustnicy zlokalizowanej na dopływie świeżego powietrza do komory mieszania nagrzewnicy – 25%) - regulacja stopnia otwarcia przepustnicy odbywać się będzie za pomocą Siłownika SP 0-10. Wydajność wentylatora wywiewnego wynosić będzie

wówczas $V_{II,W}=1500\text{m}^3/\text{h}$ – regulacja wydajności wentylatora odbywać się będzie poprzez falownik.

Trzeci stopień pracy układu wentylacji mechanicznej odbywał się będzie w okresach, gdy na Sali Gimnastycznej znajdowała się będzie maksymalna liczba osób – 30 zawodników +96 widzów. Całkowita ilość powietrza świeżego dostarczanego oraz usuwanego z pomieszczenia wynosić będzie $V_{III}=3420\text{m}^3/\text{h}$. Ilość powietrza świeżego dostarczanego przez pojedynczą nagrzewnicę wynosić będzie $V_{III,IN}=1710\text{m}^3/\text{h}$ (stopień otwarcia przepustnicy zlokalizowanej na dopływie świeżego powietrza do komory mieszania nagrzewnicy – 57%) - regulacja stopnia otwarcia przepustnicy odbywać się będzie za pomocą Siłownika SP 0-10V. Wydajność wentylatora wywiewnego wynosić będzie wówczas $V_{III,W}=3420\text{m}^3/\text{h}$ – regulacja wydajności wentylatora odbywać się będzie poprzez falownik.

Zestawienie wydajności dla poszczególnych stopni pracy systemu

Stopień pracy	Całkowita ilość powietrza świeżego dostarczanego oraz usuwanego	Ilość powietrza świeżego dostarczanego przez 1 nagrzewnicę	Wydajność wentylatora
I	$V_I=700\text{m}^3/\text{h}$	$V_{I,IN}=350\text{m}^3/\text{h}$	$V_{I,W}=700\text{m}^3/\text{h}$
II	$V_{II}=1500\text{m}^3/\text{h}$	$V_{II,IN}=750\text{m}^3/\text{h}$	$V_{II,W}=1500\text{m}^3/\text{h}$
III	$V_{III}=3420\text{m}^3/\text{h}$	$V_{III,IN}=1710\text{m}^3/\text{h}$	$V_{III,W}=3420\text{m}^3/\text{h}$

Automatyka

Praca instalacji nadzorowana będzie przez układ automatycznej regulacji oparty na sterownikach cyfrowych firmy Flowair (sterownik VNTLCD). Nastawnik VNTLCD będzie pracował w trybie pracy MANUAL (ograniczenie wydajności i ilości powietrza świeżego dla nagrzewnic na wydajność $1710\text{m}^3/\text{h}$ każda).

Do każdej z nagrzewnic zaprojektowano automatykę KTS. Jedna z automatyk będzie pracowała w trybie Master, natomiast druga w trybie Slave. Sterownik VNTLCD podaje sygnał do rozdzielacza R10, który kieruje sygnał do automatyk KTS Master oraz KTS Slave. VNTLCD podaje informację do automatyki KTS Master o wymaganej ilości powietrza świeżego dostarczanego przez obie nagrzewnice Leo KMFB 45 M. Automatyka KTS Master podaje sygnał do siłownika przepustnicy zlokalizowanego przy komorze mieszania nagrzewnicy którą obsługuje o stopniu otwarcia przepustnicy. Dodatkowo automatyka KTS Master podaje sygnał do podrzędnej automatyki KTS Slave, która przekazuje sygnał do siłownika przepustnicy o stopniu otwarcia przepustnicy

nagrzewnicy obsługiwanej przez tą automatykę. Wentylator dachowy Das należy podłączyć sygnałem sterowniczym przez stycznik oraz za pośrednictwem falownika do automatyki KTS (Master), która informuje wentylator o sumarycznej ilości powietrza świeżego dostarczanego przez obie nagrzewnice. Wówczas wentylator dachowy załącza się na taką wydajność poprzez zwarcie stycznika i odpowiednią nastawę na falowniku. Rozdzielacz sygnału R10 podaje sygnał sterujący do wentylatorów nagrzewnic. W pomieszczeniu zainstalowano cztery czujniki temperatury PT 1000 podłączone do sterownika typu VNT LCD firmy Flowair, dzięki czemu następuje pomiar temperatury w pomieszczeniu. W przypadku zbyt niskiej temperatury przed nagrzewnicą oraz temperatury na termostacie przeciwzamrożeniowym TPR montowanym na bocznej ścianie każdej z komory mieszania automatyki KTS podają sygnał o zamknięciu przepustnicy świeżego powietrza i jednoczesnym otwarciu siłownika zaworu trójdrożnego na instalacji ciepła technologicznego. Praca na pełną moc będzie trwała do momentu osiągnięcia zadanej temperatury przed nagrzewnicami.

Automatyki KTS współpracują z presostatami filtrów PF montowanym przed filtrami urządzeń wentylacyjnych dzięki czemu możliwy jest na sterowniku VNTLCD odczyt poziomu zabrudzenia filtrów.

Należy doprowadzić niezależne zasilanie do wentylatora dachowego, automatyk KTS oraz sterownika VNTLCD.

Przy pomocy zastosowanego sterownika możliwe będzie wprowadzenie kalendarza tygodniowego zapewniającego odpowiednią pracę układów wentylacyjnych o ustalonych (wcześniej wprowadzonych) godzinach.

Destryfikatory sterowane będą niezależnie za pomocą termostatu pomieszczeniowego.

Całość układu należy wykonać zgodnie z wytycznymi firmy Flowair.

Lp.	Zestawienie urządzeń	Sztuki
1.	Leo FB 45M	2
2.	VNTLCD - sterownik 0-10 V z wbudowanym termostatem pomieszczeniowym i programatorem tygodniowym	1
3.	R-10 rozdzielacz sygnału	1
4.	Czujnik temperatury PT1000 o klasie ochrony IP20	4

5.	LEO KM	2
6.	KTS Automatyka	2
7.	SRV3d Zawór trójdrożny z siłownikiem	2
8.	Wspornik KM	2
9.	Czerpnia ścienna	2
10.	Destryfikator LEO DT2	2
11.	Wentylator wyciągowy Das-400/700 z falownikiem	1

TYP	Krótkim opisem elementów automatyki
VNTLCD	Sterownik 0-10 V z wbudowanym termostatem pomieszczeniowym i programatorem tygodniowym Sterownik prędkości obrotowej wentylatorów nagrzewnic wentylacyjnych, przy współpracy z urządzeniem w wersji "M" umożliwia zmianę wydajności wentylatora w zakresie od 0 do 100%. Posiada wbudowany termostat pomieszczeniowy z programatorem tygodniowym. Dodatkowo został on wyposażony w funkcję antifreeze, zabezpieczającą pomieszczenie przed spadkiem temperatury powietrza poniżej $t_p = 10^{\circ}\text{C}$. W urządzeniu automatycznie pracuje wentylator oraz otwiera się siłownik zaworu, aż do momentu nagrzania pomieszczenia do temperatury $t_p = 20^{\circ}\text{C}$ napięcie zasilania: 230 VAC/50 Hz zakres nastawy t_{mp}: od $+5$ do $+35^{\circ}\text{C}$ zakres temp. pracy: od -10 do $+60^{\circ}\text{C}$ zakres reg. prędkości: 0 - 100% stopień ochrony: IP20 sposób montażu: natynkowy
KTS	Szafa zasilająca - sterująca Do szafki zasilająco-sterującej wykonywane są wszystkie podłączenia elementów automatyki tj.: termostat przeciwwzamrozeniowy, termostaty pomieszczeniowe, siłowniki zaworów odcinających czynnik. Podłącza się również do niej współpracują nagrzewnice powietrza LEO FB25 oraz wentylator dachowy (do szafy pracującej w trybie MASTER). Dzięki temu praca uzależniona jest od pracy aparatów grzewczych oraz stopnia otwarcia komór mieszania. Zasilanie: 230V/50Hz Stopień ochrony: IP54 Masa: 2 kg montaż: natynkowy

R10	Rozdzielacz sygnału Dzięki zastosowaniu rozdzielacza sygnału możliwe jest wykorzystanie jednego sterownika VNTLCD do regulacji pracy maksymalnie 10 urządzeń z jednego punktu. zakres temp. pracy: od -10 do +60°C stopień ochrony: IP54 sposób montażu: natynkowy
SRV3d	Zawór trójdrożny z siłownikiem Zawór ON/OFF z siłownikiem elektromechanicznym montowany jest w miejscu zasilania wody z wymiennika ciepła. Umożliwia on podcięcie przepływu czynnika grzewczego zasilającego nagrzewnicę i jednocześnie przekierowanie strumienia gorącej wody bezpośrednio na rurę powrotną czynnika. Współpracuje on z nastawnikiem VNTLCD. napięcie zasilania: 230 VAC/50 Hz zakres nastawy temp: od +5 do +35°C zakres temp. pracy: od -10 do +60°C zakres reg. obrotów: 0 - 100% stopień ochrony: IP20 sposób montażu: natynkowy
TPR	Termostat przeciwzamrozeniowy z kapilarą Zabezpiecza wymiennik ciepła przed zamarznięciem. Termostat montowany jest na bocznej ścianie komory, natomiast kapilara musi być rozłożona na zewnętrznej powierzchni wymiennika. Termostat podłączany jest do szafy zasilająco - sterującej, a jego zadziałanie powoduje natychmiastowe zamknięcie przepustnicy świeżego powietrza i jednocześnie otwarcie siłownika zaworu, aby doprowadzić czynnik grzewczy. Stopień ochrony: IP20 Fabryczna nastawa: włączenie 2 [°C], wyłączenie 3,5 [°C] Zakres regulacji [°C]: (-22) -18÷ +13 Histeresa: 1 °K Długość kapilary: 2 m
SP 0-10	Siłownik o działaniu ciągłym, sterowany sygnałem analogowym 0-10V, ze sprężyną powrotną Zamyka bądź otwiera przepustnice powietrza komory mieszania LEO KM. Dzięki wejściu sygnału 0-10V możliwe jest otwarcie przepustnic powietrza w dowolnym stopniu. Podłączany jest on do szafy zasilająco - sterującej. Siłownik SP 0-10V montowany jest na trzpieniu komory mieszania LEO KM. Zasilanie: AC 24V 50/60Hz, DC24V Stopień ochrony: IP54 Pobór mocy: 2,5 W – praca, 1 W – spoczynek Przewody: 4 x 0,5 mm² Temperatury pracy: od -30 do +50°C
PT1000	Czujnik temperatury PT1000 o klasie ochrony IP20.

Jego zastosowanie umożliwia:

- Pomiar temperatury w innym miejscu, niż zamontowany termostat
- zastosowanie 4 czujników - uśrednienie temperatury z całego pomieszczenia
- uzależnienie pracy urządzeń od warunków zewnętrznych

max. odległość od sterownika: 50 m

zakres temp. pracy PT1000 in: od -20°C do +70°C

zakres temp. pracy PT1000 out: od -50°C do +110°C

stopień ochrony: IP20 lub IP65

5.2 System N2-W2

Zestawienie objętości powietrza dla potrzeb wentylacji mechanicznej pomieszczeń

<i>Nazwa Pomieszczenia</i>	<i>A</i>	<i>Temp. wewnętrzna</i>	<i>Krotność wymiany powietrza nawiew / wywiew</i>	<i>Ilość powietrza wentylac. nawiew / wywiew</i>
<i>Wg. proj. budow.</i>	<i>[m2]</i>	<i>°C</i>	<i>-</i>	<i>[m³/h]</i>
System N2-W2				
Szatnia 1 (0.4)	31,20	24	4/4	310/310
Szatnia 2 (0.7)	18,17	24	4/4	180/180
				490/490

Zaprojektowany system nawiewny realizowany będzie za pomocą wentylatora kanałowego typu TD-800/200N firmy Venture Industries o wydajności $V_n=490\text{m}^3/\text{h}$. Przed wentylatorem należy zamontować filtr kanałowy typu DF200 firmy Venture Industries. Za wentylatorem należy zamontować nagrzewnicę elektryczną typu DH--200/60 firmy Venture Industries o mocy $P_{el}= 6,0\text{ kW}$.

Czerpnie powietrza z układem zatrzymującym wodę oraz siatką droбноoczkową o wym. 200x250, zlokalizowaną w zewnętrznej ścianie budynku.

System nawiewny realizowany będzie za pomocą kraterów nawiewnych typu KSH-VP firmy RDJ Klima o wymiarach podanych na rysunkach. Doprowadzenie powietrza nawiewanego odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym.

System Wywiewny realizowany będzie za pomocą kraterów wywiewnych typu KSH-VP firmy RDJ Klima o wymiarach podanych na rysunkach. Odprowadzenie powietrza wywiewanego odbywać się będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym. Zaprojektowany system wywiewny współpracować będzie z wentylatorem dachowym typu Das-

200/900 firmy Uniwersal o wydajności $V_w=490\text{m}^3/\text{h}$., $P_{el}=0,09\text{kW}$. Wentylator dachowy należy umieścić na podstawie dachowej tłumiącej typu PTS – 200 firmy Uniwersal.

W pomieszczeniach szatni należy zamontować czujniki temperatury TK-1 firmy Venture Industries. Praca układu nawiewnego i wywiewnego będzie nadzorowana regulatorem obrotów REB-2,5 firmy Venture Industries.

Przewody wentylacyjne należy prowadzić w podwieszeniu. Kanały wentylacyjne należy izolować wełną mineralną pod płaszczem z folii aluminiowej klejonej taśmą, grubość izolacji 40mm. Z uwagi na fakt, iż w wentylowanych pomieszczeniach istnieje możliwość uszkodzenia mechanicznego przewodów wentylacyjnych, należy je obudować płytami GK zgodnie z aranżacją pomieszczeń.

Wydajności dla poszczególnych układów nawiewnych, wywiewnych oraz sposób ich montażu przedstawiono na załączonych rysunkach.

Instalację elektryczną wentylacji nawiewnej oraz wywiewnej należy bezwzględnie wykonać w sposób umożliwiający jednoczesną pracę całego systemu.

5.3 System wywiewny dla Sanitariatów

Dla celów wentylacji pomieszczeń Sanitarnych (WC), zaprojektowano dla każdego pomieszczenia wentylatory wywiewne typ FOM 200 o mocy elektrycznej $P_{el}=25\text{W}$ firmy Venture Industries. Uzupełnianie powietrza w pomieszczeniu realizowane będzie za pomocą kratki montowanych w drzwiach do pomieszczenia oraz podczas otwierania drzwi do pomieszczenia.

6. Zabezpieczenie p.poż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56, poz. 461) pkt 56. przepusty instalacyjne o średnicach większych niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest większa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej ścian i stropów tego pomieszczenia i być zabezpieczone kołnierzem ognioodpornym firmy Hilti.

7. Kanały wentylacyjne

MATERIAŁY: Zaprojektowano kanały wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej oraz kształtek wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i kołowym. Grubość blachy powinna wynosić 0,6mm. Przewody wentylacyjne wewnątrz budynku należy prowadzić w podwieszeniu. Powierzchnie

przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał musi być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie mogą mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad. Niezbędna jest izolacja kanałów wełną mineralną pod płaszczem z folii aluminiowej klejonej taśmą, grubość izolacji 40mm.

SPOSÓB MONTAŻU:

- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wykonać w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przeszkód,
- Izolacje cieplne przewodów muszą mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
- Materiały podpór i podwieszeń muszą się charakteryzować odpowiednią odpornością na korozję w miejscu zamontowania,
- Metoda podparcia i podwieszenia przewodów należy wykonać w sposób odpowiedni do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania,
- Odległość między podporami lub podwieszeniami należy ustalić z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nie naruszało konstrukcji
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej muszą mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia
- W przypadku, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów wentylacyjnych mogły być zdejmowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich mocowanie do konstrukcji budynku
- Podpory i podwieszenia w korybie maszynowni (wentylatorni) oraz w odległości nie mniejszej niż 15m od źródła dymu należy wykonać z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibrolizatorów.

8. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

- Czyszczenie instalacji należy zapewnić przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji,
- Otwory rewizyjne należy wykonać w sposób umożliwiający oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów, nie umożliwia oczyszczenia inny sposób,
- Wykonanie otworów rewizyjnych nie może obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych,

- Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych,
- W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm lub otwory rewizyjne jak niżej:

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu	
mm	mm	mm
d	A	B
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 500$	400	200
>500	500	400
¹⁾	600	500
¹⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych poniżej:

Średnica przewodu	Minimalne wymiary otworu	
mm	mm	mm
s ¹⁾	A	B
≤ 200	300	100
$200 \leq d \leq 500$	400	200
>500	500	400
¹⁾	600	500
¹⁾ wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny		
²⁾ otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu		

- W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary muszą być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym

- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron),
- klapy pożarowe (z jednej strony),
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron),
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron),

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

- W przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie może być większa niż 10m

9. Regulacja instalacji doprowadzającej ciepło do nagrzewnic wentylacyjnych

Regulację instalacji doprowadzającej ciepło do nagrzewnic zaprojektowano poprzez przelotowe zawory regulacyjne firmy HERZ typ Stomax 4117M.

10. Wymagania izolacji cieplnej przewodów

- Przewody prowadzone w posadzce należy izolować otuliną z syntetycznej pianki kauczukowej K-flex EC o grubości otuliny wg poniższej tabeli,
- Przewody prowadzone w bruździe ściennej należy izolować otuliną z syntetycznej pianki kauczukowej K-flex EC o grubości otuliny wg poniższej tabeli,
- Przewody prowadzone naściennie należy izolować otuliną z syntetycznej pianki kauczukowej K-flex ST o grubości otuliny wg poniższej tabeli,

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach doprowadzających ciepło do nagrzewnic wentylacyjnych, instalacjach chłodu i ogrzewania powietrznego musi spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu			Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K) ¹⁾
	Stal	Miedź	PP	

1	20	22	25	20mm
2	20-32	22-35	20-40	30mm
3	32-100	35-108	40-110	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	ponad 100	ponad 108	ponad 110	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów			½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników			½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w posadzce			6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)			40mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)			80mm
¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna ³⁾ Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie				

11. Wytyczne dla branż

• Branża budowlana

Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane wykonano o 80-100 mm większe od podanego na rysunku gabarytu przewodu. Przejścia wykonano na gładko, po przeprowadzeniu kanałów zaizolowano wełną mineralną.

• Branża elektryczna

- należy doprowadzić kable zasilające do wentylatorów umieszczonych w aparatach grzewczo – wentylacyjnych,
- należy doprowadzić kable zasilające do wentylatora wywiewnego i destryfikatorów,

- należy doprowadzić kable zasilające do wentylatora dachowego, wentylatora kanałowego, nagrzewnicy kanałowej i regulatora REB-2,5,
- należy doprowadzić kable zasilające do wentylatorów typu EDM,
- dodatkowo należy doprowadzić kable zasilające do:
 - VNTLCD - Sterowników 0-10 V - napięcie zasilania: 230 VAC/50 Hz,
 - KTS - automatów sterujących - Zasilanie: 230V/50Hz, Stopień ochrony: IP54,
 - SRV2d - Zawory dwudrogowe z siłownikiem - zasilanie: 230V/50Hz, max. pobór mocy: 3 W max. prąd ciągły pracy: 0,014 A, max. prąd chwilowy: 0,6 A (*Sterowniki podłączane jest do sterownika VNTLCD*)
- siłowników przepustnic
- przewody elektryczne należy prowadzić w rurach osłonowych instalacyjnych RL.

12. Wytyczne odbioru i obsługi

Montaż urządzeń i instalacji odbywał się zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych i Klimatyzacyjnych PN-EN 12599-2002, niniejszym projektem i DTR poszczególnych urządzeń przez uprawnionych monterów.

Całość instalacji wykonać zgodnie z Warunkami i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne, szczegółowymi instrukcjami producentów oraz przez uprawnionych monterów i pod nadzorem branżowym.

Rozruch systemu wentylacyjnego wykonać w systemie start soft.

13. Postanowienia ogólne

Projekt zgodnie z Dz. Ustaw Nr 24 poz. 83 z 4-02-1994r. chroniony jest Prawem Autorskim. Kopiowanie reprodukcja bądź przekazywanie tego dokumentu lub jakiegokolwiek jego części stronom trzecim w jakiegokolwiek formie bez pisemnego zezwolenia Projektanta jest zabronione.

Opracował: