A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot inwestycji
    - 1.1. Inwestor
    - 1.2. Podstawa opracowania
    - 1.3. Zakres opracowania
2. Istniejące uzbrojenie terenu i dane bilansu mediów.
3. Rozwiązania projektowe:
    - 3.1. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej
    - 3.2. Instalacja grzewcza
    - 3.3. Wentylacja mechaniczna
4. Uwagi końcowe.

B. ZESTAWIENIA

- **ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI**
- **Karty doborowe central wentylacyjnych**

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rysunku:	Tytuł rysunku:		Skala:
S 01.1	RZUT PIWNICY-	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 01.2	RZUT PIWNICY-	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 01.3	RZUT PIWNICY-	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA D1, D2	1:100
S 02.1	RZUT PARTERU-	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 02.2	RZUT PARTERU	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 02.3	RZUT PARTERU	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA D1, D2	1:100
S 03.1	RZUT PIĘTRA-	INSTALACJA ZW CW CCW - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 03.2	RZUT PIĘTRA	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 03.3	RZUT PIĘTRA	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA D1, D2	1:100
S 04.1	RZUT 2go PIĘTRA-	INSTALACJA ZW CW CCW - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 04.2	RZUT 2go PIĘTRA	INSTALACJE ZW CW CCW - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 05.1	RZUT PIWNICY-	INSTALACJE CO - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 05.2	RZUT PIWNICY-	INSTALACJE CO - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 05.3	RZUT PIWNICY-	INSTALACJE CO - SEKCJA D1, D2	1:100
S 06.1	RZUT PARTERU-	INSTALACJE CO - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 06.2	RZUT PARTERU	INSTALACJE CO - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 06.3	RZUT PARTERU	INSTALACJE CO - SEKCJA D1, D2	1:100
S 07.1	RZUT PIĘTRA-	INSTALACJA CO - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 07.2	RZUT PIĘTRA	INSTALACJE CO - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 07.3	RZUT PIĘTRA	INSTALACJE CO - SEKCJA D1, D2	1:100
S 08.1	RZUT 2go PIĘTRA-	INSTALACJA CO - SEKCJA C, B, F1	1:100
S 08.2	RZUT 2go PIĘTRA	INSTALACJE CO - SEKCJA A1, A2, F2	1:100
S 08.3	RZUT 2go PIĘTRA	INSTALACJE CO - SEKCJA D1, D2	1:100
S 09	RZUT PARTERU	WENTYLACJA MECHANICZNA - SEKCJA D1, D2	1:100
S 10	RZUT PIĘTRA-	WENTYLACJA MECHANICZNA	1:100
S 11	RZUT 2go PIĘTRA	WENTYLACJA MECHANICZNA	1:100
S 12	ROZWINIĘCIE	INSTALACJE ZW CW CCW	1:100
S 13.1	ROZWINIĘCIE	INSTALACJA CO - SEKCJA A1, A2, B, C	1:100
S 13.2	ROZWINIĘCIE	INSTALACJA CO - SEKCJA F1, F2, D	1:100

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest termomodernizacja budynku SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 37, Szczecin, ul. Lucjana Rydla 6, działki nr 24 o. 4073, 78 o.4079

1.1. Inwestor

Gmina Miasto Szczecin, Plac Armii Krajowej 1, 70-456 Szczecin

1.2. Podstawa opracowania

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Umowa z Inwestorem oraz ustalenia i uzgodnienia robocze.
- Koncepcja architektoniczna.
- Inwentaryzacje własne oraz opracowania archiwalne budynku
- Obowiązujące przepisy
- Audyt energetyczny przedmiotowego budynku autorstwa Edwarda Kopali data opracowania listopad 2016

1.3. Zakres opracowania

Zakres tej części opracowania obejmuje wewnętrzne instalacje sanitarne dla przedmiotowego budynku
Projekt obejmuje następujące elementy:

- Projekt instalacji centralnego ogrzewania, wewnętrznej sieci rozdzielczej niskoparametrowej międzyblokowej od źródła ciepła
- Projekt instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją,
- Projekt instalacji wentylacji mechanicznej bytowej w auli, sali gimnastycznej i jej zapleczu szatniowo łazienkowym

2. Istniejące uzbrojenie terenu.

Budynek w stanie istniejącym obsługiwany jest przez istniejącą czynną infrastrukturę wodno kanalizacyjną z rozdziałem na kanalizację sanitarną i deszczową oraz w przyłącze sieci cieplnej, przyłącze gazowe. Istniejące uzbrojenie z przyłączami i siecią nie wymagają żadnych zmian. W zakresie inwestycji w ramach konieczności usprawnienia stolarki okiennej piwnicznej oraz ociepleniem ścian fundamentowych wymagane są odtworzenia i usprawnienia odprowadzenia wód opadowych ze studni okiennych piwnicznych oraz uzupełnienia niekompletnych elementów orynnowania po wykonaniu termomodernizacji. Projekt instalacji zewnętrznych stanowi odrębne opracowanie.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

3.1. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji

Budynek zaopatrzony w wodę zimną z sieci miejskiej zgodnie ze stanem istniejącym. Woda ciepła przygotowywana centralnie. Przyjęto zgodnie z zakresem zamówienia i wnioskami z audytu energetycznego wymianę całego układu wody ciepłej i cyrkulacji na nowe rurociągi np. z tworzyw sztucznych z zastosowaniem nowych izolacji termicznych i regulacji termostatycznej przewodów cyrkulacyjnych. Z uwagi na to że istniejąca wewnętrzna instalacja wody zimnej jest wspólna z instalacją hydrantową a wykonana w większości z rur niepalnych (stal ocynkowana) przyjęto jej pozostawienie w obiekcie, odłączenie od wszystkich punktów wody bytowej (zostaną zastąpione nową instalacją) a pozostawienie wszystkich zasileń istniejących hydrantów z demontażem bypassu za ostatnim hydrantem do innych przyborów niepożarowych. Przedmiotem niniejszego projektu nie jest modernizacja instalacji hydrantowej, a opisane rozwiązanie pozwoli na jej oddzielenie od wody bytowej i wtórnie zabezpieczenie przed niekontrolowanym wyciekiem na wypadek pożaru z urządzeń sanitarnych nieatestowanych. Dodatkowo na zakończeniach pionów hydrantowych znajdują się w stanie istniejącym połączenia z instalacją bytową jako zapewnienie cyrkulacji wody w instalacji hydrantowej. Przewidzieć odcięcie na zakończeniach pionów tych połączeń po doprowadzeniu wody bytowej do przyborów. Cała instalacja hydrantowa po wydzieleniu musi być zabezpieczona zaworem zwrotnym antyskażeniowym. Rozwiązanie to pozwala na wykonanie nowej instalacji wody zimnej z rur z tworzyw sztucznych. Całą pozostałą instalację wody ciepłej i cyrkulacji przewidzieć do rozbiórki oraz część bytową wody zimnej (w pionach i odgałęzienie od głównej sieci). Dla oznaczonych fragmentów budynku przewidziano realizację odrębnym opracowaniem remontów instalacji wody ciepłej i zimnej i kanalizacji w łazienkach i toaletach - po za zakresem niniejszego projektu. Zgodnie z tym opracowaniem zapewniono wymagane nim piony i podejścia wodą zimną i ciepłą.
Instalację wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulację zaprojektowano w układzie z rur z tworzyw sztucznych – np. z rur

PP PN16 stabilizowanych. Armatura czerpalna wszystkich punktów sanitarnych do wykonania zgodnie z projektami wykonawczymi branży architektura i wskazanymi zestawieniami przykładowych rozwiązań – przyjęto armaturę typową produkcji krajowej o uruchamianiu ręcznym. Dla wszystkich zaworów ze złączką do węża, stosować zintegrowane zawory zwrotne antyskażeniowe przed kurkiem.
Dla przedmiotowej realizacji po uwzględnieniu wszystkich realizacji aranzacji łazienek wg odrębnych dokumentacji oraz pełnej realizacji wg niniejszego projektu należy zweryfikować parametry węzła cieplnego do następujących wymagań: nominalny przepływ wody ciepłej Qn=16,72L/s, obliczeniowy przepływ wody ciepłej 6,0L/s, obliczeniowy przepływ wody cyrkulacyjnej 3,2L/s i przy ciągłym działaniu termostatów cyrkulacyjnych przepływ minimalny cyrkulacji 0,32L/s.
Po wykonaniu instalacji wykonać czyszczenie i próbę szczelności. Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów". Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.
Pomiar zużycia wody przez całą nieruchomość przewidziano wodomierzem istniejącym. Niniejsza przebudowa nie wpływa na bilans wody zimnej i ciepłej obiektu i nie wymaga zmian po stronie przyłącza i pomiaru zużycia.
Przyjęto układ obsługi cyrkulacji ciepłej wody ze zmiennym przepływem z automatycznym równoważeniem temperaturowym układem cyrkulacji. Cyrkulację przyjęto z zastosowaniem układu zmienno przepływowego z dodatkową funkcją rejestracji temperatury wody cyrkulacyjnej i funkcją automatycznej dezynfekcji temperaturowej – np. zaworami ze sterownikiem i kompletnym okablowaniem do każdego zaworu lub zawory z wbudowanym termostatem. Układ wymaga kalibracji po wykonaniu i określenia nastaw poszczególnych zaworów cyrkulacyjnych na podstawie pomiarów temperatury w trakcie pracy - wstępne nastawy określono w dokumentacji. Dla potrzeb dezynfekcji przyjęto założenie dezynfekcji termicznej ustalanej zgodnie ze wskazanymi informacjami sterownika w okresach 1-2tygodniowych. Dezynfekcja temperaturowa przyjęta dla temperatury 70stC o czasie trwania wg harmonogramu ustalonego w schematach dezynfekcji. Dodatkowo na końcowych odcinkach należy przewidzieć okresowe otwieranie wylewek dla zapewnienia przepływu.
Przewody c.w. i c.c.w. zaizolować termicznie otuliną wykonaną ze sztywnej pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C równym 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym z folii PCV. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Grubość izolacji przewodów :

Średnica rury	Gr. izolacji(mm)
≤22	20
22-35	30
35-100	=dz
>100mm	100

W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min.6mm; przewody wody zimnej z uwagi na możliwe roszenie 9mm.
Wszystkie przewody nie palne przechodzące przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masami:
– dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 120 minut - masami o EI120,
– dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 60 minut - masami o EI60.
Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. rurami z tworzywa sztucznego stosować kołnierze pożarowe.

3.3. Instalacje grzewcze

3.3.1. źródło ciepła

Źródłem ciepła obiektu jest istniejący dwufunkcyjny węzeł cieplny wymiennikowy wbudowany w piwnicach budynku. Przedmiotowa przebudowa nie wymaga zmian po stronie źródeł ciepła, w przypadku realizacji w całości przedmiotowego projektu należy przewidzieć rewizję zamówionych mocy grzewczych do warunków obliczeniowych niniejszego projektu tj.:

Nazwa sekcji	Moc grzewcza [kW]	Przepływ obliczeniowy [m3/h]	Ciśnienie dyspozycyjne [mH2O
A1	187,984	8,32	3,12
A2	186,698	8,26	4,43
B	127,433	5,64	5,04
C	135,106	5,98	3,1
D	183,854	8,12	8,27
F1	145,2	6,41	3,76
F2	37,811	1,67	4,9

Parametry instalacji przy doborze grzejników uwzględniono 80/60stC

Na etapie realizacji zależnie od zakresu prac wykonawczych oraz bieżących na czas wykonawstwa umów o dostawę ciepła ustalić z dostawcą wymianę lub pozostawienie poszczególnych pomp obiegowych poszczególnych sekcji.

3.3.2. Instalacje grzewcze

Instalacja grzewcza wykonana jako z: rur stalowych czarne bez szwu w/g PN-80/B-74219, łączone przez spawanie lub stal galwanizowana połączenia zaprasowywane. Połączenia z armaturą za pomocą systemowych kształtek przejściowych.

Jako elementy grzejne zaprojektowano układ z grzejników stalowych konwektorowych dolno zasilonych typu KV dowolnego producenta zasilane z dołu oraz higieniczne oznaczane HV w pom.łazienek i pomieszczeniach wyższych wymogów sanitarnych i wilgotnościowych.

Hydraulicznie układ ogrzewania grzejnikowego stanowi jeden obieg z węzła z wydzieleniem zgodnie ze stanem istniejacym odrębnym zasilaniem dla każdej z sekcji budynku jako tzw sieć wewnętrzna międzyblokowa. Przyjęto w niniejszej dokumentacji zachowanie tego wydziaelenia dla uzyskania najefektywniejszych parametrów regulacyjnych.

Projektuje się zasilanie ciepłem technologicznym nagrzewnic wodnych projektowanej instalacji wentylacyjnej. Nagrzewnice zasilane instalacją z rur stalowych jak instalacja CO czarnych spawanych lub galwaniozowanych o połączeniach zaprasowywanych. Przed nagrzewnicą przewidziano zastosowanie zaworów odcinających i systemowego ukłądu regulacyjnego producenta central. Układ hydrauliczny zasilenia nagrzewnicy wentylacji jako stałooprzepływowy z obiegiem każdej nagrzewnicy wentylacyjnej regulowanym za pomocą zaworu trójdrogowego i pompy obiegowej i dodatkowo z regulacją hydrauliczną zaworem równoważącym. Ukłąd ciepła technologicznego wydzielono z obiegu CO po przez wykonanie rozdzielacza na zakończeniu sieci międzyblokowej do budynku D1 i D2 i na rozdzielaczu wykonanie dwóch układów - jeden z zaworem równoważącym dla obiegu CO i jeden z zaworem ograniczenia przepływu dla obiegu CT.

Układ grzejnikowy przyjęto z zaworem równoważącym podpionowym automatycznym i dalej z równowazeniem w pionach na zaworach termostatycznych. Projektowane grzejniki typu KV i HV wyposażone są na zasilaniu w korpus zaworu termostatycznego z głowicą termostatyczną, grzejniki posiadają fabrycznie montowany ręczny zawór odpowietrzający. Grzejniki montować na podwójnym zaworze kulowym odcinającym. Odpowietrzenie instalacji przewidziano za pomocą ręcznych odpowietrzników przy grzejnikach. Dodatkowo zaprojektowano automatyczne odpowietrzniki zamontowane na pionach (na przewodzie zasilającym). Przed automatycznymi odpowietrznikami należy zamontować zawory odcinające. Projektuje się rewizje dla odpowietrzników automatycznych umieszczonych na pionach

Uwaga: z uwagi na przeznaczenie obiektu należy przewidzieć odtworzenie po montażu wszystkich istniejących zabudów grzejnikowych oraz pionów. Podejścia przyposadzkowe wykonać z systemową listwą osłonową lub z wykorzystaniem istniejącej zabudowy grzejników po jej ponownym montażu. Należy liczyć się z koniecznością uzupełnienia zniszczonych w trakcie demontażu elementów.

Kompensacja rurociągów poprzez odpowiednie prowadzenie przewodów – samokompensacja.

Przewody sieciowe należy prowadzić pod stropem piwnic, przez które przechodzą z minimalnym spadkiem w kierunku pomieszczenia źródła ciepła.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany) wykonać w tulejach ochronnych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przejścia przez przegrody budowlane należy zaizolować.

Wszystkie przewody stalowe spawane należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez szczotkowanie do trzeciego stopnia czystości, odtłuszczenie rozpuszczalnikiem, pomalowanie dwukrotnie farbą podkładową, pomalowanie dwukrotnie farbą nawierzchniową.

Przewody c.o. zaizolować termicznie otuliną wykonaną ze sztywnej pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C do 0,035 W/mK w płaszczu osłonowym z folii PCV. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Dopuszcza się zastosowania innej izolacji pod warunkiem spełnienia wymagań technicznych.

Grubość izolacji przewodów c.o. w pomieszczeniach o temperaturze wewnętrznej -2<ti<+20:

Średnica rury	Gr. izolacji(mm)
≤22	20
22-35	30
35-100	=dz
>100mm	100

W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min.6mm; przewody wody lodowej ½ ww wymagań.

Wszystkie przewody nie palne przechodzące przez przegrody oddzielenia ppoż. zabezpieczyć masami:

- dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 120 minut - masami o EI120,
- dla przegród budowlanych o odporności ogniowej 60 minut - masami o EI60
- Przy przejściach przez przegrody oddzielenia ppoż. rurami z tworzywa sztucznego stosować kołnierze pożarowe.

3.4. Wentylacja mechaniczna bytowa.

Projekt wentylacji mechanicznej opracowano w zakresie opisu bilansów, rozwiązania układu dystrybucji powietrza oraz określenia parametrów i lokalizacji urządzeń nawiewnych i wywiewnych. W zakresie inwestycji i termomodernizacji w niniejszej nieruchomości jest wykonanie nowej wentylacji w zapleczu sanitarnym auli i sali gimnastycznej oraz demontaż i wykonanie nowej wentylacji mechanicznej nawiewno wyciągowej z odzyskiem ciepła na auli i sali gimnastycznej. Dla pomieszczeń auli i sali przyjęto jako kryterium projektowe zapewnienie ilosci powietrza odpowiadającej maksymalnemu obciążeniu w ilość osób tj. dla auli 300osób i dla sali gimnastycznej 62osoby (dwie klasy i dwóch nauczycieli) i dla każdej osoby kryterium ilości powietrza nie mniejsze jak 50m3/h/osobę jak dla powietrza nieklimatyzowanego. W zapleczu przyjęto wykonanie wentylacji nawiewno-wyciągowej zaplecza szatniowego z łazienkami po przez zastosowanie prefabrykowanych rekuperatorów podwieszanych z wymiennikiem obrotowym i nagrzewnicą wodną jako centrale nawiewno-wyciagowe podwieszane pod stropem w szatni. Przyjęto kryterium projektowe dla szatni min.6wymian i dla natrysków 4wymiany po przez organizację powietrza nawiewanego do przebieralni i wyciąg w pomieszczeniu natrysków. Niezależnie od układu wentylacji szatni i natrysków przyjęto wentylację wyciągową z wentylatorem kanałowym dla pomieszczenia sanitariatów jako wentylacja regulowana zależnie od czujnika ruchu. Dla sanitariatów przyjęto wyciąg odpowiadający ilości punktów podłączenia – 30-50m3/h dla każdej miski ustępowej.

Wytyczne i opis urządzeń wentylacyjnych

Dla projektowanych zładów wentylacyjnych zaprojektowano pogrupowanie układów, każdy z odrębną centralą nawiewno wyciągową z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o wysokiej sprawności. Szczegóły urządzeń opisów w części rysunkowej i przykładowych kart doboru w projekcie wykonawczym. Wyróżniono trzy układy wentylacyjne:

NW1 - układ obsługujący szatnie i natryski jako nawiewno wyciągowy z odzyskiem ciepła na wymienniku przeciwprądowym jako wykonanie w tzw. Niskiej zabudowie z centralą podwieszaną o wydajności 1400/1300m3/h i temperaturze nawiewu +24stC. Dla centrali przewidzieć zabudowę GK z wydzieleniem w niej drzwi inspekcyjnych centrali i rewizji do wszelkich przepustnic i podłączeń.

NW2 - układ obsługujący salę sportową - jako podstawę wymiarowania przyjęto maksymalne obciążenie pomieszczenia dla dwóch pełnych klas uczniowskich z nauczycielami - układ obsługiwany centralą dachową nawiewno wyciągową z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o wydajności 3500m3/h z możliwością pełnej regulacji wydajności i okresów użytkowania programatorem w pomieszczeniu

NW3 - układ auli dla kryterium pełnego obciążenia 300osób - układ obsługiwany centralą dachową nawiewno wyciągową z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym o wydajności 15000m3/h z możliwością pełnej regulacji wydajności i okresów użytkowania programatorem w pomieszczeniu. Po za okresami użytkowania w pełnym obciązeniu centrala winna realizować minimum wydajności na poziomie 0,5wymiany powietrza. Dla układu wymagane sterowanie ręczne z panelu obsługi na ścianie oraz dodatkowo kompletacja automatyki kontrolująca stężenie dwutlenku węgla jako kryterium odnoszące się do bieżących potrzeb świeżego powietrza.

Wytyczne dodatkowe doboru central:

Przyjęto dobór central spełniających następujące założenia:

1. Ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych w karcie doboru proponowanego przez wykonawcę urządzenia, wyroby muszą posiadać Certyfikat EUROVENT obejmujący całe urządzenie a nie tylko jej elementy wbudowane
2. Ze względu na prawidłową odporność na korozje centrale dachowe muszą być zabezpieczone poprzez pokrycie blachy stalowej alucynkiem ALZN185 co zagwarantuje długi okres eksploatacji bez konieczności dokonywania dodatkowych prac konserwatorskich w zakresie zabezpieczeń antykorozyjnych.
3. Profile konstrukcyjne myszą być wykonane z aluminium lub stali pokrytej alucynkiem.
4. Wentylatory zastosowane w centralach muszą być wentylatorami promieniowo osiowymi o napędzie bezpośrednim z silnikami nadającymi się do regulacji prędkości EC - nie akceptowalne są zmiany klasy silnika na gorszy jak AC
5. Mocowanie filtrów powietrza o klasie powyżej G4 musi posiadać system ręcznego docisku umożliwiający właściwe doszczelnienie.
6. Wszystkie zastosowane przepustnice musza być wykonane w klasie szczelności 3 i posiadać stalowe mechanizmy przekładniowe gwarantujące pewność pracy urządzenia.
7. Centrale wentylacyjne muszą być wykonane i przebadane zgodnie z poniższymi normami:
    a) PN-EN 292 – dostosowanie maszyn w zakresie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
    b) PN-EN 308 – wymienniki ciepła – procedury badawcze.

c) PN-EN 779 – wymagania stawiane filtrom powietrza do wentylacji.
d) PN-EN 1751 – aerodynamiczne testy stawiane przepustnicom regulacyjnym i zamykającym.
e) PN-EN 1886 – centrale wentylacyjne – właściwości mechaniczne
f) PN-EN 13053 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
g) PN-EN 60204 – bezpieczeństwo maszyn
h) PN-EN ISO 3741 akustyka – wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Metody dokładne dla źródeł szerokopasmowych w komorach pogłosowych (EN-ISO 3741:1999) W ustanowieniu (zastępuje PN-85/N-01334)
i) PN-EN ISO 5136 – metody wyznaczania mocy akustycznej emitowanej do kanału wentylacyjnego
j) PN-EN ISO 12944.2 – ochrona antykorozyjna. Klasyfikacja

8. Centrale wentylacyjne muszą posiadać znak CE.
9. Wszystkie centrale z uwagi na charakter obiektu muszą mieć wszystkie otwierane elementy korpusu zabezpieczone kluczem serwisowym lub kłódką budowlaną tak aby nie było możliwości dostępu do wnętrza centrali i elementów podłączenia przez osoby niepowołane.

Dobór poszczególnych jednostek wykonany na podstawie spełnienia powyższych wymagań jako optymalizacja doboru dla założonych parametrów pracy z funkcją optymalizacji jako hałas, współczynnik sprawności elektrycznej SFP, gabaryty dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie wyrobów zamiennych pod warunkiem nie gorszych parametrów. Za parametry równoważności należy przyjmować dla każdej z central: wydajność nie mniejsza jak projektowa, spręż nie mniejszy jak projektowy, moc grzewczą i elektryczną dla założonych parametrów powietrza nie większe niż projektowe, warunki sprawności cieplnej wymienników i ich kompletacja nie gorsza od projektowej niezależnie od skali dokładności matematycznej, materiał obudowy i konstrukcji central nie gorszy w zakresie żywotności i odporności na korozję, hałas zarówno w każdy kanał wlotowy i wylotowy oraz z obudowy do otoczenia nie gorszy niż projektowany tj. moc akustyczna w dB nie większa niż w jednostkach projektowanych niezależnie od skali dokładności . Dodatkowo nie dopuszcza się łączenia różnych wyrobów różnych producentów sprzętu w budynku (wszystkie centrale i wentylatory w obiekcie muszą być tego samego producenta) oraz w obrębie poszczególnej centrali (stosowanie układów rozbitych lub sekcji wentylatorowej i odrębnie detali nagrzewnic i odzysków ciepła) lub wymiarów wymienników obrotowych nie mieszczących sie w korpusie centrali. Dla central muszą być spełnione wymagania ekoprojektu 2016 i 2018.

Wykonanie wentylacji

Powietrze rozprowadzane jest kanałami wentylacyjnymi do poszczególnych pomieszczeń. Jako elementy nawiewne zastosowano kratki wentylacyjne z przepustnicami i skrzynkami rozprężnymi, dla wyciągów kratki kanałowe i anemostaty, dla rozwiązań z kratkami wentylacyjnymi na kanale w rozwiązaniu renomowanego producenta jako kratka z przepustnicą. Kanały należy prowadzić jak najbliżej przegród pod stropem, położenie nawiewników i wyciągów dostosować do układu zabudowy sufitu o ile będzie przewidziana projektem wykonawczym. Obejścia podciągów i innych kolizji wykonać z łuków, a w przypadku dużych przekrojów stosować elementy wykonane specjalnie. Należy przewidzieć określanie dla zamiennych rozwiązań dystrybucji powietrz do projektowanego przykładowego rozwiązania spełnienie wymogów powołanych w parametrach pracy w zestawieniu elementów wentylacji tj. wydajnośc zgodna z projektowaną, sposób dystrybucji powietrza zgodny, hałas nie większy niż w zestawieniu, indukcja powietrza zgodna +/- 5%, zasięg nie mniejszy, prędkości końcowe i wypływowe nie większe. Szczegóły doboru systemu dystrybucji powietrza wg projektu wykonawczego.

KANAŁY: Zaprojektowano kanały prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej typu AI, o połączeniach nasuwkowych. Rurociągi okrągłe z rur SPIRO – sztywnych oraz jako elementy takie jak podejścia do anemostatów z rur typu flex elastycznych na odcinkach 1-2 m przed anemostatem .

Przekroje kanałów zostały dobrane przy założeniu prędkości:

– poziomy – do 5 m/s, w pionach do 6 m/s,
– kanały rozprowadzające w pobliżu kratek do 3,0 m/s,

Połączenia kanałów SPIRO kielichowe uszczelnione. Z zewnątrz łączone taśmami termokurczliwymi lub taśmą aluminiową samoprzylepną. Przewody SPIRO mocować na opaski. Kanały prostokątne układać na podporach lub podwieszać na typowych elementach mocujących z amortyzacją. W przejściach przez przegrody budowlane należy również stosować fartuchy ochronne gumowe lub wypełnienie otworu pianką PU elastyczną.

IZOLACJE: Wszystkie kanały zładów nawiewno wyciągowych zaizolować termicznie i akustycznie:

- instalacje nawiewne i wyciągowe wewnętrzne - wełną mineralną grubości 3 cm na folii aluminiowej np. matami aluwełna,
- dla wszystkich kanałów nawiewnych i wyciągowych na dachu stosować izolację z wełny 100mm z zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej 0,6mm lub z blachy aluminiowej 0,8mm,
- dla układów czerpnych i wyrzutowych na dachu dopuszcza się nie wykonywanie izolacji pod warunkiem utrzymania szczelnych połączeń,
- dla układów w hali sportowej izolacja wełną min. 30mm z zewnętrznym płaszczem malowanym zgodnie z

dyspozycjami branży architektura lub z zastosowaniem zewnętrznej powłoki o określonym kolorze
- kanały wyciągowe z toalet i pomieszczeń technicznych (tylko dla instalacji wyciągów indywidualnych) wykonać bez izolacji

TŁUMIKI: dla wszystkich układów wentylacji nawiewno wyciągowej i wyciągowej za wyjątkiem drobnych elementów wywiewnych z toalet i pomieszczeń technicznych przyjęto ochronę przed hałasem polegającą na stosowaniu tłumików szumów. Przyjęto stosowanie prefabrykowanych tłumików kulisowych z wkładem tłumiącym z materiałów elastycznych zbrojonym siatką. Dla elementów nietypowych, głównie w pobliżu central przyjęto układ tłumików tego samego producenta co centrale.

REGULACJA i AUTOMATYKA: Regulację systemu wentylacji mechanicznej przeprowadzić na przepustnicach regulacyjno-pomiarowych oraz na przepustnicach kratek nawiewnych i wywiewnych. Praca układów regulowana będzie systemową automatyką producenta central. W doborze pakietu automatyki przewidziano możliwość wyłączenia pracy układu poza godzinami pracy obiektu jednak z zapewnieniem okresowego uruchamiania wentylacji interwałami (w godzinach nocnych uruchamianie w interwałach dwa-trzy razy w ciągu godziny na czas ok. 5-10min) lub przez okresowe obniżenie wydajności. Dla central dachowych z uwagi na kubaturę i funkcję pomieszczeń obsługiwanych w miejscu uzgodnionym z użytkownikiem przewidzieć panel obsługi w szafce stalowej zamykanej na kluczyk. Dodatkowo dla układu auli z uwagi na bardzo duże różnice zapotrzebowania powietrza zależnie od harmonogramu użytkowania przyjęto pracę centrali jako do wyboru przez użytkownika na panelu obsługi zależnie od rejestrowanych stężeń dwutlenku węgla.

Zasilanie w ciepło:

Wszystkie centrale przyjęto z systemowym kompletem automatyki regulacyjno zabezpieczającej wraz z zaworem przed centralą z siłownikiem. Zależnie od producenta central należy przewidzieć sposób podłączenia stało lub zmiennoprzepływowy - na etapie realizacji potwierdzić zgodność rozwiązań projektowych z wytycznymi producenta jako zawór trójdrogowy i pompa obiegowa.

ZABEZPIECZENIA PPOŻ.: Układy kanałów wg stanu istniejącego nie ingerują w istniejące wydzielenia pożarowe, nie ma konieczności montażu klap odcięć ppoż oraz zabudowy kanałów.

4. UWAGI KOŃCOWE

Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę.

Wszystkie zastosowane wyroby i materiały muszą spełniać wymagania art.10 obowiązującej ustawy „Prawo budowlane" (wymagania przepisów odrębnych odnośnie ich wprowadzenia do obrotu).

Wszystkie instalowane maszyny i urządzenia muszą posiadać oznakowanie o zgodności z obowiązującymi normami, deklarację zgodności lub znak budowlany.

Wszystkie prace należy wykonywać z zachowaniem przepisów BHP, szczegółowych norm, wymagań technicznych oraz instrukcją producenta. Na czas prac budowlanych należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia przed spadającymi rzeczami. Wszystkie hałaśliwe prace wykonywać można tylko w odpowiednich terminach.

Wszelkie zmiany w projekcie należy konsultować z projektantem. W wypadku dokonania zmian bez wiedzy projektanta, osoba decydująca o zmianie przejmuje odpowiedzialność za całą inwestycję.

Projekt objęty jest prawem autorskim zgodnie z „Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych" z 4 lutego 1994 r.

Wykonawstwo oraz odbiory robót instalacyjnych wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych – cz. III" z uwzględnieniem aktualnych norm, przepisów BHP i przeciwpożarowych oraz zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producentów.

Zestawienie elementów wentylacji

Nazwa: N1
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N1	1	1	centrala nawiewno wywiewna z wymiennikiem przeciwprądowym podwieszona pod stropem o wydajności 1400/1300m3/h ; sprawność wymiennika 80% + nagrzewnica wodna	a= 250	b= 500	l= 2650					
N1	2	3	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 500	l= 100					
N1	3	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 161					0,24
N1	4	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 250	b= 500	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	3,12
N1	5	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 401					0,60
N1	6	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 461					0,69
N1	7	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1000					
N1	8	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1000					1,50
N1	9	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 863					1,29
N1	10	1	Czwórnik symetryczny prostokątny	a= 250	b= 500	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 125	1,19
				l3= 100							
N1	11	2	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 500	l= 200					
N1	12	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 200	g= 115	h= 815	l= 1015	e= 508	f= 250	3,03
				l3= 50							
N1	13	4	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica np.: 115x815 Vzu= 20m³/h Lwa= 16dB(A) Δpt= 8Pa Vmax= 0,47m/s	L= 115	H= 815	k= ---------					
N1	14	1	Zaślepka	a= 200	b= 500						0,10
N1	15	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 132					0,18
N1	16	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 500					0,70
N1	17	2	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1000					2,80
N1	18	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 200	g= 115	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 250	2,25
				l3= 100							
N1	19	2	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica np.: 115x1215 Vzu= 300m³/h Lwa= 18dB(A) Δpt= 8Pa Vmax= 0,55m/s	L= 115	H= 1215	k= ---------					
N1	20	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 300	l= 250	e= 0	f= 0	0,45
N1	21	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1000					1,00
N1	22	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 200	g= 115	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 150	1,55
				l3= 50							
N1	23	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 300	c= 150	d= 200	l= 150	e= 0	f= -25	0,18
N1	24	3	Przewód prostokątny	a= 150	b= 200	l= 1000					2,10
N1	25	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 200	l= 889					0,62
N1	26	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 150	g= 115	h= 815	l= 1015	e= 508	f= 100	0,90
				l3= 100							
N1	27	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 150	g= 115	h= 815	l= 1015	e= 508	f= 100	0,80
				l3= 50							
N1	28	1	Zaślepka	a= 150	b= 200						0,03
N1	29	1	Zaślepka	a= 250	b= 500						0,13

Nazwa: N2
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N2	1	1	centrala nawiewno wywiewna z wymiennikiem obrotowym Jednostka dachowa o wydajności 3500m3/h	a= 450	b= 1050	l= 5000					
N2	2	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 450	b= 1050	l= 100					
N2	3	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 450	b= 1050	d= 800	e= 20	f= 20	r= 20	5,67
N2	4	1	Przewód prostokątny	a= 450	b= 800	l= 100					0,25
N2	5	2	Prostokątny króciec elastyczny	a= 450	b= 800	l= 100					
N2	6	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 450	b= 800	l= 1000					

N2	7	1	Przewód prostokątny	a= 450	b= 800	l= 139					0,35
N2	8	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 450	b= 800	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	4,10
N2	9	1	Przewód prostokątny	a= 450	b= 800	l= 236					0,59
N2	10	1	Redukcja asymetryczna	a= 450	b= 800	c= 200	d= 800	l= 300	e= 0	f= -125	0,75
N2	11	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 800	b= 200	e= 20	f= 20	r= 50	fg= 0	0,88
N2	12	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 1000					2,00
N2	13	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 114					0,23
N2	14	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 50					0,10
N2	15	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 800	b= 200	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	0,88
N2	16	1	Odsadzka symetryczna	a= 200	b= 800	e= 200	l= 749				1,55
N2	17	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 800	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 100	1,54
				l3= 100							
N2	18	1	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 500	l= 200					
N2	19	13	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 1000					18,20
N2	20	1	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 432					0,60
N2	21	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 500	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	1,46
N2	22	2	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1000					2,80
N2	23	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 168					0,24
N2	24	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 200	g= 125	h= 1225	l= 1425	e= 713	f= 250	2,27
				l3= 100							
N2	25	1	***kratka prostokątna 125x1225 z mikrodyszami*** *Vzu=500m³/h Lwa= 28dB(A) Δpt= 40Pa Vmax= 1,19m/s*	L= 1225	H= 125	k= ---------					
N2	26	1	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 200	c= 300	d= 200	l= 367	e= 0	f= -57	0,51
N2	27	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 433					0,43
N2	28	14	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1000					14,00
N2	29	2	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 977					1,95
N2	30	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 200	g= 125	h= 1225	l= 1425	e= 713	f= 150	3,39
				l3= 100							
N2	31	4	***kratka prostokątna 125x1225 z mikrodyszami*** *Vzu=500m³/h Lwa= 28dB(A) Δpt= 40Pa Vmax= 1,19m/s*	L= 125	H= 1225	k= ---------					
N2	32	2	Redukcja symetryczna	a= 200	b= 300	c= 150	d= 250	l= 150			0,30
N2	33	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 443					0,35
N2	34	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 586					0,47
N2	35	18	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 1000					14,40
N2	36	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 252					0,20
N2	37	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 250	b= 150	g= 125	h= 1225	l= 1425	e= 713	f= 125	2,82
				l3= 100							
N2	38	2	Zaślepka	a= 150	b= 250						0,07
N2	39	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 800	g= 200	h= 300	l= 500	e= 250	f= 100	1,10
				l3= 100							
N2	40	2	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 300	l= 200					
N2	41	2	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 1000					2,00
N2	42	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 348					0,35
N2	43	1	Odsadzka symetryczna	a= 300	b= 200	e= 223	l= 487				0,54
N2	44	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 675					0,68
N2	45	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 300	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	0,64
N2	46	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 456					0,46
N2	47	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 200	g= 215	h= 1215	l= 1425	e= 713	f= 150	1,72
				l3= 100							
N2	48	2	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica 215x1215 Vzu= 500m³/h Lwa= 18dB(A) Δpt= 8Pa Vmax= 0,55m/s	L= 215	H= 1215	k= ---------					
N2	49	1	Redukcja symetryczna	a= 200	b= 300	c= 200	d= 250	l= 150			0,15
N2	50	10	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 1000					9,00
N2	51	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 250	b= 200	g= 225	h= 1225	l= 1425	e= 713	f= 125	1,57
				l3= 100							
N2	52	1	Zaślepka	a= 200	b= 250						0,05
N2	53	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 800	c= 200	d= 300	l= 400	e= -250	f= 0	0,94

Nazwa: N3

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N3	1	1	centrala nawiewno wywiewna z wymiennikiem obrotowym Jednostka dachowa o wydajności 15000m3/h	a= 1000	b= 2100	l= 6650					
N3	2	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1000	b= 2100	l= 100					
N3	3	1	Redukcja asymetryczna	a= 1000	b= 2100	c= 800	d= 2100	l= 752	e= 0	f= -100	4,66
N3	4	2	Prostokątny króciec elastyczny	a= 800	b= 2100	l= 100					
N3	5	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 800	b= 2100	l= 1500					
N3	6	1	Przewód prostokątny	a= 800	b= 2100	l= 200					1,16
N3	7	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 800	b= 2100	d= 2000	e= 20	f= 20	r= 20	24,01
N3	8	1	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 2000	c= 400	d= 2000	l= 1000			5,71
N3	9	4	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 1000					19,20
N3	10	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 102					0,49
N3	11	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 2000	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	19,39
N3	12	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 131					0,63
N3	13	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 2000	b= 400	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	8,06
N3	14	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 503					2,41
N3	15	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 50					0,24
N3	16	5	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 2000	b= 400	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 1000	35,39
				l3= 100							
N3	17	30	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica 215x1215 Vzu= 500m³/h Lwa= 18dB(A) Δpt= 8Pa Vmax= 0,55m/s	L= 215	H= 1215	k= ---------					
N3	18	4	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 1500					28,80
N3	19	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 428					2,05
N3	20	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 2000	d= 1600	e= 20	f= 20	r= 20	17,47
N3	21	2	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1600	l= 1500					12,00
N3	22	4	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 1600	b= 400	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 800	23,78
				l3= 100							
N3	23	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1600	l= 1400					5,60
N3	24	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 400	b= 1600	g= 350	h= 900	l= 1100	e= 550	f= 200	4,65
				l3= 100							
N3	25	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 256					0,64
N3	26	4	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 1000					10,00
N3	27	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 350	b= 900	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	9,20
N3	28	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 551					1,38
N3	29	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 189					0,47
N3	30	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 900	b= 350	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	3,70
N3	31	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 665					1,66
N3	32	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 469					1,17
N3	33	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 1600	d= 700	e= 20	f= 20	r= 0	9,36
N3	34	4	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 700	b= 400	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 350	13,60
				l3= 100							
N3	35	3	Przewód prostokątny	a= 400	b= 700	l= 1000					6,60
N3	36	1	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 700	c= 350	d= 500	l= 350	e= -100	f= -25	0,80
N3	37	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 1000					1,70
N3	38	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 350	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 250	5,38
				l3= 100							
N3	39	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 500	l= 1500					2,55
N3	40	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 500	c= 400	d= 400	l= 250	e= -50	f= 25	0,43
N3	41	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 519					0,83
N3	42	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 400	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	1,34
N3	43	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 500					0,80
N3	44	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 400	b= 400	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 200	5,10
				l3= 100							
N3	45	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 1000					1,60
N3	46	1	Redukcja symetryczna	a= 400	b= 400	c= 250	d= 300	l= 200			0,34
N3	47	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 952					1,05
N3	48	5	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 250	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 150	9,21

				l3= 100								
N3	49	3	Zaślepka	a= 250	b= 300							0,22
N3	50	2	Przepustnica prostokątna	a= 350	b= 900	l= 200						
N3	51	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 900	l= 395						0,99
N3	52	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 350	b= 900	g= 350	h= 800	l= 1000	e= 500	f= 175		2,73
				l3= 100								
N3	53	3	Przewód prostokątny	a= 350	b= 800	l= 1500						10,35
N3	54	3	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 800	b= 350	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 400		10,62
				l3= 100								
N3	55	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 800	c= 350	d= 600	l= 400	e= -100	f= 0		0,95
N3	56	1	Przewód prostokątny	a= 350	b= 600	l= 1000						1,90
N3	57	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 600	b= 350	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 300		2,97
				l3= 100								
N3	58	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 600	c= 250	d= 500	l= 300	e= -50	f= -50		0,58
N3	59	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 528						0,79
N3	60	1	Łuk symetryczny	alfa= 90	a= 250	b= 500	e= 20	f= 20	r= 50			1,36
N3	61	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 768						1,15
N3	62	7	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1000						10,50
N3	63	4	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 250	g= 215	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 250		9,63
				l3= 100								
N3	64	2	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 500	c= 250	d= 300	l= 250	e= -100	f= 0		0,81
N3	65	12	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1000						13,20
N3	66	2	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 725						1,60
N3	67	1	Redukcja asymetryczna	a= 350	b= 900	c= 250	d= 500	l= 450	e= -200	f= -50		1,23
N3	68	1	Odsadzka symetryczna	a= 250	b= 500	e= 952	l= 938					2,00

Nazwa: NN1
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN1	1	1	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a= 250	b= 700						
NN1	2	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 700	l= 557					1,06
NN1	3	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 771					1,16
NN1	4	5	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1000					7,50
NN1	5	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 250	b= 500	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	1,56
NN1	6	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 500	l= 100					
NN1	7	1	Redukcja symetryczna	a= 250	b= 500	c= 250	d= 700	l= 350			0,67

Nazwa: NN2
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN2	1	1	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 450	b= 1050	l= 1575					
NN2	2	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 1050	b= 450	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	2,82
NN2	3	1	Przewód prostokątny	a= 450	b= 1050	l= 756					2,27
NN2	4	7	Przewód prostokątny	a= 450	b= 1050	l= 1000					21,00
NN2	5	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 450	b= 1050	l= 100					

Nazwa: NN3
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN3	1	1	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 800	b= 2000	l= 1500					
NN3	2	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 2000	b= 800	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	9,18
NN3	3	1	Przewód prostokątny	a= 800	b= 2000	l= 292					1,64

NN3	4	5	Przewód prostokątny	a= 800	b= 2000	l= 1000					28,00
NN3	5	1	Redukcja symetryczna	a= 1000	b= 2100	c= 800	d= 2000	l= 1050			6,54
NN3	6	1	Przewód prostokątny	a= 1000	b= 2100	l= 1000					6,20
NN3	7	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1000	b= 2100	l= 100					

Nazwa: W1
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W1	1	1	wg opisu N1	a= 250	b= 500	l= 2650					
W1	2	3	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 500	l= 100					
W1	3	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 250	b= 500	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	1,56
W1	4	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 279					0,42
W1	5	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1000					
W1	6	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 1000					1,50
W1	7	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 250	g= 115	h= 815	l= 1015	e= 508	f= 250	1,62
				l3= 50							
W1	8	2	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica 115x815 Vab= 400m³/h Lwa= 26dB(A) Δpt= 5Pa	L= 115	H= 815	k= ---------					
W1	9	1	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 500	c= 250	d= 300	l= 250	e= -100	f= 0	0,40
W1	10	3	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 1000					3,30
W1	11	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 928					1,02
W1	12	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 250	g= 115	h= 515	l= 715	e= 358	f= 150	1,70
				l3= 50							
W1	13	2	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica 115x515 Vab= 250m³/h Lwa= 24dB(A) Δpt= 5Pa	L= 115	H= 515	k= ---------					
W1	14	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 300	l= 958					1,05
W1	15	1	Redukcja asymetryczna	a= 250	b= 300	c= 200	d= 200	l= 150	e= -50	f= -25	0,17
W1	16	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1000					0,80
W1	17	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 837					0,67
W1	18	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 200	g= 115	h= 815	l= 1015	e= 508	f= 100	1,00
				l3= 100							
W1	19	1	Zaślepka	a= 200	b= 200						0,04
W1	20	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 500	l= 746					1,12

Nazwa: W2
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W2	1	1	wg opisu W2	a= 450	b= 1050	l= 5000					
W2	2	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 450	b= 1050	l= 100					
W2	3	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 450	b= 1050	d= 800	e= 20	f= 20	r= 20	5,67
W2	4	1	Przewód prostokątny	a= 450	b= 800	l= 500					1,25
W2	5	2	Prostokątny króciec elastyczny	a= 450	b= 800	l= 100					
W2	6	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 450	b= 800	l= 1000					
W2	7	1	Przewód prostokątny	a= 450	b= 800	l= 639					1,60
W2	8	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 450	b= 800	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	4,10
W2	9	1	Redukcja symetryczna	a= 450	b= 800	c= 200	d= 800	l= 400			1,05
W2	10	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 183					0,37
W2	11	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 800	b= 200	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	1,76
W2	12	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 1000					2,00
W2	13	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 252					0,50
W2	14	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 800	l= 50					0,10
W2	15	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 800	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 100	1,54
				l3= 100							
W2	16	2	Przepustnica prostokątna	a= 200	b= 500	l= 200					

W2	17	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 434					0,61
W2	18	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 500	b= 200	g= 115	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 250	4,49
				l3= 100							
W2	19	4	Kratka wentylacyjna prostokątna z przepustnica 115x1215 Vab= 875m³/h Lwa= 37dB(A) Δpt= 11Pa	L= 115	H= 1215	k= ---------					
W2	20	2	Redukcja symetryczna	a= 200	b= 500	c= 200	d= 300	l= 250			0,75
W2	21	12	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1000					12,00
W2	22	2	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 505					1,01
W2	23	2	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 300	b= 200	g= 115	h= 1215	l= 1415	e= 708	f= 150	3,36
				l3= 100							
W2	24	2	Zaślepka	a= 200	b= 300						0,12
W2	25	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 800	c= 200	d= 500	l= 400	e= -150	f= 0	0,85
W2	26	28	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1000					39,20
W2	27	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 396					0,55
W2	28	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 500	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	1,46

Nazwa: W3
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W3	1	1	wg opisu N3	a= 1000	b= 2100	l= 6650					
W3	2	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 1000	b= 2100	l= 100					
W3	3	1	Redukcja asymetryczna	a= 2100	b= 1000	c= 2100	d= 800	l= 746	e= -395	f= 0	4,78
W3	4	2	Prostokątny króciec elastyczny	a= 800	b= 2100	l= 100					
W3	5	1	Tłumik kanałowy prostokątny	a= 800	b= 2100	l= 1500					
W3	6	1	Przewód prostokątny	a= 800	b= 2100	l= 230					1,33
W3	7	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 800	b= 2100	d= 2000	e= 20	f= 20	r= 20	24,01
W3	8	1	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 2000	c= 400	d= 2000	l= 1000			5,71
W3	9	5	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 1000					24,00
W3	10	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 186					0,89
W3	11	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 2000	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	19,39
W3	12	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 131					0,63
W3	13	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 2000	b= 400	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	8,06
W3	14	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 575					2,76
W3	15	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 655					3,14
W3	16	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 2000	l= 145					0,70
W3	17	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 400	b= 2000	g= 400	h= 800	l= 1000	e= 500	f= 200	5,04
				l3= 100							
W3	18	1	Przepustnica prostokątna	a= 400	b= 800	l= 200					
W3	19	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 800	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	3,94
W3	20	5	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 1000					12,00
W3	21	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 800	l= 875					2,10
W3	22	3	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 800	d= 300	l= 500	e= 250	f= 200		3,94
W3	23	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 1.51 m						1,43
W3	24	15	Anemostat wirowy okrągły+Skrzynka rozprężna (z króćcem bocznym) ***NW= 600*** Z/A= A Dk 100% Open Vab=1000m³/h Lwa= 28dB(A) Δpt= 15Pa	D2= 600	D= 300	BD= 400	k= 1				
W3	25	1	Czwórnik symetryczny prostokątny	a= 400	b= 800	g= 400	h= 400	l= 600	e= 300	f= 200	1,60
				l3= 100							
W3	26	2	Przepustnica prostokątna	a= 400	b= 400	l= 200					
W3	27	4	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 400	d= 300	l= 500	e= 250	f= 200		3,65
W3	28	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.84 m						0,79
W3	29	2	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 400	d= 300	g= 80	l= 400			1,29
W3	30	2	Przewód okrągły	d1= 300	l1= 1.00 m						1,88
W3	31	2	Przewód okrągły	d1= 300	l1= 0.50 m						0,94
W3	32	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 300					0,58

W3	33	1	Przewód okrągły	d1= 300	l1= 0.14 m						0,13
W3	34	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.73 m						0,69
W3	35	3	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 1000					4,80
W3	36	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 400	l= 895					1,43
W3	37	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.83 m						0,78
W3	38	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.72 m						0,68
W3	39	1	Zaślepka	a= 400	b= 800						0,32
W3	40	1	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 2000	c= 400	d= 1500	l= 1000	e= -250	f= 0	4,95
W3	41	1	Przepustnica prostokątna	a= 400	b= 1500	l= 200					
W3	42	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 1500	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	11,55
W3	43	2	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 1500	d= 300	l= 500	e= 250	f= 200		4,03
W3	44	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.74 m						0,70
W3	45	2	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1500	l= 1000					7,60
W3	46	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.86 m						0,81
W3	47	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 1500	d= 1400	e= 20	f= 20	r= 20	11,17
W3	48	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1400	l= 1000					3,60
W3	49	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1400	l= 866					3,12
W3	50	2	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 1400	d= 300	l= 500	e= 250	f= 200		3,83
W3	51	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 1.12 m						1,06
W3	52	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.86 m						0,81
W3	53	1	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1400	c= 400	d= 1000	l= 700	e= -200	f= 0	2,62
W3	54	1	Przewód prostokątny	a= 400	b= 1000	l= 1000					2,80
W3	55	2	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 1000	d= 300	l= 500	e= 250	f= 200		3,03
W3	56	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.93 m						0,88
W3	57	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.85 m						0,80
W3	58	1	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 1000	c= 400	d= 800	l= 500	e= -100	f= 0	1,43
W3	59	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 1.18 m						1,11
W3	60	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.85 m						0,80
W3	61	1	Redukcja asymetryczna	a= 400	b= 800	c= 400	d= 400	l= 400	e= -200	f= 0	1,07
W3	62	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 1.28 m						1,21
W3	63	1	Przewód elastyczny	d= 300	l= 0.85 m						0,80
W3	64	1	Zaślepka	a= 400	b= 400						0,16

Nazwa: WW1
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
WW1	1	1	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 500	b= 300	l= 500					
WW1	2	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 500	l= 1000					1,60
WW1	3	1	Kolano asymetryczne	alfa= 90	a= 500	b= 250	d= 300	e= 20	f= 20	r= 50	0,94
WW1	4	1	Prostokątny króciec elastyczny	a= 250	b= 500	l= 100					