

Projekt techniczny

Instalacja wody, kanalizacji, ogrzewania i wentylacji w budynku
Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Sycowie

Inwestor : Liceum Ogólnokształcące im. T.Kościuszki
ul. Kościelna 12
56-500 Syców

Obiekt : Liceum Ogólnokształcące im. T. Kościuszki w
Sycowie
Kategoria IX – budynki kultury, nauki i
oświaty

Adres : ul. Kościelna 12
56-500 Syców
Dz. nr 57/1, 86, AM 13 obręb Syców
021407_4.0001.AR_13.57/1,
021407_4.0001.AR_13.86

Instalacje sanitarne:

Projektant: mgr inż. Cezary Konwa (projektant główny)
Uprawnienia: 314/91/UW
w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w
zakresie sieci sanitarnych i instalacji
sanitarnych

Asysta: mgr inż. Mateusz Konwa
Jakub Konwa
mgr inż. Weronika Golec-Kowalska

Wrocław 30 października 2025

Spis treści

I.	Oświadczenie projektantów	4
II.	Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe projektanta/ sprawdzającego	5
III.	Opis techniczny	8
1.	Dane ogólne	8
1.1.	Podstawa opracowania	8
1.2.	Zakres opracowania i stan istniejący	8
2.	Instalacja wentylacyjna	9
2.1.	Opis obróbki powietrza	9
2.2.	Wyposażenie instalacji	12
2.3.	Układ automatycznej regulacji	13
2.4.	Wentylacja grawitacyjna	14
3.	Instalacja C.O.	14
4.	Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.	15
5.	Instalacja kanalizacji sanitarnej.	16
6.	Wytyczne instalacyjno- budowlane.	17
7.	Wytyczne ochrony przeciwpożarowej	17
8.	Uwagi końcowe.	17
IV.	Obliczenia	18
IV.	Zestawienie materiałów instalacji C.O.	18
V.	Lista części wentylacji	21

Projekt techniczny- spis rysunków			
Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala	Uwagi
1	Rzut instalacji C.O. w piwnicy	1:100	
2	Rzut instalacji C.O. na parterze i antresoli	1:100	
3	Rzut wentylacji na parterze	1:50	
4	Rzut wentylacji na sali gimnastycznej - poziom +7,0m	1:50	
5	Rzut wentylacji na dachu	1:50	
6	Przekrój wentylacji na sali gimnastycznej	1:50	
7	Rzut wentylacji na antresoli	1:50	
8	Rzut instalacji wod.-kan.	1:50	

I. Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 20 ust. 1, pkt 1, 1a); art. 34 ust. 3d, pkt 3 oraz art. 34 ust. 3e Ustawy Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r., poz. 725) oświadczam, że niniejsza dokumentacja sporządzona została przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności oraz zostało dokonane wzajemnie skoordynowanie techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych, zapewniające uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego. Oraz, że niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

imię i nazwisko	nr uprawnień	odcisk pieczęci
mgr inż. Cezary Konwa	314/91/UW	

II. Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe projektanta/ sprawdzającego.

Wrocław, dnia 5.XI. 1991 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ
pl. Powstańców Warszawy 1

Nr 314/91/UW

DECYZJA
O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1, pkt. 1. §. 4 ust. 2.

i § 13, ust. 1, pkt. 4, lit. a, b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami/.

46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Cezary K O N W A
(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska
(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 29 marca 1963 r. w e Wrocławiu

posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) **Cezary Konwa** jest upoważniony(a) do
(imię i nazwisko)

1. do sporządzania projektów sieci wodociągowych i kanalizacyjnych uzbrowienia terenu,
2. do sporządzania projektów instalacji sanitarnych obejmujących instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne i klimatyzacyjno-wentylacyjne,
3. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych w budownictwie jednorodzinym zagrodowym oraz w innych budynkach o kubaturze do 1000 m³.

Otrzymuje:

mgr inż. Cezary Konwa
ul. Komandorska 58/7
53-340 Wrocław

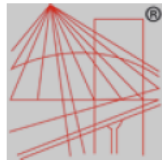
Z upoważnienia Wojewody
ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU

mgr inż. arch. Włodzimierz Sienicki



m.p.

(podpis i pieczęć)



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
DOŚ-URT-NFH-Y71 *

Pan Cezary Konwa o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/5831/01
adres zamieszkania Bukowina Sycowska 33/2, 56-513 Międzybórz
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych
w niniejszym zaświadczeniu
można sprawdzić za pomocą
numeru weryfikacyjnego
zaświadczenia na stronie
Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa

III. Opis techniczny

Instalacja wody, kanalizacji, ogrzewania i wentylacji w budynku Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Sycowie.

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- umowa z inwestorem
- wizja lokalna
- opracowania i inwentaryzacje znajdujące się w posiadaniu Inwestora
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r., poz. 725);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, tekst jednolity Dz.U. poz. 1225 z dnia 9.06.2022 r. z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Sprawy Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków z dnia 16 sierpnia 1999 roku (Dz.U. nr 74 poz. 836 z późniejszymi zmianami).
- inne obowiązujące normy oraz rozporządzenia
- katalogi urządzeń, materiały i opracowania udostępnione przez producentów

1.2. Zakres opracowania i stan istniejący

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny instalacji wody, kanalizacji, ogrzewania i wentylacji w budynku Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Kościuszki w Sycowie. Ze względu na znaczny stopień zużycia instalacji oraz w celu poprawy efektywności energetycznej inwestor zdecydował się na modernizację instalacji ogrzewania i wentylacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju Poz. 1554 z dnia 22 września 2015 r. § 6 ust.2 pkt 1 i § 13a oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami art.20. 1. pkt. 1c) stwierdzam, że obszar oddziaływania obiektu jakim jest instalacja c.o. i wentylacji mieści się w całości na działce na której posadowiony jest budynek Liceum.

Budynek nie jest wpisany do ewidencji ani rejestru zabytków.

Budynek nie jest zlokalizowany na obszarze wpisanym do ewidencji ani rejestru zabytków.

Działki, na których znajduje się budynek nie znajdują się w obszarze zagrożenia powodzią.

Działki, na których znajduje się budynek nie są narażone na wpływ eksploatacji górniczej.

Projektowane obiekty i instalacje nie będą rodziły zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

2. Instalacja wentylacyjna

2.1. Opis obróbki powietrza

Założenia projektowe:

Sposób organizacji wymiany powietrza: góra-góra
Temperatura nawiewu: 20°C

Wentylacja w salach gimnastycznych, szatniach, siłowni i wybranych pomieszczeniach będzie realizowana za pomocą pięciu central nawiewno-wywiewnych z wymiennikami krzyżowymi zlokalizowanych na dachu szkoły, wyposażone w:

- nagrzewnicę wodną
- wymiennik krzyżowy
- zawór trójdrogowy z siłownikiem
- filtry powietrza
- przepustnice
- tłumiki akustyczne
- termostat przeciwwamrozeniowy
- presostaty na filtrach i przy wentylatorach
- zintegrowaną pompę i wyrzutnię
- wentylatory z układem bezstopniowej regulacji prędkości obrotowej

Parametry projektowanej centrali N1W1 – obsługująca dużą salę gimnastyczną:

-Typ centrali:	dachowa
- Strumień powietrza nawiewanego:	4330 m ³ /h
- Strumień powietrza wywiewanego:	4330 m ³ /h
- Spręż dyspozycyjny:	300 Pa
- Prędkość powietrza w centrali:	2,0 m/s
- Wymiary (szerokość x wysokość x długość):	1200x1300x2860 mm
- Waga:	613 kg
- Sprawność wymiennika ciepła:	85,3%
- Moc nagrzewnicy:	14,6 kW
- pobór mocy elektrycznej:	2,73 kW
- Klasa filtrów powietrza:	M5 / M5
- Poziom mocy akustycznej:	58,4 dB(A)

Parametry projektowanej centrali N2W2 – obsługująca szatnie i toalety:

-Typ centrali:	dachowa
- Strumień powietrza nawiewanego:	1195 m ³ /h
- Strumień powietrza wywiewanego:	1195 m ³ /h

- Spręż dyspozycyjny:	250 Pa
- Prędkość powietrza w centrali:	1,40 m/s
- Wymiary (szerokość x długość x wysokość):	750x2040x910 mm
- Waga:	292 kg
- Sprawność wymiennika ciepła:	86,3%
- Moc nagrzewnicy:	3,1 kW
- Pobór mocy elektrycznej:	0,67 kW
- Klasa filtrów powietrza:	M5 / M5
- Poziom mocy akustycznej:	45,6 dB(A)

Parametry projektowanej centrali N3W3 – obsługująca małą salę gimnastyczną:

-Typ centrali:	dachowa
- Strumień powietrza nawiewanego:	1040 m ³ /h
- Strumień powietrza wywiewanego:	1040 m ³ /h
- Spręż dyspozycyjny:	300 Pa
- Prędkość powietrza w centrali:	1,3 m/s
- Wymiary (szerokość x wysokość x długość):	750x910x1970 mm
- Waga:	288 kg
- Sprawność wymiennika ciepła:	86,5%
- Moc nagrzewnicy elektrycznej:	3,4 kW
- pobór mocy elektrycznej:	0,61 kW
- Klasa filtrów powietrza:	M5 / M5
- Poziom mocy akustycznej:	46,1 dB(A)

Parametry projektowanej centrali N4W4 – obsługująca siłownię:

-Typ centrali:	dachowa
- Strumień powietrza nawiewanego:	430 m ³ /h
- Strumień powietrza wywiewanego:	430m ³ /h
- Spręż dyspozycyjny:	250 Pa
- Prędkość powietrza w centrali:	0,5 m/s
- Wymiary (szerokość x wysokość x długość):	750x910x2040 mm
- Waga:	277 kg
- Sprawność wymiennika ciepła:	89,8%
- Moc nagrzewnicy elektrycznej:	1,4 kW
- pobór mocy elektrycznej:	0,18 kW
- Klasa filtrów powietrza:	M5 / M5
- Poziom mocy akustycznej:	41 dB(A)

Parametry projektowanej centrali N5W5 – obsługująca pokój nauczycielski i korytarz:

-Typ centrali:	podwieszana
- Strumień powietrza nawiewanego:	200 m ³ /h
- Strumień powietrza wywiewanego:	200 m ³ /h
- Spręż dyspozycyjny:	250 Pa
- Prędkość powietrza w centrali:	0,6 m/s

- Wymiary (szerokość x wysokość x długość):	895x355x1330 mm
- Waga:	119 kg
- Sprawność wymiennika ciepła:	90,2%
- Moc nagrzewnicy elektrycznej:	2,0 kW
- pobór mocy elektrycznej:	2x0,17 kW
- Klasa filtrów powietrza:	M5 / M5
- Poziom mocy akustycznej:	44,8 dB(A)

Nagrzewnice w centralach wentylacyjnych N1W1 oraz N2W2 zasilane będą z projektowanej instalacji centralnego ogrzewania.

Wywiew powietrza z pomieszczeń 0.10 WC dla inwalidów oraz 0.16 WC dla inwalidów realizowany będzie za pomocą wentylatorów dachowych.

Wymagane parametry powietrza utrzymywane będą poprzez doprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza zewnętrznego i usunięcie powietrza zużytego z pomieszczenia. Strumienie powietrza nawiewanego oraz wywiewanego opisane zostały na rzutach poszczególnych kondygnacji. Dla utrzymania świeżości powietrza i odpowiedniej temperatury powietrza nawiewanego oraz ze względu na oszczędności energii grzewczej, dobrano centralę wentylacyjną z wymiennikiem krzyżowym, sterowaną temperaturą powietrza wywiewanego.

Założenia przyjęte do obliczeń kanałów wentylacyjnych:

Prędkość powietrza w kanałach wentylacyjnych:	do 5 m/s
Prędkość powietrza na czerpni powietrza:	do 2 m/s
Prędkość powietrza na wyrzutni powietrza:	do 2 m/s

Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej, wykonanych zgodnie z następującymi normami:

- PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
- PN-EN 12237:2005 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym

Do czyszczenia przewodów przewidziano demontowalne kolana na trasach przewodów, trójniki zakończone demontowalnymi zaślepkami oraz otwory rewizyjne na kształtkach.

Otwory rewizyjne należy wykonać według wymagań normy *PN-EN 12097:2007 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów sieci przewodów ułatwiających konserwację systemów przewodów*. Trasy przewodów wentylacyjnych pokazano na rzutach pomieszczeń oraz przekrojach.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 40 mm na folii aluminiowej.

Kanały wentylacyjne znajdujące się na zewnątrz zabezpieczyć blachą stalową.

Próbę szczelności instalacji wentylacyjnej należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 12237 „Wentylacja budynków- Sieć przewodów - Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”. Główną próbę szczelności instalacji wentylacyjnej oraz jej regulację przeprowadzić przed jej przekazaniem do eksploatacji. Z przeprowadzenia próby należy spisać protokół podpisany przez właściciela budynku i wykonawcy.

2.2. Wyposażenie instalacji

Nawiewniki oraz wywiewniki zaprojektowano tak, aby poziom hałasu przez nie generowany nie przekraczał 50 dB(A), a prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi nie przekraczała wartości 0,2 m/s.

Jako nawiewniki oraz wywiewniki zaprojektowano nawiewniki sufitowe oraz wirowe zabudowane w skrzynkach rozprężnych z wyposażeniem do bilansowania strumieni objętości powietrza i regulacji kierunku nawiewu.

W Sali gimnastycznej zaprojektowano nawiew za pomocą dysz dalekiego zasięgu, wywiew za pomocą kratki wentylacyjnych.

Dobór dysz dalekiego zasięgu:

Dysze



Opis

GTI jest elastyczną dyszą, która przystosowana jest do wentylacji dużych powierzchni. Jest odpowiednia zarówno do ogrzewania jak i chłodzenia. Strumień nawiewanego powietrza może być regulowany poprzez obrócenie wkładki w stosunku do linii środkowej dyszy. Dysza wyposażona jest w zakończenie Lindab Safe i może być instalowana bezpośrednio w kanale, kształtce, ścianie lub w ścianie kanału.

- Dysza elastyczna do chłodzenia i ogrzewania.
- Regulowany strumień powietrza
- Prosta instalacja

Kod do zamówienia

GTI-400-9003-A

Funkcja

Nawiew

Konfiguracja robocza

Poziomy

GTI

Dane techniczne

Wymagania			
Ilość powietrza	q_v	870	m ³ /h
Tłumienie pomieszczenia	D_r	4	dB

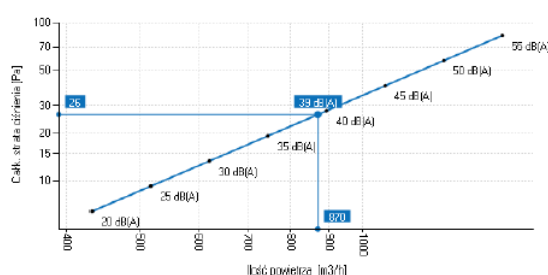
Wyniki::			
Prędkość nominalna	v	6,2	m/s
Całk. strata ciśnienia	Δp_t	26	Pa
Moc akustyczna	L_{wA}	39	dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego	L_{pA}	35	dB(A)
Zasięg	$l_{0,3}$	13,3	m

Hz	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Sum	Sum
C_{oct}	15	-4	-6	-4	-2	-21	-34	-38		
ΔL	0	0	0	0	0	0	0	0		

Symbols

C_{oct}	Octave correction value for sound power level
ΔL	Sound attenuation

Wykres ciśnienia i poziomu hałasu



Do wywiewu powietrza z pomieszczeń WC zaprojektowano okrągłe anemostaty wentylacyjne z ręcznie regulowaną szerokością szczeliny.

Instalację wentylacyjną należy wyposażyć w przepustnice na rozgałęzieniach instalacji. Lokalizacja przepustnic została pokazana na rzutach instalacji.

Na granicy stref pożarowych należy zamontować klapy przeciwpożarowe o odporności ogniowej takiej jaką posiada przegroda przez którą przechodzi.

2.3. Układ automatycznej regulacji

Funkcje spełniane przez UAR:

- Utrzymywanie temperatury nawiewu na zadanym poziomie
- Sterownie pracą wentylatorów
- Kontrola stanu filtrów powietrza
- Regulacja odzysku ciepła w wymienniku krzyżowym
- Ochrona nagrzewnicy przed zamarzaniem

W okresie zimowym sterownik odczytując wartość temperatury w kanale nawiewnym za centralą za pośrednictwem czujnika temperatury i zaworu trójdrogowego przy nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej, utrzymuje temperaturę powietrza nawiewanego na stałym poziomie 20°C.

Sterownik, przy pomocy presostatów, podłączonych po stronie ssawnej i tłocznej wentylatorów, kontroluje ich sprawność. W przypadku spadku różnicy ciśnień poniżej określonego poziomu, sterownik zatrzymuje wentylatory i sygnalizuje awarię. Aby po zasygnalizowanej awarii praca systemu została wznowiona konieczna jest interwencja obsługi. Sterownik podczas rozruchu wentylatorów ignoruje wskazania presostatów, aż do osiągnięcia przez wirniki pożądanej prędkości obrotowej.

Sterownik, przy pomocy presostatów, podłączonych po obu stronach filtrów, kontroluje stan ich zanieczyszczenia. W przypadku wykrycia przekroczenia określonego poziomu różnicy ciśnień, sterownik zacznie sygnalizować stan zanieczyszczenia filtrów. Aby tą sygnalizację wyłączyć konieczna jest interwencja obsługi.

Centrala po stronie czerpni jest wyposażona w dodatkowy kanał (bypass), omijający wymiennik krzyżowy, oraz układ dwóch przepustnic dwustawnych. Praca tych przepustnic jest regulowana przez sterownik na podstawie wskazań czujnika temperatury. Jeśli temperatura powietrza płynącego do czerpni, spadnie poniżej określonego poziomu, wskazując na ryzyko oszronienia wymiennika, przepustnice zostają przestawione, kierując powietrze z czerpni przez bypass. Ciepłe powietrze wracające układem wywiewnym ogrzewa wtedy wymiennik i kiedy temperatura na czujniku temperatury podniesie się powyżej określonego poziomu, przepustnice zostają przestawione do domyślnej pozycji, kierując powietrze z czerpni przez wymiennik.

W przypadku gdy temperatura mierzona przez czujnik przeciwwamrożeniowy za nagrzewnicą, wykryje spadek temperatury poniżej ustalonej granicy, sterownik zwiększy przepływ wody grzewczej przepływającej przez nagrzewnicę, sterując zaworem

trójdrogowym. Po wzroście temperatury na skutek tego działania, wznowiana jest normalna praca tego zaworu.

2.4. Wentylacja grawitacyjna

Pomieszczenia nie obsługiwane przez układy wentylacji mechanicznej N1W1, N2W2, W3, N4W4, N5W5 i N6W6 będą wentylowane przy pomocy wentylacji grawitacyjnej.

Zachowane zostaną istniejące kominy i kanały wentylacji grawitacyjnej. Należy odtworzyć przerwane ścianki pomiędzy kanałami w kominach oraz udrożnić niedrożne kanały według sporządzonej opinii kominiarskiej.

3. Instalacja C.O.

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie istniejąca kotłownia zlokalizowana w pomieszczeniu -01.01. Instalacja centralnego ogrzewania została zaprojektowana na parametry wody grzewczej 70/50°C. Zaprojektowano dwa obiegi grzewcze wychodzące z istniejącej kotłowni. Obieg 1 (OB.1) pracujący na cele ogrzewania grzejnikowego w pomieszczeniach i obieg 2 (OB2) zasilający nagrzewnice w centralach wentylacyjnych.

Trasa projektowanej instalacji została pokazana na rzutach poszczególnych kondygnacji. Instalację należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach zaciskowych zgodnie ze średnicami rurociągów oznaczonymi na rysunkach. Należy zaizolować wszystkie przewody. Grubości tych izolacji należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 września 2015 roku zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)), według poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej $\lambda=0,035 \text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4

7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
---	---------------------------------------	------

Instalacja centralnego ogrzewania została zaprojektowana jako instalacja z rozprowadzeniem poziomym. Jako elementy grzejne zostały zaprojektowane grzejniki płytowe i łazienkowe z zaworami termostatycznymi. Specyfikacja grzejników została zamieszczona na rzutach instalacji. Nastawy zaworów termostatycznych zostały dobrane w programie „Sankom SET” i są zamieszczone na rzutach instalacji c.o. Odpowietrzenie instalacji będzie realizowane za pomocą zaworów odpowietrzających na grzejnikach i najwyższych punktach instalacji. Grzejniki znajdujące się w pomieszczeniach przeznaczonych na zbiorowy pobyt dzieci należy obudować ażurowymi osłonami wykonanymi z drewna lub płyt MDF o wielkości szczeliny dolnej $\geq 100\text{mm}$. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 20 mm (przejścia przez strop o 10mm) od średnicy zewnętrznej rurociągu. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Tuleje powinny wystawać ok. 50mm poza obrys ściany i 20mm poza obrys stropu. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Instalacja grzewcza musi być eksploatowana, napełniana i uzupełniana wodą spełniającą wymagania normy PN-93/C-04607.

Armatura i urządzenia muszą posiadać aktualne atesty i świadectwa dopuszczenia dostosowania w budownictwie.

4. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

Instalacje zimnej i ciepłej wody użytkowej należy wykonać z rur PP, przeznaczonych dla wody pitnej do temperatury 90°C , łączonych przez zgrzewanie, montowanych w posadzce.

Z uwagi na przeznaczenie obiektu w sanitariatach, z których będą korzystać dzieci zastosowano zawory mieszające ograniczające temperaturę na wylewce np. TM3400 30-40 Honeywell, lokalizacja zaworów zgodnie z częścią rysunkową. Trasa projektowanej instalacji została pokazana na rzutach poszczególnych kondygnacji. Kompensację wydłużeń termicznych należy wykonać w formie kompensatorów mieszkowych lub zmian kierunków instalacji wykonanych według instrukcji producenta rur. Izolacji wymagają wszystkie przewody c.w.u. Izolację tę wykonać z gotowych elementów izolacyjnych przeznaczonych do tego typu instalacji. Grubości izolacji należy przyjmować według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422), według poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej $\lambda=0,035 \text{ W}/(\text{m}\times\text{K})$
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm

3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

5. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Odpływ ścieków sanitarnych z budynku odbywać się będzie grawitacyjnie do istniejącego przyłącza. Modernizowaną instalację nawiązać do istniejącej instalacji wewnątrz budynku. Instalacja kanalizacji sanitarnej będzie odprowadzała ścieki sanitarne z przyborów sanitarnych. Instalację tę należy wykonać z rur PVC-U łączonych na złącza kielichowe z uszczelkami gumowymi. Każdy z pionów należy zakończyć rurą wywiewną, wyprowadzoną ponad dach. Przy przejściu pionów w odcinki poziome oraz na dłuższych odcinkach w piwnicy zaprojektowano kształtki rewizyjne. Ich umiejscowienie pokazano na rozwinięciu i rzutach instalacji.

Podejścia indywidualne do przyborów należy wykonać z rur następującej średnicy:
dla misek ustępowych: DN110
dla wanien, zlewozmywaków i pralek: DN50
dla umywalek: DN40

Podejścia indywidualne do przyborów nie mogą przekraczać 3m (średnice do DN50) lub 5m (średnice DN75). W przypadku przekroczenia w-w długości średnicę podejścia należy zwiększyć o jedną dymensję. Podejścia do misek ustępowych (DN110) nie mogą przekraczać 1m.

Instalację kanalizacyjną wykonać z zachowaniem następujących spadków:

dla $d \leq 0,1\text{m}$: 2%-15%

dla $d = 0,15\text{m}$: 1,5%-15%

dla $d = 0,2\text{m}$: 1%-10%

Dokładną lokalizację pionów i podejść należy zweryfikować na budowie, podczas montażu instalacji.

W miejscach przejść przez ściany i stropy instalacja powinna być zabezpieczona tulejami ochronnymi. Przepusty przez elementy oddzielania pożarowego wykonać:

- ogniochronną, elastyczną masą uszczelniającą typ CP601S Hilti, dla rur niepalnych

- obejmami ogniochronnymi CP644 lub opaskami ogniochronnymi CP 648-S Hilti dla rur palnych.

6. Wytyczne instalacyjno- budowlane.

Należy wykonać lub zamontować:

- wykonać otwory instalacyjne oraz po zamontowaniu instalacji odpowiednio zabezpieczyć

7. Wytyczne ochrony przeciwpożarowej

Należy:

- Przepusty instalacyjne przez przegrody budowlane będące granicą strefy pożarowej zabezpieczyć masą ognioodporną w klasie równej lub wyższej niż klasa ochrony przebijanej przegrody budowlanej.

8. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po zakończeniu robót instalacje należy przepłukać, odpowietrzyć oraz poddać próbom szczelności. Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych COBRTI Instal:

- Zeszyt 6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
- Zeszyt 7. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
- Zeszyt 8. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych

Uruchomienie oraz montaż urządzeń: wymienników, stabilizatorów ciepłej wody użytkowej, pomp, itp. należy przeprowadzać po zapoznaniu się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta lub dystrybutora.

Dopuszcza się odstępstwa dla umiejscowienia urządzeń i prowadzenia instalacji:

- od niezwymiarowanych odległości - 10cm,
- od zwymiarowanych odległości - po uzgodnieniu z projektantem

Rozmieszczenie pomp, armatury oraz pozostałych urządzeń nienaniesionych na rzutach, a przedstawionych na schemacie powinno zapewnić możliwość obsługi i serwisowania.

Na dzień odbioru końcowego wykonawca powinien przedstawić poświadczenie zgłoszenia do Inspektoratu Dozoru Technicznego wszystkich urządzeń ciśnieniowych zainstalowanych w węźle cieplnym, które podlegają dozorowi technicznemu.

Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

IV. Obliczenia

Bilans ilości powietrza wentylacyjnego pomieszczeń z wentylacją mechaniczną:

lp	nazwa pom.	powierzchnia	wysokość	kubatura	krotność	Vn	Vw
		m ²	m	m ³	1/h	m ³ /h	m ³ /h
SALA GIMNASTYCZNA							
0.01	Sala gimnastyczna	407,08	2,5	1017,7	4	4075	4075
1.01	Antresola	50,29	2,5	125,7	2	255	255
SUMA						4330	4330
SZATNIE I SANITARIATY							
0.09	Węzeł sanitarny	18,52	2,51	46,5		350	350
0.12	Szatnia	16,1	2,51	40,4	4	165	165
0.13	Szatnia	16,1	2,51	40,4	4	165	165
0.15	Węzeł sanitarny	18,69	2,51	46,9		350	350
0.18	Szatnia	16,1	2,51	40,4	4	165	165
SUMA						1195	1195
WYWIEW INDYWIDUALNY Z TOALET							
0.10	WC dla inwalidów	4,5	2,51	11,3		-	50
0.16	WC dla inwalidów	4,5	2,51	11,3		-	50
MAŁA SALA GIMNASTYCZNA							
0.02	Mała sala gimnastyczna	103,76	2,5	259,4	4	1040	1040
SŁOWNIA							
0.19	Słownia	34,14	2,51	85,7	5	430	430
POKÓJ, KORYTARZ							
0.06	Pokój nauczycielski	14,14	2,51	35,5	2	75	75
0.20	Korytarz	19,04	2,51	47,8	2	100	100
SUMA						175	175

IV. Zestawienie materiałów instalacji C.O.

RURY

L.P.	NR KATALOGOWY	ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ	POJEMNOŚĆ	MASA	IŁOŚĆ	CENA
		[mm]	[m]	[l]	[kg]		
1	KIST IN KISAN Rury KISTAL INOX ze stali nierdzewnej Cr-Ni-Mo nr 1.4404 (AISI 316L), z systemem złączek zaprasowywanych KISTAL INOX ze stali nierdzewnej. Maksymalne ciśnienie robocze 16 barów, maksymalna temperatura robocza 120°C (dla uszczelki z EPDM). Zastosowanie – instalacje wodociągowe, grzewcze i przemysłowe.						
	KI 4903	15	137,4	18	47	220	
	KI 4905	18	52,5	11	22	20	
	KI 4907	22	13,7	4	8	8	

	KI 4909	28	232,0	119	184	54	
	KI 4911	35	36,1	29	45	12	
	KI 4913	42	38,0	45	57	6	
	KI 4915	54	58,8	120	114	14	
















IZOLACJE

L.P.	NR KATALOGOWY	ROZMIAR	ILOŚĆ	CENA
1	PIANKA PE 1 Otulina do izolowania ciepło i zimnochronnego rurociągów z panky PE lambda 0.037 W/mK. Grubości 1 .. 500 co 1 mm.			
		15x17	68,6 m	
		15x22	68,8 m	
		18x17	26,0 m	
		18x22	26,5 m	
		22x17	6,9 m	
		22x22	6,9 m	
		28x17	86,0 m	
		28x28	86,6 m	
		28x33	28,8 m	
		28x39	28,7 m	
		28x50	0,9 m	
		28x56	1,0 m	
		35x17	18,1 m	
		35x28	18,1 m	
		42x22	19,0 m	
		42x27	19,0 m	
		54x44	57,0 m	
		54x60	0,9 m	
		54x66	1,0 m	

GRZEJNIKI CO

L.P.	NR KATALOGOWY	LICZBA ELEMENTÓW	DŁUGOŚĆ	ŚREDNICA PODŁĄCZENIA	SPOSÓB PODŁĄCZENIA	ILOŚĆ	CENA
			[m]	[mm]			
1	CN-11KV-60	VOGEL&NOOT					



	Grzejnik stalowy płytowy, COSMO zaworowy, typ 11KV, wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym Danfoss nr 013G0360 z nastawą wstępną.								
		40	0,40	15				2	
		72	0,72	15				2	
		132	1,32	15				1	
2	CN-21KV-60 VOGEL&NOOT Grzejnik stalowy płytowy, COSMO zaworowy, typ 21KV, wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym Danfoss nr 013G0360 z nastawą wstępną.								
		120	1,20	15				2	
		220	2,20	15				5	
3	CN-22KV-60 VOGEL&NOOT Grzejnik stalowy płytowy, COSMO zaworowy, typ 22KV, wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym Danfoss nr 013G0360 z nastawą wstępną.								
		132	1,32	15				6	
		200	2,00	15				4	
4	CN-33KV-60 VOGEL&NOOT Grzejnik stalowy płytowy, COSMO zaworowy, typ 33KV, wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym Danfoss nr 013G0360 z nastawą wstępną.								
		92	0,92	15				2	
		112	1,12	15				2	
		120	1,20	15				1	
		132	1,32	15				2	
		240	2,40	15				16	

V. Lista części wentylacji

Nazwa: N1

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
N1	1	5	VS-5	Dysza nawiewna VS-5	Do= 400, Dz=472, L1=171, L2=45, Aef=, Waga=1.64						
N1	2	1	US	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 500	c= 500	d= 500	l= 400		
N1	3	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 582				
N1	4	5	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 400	l= 400					
N1	5	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 200	d= 400	l= 600	e= 300	f= 250	
N1	6	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 1500				
N1	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 200	l= 1149				
N1	8	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 200	c= 500	d= 315	l= 250	e= 0	f= 0
N1	9	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 315	d= 400	l= 600	e= 300	f= 250	
N1	10	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 315	l= 1500				
N1	11	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 315	l= 1149				
N1	12	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 315	b= 500	c= 400	d= 500	l= 250	e= 0	f= 0
N1	13	2	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 400	d= 400	l= 600	e= 300	f= 250	
N1	14	4	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1500				
N1	15	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1400				
N1	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 400	l= 1150				
N1	17	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 500	d= 500	l= 250	e= 0	f= 0
N1	18	1	TR2*	Trójkąt prosty z okrągłym odejściem	a= 500	b= 500	d= 400	l= 600	e= 300	f= 250	
N1	19	2	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 1500				

N1	20	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 800	d= 800	e= 50	f= 50	r= 100
N1	21	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 500	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100
N1	24	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 900				
N1	25	1	BO	Zaślepka	a= 500	b= 200					

Nazwa: N2

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
N2	1	3	CRL	Anemostat płytkowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	160, d1=160, d2=160, U=255, A=288, d= Waga nawiewnika=0.6 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.1 kg						
N2	2	1	AF-AL- 160	ALNOR®FLEX AF-AL- 160	160						
N2	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 5.42 m					
N2	4	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160				
N2	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.88 m					
N2	6	3	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160					
N2	7	3	TSCL- 250-160	Trójkąt symetryczny TSCL-250-160	type= TSCL	d1= 250	d3= 160	l1= 260			
N2	8	2	RSCLFL - 250 - 200	Redukcja segmentowa RSCLFL - 250 - 200	type= RSCLFL	d1= 250	d2= 200	l1= 80			
N2	9	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200					
N2	10	1	AF-AL- 200	ALNOR®FLEX AF-AL- 200	200						
N2	11	2	CRL	Anemostat płytkowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	250, d1=200, d2=250, U=390, A=488, d= Waga nawiewnika=0 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=8.9 kg						
N2	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.86 m					

N2	13	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
N2	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.78 m					
N2	15	2	RSCLFL - 315 - 250	Redukcja segmentowa RSCLFL - 315 - 250	type= RSCLFL	d1= 315	d2= 250	l1= 96			
N2	16	1	TSCL-315-315	Trójnik symetryczny TSCL-315-315	type= TSCL	d1= 315	d3= 315	l1= 465			
N2	17	1	SPR-Ocynk Z100 min-315	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-315	d1= 315	l1 = 1548					
N2	18	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315				
N2	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.43 m					
N2	20	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
N2	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 2.39 m					
N2	22	1	AF-AL-200	ALNOR®FLEX AF-AL-200	200						
N2	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 4.91 m					
N2	24	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 650	b= 300	d= 315	g= 60	l= 300		

Nazwa: N4

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
N4	1	4	CRL	Anemostat płytowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	d= 160, d1=160, d2=160, U=255, A=288, Waga nawiewnika=0.6 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.1 kg						

N4	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.37 m						
N4	3	5	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315					
N4	4	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3.50 m						
N4	5	1	SPR- Ocynk Z100 min-315	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-315	d1= 315	l1 = 2864						
N4	6	1	SPR- Ocynk Z100 min-315	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-315	d1= 315	l1 = 748						
N4	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.75 m						
N4	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.67 m						
N4	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.90 m						
N4	10	1	RSCLFL - 315 - 250	Redukcja segmentowa RSCLFL - 315 - 250	type= RSCLFL	d1= 315	d2= 250	l1= 96				
N4	11	2	TSCL- 315-160	Trójnik symetryczny TSCL-315-160	type= TSCL	d1= 315	d3= 160	l1= 260				
N4	12	1	AF-AL- 160	ALNOR®FLEX AF-AL- 160	160							
N4	13	4	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160						
N4	14	2	AF-AL- 160	ALNOR®FLEX AF-AL- 160	160							
N4	15	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160					
N4	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.65 m						
N4	17	1	RPC - 250 - 160	Redukcja tłoczona RPC - 250 - 160	type= RPC	d1= 250	d2= 160	l1= 53				
N4	18	1	TSCL- 250-160	Trójnik symetryczny TSCL-250-160	type= TSCL	d1= 250	d3= 160	l1= 260				

N4	19	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
N4	20	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 650	b= 300	d= 315	g= 60	l= 300		
N4	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.85 m					
N4	22	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.19 m					
N4	23	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 650	d= 650	e= 50	f= 50	r= 100

Nazwa

: N5

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys	Nr	Szt	Typ	Nazwa	Wymiary						
N5	1	2	CRL	Anemostat płytowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	160, d1=160, d2=160, U=255, A=288, Waga nawiewnika=0.6 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.1 kg	d=					
N5	2	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 1082					
N5	3	4	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1 20 = 0				
N5	4	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 1000					
N5	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.68 m					
N5	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.84 m					
N5	7	1	CP/CPF/CSN/CPF H	Zaślepka męska	type = CP	d1 = 200					

N5	8	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
N5	9	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160					
N5	10	2	TSCL-200-160	Trójnik symetryczny TSCL-200-160	type = TSCL	d1 = 200	d3 16 = 0	l1 26 = 0			
N5	11	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
N5	12	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 650	b= 300	d= 20 0	g= 40	l= 30 0		
N5	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.41 m					
N5	14	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 300	b= 65 0	d= 65 0	e = 50	f 5 = 0	r 10 = 0

Nazwa: N6

Typ: Nawiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
N6	1	2	CRL	Anemostat płytowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	d= 125, d1=100, d2=125, U=210, A=238, Waga nawiewnika=0 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=3.1 kg						
N6	2	1	AF-AL-100	ALNOR®FLEX AF-AL-100	100						
N6	3	1	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100					
N6	4	1	SPR-Ocynk Z100 min-100	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-100	d1= 100	l1 = 6000					
N6	5	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 6.00 m					
N6	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.77 m					
N6	7	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100				

N6	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 2.94 m					
N6	9	1	RPC - 200 - 100	Redukcja tłoczona RPC - 200 - 100	type= RPC	d1= 200	d2= 100	l1= 58			
N6	10	1	TSCL- 200- 100	Trójnik symetryczny TSCL-200-100	type= TSCL	d1= 200	d3= 100	l1= 190			
N6	11	1	AF-AL- 100	ALNOR®FLEX AF-AL- 100	100						
N6	12	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.26 m					
N6	13	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				
N6	14	2	SPR- Ocynk Z100 min- 200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 68					
N6	15	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 200	e= 100	l1= 425				
N6	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.27 m					
N6	17	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.66 m					
N6	18	1	SPR- Ocynk Z100 min- 200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 928					
N6	19	1	CWG*	Wyrzutnia powietrza ścienna typu C	d= 200	l= 11					

Nazwa: W1

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary
------	----	------	-----	-------	---------

W1	1	5	AC-11-C	Kratka wentylacyjna AC-11-C	L= 500, H=200, L=0, H=						
W1	2	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500 l3= 100	b= 200	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 250
W1	3	1	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 749				
W1	4	2	K	Przewód prostokątny	a= 200	b= 500	l= 1500				
W1	5	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 200	c= 500	d= 315	l= 250	e= 0	f= 0
W1	6	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500 l3= 100	b= 315	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 250
W1	7	1	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 500	l= 1049				
W1	8	2	K	Przewód prostokątny	a= 315	b= 500	l= 1500				
W1	9	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 315	b= 500	c= 400	d= 500	l= 250	e= 0	f= 0
W1	10	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500 l3= 100	b= 400	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 250
W1	11	4	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1500				
W1	12	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1300				
W1	13	1	K	Przewód prostokątny	a= 400	b= 500	l= 1050				
W1	14	1	UA	Redukcja asymetryczna	a= 500	b= 400	c= 500	d= 500	l= 250	e= 0	f= 0
W1	15	1	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 500 l3= 100	b= 500	g= 200	h= 500	l= 700	e= 350	f= 250
W1	16	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 387				
W1	17	1	TR3*	Trójkąt równoboczny	a= 500	b= 500	d= 500	h= 500	r= 100		
W1	18	1	US	Redukcja symetryczna	a= 500	b= 500	c= 150	d= 250	l= 250		
W1	19	7	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 1500				
W1	20	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 1064				
W1	21	1	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 150	b= 250	d= 250	e= 50	f= 50	r= 100
W1	22	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 332				
W1	23	2	TR1*	Trójkąt prosty z prostokątnym odejściem	a= 250 l3= 100	b= 150	g= 150	h= 250	l= 450	e= 225	f= 125
W1	24	2	AC-11-C	Kratka wentylacyjna AC-11-C	L= 250, H=150, L=0, H=						
W1	25	1	K	Przewód prostokątny	a= 150	b= 250	l= 1425				
W1	26	1	BO	Zaślepka	a= 150	b= 250					
W1	27	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 1305				

W1	28	2	BA	Łuk asymetryczny	alfa= 90	a= 500	b= 500	d= 500	e= 50	f= 50	r= 100
W1	29	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 314				
W1	30	1	K	Przewód prostokątny	a= 500	b= 500	l= 374				
W1	31	1	US	Redukcja symetryczna	a= 800	b= 500	c= 500	d= 500	l= 400		
W1	32	1	BO	Zaślepka	a= 200	b= 500					

Nazwa: W2

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
W2	1	3	CRL	Anemostat płytkowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	160, d1=160, d2=160, U=255, A=288, d= Waga nawiewnika=0.6 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.1 kg						
W2	2	1	AF-AL- 160	ALNOR®FLEX AF-AL- 160	160						
W2	3	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.77 m					
W2	4	5	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160					
W2	5	2	RSCLFL - 200 - 160	Redukcja segmentowa RSCLFL - 200 - 160	type= RSCLFL	d1= 200	d2= 160	l1= 69			
W2	6	2	TSCL- 200-200	Trójnik symetryczny TSCL-200-200	type= TSCL	d1= 200	d3= 200	l1= 330			
W2	7	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.07 m					
W2	8	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				
W2	9	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 3.90 m					
W2	10	2	RSCLFL - 250 - 200	Redukcja segmentowa RSCLFL - 250 - 200	type= RSCLFL	d1= 250	d2= 200	l1= 80			
W2	11	3	TSCL- 250-160	Trójnik symetryczny TSCL-250-160	type= TSCL	d1= 250	d3= 160	l1= 260			

W2	12	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W2	13	2	CRL	Anemostat płytowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	200, d1=160, d2=200, U=355, A=388, d= Waga nawiewnika=0 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.6 kg						
W2	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.38 m					
W2	15	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W2	16	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 0.57 m					
W2	17	2	RSCLFL - 315 - 250	Redukcja segmentowa RSCLFL - 315 - 250	type= RSCLFL	d1= 315	d2= 250	l1= 96			
W2	18	1	TSCL-315-315	Trójnik symetryczny TSCL-315-315	type= TSCL	d1= 315	d3= 315	l1= 465			
W2	19	1	SPR-Ocynk Z100 min-315	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-315	d1= 315	l1 = 1548					
W2	20	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315				
W2	21	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 1.43 m					
W2	22	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W2	23	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 4.64 m					
W2	24	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W2	25	2	RSCLFL - 200 - 125	Redukcja segmentowa RSCLFL - 200 - 125	type= RSCLFL	d1= 200	d2= 125	l1= 107			
W2	26	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.22 m					
W2	27	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125					
W2	28	1	AF-AL-125	ALNOR®FLEX AF-AL-125	125						

W2	29	2	CRL	Anemostat płytkowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	125, d1=125, d2=125, U=210, A=238, d= Waga nawiewnika=0.5 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=4.2 kg						
W2	30	1	AF-AL- 125	ALNOR®FLEX AF-AL- 125	125						
W2	31	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 4.15 m					
W2	32	1	OC1*	Odsadzka okrągła	d1= 315	e= 488	l1= 635				
W2	33	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.54 m					
W2	34	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 650	b= 300	d= 315	g= 60	l= 300		

Nazwa: W3

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
W3	1	2	KI	Zawór wentylacyjny	d= 100, D=130						
W3	2	2	SPR-Ocynk Z100 min-100	Kanał okrągły spiralnie związany SPR- Ocynk Z100 min-100	d1= 100	l1 = 1500					
W3	3	2	CV3*+50 m3/h+0 Pa+220V	Wentylator dachowy	d= 100						
W3	4	2	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100				
W3	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 5.87 m					
W3	6	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 87,2279	r= 0,8	d1= 100				
W3	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 5.45 m					
W3	8	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 88,1488	r= 0,8	d1= 100				

Nazwa: W4

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
W4	1	4	CRL	Anemostat płytkowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	160, d1=160, d2=160, U=255, A=288, d= Waga nawiewnika=0.6 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.1 kg						
W4	2	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3.74 m					
W4	3	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 315				
W4	4	1	SPR- Ocynk Z100 min-315	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-315	d1= 315	l1 = 748					
W4	5	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 0.74 m					
W4	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 2.67 m					
W4	7	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 250	l1= 2.90 m					
W4	8	1	RSCLFL - 315 - 250	Redukcja segmentowa RSCLFL - 315 - 250	type= RSCLFL	d1= 315	d2= 250	l1= 96			
W4	9	2	TSCL- 315-160	Trójnik symetryczny TSCL-315-160	type= TSCL	d1= 315	d3= 160	l1= 260			
W4	10	1	AF-AL- 160	ALNOR®FLEX AF-AL- 160	160						
W4	11	4	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160					
W4	12	2	AF-AL- 160	ALNOR®FLEX AF-AL- 160	160						
W4	13	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160				
W4	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 2.65 m					
W4	15	1	RPC - 250 - 160	Redukcja tłoczona RPC - 250 - 160	type= RPC	d1= 250	d2= 160	l1= 53			
W4	16	1	TSCL- 250-160	Trójnik symetryczny TSCL-250-160	type= TSCL	d1= 250	d3= 160	l1= 260			

W4	17	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W4	18	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 650	b= 300	d= 315	g= 60	l= 300		
W4	19	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 3.97 m					
W4	20	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 315	l1= 1.19 m					

Nazwa: W5

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
W5	1	2	CRL	Anemostat płytowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	d= 160, d1=160, d2=160, U=255, A=288, Waga nawiewnika=0.6 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=6.1 kg						
W5	2	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 1082					
W5	3	5	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				
W5	4	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 1000					
W5	5	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 500					
W5	6	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.16 m					
W5	7	1	CP/CPF/CSN/CPFH	Zaślepka męska	type= CP	d1= 200					
W5	8	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W5	9	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 160	l= 160					
W5	10	2	TSCL-200-160	Trójnik symetryczny TSCL-200-160	type= TSCL	d1= 200	d3= 160	l1= 260			

W5	11	1	AF-AL-160	ALNOR®FLEX AF-AL-160	160						
W5	12	2	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.33 m					
W5	13	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.23 m					
W5	14	1	RS	Symetryczne przejście koło/prostokąt	a= 650	b= 300	d= 200	g= 40	l= 300		

Nazwa: W6

Typ: Wywiewny

Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Typ	Nazwa	Wymiary						
W6	1	2	CRL	Anemostat płytowy+MBZ+Skrzynka rozprężna z przepustnicą	d= 125, d1=100, d2=125, U=210, A=238, Waga nawiewnika=0 kg, Waga nawiewnik+Skrzynka=3.1 kg						
W6	2	1	CP/CPF/CSN/CPFH	Zaślepka męska	type= CP	d1= 200					
W6	3	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 134					
W6	4	2	CD1*+0	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100					
W6	5	1	AF-AL-100	ALNOR®FLEX AF-AL-100	100						
W6	6	1	SPR-Ocynk Z100 min-100	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-100	d1= 100	l1 = 1827					
W6	7	1	AF-AL-100	ALNOR®FLEX AF-AL-100	100						
W6	8	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.22 m					
W6	9	2	TSCL-200-100	Trójnik symetryczny TSCL-200-100	type= TSCL	d1= 200	d3= 100	l1= 190			
W6	10	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 3.99 m					

W6	11	1	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100				
W6	12	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 131					
W6	13	3	BGE	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				
W6	14	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.29 m					
W6	15	1	TUBE*	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.00 m					
W6	16	1	SPR-Ocynk Z100 min-200	Kanał okrągły spiralnie zwijany SPR-Ocynk Z100 min-200	d1= 200	l1 = 1500					
W6	17	1	CRC1*	Wyrzutnia dachowa okrągła	d= 200	l= 340					

Zastosowane w niniejszej dokumentacji technicznej oraz powyższym wykazie urządzeń nazwy handlowe służą jedynie wyznaczeniu standardu wykorzystanych przy realizacji inwestycji urządzeń. Projektant dopuszcza stosowanie zamienników wymienionych w niniejszym projekcie urządzeń pod warunkiem spełnienia warunków w zawartych w opisie technicznym.

Kształtki o przekroju kołowym

<p>Przewód o przekroju kołowym</p>	<p>Kanał kołowy dopasowujący</p>	<p>Kanał kołowy ścięty</p>	<p>Rzeczywista kształtka z końcem 'nypłowym' ($F=0$) i 'mufowym' ($E>0$)</p>
<p>Kolano</p>	<p>Kolano dwusegmentowe</p>	<p>Kolano segmentowe</p>	<p>Kolano z klapą rewizyjną</p>
<p>Odsadzka</p>	<p>Odsadzka TYP2 (trójsegmentowa)</p>	<p>Odsadzka segmentowa</p>	<p>Redukcja</p>
<p>Trójnik, Trójnik niesymetryczny</p>	<p>Trójnik z redukcją</p>	<p>Trójnik redukcyjny</p>	<p>Trójnik/Czwórnik kołowo-prostokątny</p>
<p>Czwórnik, Czwórnik niesymetryczny</p>	<p>Czwórnik z redukcją</p>	<p>Czwórnik redukcyjny</p>	<p>Trójnik stożkowy</p>
<p>Rozgałęzienie proste</p>	<p>Rozgałęzienie ukośne</p>	<p>Zaślepka kołowa nasadzana wtykana</p>	<p>Kolnierz kołowy</p>
<p>Mufa Nypel</p>	<p>Króciec Nasadka stożkowa</p>	<p>Nasadka siodłowa formowana</p>	<p>Nasadka siodłowa prasowana</p>

Kształtki o przekroju prostokątnym

Przewód prostokątny 	Kanał prostokątny dopasowujący 	Kanał prostokątny ścięty 	Kolano
Łuk prostokątny 	Łuk prostokątny TYP2 	Łuk prostokątny TYP3 	Łuk prostokątny TYP4
Redukcja prostokątna 	Redukcja prostokątno-kolowa 	Odsadzka 	Odsadzka z łukami
Trójknik 	Trójknik prosty 	Trójknik redukcyjny 	Trójknik prostokątno-kolowy
Czwórnik 	Czwórnik prosty 	Czwórnik redukcyjny 	Czwórnik prostokątno-kolowy
Rozgałęzienie 	Zasłlepka prostokątna wtykana 	Zasłlepka prostokątna nasadzana 	Kolnierz
Króciec prostokątny 	Króciec prostokątny TYP2 	Trójknik kolowo-prostokątny 	Króciec kolowy