

Inwestor:	POLITECHNIKA GDAŃSKA Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12
Temat:	Remont kapitalny sal audytoryjnych nr 264 i nr 462 oraz instalacji wentylacji mechanicznej sal w bloku E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej przy ul. G. Narutowicza 11/12 w Gdańsku- Wrzeszczu oraz sprawowanie nadzoru autorskiego nad realizacją robót budowlanych objętych sporządzoną dokumentacją.
Lokalizacja:	ul. Gabriela Narutowicza 11/12
Branża:	SANITARNA
Stadium:	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
Nr projektu:	IBG-P/083/12
Tom:	II
Projektant:	inż. Tomasz Sokołowski nr upr. nr 66/GD/00
Opracowujący:	mgr inż. Grzegorz Sieprawski inż. Marcin Szczepański
Sprawdził:	mgr inż. Dariusz Drewnowski nr upr. 4354/Gd/89

Gdańsk 02.2013r.

Spis treści:

1.	Spis rysunków	3
2.	OPIS TECHNICZNY	4
3.	Podstawa opracowania	4
4.	Założenia projektowe	5
5.	Zakres opracowania	5
6.	Opis stanu istniejącego	5
7.	Wentylacja sal audytoryjnych	6
8.	Sterowanie centralą wentylacyjną.	8
9.	Centrala wentylacyjna.	9
10.	Instalacja ciepła technologicznego dla nagrzewnic wentylacyjnych.....	12
11.	Instalacja hydrantowa	12
12.	Ochrona przeciwpożarowa	13
	OBLICZENIA SPADKÓW CIŚNIENIA	15
13.	SPECYFIKACJA ELEMENTÓW WENTYLACJI	25
14.	Klauzula dopuszczalności stosowania zamienników	35

1. Spis rysunków

	NR	TYTUŁ	SKALA
Instalacja wentylacji	IPO _083_34_PBW_DR_0001	Kondygnacja 000 - instalacji wentylacji	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0002	Kondygnacja 100 - instalacji wentylacji	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0003	Sala 264 - instalacji wentylacji mechanicznej	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0004	Kondygnacja 300 - instalacji wentylacji	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0005	Sala 462 - instalacji wentylacji mechanicznej	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0006	Kondygnacja 500 - instalacji wentylacji	1:100
	IPO _083_34_PBW_DR_0007	Schemat instalacji wentylacji mechanicznej	-
	IPO _083_34_PBW_DR_0008	Przekrój A-A sala 462	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0009	Przekrój C-C sala 462	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0010	Specyfikacja elementów instalacji wentylacji mechanicznej - kondygnacja 000	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0011	Specyfikacja elementów instalacji wentylacji mechanicznej - kondygnacja 100	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0012	Specyfikacja elementów instalacji wentylacji mechanicznej - kondygnacja 200	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0013	Specyfikacja elementów instalacji wentylacji mechanicznej - kondygnacja 300	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0014	Specyfikacja elementów instalacji wentylacji mechanicznej - kondygnacja 400	1:50
	IPO _083_34_PBW_DR_0015	Specyfikacja elementów instalacji wentylacji mechanicznej - kondygnacja 500	1:50
Instalacja ogrzewania	IPO _083_33_PBW_DR_0001	Kondygnacja 500 - instalacji ciepła technologicznego	1:100
	IPO _083_33_PBW_DR_0002	Kondygnacja 500 - instalacji ciepła technologicznego aksonometria	1:100
Instalacja hydrantowa	IPO _083_31_PBW_DR_0001	Kondygnacja 200 - instalacja hydrantowa	1:100
	IPO _083_31_PBW_DR_0002	Kondygnacja 400 - instalacja hydrantowa	1:100
	IPO _083_31_PBW_DR_0003	Kondygnacja 500 - instalacja hydrantowa	1:100

Załączniki:

Załącznik nr 1 - Warunki techniczne na zasilanie w ciepło technologiczne nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej umieszczonej na poziomie 500

2. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego pod nazwą:

Remont kapitalny sal audytoryjnych nr 264 i nr 462 oraz instalacji wentylacji mechanicznej sal w bloku E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej przy ul. G. Narutowicza 11/12 w Gdańsku- Wrzeszczu

3. Podstawa opracowania

→ Zlecenie Inwestora

→ Podkłady architektoniczne

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650, z 2007 r. Nr 49, poz. 330)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tj. Dz. U. 2006 nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie 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 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego PN-76 B-03420
- PN-B-76001:1996-Wentylacja-Przewody wentylacyjne-Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-03434:1999-Wentylacja-Przewody wentylacyjne-Podstawowe wymagania i badania.
- PN-H-74240:1991- Rury stalowe bez szwu precyzyjne
- Opracowanie - „ Studium poprawy mikroklimatu pomieszczeń Gmachu Głównego PG”
- Konsultacje z zakresu ochrony przeciwpożarowej, BHP, warunków higieniczno-sanitarnych, etc.
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem.
- Normy, normatywy, uzgodnienia, wizja lokalna, literatura.

4. Założenia projektowe

Wentylacja

a) temperatury zewnętrzne

„Wentylacji i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego. wg. PN-76 B-03420.”

- parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego- (I strefa klimatyczna)

temperatura zima -16°C

temperatura lato 28°C

Wymagania dla pomieszczeń

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z 2007 r. Nr 49, poz. 330 z późniejszymi zmianami)”;

Zgodnie z „PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”- „Zmiana do Polskiej Normy PN-83/B-03430/Az3”

Budynki użyteczności publicznej:

- 20m³/h na 1 osobę

Temperatury wewnętrzne i zewnętrzne:

Obliczenia i założenia zgodnie z „Polską Normą PN-EN 12831-Nowa metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego” i „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690):

-projektowana temperatura zewnętrzna -16°C (I strefa klimatyczna)

- projektowana temperatura wewnętrzna:

- pokoje biurowe, sale posiedzeń 20 °C

5. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje dokumentację projektową - branży sanitarnej - instalacji wentylacji mechanicznej dla remontu kapitalnego sal audytoryjnych nr 264 i nr 462 sal w bloku E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej przy ul. G. Narutowicza 11/12 w Gdańsku- Wrzeszczu. Instalacja wentylacji mechanicznej- obejmuje wymianę i modernizację instalacji z wyłączeniem centralnego ogrzewania jednakże z doprowadzeniem ciepła technologicznego do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej. Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna z odzyskiem ciepła. Przewiduje się wykonywanie prac budowlanych w częściach budynku zlokalizowanych na innych kondygnacjach w pomieszczeniach znajdujących się pionie bloku E bezpośrednio powyżej i poniżej sal objętych projektem modernizacji. Projektuje się wydzielenie pomieszczenia wentylatorni na poziomie poddasza.

6. Opis stanu istniejącego

Remontowane sale audytoryjne zlokalizowane są w istniejącym budynku bloku E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej przy ul. G. Narutowicza 11/12 w Gdańsku- Wrzeszczu. Budynek Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej pochodzi z 1904 r. i wraz z kompleksem pozostałych budynków Politechniki znajduje się pod ochroną konserwatorską. Blok E stanowi wysunięte na południowy wschód skrzydło budynku.

Blok E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej pierwotnie posiada system wentylacji grawitacyjnej poprzez kanały murowane umieszczone w ścianach, które kończą się na poddaszu - poziom 500. Poddasze wentylowane jest poprzez zbiorcze kominy wyrzutowe. Zgodnie z zapisami w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, innymi opracowaniami jak i wizją lokalną wskazuje się iż istniejący system wentylacji grawitacyjnej nie funkcjonuje. Brak jest dostępnych materiałów archiwalnych pozwalających odtworzyć oryginalną koncepcję, projekt i wykonanie systemu wentylacji Gmachu Głównego.

7. Wentylacja sal audytoryjnych

Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną dla spełnienia potrzeb bytowych pracowników oraz studentów. Przewidziano dostarczanie świeżego powietrza w ilości 20m³/h na jedną osobę przebywającą w pomieszczeniu. Dla sal wykładowych projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego zapewniającą normatywną ilość świeżego powietrza. Powietrze dostarczane jest jako filtrowane oraz podgrzewane (rotacyjny wymiennik ciepła oraz nagrzewnica wodna). Etap pierwszy obejmuje projekt instalację wentylacji dla sal audytoryjnych na poziomie 400 (audytorium 462) i poziomie 200 (audytorium 264) natomiast na pozostałych kondygnacjach na poziomie 000, 100, 300, na głównych kanałach będą zaślepiene trójniki pod przyszłe modernizacje sal audytoryjnych. W toku wizji lokalnej oraz opinii użytkownika, zapisów SIWZ wentylacja grawitacyjna jest nie sprawna z powodu zagruzowania, zniszczenia, zamurowania etc. istniejących przewodów wentylacji grawitacyjnej. Aby poprawić mikroklimat w pomieszczeniach nie objętych przebudową proponuje się zainstalowanie na trójniku do którego w przyszłości podłączone będą kanały nawiewno/wywiewne (w tych pomieszczeniach) zamiast zaślepki kratki wentylacyjnej z przepustnicą regulacyjną. Takie rozwiązanie nie zapewni pełnego komfortu, który będzie uzyskany po budowie pełnej instalacji wentylacji, jednak poprawi warunki użytkowania tych pomieszczeń.

Obliczenia ilości powietrza-blok E:

Lp.	Poziom	pomieszczenie	Ilość osób [osoba]	Ilość powietrza [m3/h x osoba]	Suma (nawiew/wywiew) [m3/h]
1.	400	Audytorium -462	120	20	2 400
2.	300	Sala wykładowa -365	110	20	2 200
3.	200	Audytorium- 264	126	20	2 520
4.	100	Sala wykładowa - 167	85	20	1 700
		pom. zaplecza -166a	2	20	40
5.	000	Mag. Książek -70	0,5wymiany /h		130
		pom. biurowe-71	5	20	100
		pom. biurowe-71a	2	20	40
SUMA					9 130

Przewiduję się centralę wentylacyjną o wydajności nawiew-9.130m³/h wywiew -9.130m³/h. Ilość powietrza w centrali wentylacyjnej uwzględnia planowaną modernizację sal audytoryjnych i innych pomieszczeń znajdujących się w tym pionie (nad i pod modernizowanymi salami). Centrale wentylacyjna posadowić wg. wytycznych producenta centrali wentylacyjnej. Sposób zamontowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcje oraz na instalację przez stosowanie łączników amortyzacyjnych. Centrale posadowić na podkładkach wibroizolacyjnych w celu uniknięcia przenoszenia drgań na konstrukcji.

Do pomieszczeń nawiewane będzie powietrze podgrzane do temperatury około 20°C. Powietrze podgrzewane będzie w centrali wentylacyjnej. W centralę wentylacyjną wbudowany będzie rekuperator pozwalający odzyskać ciepło z powietrza wywiewanego.

W projekcie przyjęto że istniejąca instalacja centralnego ogrzewania pozostaje bez zmian a w projekcie instalacji wentylacji mechanicznej przewidziano nadwyżkę ciepła w celu zapewnienia szybkiego ogrzewu pomieszczeń po nocnej, weekendowej, świątecznej przerwie etc. Pozwoli też na zwiększenie elastyczności sterowania temperaturą w pomieszczeniu. W projekcie nie przewidziano klimatyzacji w modernizowanych pomieszczeniach audytoryjnych (zgodnie z zapisami w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia).

Prostokątne kanały wentylacyjne w salach audytoryjnych wykonane z niepalnych płyt z wełny szklanej pokrytej od strony zewnętrznej jednolitym, gładkim, czystym, niebrojonym aluminium bez prowadnic, a od strony wewnętrznej czarnym woalem z wełny szklanej. Wykonanie kanałów wentylacyjnych w tej technologii zapewnia wysoki współczynnik tłumienia i niewielki ciężar kanałów (w stosunku do kanału blaszanego). Należy zachować wszystkie wytyczne producenta odnośnie montażu, szczelności, dodatkowych zabezpieczeń montażowych, połączenia z kanałami blaszanymi etc. Piony projektowanej wentylacji mechanicznej wykonane również z niepalnych płyt z wełny szklanej. Na kondygnacji technicznej możliwe zastosowanie kanałów o przekrojach niestandardowych po uzgodnieniu z projektantem branży sanitarnej (po zmianie przekroju należy zapewnić odpowiedni przepływ i prędkość w kanale). Opcjonalnie możliwość zastosowania kanałów z blachy ocynkowanej umieszczonej w konstrukcji projektowanej do prowadzenia pionowych kanałów wentylacyjnych (prowadzonych w ścianie) wg. części rysunkowej-należy uzgodnić to z projektantem branży sanitarnej. Należy zwrócić uwagę na prawidłowy montaż kanałów wg Cobrti Install. Szczelność kanałów powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001 w klasie A1. Połączenia kanałów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Na kanałach zastosować otwory rewizyjne zgodnie z wytycznymi tablicy 1 i 2 wymagań technicznych Cobrti Instal zeszyt nr 5.

W pomieszczeniach powietrze rozprowadzane będzie za pomocą nawiewników składających się z wytłumionej skrzynki rozprężnej (blacha stalowa ocynkowana) i płyty czołowej (panelu przedniego). Skrzynki rozprężne wyposażone w przepustnice regulacyjne. Prędkość wypływu powinna kształtować się na odpowiednim poziomie w celu zapewnienia komfortu pobytu w sali a także dobre właściwości akustyczne. Wielkości kratek nawiewnych/wywiewnych prędkości wypływu wg. części rysunkowej. Podłączenia do skrzynek rozprężnych wykonać z izolowanych akustycznie i termicznie przewodów wentylacyjnych zaizolowanych wełną mineralną o grubości 25mm osłoniętą płaszczem z folii aluminiowo-poliestrowej. Piony wentylacyjne umieszczone w miejscu istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej wg. części rysunkowej. Na instalacji wentylacji mechanicznej zamontowane zostaną przepustnice wielopłaszczyznowe na kanałach o przekroju kwadratowym na kanałach okrągłych przepustnice soczewkowe oraz kłapy p.poż. w przejściach

przez ściany oddzielenia i wydzielenia p. pożarowego (przejście do pomieszczenia technicznego - wentylatorni) a także na przejściu pomiędzy kondygnacją 400 a 500 (poddasze). W miejscu przejścia kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego montować przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS). Wstępne trasy projektowanych kanałów wentylacyjnych przedstawiono w części graficznej projektu.

Zgodnie z „Studium poprawy mikroklimatu pomieszczeń Gmachu Głównego PG w aspekcie planowanych adaptacyjnych na poziomie 400 i 500 w sektorze „E” znajdują się na poddaszu wyloty wentylacji grawitacyjnej, których wydajność powinna wynosić łącznie 3695 m³/h. W ramach wykonanego opracowania ujęta w przedstawionym bilansie sala 264 została zwentylowana mechanicznie. Bilans powietrza grawitacyjnego został zmniejszony o 1393m³/h i ostatecznie wynosi 2302m³/h. Ujęte w przywołanym studium dane porównujące rzeczywistą skuteczność wentylacji do zapotrzebowania na powietrze wentylacyjne wskazują, że istnieje pewien deficyt powietrza w pomieszczeniach. Zgodnie z tabelą 6 i 7 tego opracowania wydajność wentylacji grawitacyjnej dla sektora „E” powinna wynosić 3880m³/h. Ponieważ konieczne było wykorzystanie na potrzeby wentylacji mechanicznej części wyrzutni dachowych wentylacji grawitacyjnej oczywistym jest, że warunki pracy instalacji wentylacji grawitacyjnej ulegną pogorszeniu. Aby zapobiec pogorszeniu klimatu w pomieszczeniach wentylowanych grawitacyjnie zaprojektowano wentylator wspomagający w wyrzutni zbiorczej wentylacji grawitacyjnej. Zadaniem wentylatora będzie utrzymanie w przestrzeni strychu podciśnienia odpowiadającego naturalnemu ciągowi wentylacji grawitacyjnej. Zapewni to prawidłową pracę istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej niezależnie od temperatur oraz działania wiatru. Wymagana wydajność wentylatora wspomagającego wyniesie 3880m³/h. Podciśnienie wytwarzane przez kanał grawitacyjny wysokości 10 m wynosi max 17Pa, a przy temperaturze zewnętrznej 12°C wynosi 3,4 Pa. Do doboru wentylatora przyjęto 20 - 50Pa, aby mieć nadwyżkę na nieprzewidziane opory w istniejących kanałach murowanych.

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych potencjalny wykonawca powinien przeprowadzić ekspertyzę kominową istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej. Powinien również przeprowadzić inspekcję kanałową wpuszczając kamerę. Umożliwi to ocenę istniejących kanałów wentylacji grawitacyjnej. Wyniki należy przedstawić biurowi projektów w celu ewentualnych zmian w projekcie. Możliwość zmiany wymiarów kanałów pionowych po wykonaniu odkrywki i konsultacji z projektantem.

8. Sterowanie centralą wentylacyjną.

Przewiduje się zastosowanie naściennych regulatorów stężenia CO₂ w pomieszczeniach sal audytoryjnych (zakres nastawy 0-2000ppm) wyposażony w wyświetlacz odczytu wartości mierzonej. Stężenie mierzone jest za pomocą podczerwieni. Czujnik stężenia CO₂ zamontować na powierzchni ściany wewnątrz pomieszczenia. Czujnik poziomu CO₂ będzie sterował przepustnicą regulacyjną wyposażoną w siłownik umieszczony na kanale nawiewnym i wywiewnym. Przepustnica będzie położona w zależności od stężenia CO₂ w trzech położeniach (trzy poziomy stężenia CO₂).

- 0-600ppm (przepustnica otwarta na 10%)
- 600-1000ppm (przepustnica otwarta na 50%)
- 1000-2000ppm (przepustnica otwarta na 100%)

Zmiany położenia przepustnic w salach powoduje w centrali wentylacyjnej płynne zwiększenie wydatku wentylatorów z wydatku biegu niskiego do wydatku biegu maksymalnego. Zmiana położenia przepustnic w salach audytoryjnych powoduje zmianę ciśnienia w kanałach wentylacyjnych. Wbudowany w centralach czujnik ciśnienia powoduje zmianę wydajności centrali dostosowując wydajność centrali do obciążenia sal. Czujnik stężenia CO₂ zasilany napięciem 24V. Przepustnice regulacyjne ze silownikiem współpracującym z czujnikiem CO₂ z sygnałem analogowym. Przepustnice regulacyjne wyposażone w siłownik na kondygnacji 200 (2 szt.) na wyjściu z pionów wentylacyjnych natomiast na kondygnacji 500 na odejściu od głównego kolektora (4szt.).

9. Centrala wentylacyjna.

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna (nawiew 9130m³/h, wywiew 9130m³/h) z wymiennikiem rotacyjnym z płynnym sterowaniem odzyskiem ciepła i nagrzewnicą wodną. Zapotrzebowanie na ciepło technologiczne dla nagrzewnicy wodnej - ok. 60,7kW. Centrala wentylacyjna w wykonaniu wewnętrznym umiejscowiona na poddaszu - poziom 500 w wydzielonym pomieszczeniu wentylatorni. Rozdzielnice i elementy automatyki centrali wentylacyjnej należy dostarczyć wraz z centralą.

Na poddaszu znajdują się istniejące dwie wyrzutnie dachowe istniejącej wentylacji grawitacyjnej. Jedną z nich należy wykorzystać jako czerpnię świeżego powietrza. Natomiast drugą z nich przedzielić i część z niej wykorzystać jako wyrzutnię projektowanej wentylacji mechanicznej a pozostałą jako wyrzutnię istniejącej wentylacji grawitacyjnej. Należy w tej części zamontować wentylator wspomagający istniejącą wentylację grawitacyjną wraz z przetwornikiem i czujnikiem ciśnienia. Czerpnia i wyrzutnia powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych ; zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych etc. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się gryzoni, ptaków etc. Czerpnie i wyrzutnie należy zamocować w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach. Okna znajdujące się na poddaszu w odległości mniejszej niż 3 m od wyrzutni w rzucie poziomym nie otwieralne.

Centrala wentylacyjna przewidziana w wykonaniu wewnętrznym umiejscowiona w pomieszczeniu technicznym (wentylatorni- poddasze). W wentylatorni należy zastosować wykładziny tłumiące a centralę posadowić na specjalnych wibroizolatorach zapewniających nie przenoszenie drgań. W pomieszczeniu wentylatorni należy zapewnić wentylację 0,5 wymiany/h Ø200 poprzez zastosowanie przeciwpożarowego zaworu odcinającego z wyzwalaczem topikowym w klasie EIS60.

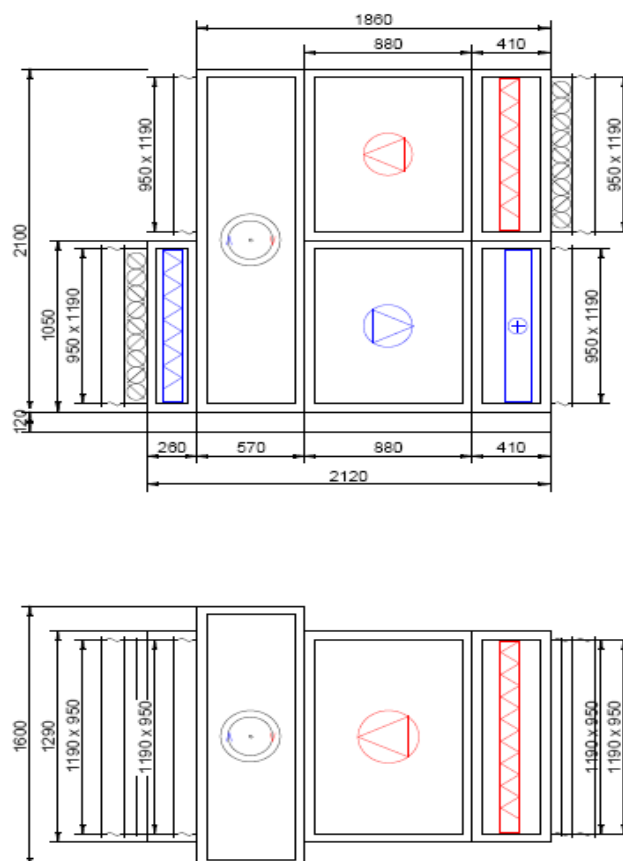
Do przygotowania i wymiany powietrza w sali wykładowej przykładowo zastosowano centralę wentylacyjną nawiewno - wywiewną w wykonaniu wewnętrznym o wydajności $L_n = L_w = 9130 \text{ m}^3/\text{h}$ zbudowaną z opcjami :

- filtra powietrza zewnętrznego
- wymiennika rotacyjnego
- wentylatora nawiewnego
- filtra powietrza zużytego
- wentylatora wywiewnego
- przepustnice odcinające z siłownikiem wyposażonym w sprężynę powrotną
- ilość powietrza nawiewanego - I etap 4720m³/h; etap docelowy 9130m³/h

- ilość powietrza wywiewanego - I etap 4720m³/h; etap docelowy 9130m³/h
- możliwość regulacji ilości powietrza na falowniku w zakresie 10-100% ilości powietrza
- grubość izolacji centrali wentylacyjnej 50mm
- zespoły wentylatorowe o konstrukcji minimalizującej emisję hałasu
- wentylatory komutowane elektronicznie-wyposażone w wysokosprawne silniki
- wyposażenie w połączenia elastyczne, specjalne amortyzatory i podkładki tłumiące
- dwuwarstwowa izolacja osłon
- max pobór mocy elektryczne nawiew 4,3kW, wywiew 4,3kW
- sprawność wymiennika ok. 66%
- nagrzewnica wodna - moc 60,7kW, parametry czynnika 90/70oC
- wymiary, waga wg. części rysunkowej
- okablowanie central należy do dostawcy central wentylacyjnych (należy na to zwrócić uwagę przy zamawianiu urządzeń).
- musi być możliwe sterowanie pożarowe centralami z systemu SSP przez moduły wykonawcze wyposażone w styki bezpotencjałowe.

Skropliny z centrali wentylacyjnej będą odprowadzone rurą DN50 do istniejącego pionu znajdującego się na poddaszu przy projektowanej centrali wentylacyjnej. Należy zachować na rurociągu spadek 2%. W pomieszczeniu wentylatorni w obrębie centrali wentylacyjnej należy zastosować również kratkę ściekową i podłączyć do istniejącego pionu kanalizacji sanitarnej.

Przykładowy układ (sekcji/zespołów) centrali wentylacyjnej:



Obróbka powietrza nawiewanego polegać będzie na filtrowaniu, podgrzewaniu wstępnym na wymienniku obrotowym, a następnie dogrzewaniu na nagrzewnicy wodnej. Przygotowane w ten sposób powietrze po wytłumieniu hałasu siecią projektowanych kanałów nawiewnych zostanie doprowadzone do sali wykładowej. Zużyte powietrze projektowanym systemem kanałów wywiewnych zostanie doprowadzone do centrali wentylacyjnej, w której przekaże energię cieplną powietrzu nawiewanemu, a następnie zostanie usunięte na zewnątrz. Na kanałach nawiewnych i wywiewnych przewiduje się tłumiki kanałowe dla ochrony przed hałasem (tłumienność min 20dB). Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne, czerpne i wyrzutowe prowadzone na kondygnacji 500 (poddaszu) należy zaizolować materiałem izolacyjnym (materiał 0,035W/(m x K)) grubości odpowiadającej wielkością podanym w tabeli załącznik nr 2 Warunków Technicznych pkt 1.5. (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690)-grubość izolacji min. 80mm z czego 25mm stanowi kanał wentylacyjny. W miejscach lokalizacji krokwi, belek etc. gdy nie będzie możliwy montaż izolacji można z niej zrezygnować po wcześniejszym uzgodnieniu z projektantem. Dopuszcza się wspólne zaizolowanie kanałów nawiewnych i wywiewnych.

Ochrona przed hałasem:

W celu zabezpieczenia pomieszczeń przed hałasem zaprojektowano następujące elementy:

- prostokątne kanały wentylacyjne w salach audytoryjnych wykonane z niepalnych płyt z wełny szklanej pokrytej od strony zewnętrznej jednolitym, gładkim, czystym, niebrojonym aluminium bez przewodnic, a od strony wewnętrznej czarnym woalem z wełny szklanej. Wykonanie kanałów wentylacyjnych w tej technologii zapewnia wysoki współczynnik tłumienia hałasu
- montaż tłumików na kanale nawiewnym jak i wywiewnym-kondygnacja 500 (poddasze). Tłumienność tłumików akustycznych min 20dB.
- skrzynki rozprężne wytłumione od środka
- podłączenia do skrzynek rozprężnych wykonać z izolowanych akustycznie i termicznie przewodów wentylacyjnych zaizolowanych wełną mineralną o grubości 25mm osłoniętą płaszczem z folii aluminiowo-poliestrowej.
- należy zastosować się do wszystkich wytycznych zawartych w opracowaniu „ZALECENIA W ZAKRESIE AKUSTYKI POMIESZCZEŃ” zamieszczonych w branży architektonicznej

UWAGA:

Zgodnie z obliczeniami wykonanymi w programie Magicad 2008.11 wytłumienie hałasu spełnia wymagania norm. Z uwagi jednak na to że potencjalne źródła hałasu w instalacji takie jak przepustnice regulacyjne, kryzy niedokładności wykonania etc. nie są możliwe do uwzględnienia w dostępnych metodach obliczeniowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na staranność wykonania oraz umieszczanie elementów kryzujących możliwie daleko od nawiewnika / wywiewnika. Zagadnienie poziomu hałasu jest problemem zależnym od wielu trudnych do oszacowania na etapie projektowania parametrów dlatego po wykonaniu instalacji wentylacji i wyregulowaniu należy dokonać pomiaru hałasu w pomieszczeniach w układzie widmowym (oktawowym) aby możliwe ewentualne zidentyfikowanie źródeł przekroczeń. Zgodnie z wynikami obliczeń obliczeniowy poziom hałasu nie przekracza 40db(A).

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciw zamrożeniowego. Centralę wentylacyjną należy dostarczyć (standardowe wyposażenie) zabezpieczone przez zastosowanie układu

przeciwzamrożeniowego opartego na rozłącznikach elektromechanicznych których działanie jest niezależne od przyłożonego napięcia i są wbudowane w tzw. pętlę bezpieczeństwa centrali wentylacyjnej. Zadziałanie układu przeciwzamrożeniowego powoduje wyłączenie centrali zamknięcie przepustnic otwarcie zaworu trójdrogowego.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

10. Instalacja ciepła technologicznego dla nagrzewnic wentylacyjnych

Zasilanie nagrzewnicy wodnej w projektowanej centrali wentylacyjnej następowało będzie z istniejącej instalacji ciepła technologicznego. Zgoda na wykorzystanie istniejącego ciepła technologicznego zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi wydanymi przez Dział Eksploatacji Politechniki Gdańskiej z dnia 06.02.2013r (pismo L.dz. DE/162/2013)

Parametry czynnika grzewczego 90/70 °C. Nagrzewnice zespołów wentylacyjnych zużywają ~60,7kW ciepła na podgrzanie powietrza. Instalację ciepła technologicznego należy wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie zgodnie z PN-80/H 74219. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych zgodnie z BN-82/8976-50, przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić kitem trwale plastycznym.

Rurociągi będą prowadzone wg. części rysunkowej. Prowadzenie przewodów ciepła technologicznego przed montażem zweryfikować pod kątem ewentualnych kolizji z innymi instalacjami. Prowadzenie instalacji ciepła technologicznego należy uzgodnić z Działem Eksploatacji Politechniki Gdańskiej. Przy nagrzewnicach centrali wentylacyjnych montować zawory odcinające kulowe i kurki spustowe, po drodze w zależności od potrzeb montować odpowietrzniki automatyczne.

Centrale wentylacyjne dostarczane przez producenta w wyposażeniu zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikiem i pompę montowana na powrocie. Wszystkie poziomy i pionowy należy izolować zgodnie z PN-B-02421:2000 otulinami termicznymi z pianki poliuretanowej. Izolacja cieplna przewodów (zasilanie i powrót) wykonać z otulin z pianki poliuretanowej o współczynniku przewodności cieplnej 0,035 W/m K i grubości co najmniej odpowiadającej wielkością podanym w tabeli załącznik nr 2 Warunków Technicznych pkt 1.5. (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690). Rurociągi ciepła technologicznego zaizolować otulinami z wełny mineralnej rurociągów z folia Al o średnicy zewnętrznej 60mm przy grubości izolacji 50mm. Elementy znajdujące się przed centralą wentylacyjną wg. części rysunkowej.

11. Instalacja hydrantowa

Wyposażenie w wewnętrzną instalację wodociagową przeciwpożarową. Dla obu sal oraz przy projektowanym pomieszczeniu wentylatorni (maszynowni wentylacyjnej) na poddaszu, należy zapewnić hydranty wewnętrzne 25 z węzłem pólstywnym - na każdym poziomie. Dodatkowe hydranty należy usytuować w taki sposób, aby sale oraz wentylatornia - objęte remontem były w pełni objęte zasięgiem najbliższej usytuowanych hydrantów wewnętrznych. Hydranty należy przebadać pod względem wydajności i

ciśnienia. Zawory hydrantów umieścić na wysokości $1,35\text{m} \pm 0,1\text{m}$ od poziomu posadzki. Przewody instalacji hydrantowej wykonać z rur stalowych ocynkowanych w izolacji typu K-flex gr. 10mm. Na poziomie 500 (poddasze) rurociąg należy zaizolować grubością 32mm. Na wpięciu do istniejących pionów instalacji hydrantowej należy zamontować zawory antyskażeniowe EA DN32.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy dla hydrantu 25-1dm³/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu nie powinno być mniejsze niż 0,2MPa.

12. Ochrona przeciwpożarowa

Instalacje wentylacji mechanicznej w budynkach, z wyjątkiem budynków powinny spełniać następujące wymagania:

- 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 powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- w przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji,
- filtry i tłumiki powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek,
- maszynownie wentylacyjne i klimatyzacyjne w budynkach mieszkalnych średniowysokich (SW) i wyższych oraz w innych budynkach o wysokości powyżej dwóch kondygnacji nadziemnych powinny być wydzielone ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60 i zamykane drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30; nie dotyczy to obudowy urządzeń instalowanych ponad dachem budynku.
- klapy ppoż. na instalacji wentylacyjnej powinny spełniać wymagania klasy EIS 120 dla ścian i stropów oddzielenia pożarowego klasy REI 120 lub EIS 60 dla wydzieleni o klasie odporności ogniowej REI 60. Przewidziano klapy ppoż z sygnalizacją stanu położenia i siłownikiem
- Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego np. Wentylatorni lub ew. wydzielonej klatki schodowej, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia (EI 60).
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność. Wymóg dotyczy także Wentylatorni, jako tzw. „pomieszczenia zamkniętego” - przejścia instalacji przez strop i ściany wentylatorni należy zabezpieczyć klapami klasy EIS 60.

- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność. Wymóg dotyczy również Wentylatorni. W tym przypadku, ww. obudowy powinny spełniać wymagania klasy EIS 60.
- W strefach pożarowych, w których jest wymagana instalacja sygnalizacyjno-alarmowa, przeciwpożarowe klapy odcinające powinny być uruchamiane przez tę instalację, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego. W tym przypadku klapy odcinające ppoż. EIS 60 do Wentylatorni powinny być podłączonego do systemu SSP Gmachu Głównego.
- Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność. Wymóg dotyczy także Wentylatorni, jako tzw. „pomieszczenia zamkniętego” - przejścia instalacji przez strop i ściany wentylatorni należy zabezpieczyć klapami klasy EIS 60.
- Zgodnie z § 237, ust. 1, WT, przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej tj. EI 120 wymaganą dla tych elementów. Natomiast dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa powyżej, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego np. Wentylatorni lub ew. wydzielonej klatki schodowej, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia (EI 60).

Uwaga:

NALEŻY UWZGLĘDNIĆ EWENTUALNĄ KONIECZNOŚĆ WPROWADZENIA ZMIAN W PROJEKCIE, WYNIKAJĄCĄ Z USZCZEGÓŁOWIENIA RYSUNKÓW NA ETAPIE WYKONASTWA LUB Z INNYCH PRZYCZYN. MOŻLIWE JEST WPROWADZENIE ZMAIN W PROWADZENIU KANAŁÓW INSTALACJI WENTYLACJI , CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO ZE WZGLĘDU NA PRZYCZYNY NIEZALEŻE OD PROJEKTANTA. WSZYSTKIE MOŻLIWE ZMAINAY W PROJEKCIE NALEŻY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM.

OBLICZENIA SPADKÓW CIŚNIENIA

I etap inwestycji - sale (264 i 462)

Obliczenia spadków ciśnienia -I etap inwestycji sala (264 i 462)-odcinek czerpnia centrala wentylacyjna

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot\ [Pa]	dpcon \[Pa]	ptot\ [Pa]	pst\ [Pa]
Kondygnacja 500	wywiewnik	900x600	1311	2.4	16.1		0	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.0		-16	-20
Kondygnacja 500	Kolano-45	600x900	1311	2.4	1.3		-16	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.0		-17	-21
Kondygnacja 500	Kolano-45	600x900	1311	2.4	2.7		-17	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.8		-20	-24
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	1311	2.4	5.3		-21	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4			-26	-30
Kondygnacja 500	Kolano-60	600x900	1311	2.4	3.5		-26	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.1		-30	-33
Kondygnacja 500	Kolano-30	600x900	1311	2.4	1.8		-30	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.0		-32	-35
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	1311	2.4	5.3		-32	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4			-37	-40
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	900x600	1311	2.4	0.8		-37	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.1		-38	-41
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	1311	2.4	5.3		-38	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1311	2.4	0.1		-43	-47
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/1190x950	1311		1.3		-43	
Kondygnacja 500	Kanał	1190x950	1311	1.2			-45	-45

Obliczenia spadków ciśnienia -I etap inwestycji sala (264 i 462)-nawiew

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot \[Pa]	dpcon \[Pa]	ptot\ [Pa]	pst\ [Pa]
Kondygnacja 200	Nawiewnik		315	233	23.4		0	
Kondygnacja 200	Kanał		315	233	0.0		23	18
Kondygnacja 200	Przepustnica		315	233	5.0		23	
Kondygnacja 200	Kanał		315	233	0.0	16.1	28	23
Kondygnacja 200	Trójnik-90	350x400/315	700				45	
Kondygnacja 200	Kanał	350x400	700	5.0	0.2		45	30
Kondygnacja 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	8.3		45	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	3.4		53	42
Kondygnacja 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	8.3		57	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	3.0		65	53
Kondygnacja 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	8.3		68	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.1		76	65
Kondygnacja 200	Przepustnica	400x400	700	4.4	6.0		76	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.1	4.1	82	71
Kondygnacja 200	Trójnik-90	1000x400/400x400	700				86	
Kondygnacja 200	Kanał	1000x400	700	1.8	0.0		86	85
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8	0.2	0.1	87	85
Kondygnacja 300	Trójnik-90	1000x400/400x400	700				87	

Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8	0.0		87	85
Kondygnacja 300	Kolano-15	400x1000	700	1.8	0.2		87	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8	0.0		87	85
Kondygnacja 300	Kolano-15	400x1000	700	1.8	0.2		87	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8			87	85
Kondygnacja 400	Kanał	1000x400	700	1.8	0.2		87	85
Kondygnacja 400	Kolano-90	400x1000	700	1.8	1.1		87	
Kondygnacja 400	Kanał	1000x400	700	1.8	0.1		89	87
Kondygnacja 400	Redukcja	1000x400/1100x500	700		0.0		89	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	700	1.3	0.0		89	88
Kondygnacja 400	Kolano-45	500x1100	700	1.3	0.3		89	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	700	1.3			89	88
Kondygnacja 400	Kolano-45	500x1100	700	1.3	0.3		89	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	700	1.3		0.2	89	88
Kondygnacja 400	Trójkąt-90	1100x500/315	1033				90	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1033	1.9	0.1	0.2	90	87
Kondygnacja 400	Trójkąt-90	1100x500/315	1367				90	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1367	2.5	0.0		90	86
Kondygnacja 400	Kolano-90	500x1100	1367	2.5	2.3		90	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1367	2.5			92	89
Kondygnacja 400	Redukcja	1100x500/950x500	1367		0.2		92	
Kondygnacja 400	Kanał	950x500	1367	2.9	0.0		92	87
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9			92	87
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	950x500	1367	2.9	1.1		92	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.0		94	89
Kondygnacja 500	Kolano-30	500x950	1367	2.9	1.1		94	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.3		95	90
Kondygnacja 500	Kolano-22	500x950	1367	2.9	0.4		95	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.1		95	90
Kondygnacja 500	Kolano-38	500x950	1367	2.9	0.7		95	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.2		96	91
Kondygnacja 500	Kolano-90	500x950	1367	2.9	1.7		96	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.0		98	93
Kondygnacja 500	Kolano-90	500x950	1367	2.9	1.7		98	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.0		100	95
Kondygnacja 500	Bend-60	950x500	1367	2.9	1.2		100	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9	0.0		101	96
Kondygnacja 500	Bend-60	950x500	1367	2.9	1.2		101	
Kondygnacja 500	Kanał	950x500	1367	2.9			102	97
Kondygnacja 500	Redukcja	950x500/1100x450	1367				102	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x450	1367	2.8	0.7		102	98
Kondygnacja 500	Redukcja	1100x450/1200x400	1367		0.0		103	
Kondygnacja 500	Kanał	1200x400	1367	2.8	0.0		103	98
Kondygnacja 500	Thumik	1200x400	1367	2.8	14.1		103	
Kondygnacja 500	Kanał	1200x400	1367	2.8	0.1		117	112
Kondygnacja 500	Redukcja	1200x400/1100x450	1367				117	

Kondygnacja 500	Kanał	1100x450	1367	2.8	1.3		117	113
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	1100x450	1367	2.8	1.0		119	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x450	1367	2.8	0.1	5.9	120	115
Kondygnacja 500	Trójkąt-90	1100x450/900x600	1367				126	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5			126	122
Kondygnacja 500	Kolano-45	900x600	1367	2.5	2.9		126	
Kondygnacja 500	Kanał	600x900	1367	2.5	0.1		128	125
Kondygnacja 500	Kolano-45	900x600	1367	2.5	2.9		128	
Kondygnacja 500	Kanał	600x900	1367	2.5			131	128
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	1367	2.5	2.8		131	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5	0.0		134	130
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	1367	2.5	5.8		134	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5	0.0		140	136
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/1190x950	1367		0.2		140	
Kondygnacja 500	Kanał	1190x950	1367	1.2			140	139

Obliczenia spadków ciśnienia -I etap inwestycji sala (264 i 462)-wywiew								
Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot[Pa]	dpcon[Pa]	ptot[Pa]	pst[Pa]
Kondygnacja 200	wywiewnik	600x300	233	1.3	1.5		0	
Kondygnacja 200	Kanał	600x300	233	1.3			-2	-3
Kondygnacja 200	Przepustnica	600x300	233	1.3	5.0		-2	
Kondygnacja 200	Kanał	600x300	233	1.3		1.0	-7	-8
Kondygnacja 200	Trójnik-90	400x400/6	233				-8	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	233	1.5	0.2	1.4	-8	-9
Kondygnacja 200	Trójnik-90	400x400/6	467				-9	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	467	2.9	0.5	2.5	-9	-14
Kondygnacja 200	Trójnik-90	400x400/6	700				-12	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.0		-12	-24
Kondygnacja 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	17.2		-12	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.4		-29	-41
Kondygnacja 200	Przepustnica	400x400	700	4.4	6.0		-30	
Kondygnacja 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.1	11.1	-36	-47
Kondygnacja 200	Trójnik-90	1000x400/	700				-47	
Kondygnacja 200	Kanał	1000x400	700	1.8	0.0		-47	-49
		1000x400	700				-47	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8	0.2	0.4	-47	-49
Kondygnacja 300	Trójnik-90	1000x400/	700				-48	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8	0.0		-48	-49
Kondygnacja 300	Kolano-15	400x1000	700	1.8	0.2		-48	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8	0.0		-48	-50
Kondygnacja 300	Kolano-15	400x1000	700	1.8	0.2		-48	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	700	1.8			-48	-50
Kondygnacja 400	Kanał	1000x400	700	1.8	0.2		-48	-50
Kondygnacja 400	Kolano-90	400x1000	700	1.8	1.1		-48	
Kondygnacja 400	Kanał	1000x400	700	1.8	0.1		-49	-51
Kondygnacja 400	Redukcja	1100x500/	700		0.2		-49	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	700	1.3	0.0		-50	-51
Kondygnacja 400	Kolano-45	500x1100	700	1.3	0.3		-50	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	700	1.3			-50	-51
Kondygnacja 400	Kolano-45	500x1100	700	1.3	0.3		-50	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	700	1.3		0.5	-50	-51
Kondygnacja 400	Trójnik-90	1100x500/	1033				-51	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1033	1.9	0.1	0.7	-51	-53
Kondygnacja 400	Trójnik-90	1100x500/	1367				-52	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1367	2.5	0.1		-52	-55
Kondygnacja 400	Kolano-90	500x1100	1367	2.5	2.3		-52	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1367	2.5	0.0		-54	-58
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	1367	2.5			-54	-58
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	1100x500	1367	2.5	0.8		-54	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	1367	2.5			-55	-59
Kondygnacja 500	Kolano-30	500x1100	1367	2.5	0.8		-55	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	1367	2.5	0.3		-56	-59
Kondygnacja 500	Kolano-60	500x1100	1367	2.5	0.9		-56	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	1367	2.5	0.1		-57	-61
Kondygnacja 500	Kolano-15	1100x500	1367	2.5	0.2	0.0	-57	
Kondygnacja 500	Kanał	550x900	1367	2.8	0.0		-57	-62
Kondygnacja 500	Kolano-15	550x900	1367	2.8	0.3		-57	
Kondygnacja 500	Kanał	550x900	1367	2.8	0.4		-58	-62
Kondygnacja 500	Tłumik	1200x800	1367	1.4	3.5	1.7	-58	
Kondygnacja 500	Kanał	550x900	1367	2.8	1.6		-63	-68
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/5	1367		0.1		-65	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5	0.0		-65	-69
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	900x600	1367	2.5	0.9		-65	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5	0.0		-66	-70
Kondygnacja 500	Kolano-45	900x600	1367	2.5	2.9		-66	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5	0.0		-69	-72
Kondygnacja 500	Kolano-45	900x600	1367	2.5	0.7		-69	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	1367	2.5		3.8	-69	-73

Obliczenia spadków ciśnienia -I etap inwestycji sala (264 i 462)-odcinek wyrzutnia centrala wentylacyjna

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot\ [Pa]	dpcon \[Pa]	ptot[Pa]	pst\ [Pa]
Kondygnacja 500	Exhaust air dev	900x600	1311	2.4	16.1		0	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.0		16	13
Kondygnacja 500	Bend-90	600x900	1311	2.4	2.6		16	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.1		19	15
Kondygnacja 500	Bend-90	600x900	1311	2.4	2.6		19	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.2		21	18
Kondygnacja 500	Bend-30	600x900	1311	2.4	0.4		22	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4			22	18
Kondygnacja 500	Bend-30	600x900	1311	2.4	0.4		22	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.0		22	19
Kondygnacja 500	Bend-90	900x600	1311	2.4	1.2		22	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.0		24	20
Kondygnacja 500	Bend-90	900x600	1311	2.4	3.4		24	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.1		27	24
Kondygnacja 500	Fire damper	900x600	1311	2.4	0.8		27	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.1	4.5	28	25
Kondygnacja 500	T-branch-90	900x600/900x600	1311				33	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4	0.0		33	29
Kondygnacja 500	Bend-90	600x900	1311	2.4	2.6		33	
Kondygnacja 500	Duct	900x600	1311	2.4			35	32
Kondygnacja 500	Reduction	900x600/1190x950	1311		0.2		35	
Kondygnacja 500	Duct	1190x950	1311	1.2			35	35

Docelowy etap inwestycji

Obliczenia spadków ciśnienia -etap inwestycji docelowy-odcinek czerpnia centrala wentylacyjna

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot[Pa]	dpcon[Pa]	ptot[Pa]	pst[Pa]
Kondygnacja 500	wyrzutnia	900x600	2536	4.7	60.3		0	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		-60	-74
Kondygnacja 500	Kolano-45	600x900	2536	4.7	4.8		-60	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		-65	-78
Kondygnacja 500	Kolano-45	600x900	2536	4.7	9.9		-65	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	2.6		-75	-88
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	2536	4.7	19.9		-78	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		-98	-111
Kondygnacja 500	Bend-60	600x900	2536	4.7	13.2		-98	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.3		-111	-124
Kondygnacja 500	Kolano-30	600x900	2536	4.7	6.6		-111	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		-118	-131
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	2536	4.7	19.9		-118	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		-138	-151
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	900x600	2536	4.7	2.9		-138	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.3		-141	-154
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	2536	4.7	19.9		-141	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.5		-161	-174
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/1190x950	2536		4.3		-161	
Kondygnacja 500	Kanał	1190x950	2536	2.2			-166	-169

Obliczenia spadków ciśnienia -etap docelowy inwestycji - nawiew

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot[Pa]	dpcon[Pa]	ptot[Pa]	pst[Pa]
Storey 200	Nawiewnik	315	233	3.0	23.4		0	
Storey 200	Kanał	315	233	3.0	0.0		23	18
Storey 200	Przepustnica	315	233	3.0	5.0		23	
Storey 200	Kanał	315	233	3.0	0.0	16.1	28	23
Storey 200	Trójnik-90	350x400/315	700				45	
Storey 200	Kanał	350x400	700	5.0	0.2		45	30
Storey 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	8.3		45	
Storey 200	Kanał	400x400	700	4.4	3.4		53	42
Storey 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	8.3		57	
Storey 200	Kanał	400x400	700	4.4	3.0		65	53
Storey 200	Kolano-90	400x400	700	4.4	8.3		68	
Storey 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.1		76	65
Storey 200	Przepustnica	400x400	700	4.4	6.0		76	
Storey 200	Kanał	400x400	700	4.4	0.1	8.2	82	71
Storey 200	Trójnik-90	1000x400/400x400	1258				91	
Storey 200	Kanał	1000x400	1258	3.1	0.1		91	85

Storey 300	Kanał	1000x400	1258	3.1	0.7	1.0	91	85
Storey 300	Trójkąt-90	1000x400/400x400	1869				92	
Storey 300	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.2		92	79
Storey 300	Kolano-15	400x1000	1869	4.7	1.3		92	
Storey 300	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.1		94	81
Storey 300	Kolano-15	400x1000	1869	4.7	1.3		94	
Storey 300	Kanał	1000x400	1869	4.7			95	82
Storey 400	Kanał	1000x400	1869	4.7	1.3		95	82
Storey 400	Kolano-90	400x1000	1869	4.7	7.8		97	
Storey 400	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.7		104	91
Storey 400	Redukcja	1000x400/1100x500	1869		0.2		105	
Storey 400	Kanał	1100x500	1869	3.4	0.2		105	98
Storey 400	Kolano-45	500x1100	1869	3.4	2.2		105	
Storey 400	Kanał	1100x500	1869	3.4	0.0		108	101
Storey 400	Kolano-45	500x1100	1869	3.4	2.2		108	
Storey 400	Kanał	1100x500	1869	3.4	0.0	0.4	110	103
Storey 400	Trójkąt-90	1100x500/315	2203				110	
Storey 400	Kanał	1100x500	2203	4.0	0.5	0.6	110	101
Storey 400	Trójkąt-90	1100x500/315	2536				111	
Storey 400	Kanał	1100x500	2536	4.6	0.1		111	99
Storey 400	Kolano-90	500x1100	2536	4.6	8.1		111	
Storey 400	Kanał	1100x500	2536	4.6	0.0		120	107
Storey 400	Redukcja	1100x500/950x500	2536		0.5		120	
Storey 400	Kanał	950x500	2536	5.3	0.1		120	103
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.0		120	103
Storey 500	Kłapa ppoż	950x500	2536	5.3	3.8		120	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.0		124	107
Storey 500	Kolano-30	500x950	2536	5.3	3.8		124	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	1.0		128	111
Storey 500	Kolano-22	500x950	2536	5.3	1.4		129	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.3		130	113
Storey 500	Kolano-38	500x950	2536	5.3	2.6		131	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.7		133	116
Storey 500	Kolano-90	500x950	2536	5.3	6.0		134	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.0		140	123
Storey 500	Kolano-90	500x950	2536	5.3	6.0		140	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.1		146	129
Storey 500	Kolano-60	950x500	2536	5.3	4.0		146	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3	0.2		150	133
Storey 500	Kolano-60	950x500	2536	5.3	4.0		150	
Storey 500	Kanał	950x500	2536	5.3			154	137
Storey 500	Redukcja	950x500/1100x450	2536				154	

Storey 500	Kanał	1100x450	2536	5.1	2.2		154	138
Storey 500	Redukcja	1100x450/1200x400	2536		0.0		156	
Storey 500	Kanał	1200x400	2536	5.3	0.1		156	140
Storey 500	Silencer	1200x400	2536	5.3	48.6		156	
Storey 500	Kanał	1200x400	2536	5.3	0.2		205	188
Storey 500	Redukcja	1200x400/1100x450	2536				205	
Storey 500	Kanał	1100x450	2536	5.1	4.2		205	190
Storey 500	Kłapa ppoż	1100x450	2536	5.1	3.5		209	
Storey 500	Kanał	1100x450	2536	5.1	0.2	20.2	213	197
Storey 500	Trójnik-90	1100x450/900x600	2536				233	
Storey 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		233	220
Storey 500	Kolano-45	900x600	2536	4.7	9.9		233	
Storey 500	Kanał	600x900	2536	4.7	0.2		243	230
Storey 500	Kolano-45	900x600	2536	4.7	9.9		243	
Storey 500	Kanał	600x900	2536	4.7			253	240
Storey 500	Kolano-90	600x900	2536	4.7	9.5		253	
Storey 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		263	250
Storey 500	Kolano-90	900x600	2536	4.7	19.9		263	
Storey 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		283	270
Storey 500	Redukcja	900x600/1190x950	2536		0.8		283	
Storey 500	Kanał	1190x950	2536	2.2			284	281

Obliczenia spadków ciśnienia -etap docelowy inwestycji -wywiew

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv\ [l/s]	v\ [m/s]	dptot\ [Pa]	dpcon \ [Pa]	ptot\ [Pa]	pst\ [Pa]
Kondygnacja 000	wywiewnik	200x100	75	3.8	31.9		0	
Kondygnacja 000	Kanał	200x100	75	3.8	0.3	8.2	-32	-40
Kondygnacja 000	Trójnik-90	400x300/200x100	75				-40	
Kondygnacja 000	Kanał	400x300	75	0.6	0.0		-40	-41
Kondygnacja 100	Kanał	400x300	75	0.6	0.1	6.9	-40	-41
Kondygnacja 100	Trójnik-90	400x300/400x300	558				-47	
Kondygnacja 100	Kanał	400x300	558	4.7	0.4		-47	-60
Kondygnacja 200	Kanał	400x300	558	4.7	2.4		-48	-61
Kondygnacja 200	Redukcja	400x300/1000x400	558		7.2		-50	
Kondygnacja 200	Kanał	1000x400	558	1.4		1.8	-57	-59
Kondygnacja 200	Trójnik-90	1000x400/400x400	1258				-59	
Kondygnacja 200	Kanał	1000x400	1258	3.1	0.1		-59	-65
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	1258	3.1	0.7	2.9	-59	-65
Kondygnacja 300	Trójnik-90	1000x400/400x400	1869				-63	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.2		-63	-76

Kondygnacja 300	Kolano-15	400x1000	1869	4.7	1.3		-63	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.1		-64	-77
Kondygnacja 300	Kolano-15	400x1000	1869	4.7	1.3		-64	
Kondygnacja 300	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.0		-66	-79
Kondygnacja 400	Kanał	1000x400	1869	4.7	1.3		-66	-79
Kondygnacja 400	Kolano-90	400x1000	1869	4.7	7.8		-67	
Kondygnacja 400	Kanał	1000x400	1869	4.7	0.7		-75	-88
Kondygnacja 400	Redukcja	1100x500/1000x400	1869		1.3		-76	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1869	3.4	0.2		-77	-84
Kondygnacja 400	Kolano-45	500x1100	1869	3.4	2.2		-77	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1869	3.4	0.0		-79	-86
Kondygnacja 400	Kolano-45	500x1100	1869	3.4	2.2		-79	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	1869	3.4	0.0	1.8	-81	-88
Kondygnacja 400	Trójkąt-90	1100x500/400x200	2203				-83	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	2203	4.0	0.3	2.4	-83	-93
Kondygnacja 400	Trójkąt-90	1100x500/400x200	2536				-86	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	2536	4.6	0.3		-86	-99
Kondygnacja 400	Kolano-90	500x1100	2536	4.6	8.1		-86	
Kondygnacja 400	Kanał	1100x500	2536	4.6	0.1		-94	-107
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	2536	4.6	0.0		-94	-107
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	1100x500	2536	4.6	2.8		-95	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	2536	4.6			-97	-110
Kondygnacja 500	Kolano-30	500x1100	2536	4.6	2.7		-97	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	2536	4.6	1.0		-100	-113
Kondygnacja 500	Kolano-60	500x1100	2536	4.6	3.0		-101	
Kondygnacja 500	Kanał	1100x500	2536	4.6	0.5		-104	-117
Kondygnacja 500	Kolano-15	1100x500	2536	4.6	0.7	0.0	-104	
Kondygnacja 500	Kanał	550x900	2536	5.1	0.1		-105	-121
Kondygnacja 500	Kolano-15	550x900	2536	5.1	0.9		-105	
Kondygnacja 500	Kanał	550x900	2536	5.1	1.3		-106	-122
Kondygnacja 500	Tłumik	1200x800	2536	2.6	12.1	5.3	-108	
Kondygnacja 500	Kanał	550x900	2536	5.1	5.0		-125	-141
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/550x900	2536		0.2		-130	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		-130	-143
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	900x600	2536	4.7	2.9		-130	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		-133	-146
Kondygnacja 500	Kolano-45	900x600	2536	4.7	9.9		-133	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		-143	-156
Kondygnacja 500	Kolano-45	900x600	2536	4.7	2.3		-143	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7		13.0	-146	-159
Kondygnacja 500	Trójkąt-90	900x600/900x600	2536				-159	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.3		-159	-172
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	2536	4.7	9.5		-159	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		-168	-182
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/1190x950	2536		4.3		-168	
Kondygnacja 500	Kanał	1190x950	2536	2.2			-173	-176

Obliczenia spadków ciśnienia -etap dolecowy inwestycji -odcinek wyrzutnia centrala wentylacyjna

Kondygnacja	Typ	Wymiar	qv[l/s]	v[m/s]	dptot[Pa]	dpcon[Pa]	ptot[Pa]	pst[Pa]
Kondygnacja 500	wyrzutnia	900x600	2536	4.7	60.3		0	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		60	47
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	2536	4.7	9.5		60	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.5		70	57
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	2536	4.7	9.5		70	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.6		80	67
Kondygnacja 500	Kolano-30	600x900	2536	4.7	1.5		80	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		82	69
Kondygnacja 500	Kolano-30	600x900	2536	4.7	1.5		82	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		84	70
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	2536	4.7	4.6		84	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		88	75
Kondygnacja 500	Kolano-90	900x600	2536	4.7	12.9		88	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.5		101	88
Kondygnacja 500	Kłapa ppoż	900x600	2536	4.7	2.9		102	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.3	17.0	105	92
Kondygnacja 500	Trójkąt-90	900x600/900x600	2536				122	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.1		122	109
Kondygnacja 500	Kolano-90	600x900	2536	4.7	9.5		122	
Kondygnacja 500	Kanał	900x600	2536	4.7	0.0		132	118
Kondygnacja 500	Redukcja	900x600/1190x950	2536		0.8		132	
Kondygnacja 500	Kanał	1190x950	2536	2.2			132	129

13. SPECYFIKACJA ELEMENTÓW WENTYLACJI

UWAGA: Specyfikacja elementów systemów wentylacyjnych nie stanowi wytycznych do zamówienia poszczególnych elementów a jedynie obraz ilości kształtek i elementów składających się na poszczególne systemy wentylacyjne.

System	Numer	Kształt	Kształtka	Dł. (mm)	szerokość (mm)	wysokość (mm)	średnica (mm)	Opis
EH1	153	Prostokątny	Kolano-30	-	600	900	-	-
EH1	154	Prostokątny	Kanał	1894	900	600	-	-
EH1	155	Prostokątny	Kolano-90	-	600	900	-	-
EH1	320	Prostokątny	Kanał	1450	900	600	-	-
EH1	321	Prostokątny	Kolano-90	-	600	900	-	-
EH1	322	Prostokątny	Kanał	151	900	600	-	-
EH1	716	Prostokątny	Wrzutnia(kratka)	-	900	600	-	-
EH1	1157	Prostokątny	Zaślepka	-	900	600	-	-
EH1	1240	Prostokątny	Kanał	1564	900	600	-	-
EH1	1255	Prostokątny	Kanał	469	900	600	-	-
EH1	1257	Prostokątny	Kolano-90	-	900	600	-	-
EH1	1259	Prostokątny	Kolano-90	-	900	600	-	-
EH1	1268	Prostokątny	Kanał	146	900	600	-	-
EH1	1269	Prostokątny	Trójnik-90	-	900	600	-	-
EH1	1270	Prostokątny	Kanał	167	900	600	-	-
EH1	1273	Prostokątny	Kolano-90	-	600	900	-	-
EH1	1274	Prostokątny	Kanał	50	900	600	-	-
EH1	1276	Prostokątny	Kanał	40	1190	950	-	-
EH1	1277	Prostokątny	Redukcja	-	1190	950	-	-
EH1	1279	Prostokątny	Kanał	72	900	600	-	-
EH1	1280	Prostokątny	Bend-30	-	600	900	-	-
EH1	1281	Prostokątny	Kanał	252	900	600	-	-
EH1	1360	Prostokątny	Kanał	1091	900	600	-	-
EH1	1361	Prostokątny	Kłapa ppoż	-	900	600	-	-
N1	8	Prostokątny	Kanał	600	400	300	-	-
N1	9	Prostokątny	Zaślepka	-	400	300	-	-
N1	10	Prostokątny	Kanał	87	400	300	-	-
N1	11	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	300	-	-
N1	12	Prostokątny	Kanał	171	200	200	-	-
N1	1	Prostokątny	Kanał	550	400	300	-	-
N1	13	Prostokątny	Kanał	3950	400	300	-	-
N1	14	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	300	-	-
N1	15	Prostokątny	Kanał	252	400	300	-	-
N1	39	Prostokątny	Zaślepka	-	400	300	-	-
N1	3	Prostokątny	Kolano-90	-	400	400	-	-
N1	101	Prostokątny	Kanał	6176	400	400	-	-
N1	103	Prostokątny	Kolano-90	-	400	400	-	-
N1	121	Prostokątny	Kanał	5388	400	400	-	-
N1	340	Prostokątny	Zaślepka	-	300	400	-	-
N1	347	Okragły	Nawiewnik	-	-	-	315	min powi. netto kr. 0,207m2 kr. 600x400

N1	348	Okrągły	Kanał	134	-	-	315	-
N1	349	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	315	-
N1	361	Okrągły	Nawiewnik	-	-	-	315	min powi. netto kr. 0,207m2 kr. 600x400
N1	362	Okrągły	Kanał	137	-	-	315	-
N1	363	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	315	-
N1	365	Okrągły	Nawiewnik	-	-	-	315	min powi. netto kr. 0,207m2 kr. 600x400
N1	366	Okrągły	Kanał	126	-	-	315	-
N1	367	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	315	-
N1	368	Prostokątny	Kanał	237	300	400	-	-
N1	378	Prostokątny	Kolano-90	-	400	400	-	-
N1	383	Okrągły	Kanał	110	-	-	315	-
N1	386	Okrągły	Kanał	110	-	-	315	-
N1	389	Okrągły	Kanał	110	-	-	315	-
N1	405	Prostokątny	Trójkąt-90	-	350	400	-	-
N1	406	Prostokątny	Kanał	1891	300	400	-	-
N1	407	Prostokątny	Trójkąt-90	-	300	400	-	-
N1	408	Prostokątny	Kanał	287	350	400	-	-
N1	411	Prostokątny	Kanał	2817	300	400	-	-
N1	412	Prostokątny	Trójkąt-90	-	300	400	-	-
N1	445	Prostokątny	Kanał	500	1000	400	-	-
N1	450	Prostokątny	Kanał	72	1000	400	-	-
N1	451	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1000	400	-	-
N1	452	Prostokątny	Kanał	220	400	400	-	-
N1	454	Prostokątny	Kanał	98	400	400	-	-
N1	455	Prostokątny	Przepustnica	-	400	400	-	-
N1	462	Prostokątny	Kanał	3204	400	300	-	-
N1	464	Prostokątny	Redukcja	-	1000	400	-	-
N1	40	Prostokątny	Kanał	3475	1000	400	-	-
N1	45	Prostokątny	Kolano-15	-	400	1000	-	-
N1	79	Prostokątny	Kanał	16	1000	400	-	-
N1	91	Prostokątny	Kanał	348	1000	400	-	-
N1	92	Prostokątny	Kolano-15	-	400	1000	-	-
N1	93	Prostokątny	Kanał	405	1000	400	-	-
N1	94	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1000	400	-	-
N1	95	Prostokątny	Kanał	75	400	400	-	-
N1	119	Prostokątny	Zaślepka	-	400	400	-	-
N1	69	Prostokątny	Kolano-90	-	400	1000	-	-
N1	70	Prostokątny	Kanał	1606	1000	400	-	-
N1	71	Prostokątny	Kolano-90	-	500	1100	-	-
N1	81	Prostokątny	Kolano-45	-	500	1100	-	-
N1	87	Prostokątny	Kanał	886	1100	500	-	-
N1	88	Prostokątny	Redukcja	-	1100	500	-	-
N1	91	Prostokątny	Kolano-45	-	500	1100	-	-

N1	106	Prostokątny	Kanał	149	1100	500	-	-
N1	233	Okrągły	Nawiewnik	-	-	-	315	
N1	237	Okrągły	Nawiewnik	-	-	-	315	
N1	238	Okrągły	Nawiewnik	-	-	-	315	
N1	239	Okrągły	Nawiewnik	-	-	-	315	
N1	266	Prostokątny	Kanał	3200	1000	400	-	-
N1	332	Okrągły	Kanał	120	-	-	250	-
N1	333	Okrągły	Kolano-90	-	-	-	250	-
N1	334	Okrągły	Kanał	222	-	-	250	-
N1	336	Okrągły	Kanał	120	-	-	250	-
N1	342	Prostokątny	Kanał	249	1100	500	-	-
N1	358	Okrągły	Kolano-90	-	-	-	250	-
N1	361	Okrągły	Kanał	148	-	-	250	-
N1	362	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	250	-
N1	371	Prostokątny	Kanał	275	1100	500	-	-
N1	372	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1100	500	-	-
N1	373	Okrągły	Kanał	124	-	-	250	-
N1	377	Okrągły	Kanał	120	-	-	250	-
N1	378	Okrągły	Kolano-90	-	-	-	250	-
N1	379	Okrągły	Kanał	176	-	-	250	-
N1	382	Okrągły	Kolano-90	-	-	-	250	-
N1	383	Okrągły	Kanał	176	-	-	250	-
N1	384	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	250	-
N1	406	Prostokątny	Kanał	125	950	500	-	-
N1	412	Prostokątny	Kanał	89	1100	500	-	-
N1	413	Prostokątny	Redukcja	-	1100	500	-	-
N1	423	Okrągły	Kanał	182	-	-	315	-
N1	427	Okrągły	Kolano-45	-	-	-	315	-
N1	430	Okrągły	Kanał	210	-	-	315	-
N1	432	Prostokątny	Kanał	2201	1100	500	-	-
N1	433	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1100	500	-	-
N1	435	Okrągły	Kolano-45	-	-	-	315	-
N1	456	Okrągły	Kanał	104	-	-	315	-
N1	458	Okrągły	Kanał	199	-	-	250	-
N1	459	Okrągły	Trójkąt-90	-	-	-	315	-
N1	460	Okrągły	Kanał	133	-	-	250	-
N1	461	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	250	-
N1	462	Okrągły	Kanał	160	-	-	315	-
N1	463	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	315	-
N1	464	Okrągły	Kanał	104	-	-	315	-
N1	466	Okrągły	Kanał	197	-	-	250	-
N1	467	Okrągły	Trójkąt-90	-	-	-	315	-
N1	468	Okrągły	Kanał	151	-	-	250	-
N1	469	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	250	-
N1	470	Okrągły	Kanał	160	-	-	315	-
N1	471	Okrągły	Przepustnica	-	-	-	315	-
N1	331	Prostokątny	Kanał	55	950	500	-	-
N1	332	Prostokątny	Kolano-30	-	500	950	-	-

N1	512	Prostokątny	Kanał	2329	950	500	-	-
N1	513	Prostokątny	Kolano-22	-	500	950	-	-
N1	721	Prostokątny	Kanał	94	950	500	-	-
N1	722	Prostokątny	Kłapa ppoż	-	950	500	-	-
N1	803	Prostokątny	Kanał	123	1190	950	-	-
N1	804	Prostokątny	Kanał	250	900	600	-	-
N1	805	Prostokątny	Redukcja	-	1190	950	-	-
N1	818	Prostokątny	Trójnik-90	-	1100	450	-	-
N1	868	Prostokątny	Kanał	1682	950	500	-	-
N1	870	Prostokątny	Kolano-38	-	500	950	-	-
N1	1008	Prostokątny	Kanał	425	1100	450	-	-
N1	1060	Prostokątny	Kolano-90	-	900	600	-	-
N1	1066	Prostokątny	Kolano-60	-	950	500	-	-
N1	1078	Prostokątny	Kolano-90	-	500	950	-	-
N1	1091	Prostokątny	Kanał	1	950	500	-	-
N1	1093	Prostokątny	Redukcja	-	1100	450	-	-
N1	1094	Prostokątny	Kanał	683	950	500	-	-
N1	1100	Prostokątny	Kanał	100	950	500	-	-
N1	1101	Prostokątny	Kolano-90	-	500	950	-	-
N1	1102	Prostokątny	Kanał	145	950	500	-	-
N1	1104	Prostokątny	Kanał	342	950	500	-	-
N1	1105	Prostokątny	Kolano-60	-	950	500	-	-
N1	1108	Prostokątny	Kanał	5196	1100	450	-	-
N1	1110	Prostokątny	Redukcja	-	1200	400	-	-
N1	1111	Prostokątny	Kanał	510	1200	400	-	-
N1	1113	Prostokątny	Redukcja	-	1200	400	-	-
N1	1114	Prostokątny	Kanał	223	1200	400	-	-
N1	1115	Prostokątny	Silencer	-	1200	400	-	-
N1	1297	Prostokątny	Kanał	9881	1100	450	-	-
N1	1298	Prostokątny	Kłapa ppoż	-	1100	450	-	-
N1	1307	Prostokątny	Kanał	48	900	600	-	-
N1	1309	Prostokątny	Kanał	85	1100	450	-	-
N1	1310	Prostokątny	Zaslepka	-	1100	450	-	-
N1	1329	Prostokątny	Kanał	415	900	600	-	-
N1	1335	Prostokątny	Kolano-90	-	600	900	-	-
N1	1336	Prostokątny	Kanał	25	600	900	-	-
N1	1337	Prostokątny	Kolano-45	-	900	600	-	-
N1	1338	Prostokątny	Kanał	574	600	900	-	-
N1	1339	Prostokątny	Kolano-45	-	900	600	-	-
O1	535	Prostokątny	Kolano-45	-	600	900	-	-
O1	536	Prostokątny	Kanał	313	900	600	-	-
O1	559	Prostokątny	Kanał	190	1190	950	-	-
O1	717	Prostokątny	Czerpnia (kratka)	-	900	600	-	-
O1	1370	Prostokątny	Kolano-90	-	900	600	-	-
O1	1374	Prostokątny	Kanał	1618	900	600	-	-
O1	1376	Prostokątny	Redukcja	-	1190	950	-	-
O1	1377	Prostokątny	Kanał	1077	900	600	-	-
O1	1378	Prostokątny	Kolano-90	-	600	900	-	-

O1	1379	Prostokątny	Kanał	134	900	600	-	-
O1	1380	Prostokątny	Bend-30	-	600	900	-	-
O1	1383	Prostokątny	Kanał	207	900	600	-	-
O1	1384	Prostokątny	Kolano-45	-	600	900	-	-
O1	1385	Prostokątny	Kanał	8502	900	600	-	-
O1	1386	Prostokątny	Kolano-90	-	900	600	-	-
O1	1397	Prostokątny	Kanał	44	900	600	-	-
O1	1398	Prostokątny	Kłapa ppoż	-	900	600	-	-
O1	1399	Prostokątny	Kanał	87	900	600	-	-
O1	1407	Prostokątny	Kanał	833	900	600	-	-
O1	1408	Prostokątny	Kolano-60	-	600	900	-	-
W1	4	Prostokątny	Kanał	650	400	300	-	-
W1	5	Prostokątny	Zaślepka	-	400	300	-	-
W1	14	Prostokątny	Kanał	96	400	300	-	-
W1	15	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	300	-	-
W1	16	Prostokątny	Kanał	173	200	100	-	-
W1	4	Prostokątny	Kanał	550	400	300	-	-
W1	9	Prostokątny	Kanał	3950	400	300	-	-
W1	10	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	300	-	-
W1	11	Prostokątny	Kanał	254	400	300	-	-
W1	40	Prostokątny	Zaślepka	-	400	300	-	-
W1	82	Prostokątny	Kolano-90	-	400	400	-	-
W1	105	Prostokątny	Zaślepka	-	400	400	-	-
W1	112	Prostokątny	Kanał	39	400	400	-	-
W1	206	Prostokątny	Kanał	1925	400	400	-	-
W1	207	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	400	-	-
W1	211	Prostokątny	Kanał	148	600	300	-	-
W1	220	Prostokątny	Kanał	156	600	300	-	-
W1	222	Prostokątny	Kanał	78	400	400	-	-
W1	223	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	400	-	-
W1	231	Prostokątny	Kanał	164	600	300	-	-
W1	233	Prostokątny	Kanał	2207	400	400	-	-
W1	234	Prostokątny	Trójnik-90	-	400	400	-	-
W1	238	Prostokątny	Kanał	111	600	300	-	-
W1	239	Prostokątny	Przepustnica	-	600	300	-	-
W1	240	Prostokątny	Kanał	111	600	300	-	-
W1	241	Prostokątny	Przepustnica	-	600	300	-	-
W1	416	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	300	-	min powierzchnia netto kratki 0,152m2
W1	418	Prostokątny	Kanał	112	600	300	-	-
W1	419	Prostokątny	Przepustnica	-	600	300	-	-
W1	420	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	300	-	min powierzchnia netto kratki 0,152m2

W1	421	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	300	-	min powierzchnia netto kratki 0,152m2
W1	443	Prostokątny	Kanał	500	1000	400	-	-
W1	456	Prostokątny	Kanał	100	1000	400	-	-
W1	457	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1000	400	-	-
W1	458	Prostokątny	Kanał	226	400	400	-	-
W1	460	Prostokątny	Kanał	710	400	400	-	-
W1	461	Prostokątny	Przepustnica	-	400	400	-	-
W1	465	Prostokątny	Kanał	3139	400	300	-	-
W1	467	Prostokątny	Redukcja	-	1000	400	-	-
W1	9	Prostokątny	Kanał	3474	1000	400	-	-
W1	49	Prostokątny	Kolano-15	-	400	1000	-	-
W1	81	Prostokątny	Kanał	30	1000	400	-	-
W1	85	Prostokątny	Kanał	333	1000	400	-	-
W1	86	Prostokątny	Kolano-15	-	400	1000	-	-
W1	87	Prostokątny	Kanał	406	1000	400	-	-
W1	88	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1000	400	-	-
W1	89	Prostokątny	Kanał	77	400	400	-	-
W1	120	Prostokątny	Zaslepka	-	400	400	-	-
W1	95	Prostokątny	Kolano-90	-	400	1000	-	-
W1	96	Prostokątny	Kanał	1602	1000	400	-	-
W1	97	Prostokątny	Kolano-90	-	500	1100	-	-
W1	98	Prostokątny	Kanał	879	1100	500	-	-
W1	100	Prostokątny	Redukcja	-	1100	500	-	-
W1	102	Prostokątny	Kolano-45	-	500	1100	-	-
W1	103	Prostokątny	Kolano-45	-	500	1100	-	-
W1	104	Prostokątny	Kanał	149	1100	500	-	-
W1	132	Prostokątny	Kolano-90	-	400	200	-	-
W1	133	Prostokątny	Kanał	117	400	200	-	-
W1	134	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	200	-	-
W1	154	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	200	-	-
W1	159	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	200	-	-
W1	162	Prostokątny	Kolano-90	-	400	200	-	-
W1	163	Prostokątny	Kanał	82	400	200	-	-
W1	164	Prostokątny	Wywiwenik	-	600	200	-	-
W1	186	Prostokątny	Kanał	88	600	200	-	-
W1	190	Prostokątny	Kanał	235	400	200	-	-
W1	194	Prostokątny	Kanał	102	600	200	-	-
W1	196	Prostokątny	Redukcja	-	600	200	-	-
W1	197	Prostokątny	Kanał	126	600	200	-	-
W1	199	Prostokątny	Redukcja	-	600	200	-	-
W1	204	Prostokątny	Trójkąt-90	-	400	200	-	-
W1	208	Prostokątny	Kanał	117	400	200	-	-
W1	210	Prostokątny	Kolano-90	-	400	200	-	-
W1	211	Prostokątny	Kanał	107	400	200	-	-
W1	213	Prostokątny	Kanał	274	400	200	-	-
W1	214	Prostokątny	Przepustnica	-	400	200	-	-

W1	215	Prostokątny	Kanał	250	400	200	-	-
W1	216	Prostokątny	Przepustnica	-	400	200	-	-
W1	219	Prostokątny	Kanał	955	400	200	-	-
W1	221	Prostokątny	Kanał	1726	400	200	-	-
W1	222	Prostokątny	Trójkąt-90	-	400	200	-	-
W1	223	Prostokątny	Kanał	52	400	200	-	-
W1	225	Prostokątny	Redukcja	-	600	200	-	-
W1	226	Prostokątny	Kanał	49	600	200	-	-
W1	228	Prostokątny	Redukcja	-	600	200	-	-
W1	229	Prostokątny	Kanał	38	400	200	-	-
W1	230	Prostokątny	Przepustnica	-	400	200	-	-
W1	231	Prostokątny	Kanał	98	400	200	-	-
W1	232	Prostokątny	Przepustnica	-	400	200	-	-
W1	269	Prostokątny	Kanał	580	400	200	-	-
W1	271	Prostokątny	Kolano-45	-	200	400	-	-
W1	273	Prostokątny	Kolano-45	-	200	400	-	-
W1	288	Prostokątny	Kanał	206	1100	500	-	-
W1	298	Prostokątny	Kanał	974	1100	500	-	-
W1	299	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1100	500	-	-
W1	300	Prostokątny	Kanał	2	400	200	-	-
W1	309	Prostokątny	Kanał	203	400	200	-	-
W1	310	Prostokątny	Kolano-45	-	200	400	-	-
W1	311	Prostokątny	Kanał	3200	1000	400	-	-
W1	317	Prostokątny	Kanał	1227	1100	500	-	-
W1	318	Prostokątny	Trójkąt-90	-	1100	500	-	-
W1	319	Prostokątny	Kanał	2	400	200	-	-
W1	322	Prostokątny	Kanał	203	400	200	-	-
W1	323	Prostokątny	Kolano-45	-	200	400	-	-
W1	351	Prostokątny	Kanał	375	1100	500	-	-
W1	452	Prostokątny	Kanał	567	400	200	-	-
W1	453	Prostokątny	Przepustnica	-	400	200	-	-
W1	454	Prostokątny	Kanał	1447	400	200	-	-
W1	455	Prostokątny	Przepustnica	-	400	200	-	-
W1	356	Prostokątny	Kanał	76	1100	500	-	-
W1	357	Prostokątny	Kolano-30	-	500	1100	-	-
W1	514	Prostokątny	Kanał	3047	1100	500	-	-
W1	515	Prostokątny	Kolano-60	-	500	1100	-	-
W1	723	Prostokątny	Kanał	25	1100	500	-	-
W1	724	Prostokątny	Kłapa ppoż	-	1100	500	-	-
W1	807	Prostokątny	Kanał	165	1190	950	-	-
W1	808	Prostokątny	Kolano-90	-	600	900	-	-
W1	809	Prostokątny	Kanał	99	900	600	-	-
W1	810	Prostokątny	Redukcja	-	1190	950	-	-
W1	811	Prostokątny	Kanał	855	900	600	-	-
W1	817	Prostokątny	Zaślepka	-	900	600	-	-
W1	1018	Prostokątny	Kanał	1	900	600	-	-
W1	1019	Prostokątny	Kolano-45	-	900	600	-	-
W1	1023	Prostokątny	Kanał	146	900	600	-	-

W1	1024	Prostokątny	Trójnik-90	-	900	600	-	-
W1	1031	Prostokątny	Kanał	146	900	600	-	-
W1	1032	Prostokątny	Kolano-45	-	900	600	-	-
W1	1199	Prostokątny	Kanał	3344	550	900	-	-
W1	1200	Prostokątny	Silencer	-	1200	800	-	-
W1	1213	Prostokątny	Kanał	1472	1100	500	-	-
W1	1216	Prostokątny	Kolano-15	-	550	900	-	-
W1	1217	Prostokątny	Kanał	383	550	900	-	-
W1	1218	Prostokątny	Kolano-15	-	1100	500	-	-
W1	1340	Prostokątny	Kanał	12808	550	900	-	-
W1	1343	Prostokątny	Kanał	370	900	600	-	-
W1	1344	Prostokątny	Redukcja	-	900	600	-	-
W1	1345	Prostokątny	Kanał	193	900	600	-	-
W1	1346	Prostokątny	Kłapa ppoż	-	900	600	-	-

Obliczenia hałasu:

Formularz obliczeń akustycznych dla pomieszczenia -462 sala audytoryjna										
Instalacja	nawiewna	wywiewna								
Strona wentylatora	ssąca	tłoczna								
Wentylator										
Wydajność	V=	9130	m3/h							
Całkowite ciśnienie	$\Delta p_c =$	500	Pa							
Poziom mocy akustycznej wentylatora										
Lw=4+10lgV+20lg Δp_c dB(A)										
Lw=								98		
Rodzaj pomieszczenia 462 sala audytoryjna										
Dop. poziom hałasu			35	dB(A)						
Kubatura pomieszczenia	V=	592,2	m3							
Odległość od wylotu	r=	3,45	m							
Powierzchnia wlotu	S=	0,1	m2							
Położenie wlotu w pomieszczeniu	w środku pomieszczenia									
Czas pogłosu pomieszczenia	T=	1	sek.							
Średni wsp. pochłaniania	m=	0,1	0,05-0,1							
Chłonność pomieszczenia	A=	30	m2 Sabine							
Ilość wylotów z pomieszczenia	n=	4	szt.							
centrala NW1 wywiew										
pom. 462 sala audytoryjna										
Częstotliwość										
125 250 500 1000 2000 4000										
1	Widmo poziomu mocy akustycznej przy wlocie do kanału				54	69	75	78	77	73
(Rozkład poziomu mocy akustycznej wg producenta centrali)										
Własne tłumienie instalacji										
2	Kanały proste z wełny mineralnej	400x200L=	3,3	m	9,36	14,033	31,185	35	45	45
	Kanały proste z wełny mineralnej	1100x500L=	4,70	m	5,17	7,75	17,23	19,24	24,69	24,69
	Kanały proste z wełny mineralnej	900x600L=	19,00	m	19,95	29,93	66,50	74,26	95,32	95,32
	Łuki lub kolana	1100x500	1 szt.	0	1	2	3	3	3	
		900x600	1 szt.	0	1	2	3	3	3	
	Rozgałęzienie kanałów	S1/ΣS1,2=0,1	1 szt.	10	10	10	10	10	10	
	Zmiana przekroju	m= S1/S2	900x600/1100x500	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	Tłumienie refleksyjne przy wylocie dla S=0,1			7	3	-	-	-	-	
	Inne tłumienie									
	Korekcje: 4 wywiewniki				7	7	7	7	7	7
Chłonność akustyczna pomieszczenia										
3	Tłumienie w pomieszczeniu przy odległości 3,4m				11	11	11	11	11	11
4	Suma tłumienia naturalnego				69,67	84,91	147,11	162,52	198,91	198,91
5	Dopuszczalny poziom dźwięku w pom				46	39	33	30	29	29
6	Wymagane tłumienie tłumika	1-(4+5)			-61,67	-54,91	-105,11	-114,52	-150,91	-154,91
	$f \cdot \sqrt{S} \text{ (Hz} \cdot \text{m)}$	$\sqrt{S} =$								
	Współczynnik kierunkowy Q									
	Rachunek kontrolny				-15,67	-15,91	-72,11	-84,52	-121,91	-125,91
	A-Korekcja w pasmach oktaowych				-16	-9	-3	0	1	1
	Poziom dźwięku w pomieszczeniu				-31,67	-24,91	-75,11	-84,52	-120,91	-124,91

Formularz obliczeń akustycznych dla pomieszczenia -462 sala audytoryjna										
Instalacja	nawiewna	wywiewna								
Strona wentylatora	ssąca	łoczna								
Wentylator										
Wydajność	V=	9130	m3/h							
Całkowite ciśnienie	$\Delta p_c =$	500	Pa							
Poziom mocy akustycznej wentylatora										
$L_w = 4 + 10 \lg V + 20 \lg \Delta p_c$ dB(A)										
Lw=										98
Rodzaj pomieszczenia 462 sala audytoryjna										
Dop. poziom hałasu			35	dB(A)						
Kubatura pomieszczenia	V=	592,2	m3							
Odległość od wylotu	r=	3,45	m							
Powierzchnia wlotu	S=	0,2	m2							
Położenie wlotu w pomieszczeniu	w środku pomieszczenia									
Czas pogłosu pomieszczenia	T=	1	sek.							
Średni wsp. Pochłaniania	m=	0,1	0,05-0,1							
Chłonność pomieszczenia	A=	30	m2 Sabine							
Ilość wlotów z pomieszczenia	n=	4	szt.							
centrala NW1 nawiew										
pom. 462 sala audytoryjna										
				Częstotliwość						
				125	250	500	1000	2000	4000	
1	Widmo poziomu mocy akustycznej przy wlocie do kanału			54	69	75	78	77	73	
				(Rozkład poziomu mocy akustycznej wg producenta centrali)						
Własne tłumienie instalacji										
2	Kanały proste z wełny mineralnej	950x500L=	0,15	m	0,43	0,64	1,42	2	2	2
	Kanały proste z wełny mineralnej	1100x500L=	2,40	m	2,64	3,96	8,80	9,82	12,61	12,61
	Kanały proste z wełny mineralnej	900x600L=	17,00	m	19,41	29,12	64,71	72,26	92,75	92,75
	Łuki lub kolana	Ø250	1 szt.	0	0	0	1	1	3	
		900x600	2 szt.	0	1	2	3	3	3	
	Rozgałęzienie kanałów	$S1/\sum S1,2=0,1$	1 szt.	10	10	10	10	10	10	
	Zmiana przekroju	$m= S1/S2$	950x500/1100x500	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	Tłumienie refleksyjne przy wylocie dla	$S=0,1$		7	3	-	-	-	-	
Inne tłumienie										
Korekcje: 4 nawiewniki										
7 7 7 7 7 7										
Chłonność akustyczna pomieszczenia										
3	Tłumienie w pomieszczeniu przy odległości 3,4m			11	11	11	11	11	11	
4	Suma tłumienia naturalnego			57,68	65,91	105,12	115,86	139,59	141,59	
5	Dopuszczalny poziom dźwięku w pom			46	39	33	30	29	29	
6	Wymagane tłumienie tłumika			-49,68	-35,91	-63,12	-67,86	-91,59	-97,59	
1-(4+5)										
$f \cdot \sqrt{S} \text{ (Hz} \cdot \text{m)}$ $\sqrt{S}=$										
Współczynnik kierunkowy Q										
Rachunek kontrolny										
-3,68 3,09 -30,12 -37,86 -62,59 -68,59										
A-Korekcja w pasmach oktaowych										
-16 -9 -3 0 1 1										
Poziom dźwięku w pomieszczeniu										
-19,68 -5,91 -33,12 -37,86 -61,59 -67,59										

14. Klauzula dopuszczalności stosowania zamienników

Autor projektu oświadcza, że przyjęte w dokumentacji rozwiązania w postaci konkretnych urządzeń lub materiałów i określonych producentów jest rozwiązaniem przykładowym spełniającym wymagania techniczne, które muszą być spełnione dla właściwego funkcjonowania instalacji zaprojektowanej w niniejszej dokumentacji. W razie zamiaru zamiany przyjętych rozwiązań (urządzeń i materiałów) na inne, proponujący musi udowodnić, że proponowane zamienniki spełniają warunki techniczne nie gorzej niż przyjęte w dokumentacji oraz, że posiadają aktualne certyfikaty, dopuszczenia i aprobaty techniczne wymagane prawem.

Autor projektu na zlecenie Inwestora lub Oferenta może podjąć się dokonania odpowiedniego sprawdzenia przydatności proponowanych materiałów lub urządzeń dla celów zawartych w niniejszej dokumentacji.

POMOCNIK PRZEDSIĘWZIEWCY
INŻYNIER
01.10.2013

Gdańsk, dnia 2000-05-15

AB-II-7131/00

DECYZJA Nr 66/Gd/00

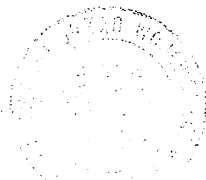
Na podstawie art. 13 ust.1 pkt. ¹....., art. 14 ust. 1 pkt. ⁴....., ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz 414 z późn. zm.) oraz § 9 ust. rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995r.)

nadaje:

Pani/u..... Tomaszowi Sokołowskiemu
..... inżynierowi urządzeń sanitarnych
ur. w dniu 25 września 1952 roku w Wrocławiu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

w specjalności instalacyjnej obejmującej sieci, instalacje i urządzenia:
wodociągowe i kanalizacyjne, ciepłne, wentylacyjne oraz gazowe
w zakresie projektowania bez ograniczeń.



Z MP. VOJEWÓD
Urząd Województwa Gdańskiego
Zac. REZERWA - YDZ ALU

Otrzymuje:

1. Pan Tomasz Sokołowski
ul. Słowackiego 23
81-872 Sopot
2. a/a

URZĄD WOJEWÓDZKI
80-958 GDAŃSK

Wydział Planowania Przestrzennego
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru
Budowlanego

4354/Gd/89

Gdańsk - 1989-12-27

**DECYZJA O ŚWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 i 5-ust. 1 pkt 1 i § 18 ust. 1 pkt 4
rozporządzenia Ministra Gospodarki, Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 maja 1978 r. w spra-
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. nr 8, poz. 46) stwierdza się, że
Obywatel(ko) Dariusz Drewnowski
(nazwisko i imię)
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzony(a) dnia 20 maja 1956 r. w Gdańsku
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta, kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)
w specjalności: instalacyjno - inżynierskiej
(rodzaj specjalności technicznej - budowlanej)
w zakresie sieci sanitarnych oraz instalacji sanitarnych
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ko) Dariusz Drewnowski
(nazwisko i imię) jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych oraz gazowych uzbrojenia terenu,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych oraz gazowych uzbrojenia terenu,
- 3/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych oraz gazowych,
- 4/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych i gazowych.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem tut. Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Główny Architekt
mgr inż. arch. Konrad Flawiński

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Tomasz Sokołowski**
81-872 Sopot ul. Słowackiego 23

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym POM/IS/4482/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 2013-01-01 do 2013-12-31

Gdańsk 2012-12-17 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 4c.44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

Ryszard Kolasa

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Dariusz Drewnowski**
80-216 Gdańsk ul. Sobieskiego 58/1

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym POM/IS/0908/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 2013-01-01 do 2013-06-30

Gdańsk 2012-12-13 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 4c.44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

Ryszard Kolasa

Informacja dot. Bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy realizacji Remont kapitalny sal audytoryjnych nr 264 i nr 462 oraz instalacji wentylacji mechanicznej sal w bloku E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej przy ul. G. Narutowicza 11/12 w Gdańsku- Wrzeszczu

7.1 Zakres robót w kolejności występowania

- Montaż instalacji wentylacji
- Prace antykorozyjne, izolacyjne i wykończeniowe
- Usunięcie pozostałych materiałów i odpadów

7.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

→ Nie dotyczy

7.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

1. Centrala wentylacyjna zostanie umieszczona na poziomie 500 (poddasze). Z uwagi na wysokość istnieje ryzyko związane z upadkiem przedmiotów z wysokości podczas prac i montażu na nim.
2. Miejsce prac na rusztowaniach oraz na dachu oznaczyć barierkami i taśmami ostrzegawczymi oraz tablicami: Uwaga prace na wysokości.

7.4 Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

- 1) Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas montażu elektrycznego i uruchamiania urządzeń i wentylacji i klimatyzacji
- 2) Zagrożenie poparzenia płomieniem, gorącymi przedmiotami podczas montażu przy użyciu palnika acetylenowego lub spawarki elektrycznej.
- 3) Zagrożenie pożarem lub wybuchem podczas manipulacji (uruchamianie, wymiana butli, zakończenia pracy) z zestawem do spawania gazowego.
- 4) Zagrożenie uderzeniem lub przygnieceniem podczas transportu elementów o znacznym ciężarze, centrali wentylacyjnej itp.
- 5) Zagrożenia zatruciem lub pożarem podczas prac malarskich przy użyciu farb rozpuszczalnikowych.

7.5 Obszar występowania zagrożeń :

- Budynek w obrębie prowadzonych prac instalacyjnych
- Poziom zagrożenia podczas prac oceniono, jako przeciętny. Wymagane dodatkowe zaświadczenia kwalifikacyjne do wykonania następujących prac: spawalniczych, elektroinstalacyjnych oraz prac przy instalacji gazowej.
- Wykonawca prac instalacyjnych powinien posiadać zaświadczenie o spełnianiu dodatkowych wymagań kwalifikacyjnych do budowy urządzeń energetycznych.
- Wykonawca instalacji gazowej powinien posiadać kwalifikacje do montażu instalacji gazowych ze stali, miedzi i tworzyw sztucznych.

7.6 Wskazanie sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do prac

Kierownik robót w porozumieniu z Kierownikiem budowy ustali sposób korzystania z tymczasowego zasilania w energię elektryczną do zasilania oświetlenia i zasilania narzędzi.

Kierownik robót przed rozpoczęciem prac przeprowadzi instruktaż w zakresie BiHP za szczególnym uwzględnieniem warunków miejscowych oddzielnie dla każdej grupy prac i dla każdej grupy pracowników.

7.7 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych , zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia.

1. W czasie prac na dachu wyznaczyć strefę niebezpieczną, oznaczyć ją, i skutecznie wyłączyć z ruchu pieszego i samochodowego obszar niebezpieczny.
2. W czasie prowadzenia prac spawalniczych zachować szczególną staranność w zabezpieczeniu przeciwpożarowym. Po zakończeniu prac spawalniczych (každorazowo) wyznaczyć dyżur kilkugodzinny w celu niedopuszczenia do powstania pożaru w wyniku zaproszenia ognia .
3. Wyznaczyć miejsce na ustawienie butli tlenowej i acetylenowej w taki sposób aby wykluczyć ich przewrócenie, silną operację słoneczną lub aby wykluczyć zbliżenie się z otwartym ogniem w ich sąsiedztwo.

4. Wyznaczyć miejsce na składowanie materiału oraz wyznaczyć przejścia ewakuacyjne i dojścia do sprzętu gaśniczego. Zadbac o swobodny dostęp do miejsca ustawienia butli z tlenem i acetylenem dla umożliwienia szybkiego zamknięcia zaworów w razie nagłej potrzeby.
5. Zorganizować miejsce na podręczny sprzęt gaśniczy. Punkt ten wyposażać w gaśnicę proszkową 6 kg, koc gaśniczy oraz dwa wiadra na wodę. Wiader z wodą używać podczas prac spawalniczych stale.
6. Zorganizować miejsce na umieszczenie apteczki podręcznej.
7. Uzgodnić z Kierownikiem budowy oraz poinformować pracowników o sposobie szybkiego powiadamiania o zaistniałych zdarzenia lub wypadkach.

W szczególności należy stosować się do uregulowań zawartych w:

- Rozporządzenie M.P. i P.S. z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129/97, poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03, poz. 401)
- Rozporządzenie M.B i P.M.B. z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 13/72, poz. 93)
- Rozporządzenie M.P i O.S. z dnia 2 listopada 1954 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U.Nr 51/54 poz. 259)
- Rozporządzenie M.P i O.S. z dnia 15 maja 1954 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U.Nr 29/54 poz. 115)

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U z 2006 r. nr 165, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)

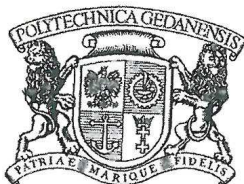
OŚWIADCZAM,

że projekt budowlano-wykonawczy inwestycji pod nazwą „Remont kapitalny sal audytoryjnych nr 264 i nr 462 oraz instalacji wentylacji mechanicznej sal w bloku E Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej przy ul. G. Narutowicza 11/12 w Gdańsku- Wrzeszczu, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	PODPIS	SPRAWDZAJĄCY	PODPIS
BRANŻA: SANITARNA			
inż. Tomasz Sokołowski nr upr. 66/Gd/00		mgr inż. Dariusz Drewnowski nr upr. 4354/Gd/89	

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1.



POLITECHNIKA GDAŃSKA
DZIAŁ EKSPLOATACJI
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk-Wrzeszcz
tel.: (058) 347 11 22, fax: (058) 347 12 78
NIP 584-020-35-93, REGON 000001620

L.dz. DE/162/2013

Gdańsk, 06.02.2013 r.

Industria Projekt Sp. z o.o.
Ul. Biała 1
80-438 Gdańsk
Fax 58 551 18 57

dot. projektu remontu kapitalnego sal nr 264 i 462 oraz instalacji wentylacji mechanicznej sal w bloku E Gmachu Głównego PG

Warunki techniczne na zasilanie w ciepło technologiczne nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej umieszczonej na poziomie 500 to:

Podłączenie nagrzewnicy wodnej centrali wentylacyjnej dla sal nr 264 i 462 w Gmachu Głównym PG, należy zaprojektować do istniejącej instalacji ciepła technologicznego na poziomie 500 zasilającej nagrzewnice central wentylacyjnych Auli, wykorzystując istniejący zapas ciepła technologicznego ok. 100 kW.

Z poważaniem

Za Kierownika
Działu Eksploatacji
[Podpis]
inż. Dariusz Przepiórka

Marcin Grynio