

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY

ZAŁĄCZNIKI I DOKUMENTY

Zestawienie

SPIS RYSUNKÓW:

NAZWA	SKALA	Nr RYS.
RZUT PARTERU – INSTALACJA WOD-KAN	1:100	1
RZUT PIĘTRA - INSTALACJA WODKAN	1:100	2
RZUT PARTERU – INSTALACJA GRZEWCZA	1:100	3
RZUT PIĘTRA – INSTALACJA GRZEWCZA	1:100	4
RZUT PARTERU – WENTYLACJA	1:50	5
RZUT PIĘTRA – WENTYLACJA	1:50	6
ROZWINIECIE INSTALACJI KANALIZACYJNEJ	1:50	7
ROZWINIECIE INSTALACJI WODNEJ	1:50	8
ROZWINIECIE INSTALACJI GRZEWCZEJK	1:50	9

OPIS TECHNICZNY

1.DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora
- Podkłady architektoniczne
- Obowiązujące normy i przepisy
- Katalogi techniczne

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są wewnętrzne instalacje na potrzeby inwestycji: „Hali Sportowej z zapleczem socjalnym wraz z infrastrukturą, oraz przebudową istniejącego budynku S.P. w Kończewie” KOŃCZEWO dz. nr 49/1; 49/2; 48/1, obręb Kończewo, gmina Kobylnica, woj. Pomorskie JAKO WYRÓŻNIENIE PIERWSZEGO ETAPU ROBÓT

Opracowanie swym zakresem obejmuje projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- Projekt instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Projekt instalacji wody zimnej i ciepłej z cyrkulacją,
- Projekt instalacji grzewczej wodnej grzejnikowej i ogrzewania podłogowego,
- Projekt wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej

Źródło ciepła stanowić będzie istniejąca kotłownia w budynku szkoły. W kotłowni zainstalowano dwa kotły gazowe 130 i 135kW. W stanie istniejącym zapotrzebowanie istniejącego budynku szkoły wg wizji lokalnej i ogrzewanej powierzchni wynosi: dla potrzeb ogrzewania ca49,8kW dla potrzeb grzejników. Zapas na poziom mocy kotłów starszych niż 10lat 10%. Moc grzewcza dla potrzeb ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym 60kW. Nowe potrzeby cieplne sali gimnastycznej wynosić będą 88kW na potrzeby ogrzewania i wentylacji oraz zwiększenie mocy na ciepłą wodę o 20kW. Łącznie potrzeby cieplne obiektów istniejących i nowych wynosić będą do 220kW. Dla potrzeb istniejących i nowoprojektowanego obiektu brak konieczności jej rozbudowy czy modernizacji, kotłownia w stanie istniejącym zapewniająca zapas mocy dla potrzeb przedmiotowego zadania. Z uwagi na wiek jednostek kotłowych przewidzieć ich modernizację lub wymianę - po za zakresem zamówienia. Ciepło i ciepła woda z cyrkulacją doprowadzona będzie od kotłowni do projektowanego budynku hali sportowej po przez wewnętrzną sieć ciepłą niskich parametrów. W projektowanej hali wykonany będzie układ rozdzielacza poszczególnych obiegów grzewczych z układami pompowo-mieszaczowymi dla CO i OP i bezpośrednio układem pompowym dla obiegu CT, ze sterowaniem niezależną automatyką pogodową. Przyłącze sieci ciepłej niskoparametrowej obejmuje docelowe potrzeby inwestycji wraz z uzbrojeniem przewidzianym do wbudowania w drugim etapie.

2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

2.1 INSTALACJA GRZEWcza

2.1.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

BILANS ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA

Zapotrzebowanie ciepła przewidziano na cele następujących elementów:

centralnego ogrzewania	18	[kW]
ciepło technologiczne dla zasilania nagrzewnic wentylacji	72	[kW]
ciepło technologiczne agregatów wspomagających ogrzewanie hali	25	[kW]
w pierwszym etapie inwestycji wykorzystane będzie:		
centralnego ogrzewania	12,03	[kW]
ciepło technologiczne dla zasilania nagrzewnic wentylacji	7,8	[kW]
ciepło technologiczne agregatów wspomagających ogrzewanie hali	0	[kW]

Przewidzieć w istniejącej kotłowni wykonanie odgałęzienia na istniejącym rozdzielaczu obiegów grzewczych i wykonanie nowego układu pompowego bez mieszacza, wraz z rozbudową automatyki sterującej. Przyjęto możliwość wykonania zasilania budynku projektowanego w ciepło o parametrach 80/60°C

2.1.1 INSTALACJE ODBIORCZE

Instalacja ogrzewania składa się z trzech układów. Jednego układu o parametrach 65/55°C dla instalacji grzejnikowej, jednego układu o parametrach 55/35 dla instalacji ogrzewania podłogowego (oba z modułem pompy obiegowej i mieszacza) oraz odrębnego systemu na potrzeby nagrzewnic wentylacji i agregatów grzewczo wentylacyjnych. Dla układu grzejnikowego jako układ mieszany z rur stalowych galwanizowanych o połączeniach zaprasowywanych do rozdzielaczy i z rur tworzywowych od rozdzielaczy do punktów grzewczych z przewodów PE-Xc lub Pe-Al.-PEx lub inne z osłoną antydyfuzyjną lub inny równoważny technicznie.

ako
elem

enty grzejne zaprojektowano układ z grzejników stalowych konwektorowych ozn.KV, K oraz grzejniki higieniczne HV dla pomieszczeń o podwyższonych wymaganiach sanitarnych. Projektowane grzejniki KV, HV wyposażone są na zasilaniu w korpus zaworu termostaticznego z głowicą termostaticzną, grzejniki posiadają fabrycznie montowany ręczny zawór odpowietrzający. Grzejniki montować na podwójnym zaworze kulowym odcinającym. Układ grzewczy grzejnikowy przewidziano jako z rozdziałem dolnym w systemie rozdzielaczowym dla części socjalno bytowej budynku. Projektuje się montaż rozdzielaczy w szafce rozdzielaczowej podtynkowej.

Dla pomieszczeń mokrych przewidziano system niezależnego układu ogrzewania podłogowego wodnego w systemie rozdzielaczowym - w całości po stronie realizacji 2go etapu.

Projektuje się zasilanie wodą grzewczą nagrzewnic wodnych projektowanej instalacji wentylacyjnej za pomocą rur stalowych galwanizowanych o połączeniach zaprasowywanych lub rur grzewczych spawanych. Przed nagrzewnicą przewidziano zastosowanie zaworów odcinających oraz regulatora przepływu. Układem hydraulicznym każdej centrali steruje automatyka producenta centrali (pakiet automatyki obejmuje armaturę, pompę krótkiego obiegu, sterownik i jego okablowanie). Zasilanie elementów centrali jak i armatury regulacyjnej i pompy obiegowej po przez sterownik central. Przyjęto zasilanie central czynnikiem wodnym – centrale po przez systemową automatykę posiadają wystarczające zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe.

Przewidziano jeden stopień regulacji hydraulicznej instalacji:

- Każdy grzejnik ogrzewania grzejnikowego wyposażony w zawór z głowicą termostat.
- Przed każdym rozdzielaczem zawór regulacyjny różnicy ciśnień i przepływu
- Każda pętla ogrzewania na rozdzielaczu wyregulowana zaworami z nastawą na rozdzielaczu
- Układ zasilania nagrzewnic wentylacji zaworem 2D lub 3D z pompą obiegową o pracy regulowanej automatyką centrali.

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

Kompensacja rurociągów poprzez odpowiednie prowadzenie przewodów – samokompensacja.

Przewody sieciowe należy prowadzić pod stropem pomieszczeń, 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.

Przewody c.o. zaizolować termicznie otuliną wykonaną np. ze sztywnej pianki poliuretanowej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C równym 0,039 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 $-2 < t_{in} < +20$:

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.

2.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Budynek objęty opracowaniem będzie zasilany w wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego od sieci wewnętrznej za istniejącym układem wodomierza w budynku szkoły. Opomiarowanie zużycia wody dla budynku sali sportowej projektuje się za pomocą dodatkowego wodomierza projektowanego jednostrumieniowego skrzydełkowego dn32. Woda ciepła przygotowywana w istniejącej kotłowni.

Instalację zaprojektowano w systemie tworzywowym rury PP (dla wody ciepłej i cyrkulacji stabilizowane). Rurociągi sieci prowadzić ze spadkami 0,5‰ w kierunku podejścia z sieci na terenie do przedmiotowego budynku. Instalacja w pionach oraz w brzdach powinna być izolowana. Na każdym odgałęzieniu do grupy przyborów zastosowano zawory odcinające. Każdy z przyborów takich jak umywalka

czy
zlew
doda

tkowo zabezpieczony kątowym zaworem naściennym i podłączeniem armatury wężem elastycznym (nie dotyczy armatury ściennej i zasilania baterii natrysków). Dla pisuarów i misek ustępowych odcięcie kątowym zaworem kulowym zabudowanym w konsoli naściennej.

Po wykonaniu całości 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.

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 0,039 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 roszczenie 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.

2.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Przyjęto odprowadzenie ścieków z budynku za pomocą projektowanego przyłącza do sieci miejskiej

Całą instalację projektuje się w jednym systemie rur i złączek PVC lub PP lub inne równoważne.

Przejścia przez ściany przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych. Na pionach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne.

Projektowane piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach, wykonane jako obudowa z wodoodpornej płyty GK, piony wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną wentylacyjną $\phi 110/160$ umieszczoną minimum 0,5 m nad połacią dachu.

Przewody odpływowe poszczególnych przyborów sanitarnych łączyć za pomocą kształtek PCV, z zachowaniem minimalnych spadków nie mniejszych niż 2%. Kratki ściekowe $\phi 50$ z kołnierzem uszczelniającym, z rusztem ze stali nierdzewnej.

Do wykonania instalacji sanitarnej zastosować rury z PCV:

- dla instalacji podziemnych – rury i kształtki z PCV klasy S (kolor pomarańczowy, jak dla zewnętrznych sieci kanalizacyjnych z PVC niespionionego, litego)
- dla instalacji wewnętrznych – rury i kształtki oraz elementy wyposażenia z PCV i PP (kolor popielaty)

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tomII „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

2.4 WENTYLACJA

2.4.1. WENTYLACJA – bilans powietrza

Projekt wentylacji obejmuje rozwiązania: określenia bilansu powietrza i dystrybucji, jego przygotowania, określenia parametrów podstawowych urządzeń i lokalizacji i sposobu prowadzenia poszczególnych kanałów. Dla pomieszczeń ogólnych jak korytarze, ciągi komunikacji zapewniono pół wymiany powietrza na godzinę. Sale dydaktyczne zwymiarowano jako zapewniające min. 30m³/h powietrza na każdą osobę w pomieszczeniu wg aranżacji w PW architektury. Pozostałe pomieszczenia takie jak sanitariaty, odrębne pomieszczenia WC, pomieszczenia magazynowe i gospodarcze wentylowane są układami wyciągowymi o kryterium zgodnym z projektowanym wyposażeniem sanitarnym jak 50m³/h dla każdej miski ustępowej i nie mniej jak 50m³/h dla pomieszczenia technicznego. Uwaga: układy szatniowe, układ obsługujący halę główną realizowany w odrębnym etapie

2.4.2. WYKONANIE INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

Podział na poszczególne układy wentylacji, jej elementy, kształtki, kratki wentylacyjne i centrale określono w szczegółowych rozwiązaniach dokumentacji wykonawczej. Dla potrzeb projektu budowlanego określono bilanse powietrza i wskazano lokalizację podstawowych urządzeń z ich podstawowymi parametrami. Z uwagi na konieczność określania podstawowych parametrów w opisie i elementach projektu wskazano wyroby przykładowych producentów – wyroby te należy traktować jako wzorcowe, a w przypadku braku

możliwość

i zapewnienia parametrów jednakowych ze wskazanymi w zestawieniu należy każdorazowo uzyskać opinię projektanta o możliwości wprowadzania zmian.

Przyjęto dobór central spełniających następujące założenia:

1. Ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych muszą posiadać Certyfikat EUROVENT
2. Ze względu na prawidłową odporność na korozję 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 muszą 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 obrotowej poprzez zmianę częstotliwości lub z silnikami EC.
5. Centrale wymagające wyższej sprawności niż 70% muszą posiadać wymienniki rotacyjne ze względu na znaczne niższe ryzyko szronienia się, a co za tym idzie konieczności ich rozmrażania.
6. Dostęp do wszystkich elementów central wymagających okresowego sprawdzenia, naprawy lub wymiany musi być zapewniony poprzez drzwi inspekcyjne na zawiasach wraz z zabezpieczeniem przed nieautoryzowanym dostępem w postaci uniwersalnego zamka.
7. Mocowanie filtrów powietrza o klasie powyżej G4 musi posiadać system ręcznego docisku umożliwiający właściwe doszczelnienie.
8. Wszystkie zastosowane przepustnice muszą być wykonane w klasie szczelności 3 i posiadać stalowe mechanizmy przekładniowe gwarantujące pewność pracy urządzenia.
9. 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
10. Centrale wentylacyjne muszą posiadać znak CE.
11. Budowa wszystkich central jako kompaktowa, z elementami automatyki zintegrowanymi.

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 w odniesieniu do materiałów obudowy, sprawności odzysku, zakresu pracy automatyki, ilości i jakości powietrza, parametrów energetycznych wymiany ciepła, nagrzewania ciepła, sprawności wentylatorów, parametrów hałasu. Na etapie realizacji każdorazowo wnioski materiałowe dotyczące central jako kluczowe dla obiektu będą weryfikowane przez projektanta za zgodność z założeniami projektowymi.

Powietrze rozprowadzane jest kanałami wentylacyjnymi do poszczególnych pomieszczeń. Jako elementy nawiewne i wywiewne zastosowano kratki wentylacyjne z przepustnicami i dla sali dysze z pierścieniem zawirowującym. Usytuowanie elementów nawiewnych i wywiewnych określone będzie szczegółowo w projekcie wykonawczym. Kanały należy prowadzić jak najbliżej przegród. Obejścia podciągów wykonać z łuków, a w przypadku dużych przekrojów stosować elementy wykonane specjalnie.

KANAŁY

Przewidziano kanały prostokątne typu AI o połączeniach nasuwkowych wykonane z blach stalowej ocynkowanej, alternatywnie kanały wykonać można z płyt systemowych z wełny mineralnej na powłoce półsztywnej z folii aluminiowej. Dla kanałów okrągłych przyjęto zastosowanie rur sztywnych spiro i jako podejścia do krętek rur elastycznych –flex.

Przekroje kanałów zostały dobrane przy założeniu prędkości: piony – 5 m/s, kanały rozprowadzające poniżej 3,0-4,0 m/s,

Połączenia kanałów SPIRO kielichowe uszczelnione z opaską z taśmy klejącej o powłoce
alumi
niop

odobnej odpornej na wilgoć. Przewody SPIRO mocować na opaski z przekładkami gumowymi. Kanały prostokątne układać na podporach lub podwieszać na typowych elementach mocujących z amortyzacją.

W przejściach przez przegrody budowlane należy stosować fartuchy ochronne gumowe.

Kratki nawiewne i wywiewne wg specyfikacji do określenia w proj.wykonawczym.

IZOLACJE: Przewidziano izolację dla kanałów nawiewnych i wyciągowych z wełny mineralnej 30mm. Dla kanałów czerpnych z izolacji z syntetycznego kauczuku min.25mm. Dla kanałów wyrzutowych z wełny mineralnej min. 20mm. Dla kanałów wyciągowych (z toalet) prowadzonych przez pomieszczenia ogrzewane z zabudowie lokalnej płytami GK lub powyżej stropu podwieszonego możliwe do wykonania bez izolacji.

REGULACJA: Regulację systemu wentylacji mechanicznej przeprowadzić na przepustnicach regulacyjno-pomiarowych oraz na przepustnicach krtek nawiewnych i wywiewnych, zgodnie z podanymi wydajnościami w części graficznej opracowania.

2.4.3. WYTYCZNE DLA BRANŻ

Należy przewidzieć zasilanie dla projektowanych wentylatorów w ich pobliżu do systemowych serowników i szafek zasilania.

STEROWANIE I AUTOMATYKA

Założono pracę układów wentylacji wyciągowej np. z talet zależną od potrzeby korzystania z poszczególnych pomieszczeń. Dla wszystkich złałów przewidzieć należy opóźnienie zatrzymania pracy wentylatorów po wyłączeniu w czasie do 30 sek. Dla każdego układu automatyka powinna przewidywać okresowe uruchomienie wentylacji w okresach nocnych i poza czasem pracy zakładu (wg. rozwiązań systemowego sterowania lub np. praca przez ok. 2min w odstępach co 1godzine). Dla sal dydaktycznych centrale ze sterownikami tygodniowymi w obrębie sali jaką obsługują.

3. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – tom II Instalacje Sanitarne” z uwzględnieniem aktualnych norm i przepisów BHP i przeciwpożarowych oraz zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producentów.

Wszystkie wyroby wskazanych producentów należy traktować jako przykładowe spełniające wymagania w projektowanym zastosowaniu. Przy wykonawstwie stosować wyroby nie gorsze o parametrach zgodnych z projektowanymi.

Projektant: dr inż. Adam Krupiński

Nazwa: N2

Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N2	1	1	centrala podwieszana:TOPVEX FR03 HWH-R-CAV wydajność: 900/750/m3/h; dP=250Pa;temp. Nawiewu 20°C;Jednostka:Napięcie 230 V;Częstotliwość 50 Hz;Rodzaj zasilania 1 ~;Zalecany bezpiecznik 10 A;moc 2x676W wymiennik +nagrzewnica wodna: Q=1100/1000m3/h; dP=250Pa Nagrzewnica wodna:Spadek ciśn. wody 3,158 kPa;Capacity 3,9 kW;Rec. Kv value 0,475;Podłączenie wlot/wylot 1/2" / 1/2"	d= 315	l= 1715						
N2	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						
N2	3	2	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m						0,59
N2	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 315	l= 1000						
N2	5	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 200	d= 315	g= 60	l= 328	e= 0	f= -85	0,39
N2	6	1	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 400	b= 200	d= 160	l= 360	e= 180	f= 200		0,47
N2	7	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 160					0,14
N2	8	1	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160						
N2	9	2	Kolano prasowane	alfa= 16	r= 1	d1= 160					0,06
N2	10	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.05 m						0,53
N2	11	2	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 1.00 m						1,00
N2	38	3	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	3,02
N2	39	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 279					0,33
N2	40	1	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 200	e= 300	l= 500				0,70
N2	41	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 706					0,85
N2	42	8	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1000					9,60
N2	43	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 492					0,59

N2	44	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 610					0,73
N2	45	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200 l3= 50	b= 400	g= 115	h= 615	l= 815	e= 408	f= 100	1,05
N2	46	3	Kratka wentylacyjna prostokątna KG15 115X615 Vzu= 200m³/h Lwa= 15dB(A) Δpt= 5Pa	L= 615	H= 115	k= -----					
N2	47	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 200	d= 250	l= 200	e= 0	f= 0	0,30
N2	48	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 1000					0,90
N2	50	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200 l3= 50	b= 250	g= 115	h= 615	l= 815	e= 408	f= 100	0,81
N2	51	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 250	c= 150	d= 150	l= 125	e= 0	f= 0	0,14
N2	52	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 150	l= 1000					0,60
N2	53	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 150 l3= 50	b= 150	g= 115	h= 615	l= 815	e= 408	f= 75	0,56
N2	54	1	Zaślepka	a= 150	b= 150						0,02
N2		3	Złączka mufowa	d1= 160							0,14
N2		3	Złączka mufowa	d1= 125							0,11

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN2	1	1	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a= 250	b= 450						
NN2	2	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 450	l= 767					1,07
NN2	3	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 450	d= 315	g= 60	l= 172	e= 134	f= 65	0,24
NN2	4	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 315					0,54
NN2	5	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.11 m						0,11
NN2	6	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						
NN2		1	Złączka mufowa	d1= 315							0,13

Nazwa: W2

Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W2	1	1	centrala podwieszana:TOPVEX FR03 HWH-R-CAV wydajność: 900/750/m3/h; dP=250Pa;temp. Nawiewu 20°C;Jednostka:Napięcie 230 V;Częstotliwość 50 Hz;Rodzaj zasilania 1 ~;Zalecany bezpiecznik 10 A;moc 2x676W wymiennik +nagrzewnica wodna: Q=1100/1000m3/h; dP=250Pa Nagrzewnica wodna:Spadek ciśn. wody 3,158 kPa;Capacity 3,9 kW;Rec. Kv value 0,475;Podłączenie wlot/wylot 1/2" / 1/2"	d= 315	l= 1715						
W2	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						
W2	3	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m						0,30
W2	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 315	l= 1000						
W2	5	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.43 m						0,42
W2	6	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 400	d= 315	g= 60	l= 200	e= -43	f= 115	0,25
W2	7	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 845					1,01
W2	8	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	2,02
W2	9	2	Trójnik prosty z okrągłym odejściem	a= 200	b= 400	d= 100	l= 300	e= 150	f= 100		0,77
W2	10	2	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100						
W2	11	9	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m						#ADR!
W2	13	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,06
W2	22	1	Anemostat okrągły SVA NW= 150 S= 15mm Vab=50- 100m³/h Lwa= 23dB(A) Δpt= 17Pa	D2= 150							
W2	23	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 429					0,51
W2	24	1	Odsadzka symetryczna	a= 400	b= 200	e= 300	l= 500				0,70
W2	25	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1000					1,20
W2	26	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 149					0,18
W2	27	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	1,01
W2	28	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.39 m						0,12

W2	29	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.13 m						0,04
W2	30	1	Przewód elastyczny	d= 150	l= 0.31 m						0,14
W2	31	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 610					0,73
W2	32	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 400 l3= 100	b= 200	g= 115	h= 415	l= 615	e= 308	f= 200	0,84
W2	33	3	Kratka wentylacyjna prostokątna KG15 115X415 Vab= 200m³/h Lwa= 15dB(A) Δpt= 5Pa	L= 115	H= 415	k= -----					
W2	34	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 200	d= 200	l= 200	e= 0	f= 0	0,34
W2	35	3	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1000					2,40
W2	36	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 839					0,67
W2	37	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200 l3= 50	b= 200	g= 115	h= 415	l= 615	e= 308	f= 100	0,55
W2	38	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 585					0,47
W2	39	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200 l3= 100	b= 200	g= 115	h= 415	l= 615	e= 308	f= 100	0,60
W2	40	1	Zaślepka	a= 200	b= 200						0,04
W2		4	Złączka mufowa	d1= 100							0,12

Nazwa: WW2

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
WW2	1	1	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 250	l= 500					
WW2	2	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 400	l= 1000					1,30
WW2	3	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 250	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	0,70
WW2	4	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 400	d= 315	g= 60	l= 200	e= -43	f= 33	0,27
WW2	5	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						

Nazwa: Wi0

Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
Wi0		3	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					0,40
Wi0		2	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 150	l1= 99					0,00
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,39
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.85 m						0,33
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.49 m						0,19
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.04 m						0,33
Wi0		11	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m						3,45
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.62 m						0,19
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.40 m						0,12
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.39 m						0,12
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.24 m						0,08
Wi0		1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.17 m						0,05
Wi0		2	Trójnik asymetryczny 90 stopni	d1= 125	d3= 100	l1= 170					0,29
Wi0		1	Odsadzka okrągła	d1= 100	e= 153	l1= 250					0,15
Wi0		1	Przewód elastyczny	d= 150	l= 0.37 m						0,88
Wi0		1	Przewód elastyczny	d= 150	l= 0.32 m						0,15
Wi0		1	Przewód elastyczny	d= 150	l= 0.31 m						0,14
Wi1		2	Wentylator kanałowy okrągły systemair KV125 Sileo	d= 124	l= 304						
Wi0		4	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
Wi0		3	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100						
Wi0		3	Anemostat okrągły SVA NW= 150 S= 15mm Vab= 50m³/h Lwa= 15dB(A) Δpt= 5Pa	D2= 150							
Wi0		1	Anemostat okrągły	D2= 100							
Wi0		1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 125					0,10

Wi0		5	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,32
-----	--	---	------------------	----------	------	---------	--	--	--	--	------

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. calk. [m2]
Wi		2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
Wi		2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 100	l1= 64					0,11
Wi		2	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.10 m						0,08
Wi		2	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.06 m						0,04
Wi		2	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m						0,63
Wi		2	Przewód elastyczny	d= 150	l= 0.30 m						0,28
Wi		2	Wentylator kanałowy okrągły systemair KV125 Sileo	d= 125	l= 305						
Wi		4	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
Wi		2	Anemostat okrągły SVA NW= 150 S= 15mm Vab= 50m³/h Lwa= 15dB(A) Δpt= 5Pa	D2= 150							
Wi		2	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 1	d1= 100					0,11

Nazwa: N2.1

Typ: Nawiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. calk. [m2]
N2.1	1	1	centrala podwieszana:TOPVEX FR03 HWH-R-CAV wydajność: 600/600/m3/h; dP=250Pa;temp. Nawiewu 20°C;Jednostka:Napięcie 230 V;Częstotliwość 50 Hz;Rodzaj zasilania 1 ~;Zalecany bezpiecznik 10 A;moc 2x676W wymiennik +nagrzewnica wodna: Q=1100/1000m3/h; dP=250Pa Nagrzewnica wodna:Spadek ciśn. wody 3,158 kPa;Capacity 3,9 kW;Rec. Kv value 0,475;Podłączenie wlot/wylot 1/2" / 1/2"	d= 315	l= 1715						
N2.1	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						
N2.1	3	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m						0,30
N2.1	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 315	l= 1000						
N2.1	5	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.14 m						0,13
N2.1	6	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 315					0,64
N2.1	7	7	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1000					8,40
N2.1	8	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 379					0,45
N2.1	9	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 400	b= 200	d= 315	g= 60	l= 328	e= 0	f= -85	0,39
N2.1	38	2	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	2,02
N2.1	39	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 201					0,24
N2.1	40	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 492					0,59
N2.1	41	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 610					0,73
N2.1	42	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 400	g= 115	h= 615	l= 815	e= 408	f= 100	1,05
N2.1	43	3	Kratka wentylacyjna prostokątna KG15 115X615 Vzu= 200m³/h Lwa= 15dB(A) Δpt= 5Pa	L= 615	H= 115	k= -----					
N2.1	44	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 200	d= 250	l= 200	e= 0	f= 0	0,30
N2.1	45	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 1000					0,90
N2.1	46	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 250	l= 796					0,72
N2.1	47	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 250	g= 115	h= 615	l= 815	e= 408	f= 100	0,81
N2.1	48	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 250	c= 150	d= 150	l= 125	e= 0	f= 0	0,14
N2.1	49	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 150	l= 1000					0,60
N2.1	50	1	Przewód prostokątny	a= 150	b= 150	l= 754					0,45
N2.1	51	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 150	b= 150	g= 115	h= 615	l= 815	e= 408	f= 75	0,56
N2.1	52	1	Zaslepka	a= 150	b= 150						0,02

Nazwa: NN2.1

Typ: Czerpny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN2.1	1	1	Prostokątna czerpnia/wyrzutnia ścienna	a= 250	b= 450						
NN2.1	2	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 450	l= 767					1,07
NN2.1	3	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 450	d= 315	g= 60	l= 172	e= 134	f= 65	0,24
NN2.1	4	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.56 m						0,55
NN2.1	5	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 1	d1= 315					1,27
NN2.1	6	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.32 m						0,32
NN2.1	7	3	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.00 m						2,97
NN2.1	8	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.25 m						0,24
NN2.1	9	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						

Nazwa: W2.1

Typ: Wywiewny

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W2.1	1	1	centrala podwieszana:TOPVEX FR03 HWH-R-CAV wydajność: 600/600/m3/h; dP=250Pa;temp. Nawiewu 20°C;Jednostka:Napięcie 230 V;Częstotliwość 50 Hz;Rodzaj zasilania 1 ~;Zalecany bezpiecznik 10 A;moc 2x676W wymiennik +nagrzewnica wodna: Q=1100/1000m3/h; dP=250Pa Nagrzewnica wodna:Spadek ciśn. wody 3,158 kPa;Capacity 3,9 kW;Rec. Kv value 0,475;Podłączenie wlot/wylot 1/2" / 1/2"	d= 315	l= 1715						
W2.1	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						
W2.1	3	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.30 m						0,30
W2.1	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 315	l= 1000						
W2.1	5	1	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.43 m						0,42
W2.1	6	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 200	b= 400	d= 315	g= 60	l= 200	e= -43	f= 115	0,25
W2.1	7	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 400	e= 20	f= 20	r= 20	fg= 0	1,01
W2.1	8	2	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 1000					2,40
W2.1	9	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 400	l= 815					0,98
W2.1	10	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 400	b= 200	g= 115	h= 415	l= 615	e= 308	f= 200	0,84
				l3= 100							
W2.1	11	3	Kratka wentylacyjna prostokątna KG15 115X415 Vab= 200m³/h Lwa= 15dB(A) Δpt= 5Pa	L= 115	H= 415	k= -----					
W2.1	12	1	Redukcja asymetryczna	a= 200	b= 400	c= 200	d= 200	l= 200	e= 0	f= 0	0,34
W2.1	13	3	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 1000					2,40
W2.1	14	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 839					0,67
W2.1	15	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 200	g= 115	h= 415	l= 615	e= 308	f= 100	0,55
				l3= 50							
W2.1	16	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 200	l= 585					0,47
W2.1	17	1	Trójnik prosty z prostokątnym odejściem	a= 200	b= 200	g= 115	h= 415	l= 615	e= 308	f= 100	0,60
				l3= 100							
W2.1	18	1	Zaślepka	a= 200	b= 200						0,04

Nazwa: WW2.1

Typ: Wyrzutowy

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
WW2.1	1	1	Wyrzutnia dachowa prostokątna	a= 400	b= 250	l= 500					
WW2.1	2	1	Przewód prostokątny	a= 250	b= 400	l= 1000					1,30
WW2.1	3	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 400	b= 250	e= 20	f= 20	r= 0	fg= 0	0,70
WW2.1	4	1	Asymetryczne przejście koło/prostokąt	a= 250	b= 400	d= 315	g= 60	l= 200	e= -43	f= 33	0,27
WW2.1	5	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 315	l= 100						

