

Spis treści

Spis rysunków.....	3
1 Dane ewidencyjne	4
1.1 Inwestycja	4
1.2 Lokalizacja obiektu	4
1.3 Inwestor	4
1.4 Zmiany w projekcie	4
2 Podstawa i zakres opracowania.....	4
3 Instalacja wodociągowa	5
3.1 Projektowane rozwiązania	5
3.2 Instalacja p.poż.	7
4 Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	8
4.1 Próby i odbiory.....	9
5 Instalacja centralnego ogrzewania	9
5.1 Projektowane rozwiązania.....	9
5.2 Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku	10
5.3 Kotłownia na paliwo stałe	11
5.4 Pomieszczenie kotłowni	12
5.5 Skład opału	12
5.6 Kominy dymowe	12
5.7 Wentylacja grawitacyjna kotłowni	13
5.8 Dobór wymiennika ciepła.....	14
5.9 Rurociągi i armatura	15
5.10 Próby szczelności	15
5.11 Naczynie wzbiornicze otwarte	15
5.12 Naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa instalacja c.t.	16
5.13 Naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa instalacja wody zimnej	17
5.14 Zestawienie elementów do schematu technologicznego	19
5.15 Zestawienie grzejników	19
6 Wentylacja mechaniczna.....	21
6.1 Parametry wyjściowe	21
6.2 Ilość powietrza wentylującego	22
6.3 Układ N.W-1	24
6.4 Układ N.W-2	24
6.5 Układ N.W-3	25
6.6 Układ N.W-4	25
6.7 Układy wywiewne	26
6.8 Uwagi ogólne	26

6.9	Izolacje.....	27
6.10	Wytyczne budowlane.....	27
6.11	Lista części wentylacji mechanicznej	27
7	Klimatyzacja	36
8	Uwagi końcowe	36

Spis rysunków

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
W-1	Rzut parteru instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
W-2	Rzut dachu instalacja wentylacji mechanicznej	1:100
W-3	Przekroje przez wentylację A-A ora B-B	1:100
S-1	Rzut parteru instalacja wodociągowa i kanalizacji sanitarnej	1:100
S-2	Rozwinięcie instalacji wodociągowej	1:100
S-3	Rzut parteru instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	1:100
S-4	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego	- - -
S-5	Przekrój przez kotłownię	1:100
S-6	Schemat technologiczny kotłowni	- - -

1 Dane ewidencyjne

1.1 Inwestycja

Projekt budowlany zmieniający z elementami projektu wykonawczego budowy Sali gimnastycznej wraz z zapleczem technicznym.

1.2 Lokalizacja obiektu

ul. Lipowa 68, dz. Nr 612/4, 614/3

46-030 Zagwiździe

1.3 Inwestor

Gmina Murów

Ul. Dworcowa 2, 46-030 Murów

1.4 Zmiany w projekcie

Niniejszy projekt zmieniający obejmuje swoim zakresem całą instalację wewnętrzną wodociągową, instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej, instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz instalację wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji.

2 Podstawa i zakres opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania
- COBRTI Instal
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Załącznik nr 3
- Materiałów pomocniczych do uzgadniania projektów wentylacji mechanicznej zakładów żywienia zbiorowego w zakresie wymagań sanitarnohigienicznych z 20.02.2002r.
- USTAWA o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia,
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późn. Zmianami,
- Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego PN-EN 12831:2006 - wersja polska
- Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków PN-EN 12056-2:2002 - wersja polska,
- Uchylone akty prawne potraktowano jako wytyczne, zalecenia do projektowania.
- Podkład architektoniczny,

Zakres projektu obejmuje:

- Instalację wodociągową, kanalizacji sanitarnej i p.poż
- Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego wraz ze źródłem ciepła
- Instalację wentylacji mechanicznej, ogrzewania powietrznego oraz klimatyzację.

Przyłącza i sieci zewnętrzne wyłączone z opracowania.

3 Instalacja wodociągowa

3.1 Projektowane rozwiązania

Instalacja została zaprojektowana z rur i kształtek systemu PP stabilizowanego włóknem szklanym PN20. W pomieszczeniu kotłowni instalację wykonać z rur stalowych ocynkowanych zgodnie z normą: PN-74/H-74200. Przewody układać na powierzchni ścian i w bruzdach ściennych. We wszystkich pomieszczeniach sanitarnych, przewidziano zainstalowanie baterii czerpalnych stojących oraz innych typowych punktów czerpalnych wody zimnej i ciepłej, zasilanych od dołu. W pomieszczeniach ogólnodostępnych oraz szatniach i umywalniach należy zamontować baterie czasowe wandaloodporne. W pomieszczeniach z pisuarem, przewidziano zawór ze złączką do węża wody zimnej, przewidzianych do wykorzystania przez personel sprzątający. Podłączenia baterii czerpalnych do przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej i ciepłej wykonane za pomocą węży elastycznych z miedzi lub ze zbrojonych tworzyw sztucznych. Przejścia przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji przez stropy i ściany budynku w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa pełniąca w zależności od lokalizacji, funkcję uszczelniającą lub ogniochronną. Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierзова, z mosiądzu lub brązu (PN10 50°C lub PN10 100°C). W wypadku odcinków instalacji wodociągowej, na których znajdują się zawory odcinające, należy wykonać dodatkowe mocowanie przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną, zapewniające przenoszenie sił występujących podczas manipulacji zaworem na konstrukcję będącą bazą mocowania przewodu. Przy wykonywaniu połączeń należy ściśle przestrzegać zaleceń i wytycznych producenta rur oraz stosować oryginalne elementy połączeniowe. Mocowanie przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną oraz uchwytów z tworzyw sztucznych do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Wszystkie przewody wody zimnej należy izolować przeciw roszeniu rur.

Wartości wskaźnikowe minimalnej grubości izolacji dla przewodów wody zimnej zgodnie z PN-85/B-02421:

Rodzaj zabudowy	Grubość izolacji [mm] przy $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Przewody układane swobodnie w pomieszczeniach nie ogrzewanych (np. piwnica)	4 mm
Przewody układane swobodnie w pomieszczeniach ogrzewanych	9 mm
Przewody w kanale bez przewodów ciepła	4 mm
Przewody w kanale obok przewodów ciepła	13 mm
Przewody w bruzdach ściennych	4 mm
Przewody w zagłębieniu ściany	13 mm
Przewody na stropie betonowym	4 mm

Izolację przeciwwzroszeniową wykonać na rurociągach wody zimnej. Grubość izolacji zgodnie z PN-85/B-02421.

Φ 15 ÷ Φ 20	13,0 mm
Φ 25	13,5 mm
Φ 32 ÷ Φ 40	14,5 mm
Φ 50 ÷ Φ 65	15,0 mm

Grubość izolacji dla instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej

- zakres stosowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
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	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
<p>Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.</p>		

Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w jednym pojemnościowym podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej o pojemności V=500dm³ zasilanego z lokalnej kotłowni na paliwo stałe/pellet. Zbiornik zlokalizowany w pom. kotłowni. Przed podgrzewaczem na wodzie zimnej należy zamontować zawór bezpieczeństwa, którego ciśnienie otwarcia wynosi 6,0bar. Na wspólnym przewodzie dopływowym należy zamontować przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności V=33dm³.

Dla zapewnienia komfortu ciepłej wody zastosować cyrkulację. Przewody cyrkulacyjne wykonać w tym samym systemie rur co woda ciepła. Ciągły przepływ zapewnia pompa cyrkulacyjna do ciepłej wody użytkowej o parametrach:

Np. Wilo Stratos Z 25/1-8

- $H=10,0\text{kPa}$
- $G=0,20\text{m}^3/\text{h}$

Na instalacji montować zawory termostaticzne do instalacji cyrkulacji DN15, nastawa zgodnie z rysunkiem.

W związku z występowaniem instalacji p.poż w budynku, projektuje się za odejściem na w/w cele, na odcinku z rury stalowej ocynkowanej zawór pierwszeństwa, który ma na celu zapewnienie dostawy wody na cele p.poż w razie uszkodzenia instalacji wodociągowej. W obrębie wejścia do budynku oraz w kotłowni instalacja wodociągowa wykonana z rur stalowych ocynkowanych.

Poza kończonym montażu instalację wodociągową poddać próbie szczelności zgodnie z wytycznymi na ciśnienie 1,5x pr lecz nie mniej niż 10bar.

3.2 Instalacja p.poż.

Do ochrony przeciwpożarowej wewnętrznej dobrano podręczny sprzęt gaśniczy i hydranty p.poż. Wodę do wewnętrznego gaszenia pożaru zgodnie z PN-97/B-02865, oraz Rozporządzeniem MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80) zapewnią 2 hydranty przeciwpożarowe DN25. Instalacja hydrantowa zasilana jest wspólnym przyłączem $\varnothing 75$ PE na cele p.poż i cele gospodarcze. Zaprojektowana instalacja zapewni wymaganą wydajność i ciśnienie przy jednym jednocześnie działającym hydrancie DN25.

Zawory hydrantowe DN 25 należy montować w szafkach wężowych uniwersalnych 1,35 m od podłogi. Szafki wyposażać w węże półsztywne o długości 30 m. Szafka hydrantowa z wyposażeniem musi być atestowana.

Instalację p.poż. wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg PN-74/H-74200. Poziomy instalacji hydrantowej wykonać jako stalowe o średnicy DN50. Koniec instalacji podłączyć do spluczki wg rysunku.

Wyposażenie hydrantu HW-25N stanowią:

- zawór kulowy $\varnothing 25\text{mm}$,
- gumowy wąż wodny tłoczny półsztywny wg PN-EN-671-1:2002 o długości 30m,
- śrubunek kątowy $\varnothing 25$ mm,
- prądownica uniwersalna z przełączanymi pozycjami wg DIN 14461:
- stop, strumień zwarty, strumień rozproszony.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie z prądownicy dla hydrantu $\Phi 25$ wynosi $1,0\text{dm}^3/\text{s}$. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu DN25 powinno zapewniać wydajność $1,0\text{dm}^3/\text{s}$, z uwzględnieniem zastosowanej dyszy prądownicy, i być nie mniejsze niż 0,2 MPa. Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 1,2MPa.

Zgodnie z Dz. U. Nr 80, poz. 563, rozdz. 5, § 21, ustęp 5, 6, 7 i 8 z dnia 11 maja 2006r, należy instalacje zabezpieczyć przed skutkami niekontrolowanego wypływu wody z instalacji poprzez zastosowanie zaworów odcinających dopływ wody użytkowej w przypadku pożaru tak, aby zapewnić możliwie jak największe ciśnienie wody w instalacji hydrantowej (przeciwpożarowej).

Poza kończonym montażu instalację wodociągową poddać próbie szczelności zgodnie z wytycznymi na ciśnienie 1,5x pr lecz nie mniej niż 10bar.

4 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektuje się jedno wyjście instalacji kanalizacji sanitarnej z budynku. Przejścia instalacji kanalizacyjnej sanitarnej pod ławą fundamentową wykonać w rurze osłonowej stalowej:

- PVC 200mm – r.o. -> DN250.
- PVC 160mm – r.o. -> DN200
- PVC 110mm – r.o. -> DN150

Na instalację kanalizacyjną sanitarną składają się piony, prowadzone przy ścianach w obudowie G-K i brzdach ściennych współpracujące z siecią głównych poziomych przewodów odpływowych prowadzonych pod posadzką parteru.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnątrz budynku (poziome przewody odpływowe, piony i podejścia do przyborów sanitarnych) należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych HT/PCV i PCV-U połączenia łączone na uszczelkę gumową.

We wszystkich pomieszczeniach sanitarnych w obrębie poszczególnych pomieszczeń przewidziano zainstalowanie typowych przyborów sanitarnych o lokalizacji przedstawionej w części rysunkowej projektu. W przypadku montowania przyborów sanitarnych metalowych należy je objąć elektrycznym i połączeniami wyrównawczymi. Podłączenia przyborów sanitarnych do przewodów podejść kanalizacyjnych instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wykonane w sposób standardowy dla tego typu przyborów sanitarnych. Główne przewody odpływowe instalacji kanalizacyjnej sanitarnej prowadzone pod posadzką parteru.

Na głównych pionach (u ich podstawy) instalacji kanalizacyjnej sanitarnej zlokalizowano czyszczaki rewizyjne HT/PVC, umożliwiające czyszczenie przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej w wypadku ich niedrożności. W obrębie węzłów sanitarnych, przewody podejść instalacji kanalizacyjnej sanitarnej prowadzone wzdłuż ścian wewnętrznych budynku po ścianach budynku. Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%. Średnice podejść wg PN-EN 12056. Przybory sanitarne umieszczone na wysokościach standardowych, odpowiednich dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kasetami o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzieleń przeciwpożarowych w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego. Mocowanie przewodów instalacji kanalizacyjnej przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

W związku z wysokim poziomem wód gruntowych przejście kanalizacji sanitarnej przez warstwę uszczelniającą należy zabezpieczyć za pomocą kołnierzy uszczelniających lub innych systemów dopuszczonych przez producenta maty wodoszczelnej.

Odprowadzenie skroplin z instalacji klimatyzacji wykonać za pomocą rur klejonych PVC-U. Włączenie do pionu poprzez syfon z blokadą zapachów podtynkowy typ HL 138 100x100 prod. HL DN32. Wodę ze studni schładzającej należy przepompować do pionu wg część rysunkowej. Dobrano pompę typ

LPC 40/19 włączaną płytakiem w studni. Rurociąg tłoczny PE40. Kanalizacja w kotłowni z rur żeliwnych.

4.1 Próby i odbiory

Podejścia i piony kanalizacyjne należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzanej z dowolnie wybranych przyborów sanitarnych. W przypadku wystąpienia nieszczelności instalację poprawić a następnie ponownie poddać próbie szczelności.

Odbiorowi podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

5 Instalacja centralnego ogrzewania

5.1 Projektowane rozwiązania

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana jako wodna, pompowa, dwururowa, zasilana wbudowanej kotłowni na paliwo stałe pellet. Instalacja z rozdziałem górnym zasila grzejniki oraz wymiennik płytowy i instalację c.w.u. Przewody wykonać z rur PP stabilizowanych włóknem szklanym PN20 - zgrzewane. Przewody magistralne montować pod stropem, podejścia do grzejników wykonać w brzdach ściennych.

We wszystkich pomieszczeniach zaopatrywanych w ciepło przez instalację centralnego ogrzewania, przewidziano zainstalowanie grzejników stalowych płytowych kompaktowych np. Voogel und Noot. Grzejniki wyposażone w zawór kątowy z nastawą wstępną V Exact II DN 15 oraz głowica typ B prod. IMI – głowica w wersji antykradzieżowej. Na powrocie montować zawór powrotny bez nastawy wstępnej DN15 kątowy. Grzejniki wieszać na ścianach za pomocą typowych zawiesi producenta. Zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi z blokadą fabryczną nastawy temperatury od +16°C.

Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami (rury niepalne) i kasetami (rury palne) o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przejścia przewodów instalacji centralnego ogrzewania przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzieleń przeciwpożarowych w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego.

Mocowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania przy pomocy uchwytych stalowych z gumową wkładką ochronną, do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku. Po wykonaniu (przed zaizolowaniem) całość instalacji centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej.

Grubość izolacji dla instalacji dla instalacji centralnego ogrzewania

- zakres stosowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
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	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:
¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

5.2 Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT, ie$	1060
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT, iue$	12
do gruntu	$\Sigma HT, ig$	100
do sąsiedniego budynku	$\Sigma HT, ij$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣHV	817
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	1990
Straty ciepła budynku		
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie		$\Sigma \Phi T$
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V, min$	16135
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V, inf$	31242
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi V, su$	

Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma\Phi V, mech, inf$				
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma\Phi V$	31242			
Obciążenie cieplne budynku					
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma\Phi$	76492			
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma\Phi RH$	---			
Projektowe obciążenie cieplne budynku	ΦHL	76492			
Własności budynku					
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	Aogrz,bud	1653 m ²	$\Phi HL / Aogrz,bud$	46,3	W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	Vogrz,bud	12670 m ³	$\Phi HL / Vogrz,bud$	6,04	W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	6355 m ²			

5.3 Kotłownia na paliwo stałe

Zaprojektowana kotłownia będzie służyła wyłącznie ogrzewaniu projektowanego budynku Sali gimnastycznej oraz pomieszczeń przyległych. Projektuje się dwa stojące kotły zasilane paliwem na paliwo stałe - pelletem. Moc kotła 100kW zgodnie z szczegółowymi danymi producenta. Dobrano kocioł MAX Pell GreenLine 100kW o sprawności 91,6% oraz emisji pyłów na poziomie 22mg/m³. Max temperatura pracy 85°C, minimalny ciąg kominowy 25Pa, pojemność wodna 370L masa 1050kg. Producent Heitzechnik. Do kotła w standardzie przynależy zbiornik na paliwo o pojemności 1,0m³ wraz z osprzętem podającym.

Każdy kocioł posiada indywidualną pompę obiegową obiegu kotłowego wraz z nie zbędną armaturą.

- Dobrano pompę obiegu kotłowego H=35,0kPa G=5,25m³/h: Grundfoss: Magna3 25-120
- Dobrano mieszcząc termostatyczny do utrzymania minimalnej temperatury powrotu na poziomie 45°C: Afriso ATV 553 DN32 KVS 12,5
- Separator mikro pęcherzy powietrza: Flamcovent Smart 100F prod. Flamco DN100
- Filtroomulnik Flamcoclean Smart 100F prod. Flamco DN100
- Sprzęt hydrauliczne: ASHP 100/300 DN100 prod. Aulin

Projektuje się instalację z trzema obiegami:

Obieg nr 1 - $t_z/t_p= 80/60^\circ\text{C}$ obieg przygotowania c.w.u. w sezonie zimowym oraz przejściowym wspomaganie kolektorów słonecznych wyposażony w pompę obiegową H=20kPa, G=0,500m³/h. Armatura i zabudowa zgodnie z rysunkami. Układ c.w.u. sterowany temperaturą wody na wyjściu ze zbiornika.

Obieg nr 2 - $t_z/t_p= 70/50^\circ\text{C}$ obieg centralnego ogrzewania budynku wyjście o średnicy DN40 wyposażony w pompę obiegową H=40kPa, G=1,70m³/h; zawór trójdrogowy DN32 kvs=12,5. Armatura

i zabudowa zgodnie z rysunkami. Układ c.o. budynku sterowany za pomocą czujnika temperatury zewnętrznej.

Obieg nr 3 - $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$ obieg ciepła technologicznego na potrzeby central wentylacyjnych zasila wymiennik ciepła płytowy typ XB61L-SB-1-36 DN65 wyposażony w pompę obiegową $H=20\text{kPa}$, $G=6,30\text{m}^3/\text{h}$. Armatura i zabudowa zgodnie z rysunkami. Układ sterowany temperaturą zasilania po stronie wymiennika ciepła. Strona zimna wymiennika pracuje na parametrach $70/50^{\circ}\text{C}$.

Obieg ciepła technologicznego uzupełniony 35% roztworem glikolu etylenowego. Objętość zładu glikolowego wynosi: 450dm^3 .

5.4 Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane w narożniku ogrzewanego budynku, o powierzchni $37,76\text{m}^2$ i wysokości $3,73\text{m}$. Posiada niepalną posadzkę ze spadkiem w kierunku projektowanego wpustu podłogowego, zlew gospodarczy, naturalne doświetlenie oknem o powierzchni $4,0\text{m}^2$. Pod kotły zostaną wymurowane cokoły o wysokości 10cm . Wyjście i wejście do kotłowni drzwiami podwójnymi, z klamką antypaniczną. Kotłownia i skład opału są pomieszczeniami PM wydzielonymi pożarowo zgodnie z opinią rzeczoznawcy p.poż. W pomieszczeniu kotłowni należy zabudować studnię schładzającą i wpiąć do niej odpływ ze zlewu oraz wpust rurami żeliwnymi. Kotłownia posiada wentylację grawitacyjną wg obliczeń poniżej. Kotłownia ogrzewana do temp 12°C

5.5 Skład opału

Projektowany skład opału o powierzchni $12,48\text{m}^2$ i wysokości $3,73\text{m}$. W związku z dużą dostępnością pelletu w okresie całego roku założono gromadzenie opału w workach na 1/3 sezonu grzewczego. Skład opału wydzielony p.poż wg opinii rzeczoznawcy p.poż. Drzwi wejściowe pożarowe EIS 120. Wentylację grawitacyjną w składzie stanowi nawiew w ścianie podwójną kratką $300\times 200\text{mm}$ i wywiew wywietrzakiem dachowym $D=200\text{mm}$. Kratkę osadzić na wysokości 30cm powyżej poziomu terenu.

5.6 Komin dymowy

Projektowany przewód dymowy został dobrany w oparciu o program doborowy firmy MK Żary. Na podstawie obliczeń zaproponowano komin dymowy do kotła o średnicy wewnętrznej 300mm . Komin izolowany wykonany z blachy kwasoodpornej. Komin w całości samonośny. Komin wykonać zgodnie z rysunkiem. Przewidzieć płytę fundamentową lub inną konstrukcję pod podstawę komina.

Zestawienie elementów pojedynczego komina:

Nazwa	Ilość
PR Redukcja 30MKDZ-MKSZ 300W/210WEW *	1
PR Rura 30RTZ L1000 300	1
PR Kolano 30BGZ 45 300	1
PR Pyta kotwowa podstawowa 30KFTAZ 300	1
PR Wyczystka 30POTZ 300	1
PR Trójnik 30AFTSZ 45 300	1
PR Rura z króćcami pomiarowymi 30RTZM 64x4 x1 L500 300	1
PR Rura 30RTZ L1000 300	5
A PR Zakończenie ustnikowe 30MATZ 300	1
A Wspornik WKT 3 300	1
A Obejma konstrukcyjna przestawna WHT 3 300	2
A Obejma wzmocniona KBS 300	4

5.7 Wentylacja grawitacyjna kotłowni

Projektuje się kratkę nawiewną w drzwiach głównych wejściowych o wymiarach 500x300mm $F=1500\text{cm}^2$. Powierzchnia czynna kratki $\sim 1000\text{cm}^2$

Dobór komina $D=300\text{mm}$ $F=706,5\text{cm}^2 \times 2=1413\text{cm}^2$

$$F = 0,5 \cdot F_{krz} = 0,5 \cdot 1413\text{cm}^2 = 706,5\text{cm}^2$$

Zatem kratka jest wystarczająca.

Sprawdzenie wymaganej powierzchni kanału wywiewnego (1/2 powierzchni kanału nawiewnego)

$$F = 0,25 \cdot F_{cm} = 353,25\text{cm}^2$$

Projektowany wywietrzak dachowy $D=315\text{mm}$ o powierzchni 744cm^2 jest wystarczający .

5.8 Dobór wymiennika ciepła

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu			Przeciwprądowy
Moc	kW		135,00
Temperatura na wlocie	°C	80,00	50,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	60,00	70,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	56,98	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywista)	kg/h	5040,2	6458,2
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywista)	L/min	86,363	104,498
Współczynnik oporu cieplnego	m ² -K/kW	0,01127	0,01127
Zapew. powierzchni	%		10,0
LMTD	K		8,40
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K		4445/4040
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	5,54	8,37
Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,75	1,13
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	1,14	1,39

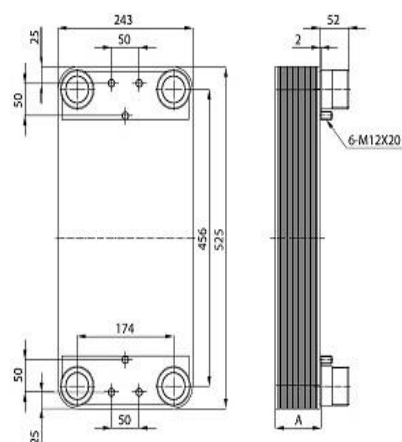
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Glikol etylenowy (35,00%)
Lepkość	mPa-s	0,4143	0,9908
Gęstość	kg/m ³	979,5	1024,0
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,187	3,763
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,658	0,476

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:			XB61L-SB-1-36
Liczba płyt:	---		36
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---		--
Grupowanie:	---		1*17L/1*18L
Powierzchnia wymiany ciepła:	m ²		3,98
Materiał płyty:	---		EN1.4404(AISI316L)
Materiał uszczelki:	---		CU
Rozmiar króćca:	---		G 2
Typ króćca:	---		Gwint
Kolor ramy:	---		--
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---		PED Art 4.3
Objętość:	L	3,978	4,212
Masa:	kg		19,8
Temp. projekt.(Max/Min):	°C		80/50
Ciśnienie projektowe (Max):	bar		25

Akcesoria:		
Nr kat.	szt.	Akcesoria
004B1788	1	Podstawa montażowa
004B1655	1	Izolacja

Wymiary zewnętrzne:	
A (mm):	92,64
Warning: Dimens	

Komentarz:	
Dobór opracowano na podstawie programu doborowego firmy Danfoss	



5.9 Rurociągi i armatura

Odcinki projektowanych rurociągów instalacji c.o. w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych ze szwem zgodnie z PN-80/H-74219. Po zakończeniu montażu rurociągów należy przepłukać instalację do momentu aż woda będzie czysta. Temperatura wody powinna być zbliżona do temperatury wody roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Płukanie należy przeprowadzić wielokrotnie spuszczać wodę. Płukanie należy wykonać przy całkowicie otwartych zaworach odcinających. Po oczyszczeniu do 3° czystości – wszystkie rury c.o. należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pomalowanie (1 x farba podkładowa miniowa + 1 x farba nawierzchniowa olejna). Izolacje wg tabeli przywołanej powyżej.

5.10 Próby szczelności

Instalacja przed pomalowaniem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Próbę szczelności układu wykonać wodą o ciśnieniu 6,0 bar. Ciśnienie próbne należy zadać na okres 30 min, dokonując w tym czasie oględzin wszystkich połączeń. Podczas badania działania i szczelności należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, w przypadku negatywnego wyniku odkryte nieszczelności i wady usunąć i przeprowadzić próbę ponownie.

5.11 Naczynie zbiorcze otwarte

Dane wyjściowe do doboru naczynia zbiorczego wg Normy PN-91-02413:

$t_z =$	80,0 °C	- temperatura zasilania
$t_p =$	60,0 °C	- temperatura powrotu
$V_i =$	1,0 m ³	- pojemność wodna instalacji
$t_m =$	70 °C	- średnia temperatura obliczeniowa
$\rho_1 =$	999,87 kg/m ³	- gęstość wody w temp. napełniania
$\Delta v =$	0,0287 dm ³ /kg	- przyrost objętości właściwej
$Q_{\dot{z}R}$	100,00 kW	- moc kotła
$n_{kott\ddot{o}w}$	2 szt.	- liczba zainstalowanych kotłów

$$V_u = 1,1 \cdot V_i \cdot \rho \cdot v = 1,1 \cdot 1,20 \cdot 999,87 \cdot 0,0287 = 31,6 dm^3$$

Dobrano naczynie zbiorcze o objętości całkowitej 60,0dm³ i pojemności roboczej 50,0dm³

Wymiary naczynia 250x250x500mm. Naczynie należy zamontować w schowku zgodnie z częścią rysunkową.

Dobór rury zbiorczej:

$$d_{rw} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{200} = 47,25 mm \text{ przyjęto rurę zbiorczą DN65}$$

Dobór rury bezpieczeństwa dla kotła nr 1 i nr 2

$$d_{rb} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{100} = 24,28 mm \text{ przyjęto rurę bezpieczeństwa DN50}$$

Rura odpowietrzająca: Przyjęto rurę odpowietrzającą DN32

Rura przelewowa: Przyjęto rurę przelewową DN32

Rura sygnalizacyjna: Przyjęto rurę sygnalizacyjną DN25

5.12 Naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa instalacja c.t.

Dane wyjściowe do doboru naczynia wzbiorniczego wg Normy PN-B-02414:1999:				
$t_z =$	70,0	°C	- temperatura zasilania	
$t_p =$	50,0	°C	- temperatura powrotu	
$V_i =$	0,45	m ³	- pojemność wodna instalacji	
$t_m =$	60	°C	- średnia temperatura obliczeniowa	
$\rho_1 =$	1024	kg/m ³	- gęstość wody w temp. napełniania	
$\Delta v =$	0,031	dm ³ /kg	- przyrost objętości właściwej	
Q_{zR}	135,0	kW	- moc kotła	
n	1	szt.	- liczba zainstalowanych wymienników ciepła	
h_{inst}	5	m	- różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji a punktem podłączenia naczynia wzbiorniczego	
p_{max}	6	bar	- maksymalne ciśnienie robocze	
Obliczenia ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym:				
<u>Obliczenia ciśnienia hydrostatycznego w instalacji</u>				
$p_{st} = \rho_1 \cdot g \cdot h [bar]$				
$p = p_{st} + 0,2 [bar]$				
$p_{st} =$	50,3	kPa	0,50	bar
p	0,70	bar	-	-
Obliczenia pojemności użytkowej zamkniętego naczynia wzbiorniczego:				
$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta\vartheta$				
<u>Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego wynosi:</u>				
$V_u =$	16,0	dm ³		
Obliczenia pojemności całkowitej zamkniętego naczynia wzbiorniczego:				
$V_n = (V_u) \frac{(p_{max} + 1)}{(p_{max} - p)}$				
<u>Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego wynosi:</u>				
$V_u =$	21	dm ³		
Dobrano naczynie wzbiornicze				
pojemności V=35dm ³ p,max 6bar Reflex NG 35				
Obliczenia średnicy wewnętrznej rury wzbiorniczej				
$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$				
$d =$	20	mm		
Dobrano rurę bezpieczeństwa o średnicy wewnętrznej:			stal	
			DN32	

Nominalna moc układu

$N = 135 \text{ kW}$

r - ciepło parowania płynu przy ciśnieniu 6 bar

$r = 2100 \text{ kJ/kg}$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq \frac{3600 \cdot N}{r} = \frac{3600 \cdot 135}{2100} = 231 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Przepustowość zaworu

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

gdzie:

p_1 - ciśnienie zrzutowe, MPa

$p_d = 0,6$

$p_1 = 1,1 \cdot p_d$ MPa

$p_1 = 1,1 \cdot 0,6 = 0,66 \text{ MPa}$

α - współczynnik wypływu zaworu

$\alpha = 0,55$

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

$$A = (\pi \cdot d^2) / 4; \text{ mm}$$

$$A = (3,14 \cdot 14^2) / 4 = 154 \text{ mm}$$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem

zał.: Maksymalna temperatura wody na wyjściu z kolektora $t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$

$K_1 = 0,53$

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem

$K_2 = 1,0$ ponieważ $(p_2 + 0,1) \geq (p_1 + 0,1) \cdot \beta_{kr}$

Dla powyższych warunków przepustowość zaworu bezpieczeństwa 3/4" x 1" $d_0=14\text{mm}$ wynosi:

$$M = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

$$M = 10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot 154 \cdot (0,66 + 0,1) = 341,1 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \geq 2317 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

5.13 Naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa instalacja wody zimnej

Obliczenia pojemności użytkowej zamkniętego naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta\vartheta$$

V – pojemność podgrzewacza: $0,5 \text{ m}^3$

ρ_1 – gęstość wody w temp. napełniania 0,997

Δv – przyrost objętości właściwej 0,0356 dm³/kg

$$V_u = 1,1 \cdot 0,50 \cdot 999,87 \cdot 0,0356 = 19 \text{ dm}^3$$

Obliczenia pojemności całkowitej zamkniętego naczynia wzbiorczego:

$$V_n = (V_u) \frac{(p_{\max} + 1)}{(p_{\max} - p)}$$

$$V_n = 19 \frac{(6 + 1)}{(6 - 1,5)} = 30,0 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe dla podgrzewacza c.w.u. o pojemności 30dm³ p_{max} 10bar. Refix DD33

PN-76/B-02440 „Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej

Dane:

V – pojemność podgrzewacza: 500dm³

α_c – współczynnik wypływowy zaworu bezpieczeństwa dla cieczy: $\alpha_c = 0,35 \cdot \alpha = 0,35 \cdot 0,55 = 0,20$

α – współczynnik wypływowy zaworu bezpieczeństwa dla gazu: $\alpha = 0,55$

p_1 – ciśnienie dopuszczone podgrzewacza kG/cm² : 0,6MPa

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery $p_2=0$), Kg/cm²

γ – ciężar objętościowy wody użytkowej przy temperaturze dopuszczalnej wody, kG/m³
 $\gamma_{60^\circ\text{C}} = 983,2 \text{ kG/m}^3$

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 500 = 80 \frac{\text{kG}}{\text{h}}$$

- najmniejsza średnica kanału dolotowego:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2)} \cdot \gamma}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 80}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,20 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 0,6 - 0)} \cdot 983,2}} = 3,50 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar i najmniejszej średnicy króćca dolotowego $d=14 \text{ mm } 3/4''$

5.14 Zestawienie elementów do schematu technologicznego

Nr ele.	Nazwa, wielkość	Ilość	Typ	Producent
1	Kocioł stałopalny Q=100kW ze zbiornikiem na pellet 1000L + automatyka	2	MAXPELLGL100	Heiztechnik
2	Zawór mieszający temperaturowy	2	ATV553	Afriso
3	Pompa obiegu kotłowego	2	Magna 25-120	Grundfoss
4	Otwarte naczynie wzbiorcze V=60L	1	dowolny	dowolny
5	Separator powietrza	1	Flamcovent 100F	Flamco
6	Zabezpieczenie przed niskim stanem wody na kotle	1	933	Syr
7	Filtroodmulnik	1	Flamcoclean 100F	Flamco
8	Sprzęgło hydrauliczne	1	ASHP100/300	Aulin
9	Rozdzielacz DN150 3 obiegi	2	dowolny	dowolny
10	Zawór mieszający 3-drogowy KVS 12,5 DN32 z siłownikiem	1	RGA 316 + TA MC55	TaHydronics
11	Pompa obiegu przygotowania c.w.u. G=0,5m ³ /h H=20kPa	1	Alpha 2 25-40/180	Grundfos
12	Pompa obiegu grzejnikowego G=1,7m ³ /h H=40kPa	1	Alpha2 25-80/130	Grundfos
13	Pompa obiegu ciepła technologicznego G=6,3m ³ /h H=25kPa	1	ALPHA3 32-80/130	Grundfos
14	Płyty wymiennik ciepła	1	XB61L-SB-1-36	Danfoss
15	Pompa obiegu ciepła technologicznego G=6,3m ³ /h H=25kPa	1	ALPHA3 32-80/130	Grundfos
16	Naczynie wzbiorcze V=35L	1	NG35 6bar	Reflex
17	Zawór bezpieczeństwa na obiegu C.T.	1	1915 ¾"	Syr
18	Zawór bezpieczeństwa na wodzie zimnej 6bar	1	2115 ¾"	Syr
19	Naczynie wzbiorcze na wodzie zimnej V=60l	1	Refix DD33	Reflex
20	Filtr z płukaniem wstecznym	1	F76S ¾"	Honeywell
21	Stacja uzdatniania wody	1	Cosmo water standard 15	Cosmo
22	Wodomierz na cele kotłowni	1	JS 4-02	Powogaz
23	Zawór antyskażeniowy typ BA DN20	1	BABM DN20	Socla
24	Podgrzewacz c.w.u. V=500L	1	SGWS 500	Galmet
25	Pompa obiegu cyrkulacji c.w.u. G=0,2m ³ /h H=10kPa	2	Stratos Z 25/1-8	Wilo

5.15 Zestawienie grzejników

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie grzejników						
V&N COSMO kompaktowe						
Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe						
11K/600	600	400	61		5	szt.

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

11K/600	600	520	61		1	szt.
22K/600	600	400	105		1	szt.

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/600	600	600	105		1	szt.
---------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/600	600	720	105		1	szt.
---------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/600	600	800	105		1	szt.
---------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/600	600	920	105		2	szt.
---------	-----	-----	-----	--	---	------

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/600	600	1000	105		5	szt.
22K/900	900	800	105		4	szt.

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/900	900	1000	105		8	szt.
---------	-----	------	-----	--	---	------

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/900	900	1120	105		1	szt.
---------	-----	------	-----	--	---	------

V&N COSMO kompaktowe**Grzejniki - V&N COSMO kompaktowe**

22K/900	900	1200	105		1	szt.
---------	-----	------	-----	--	---	------

V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe**Grzejniki - V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe**

C_STD_1100	1130	500	64		1	szt.
------------	------	-----	----	--	---	------

V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe**Grzejniki - V&N Grzejniki dekoracyjne i łazienkowe**

C_STD_1100	1130	750	64		1	szt.
------------	------	-----	----	--	---	------

6 Wentylacja mechaniczna

6.1 Parametry wyjściowe

Parametry powietrza zewnętrznego:

Lato: $t_{zoc}=32^{\circ}\text{C}$ $\varphi=45\%$ $ie=67\text{kJ/kg}$

Zima: $t_{zoz}=-20^{\circ}\text{C}$ $\varphi=100\%$ $ie=18\text{kJ/kg}$

Wymiarowanie przewodów wentylacyjnych:

Kanały rozprowadzające 4÷5 (max 6) m/s

Podłączenia do nawiewników anemostatów 2÷3,5 m/s

Czerpnie max 2,0m/s

Wyrzutnia max 3,5m/s

Dopuszcza się zwiększone prędkości powietrza w przypadku spełnienia wymagań akustycznych.

Ilości świeżego powietrza wg PN-83/B-03430:

Osoba pracująca - $25\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{os}$

Osoba ćwicząca fitness/balet - $50\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{os}$

Osoba ćwicząca na siłowni - $100\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{os}$

Magazyny i korytarze – min. 0,5 wymiany

Toalety – $50\text{m}^3/\text{h}$ miska ustępowa, $25\text{m}^3/\text{h}$ pisuar

6.2 Ilość powietrza wentylującego

Nr pom.	Pomieszczenie	Pow. [m ²]	Wysokość [m]	Kubatura [m ³]	Nawiew krotność min. 1/h	Nawiew ilość powietrza min. [m ³ /h]	Wywiew krotność min. 1/h	Wywiew ilość powietrza min. [m ³ /h]	tn [°C]	Układ	Uwagi
-	-	[m ²]	[m]	[m ³]	1/h	[m ³ /h]	1/h	[m ³ /h]	[°C]		-
0.01	Hall	174,32	3,00	523,00	0,90	455,00	infiltracja do pom z kratką tr.		24	NW-2	minimum 0,5 wymiany
0.02	Pomieszczenie nauczyciela	17,80	3,00	53,4	3,00	160,00	infiltracja do 0.03 oraz 0.04		20	NW-1	4 osoby
0.03	Szatnia	3,32	3,00	10	infiltracja z 0.03		8,00	80,00	20	NW-1	minimum 4 wymiany
0.04	Łazienka	5,43	3,00	16,3	infiltracja z 0.04		4,60	75,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa, 1 Pisuar
0.05	Sala konferencyjna	29,35	3,00	88,1	3,40	300,00	4,10	360,00	20	NW-1	10 osób
0.06	Archiwum	3,68	3,00	11	infiltracja z 0.05		3,60	40,00	20	NW-1	minimum 2 wymiany
0.07	Pom. Porządkowe	7,27	3,00	21,8	20,90	455,00	0,90	20,00	20	W-2.1	minimum 0,5 wymiany
0.08	Wc NP.	4,20	3,00	12,6	36,10	455,00	4,00	50,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa
0.09	Korytarz	3,57	3,00	10,7	infiltracja z 0.01				24	NW-2	
0.10	Wc NP.	4,20	3,00	12,6	infiltracja z 0.01		4,00	50,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa
0.11	Szatnia damska	20,26	3,00	60,8	4,10	250,00	4,40	270,00	24	NW-2	minimum 4 wymiany
0.12	Natryki damskie	18,17	3,00	54,5	5,10	280,00	4,40	240,00	24	NW-2	minimum 5 wymian
0.13	Korytarz	3,31	3,00	9,9	infiltracja z 0.01				24	NW-2	
0.14	Wc damskie	5,65	3,00	17	infiltracja z 0.01		2,90	50,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa
0.15	Szatnia damska 2	19,53	3,00	58,6	infiltracja z 0.01		0,90	50,00	24	NW-2	minimum 4 wymiany
0.16	WC ogólnie dostępne	6,87	3,00	20,6	infiltracja z 0.01		2,40	50,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa

0.17	Korytarz	3,31	3,00	9,9	infiltracja z 0.01				24	NW-2	
0.18	Wc męskie	5,65	3,00	17	infiltracja z 0.01		2,90	50,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa
0.19	Szatnia męska 1	19,53	3,00	58,6	4,30	250,00	4,60	270,00	20	NW-2	minimum 4 wymiany
0.20	Natryski męskie	18,17	3,00	54,5	5,10	280,00	4,60	250,00	20	NW-2	minimum 5 wymian
0.21	Korytarz	3,57	3,00	10,7	infiltracja z 0.01				20	NW-2	
0.22	Wc NP.	4,20	3,00	12,6	infiltracja z 0.01		4,00	50,00	20	W-2.1	1 Miska ustępowa
0.23	Szatnia męska 2	20,26	3,00	60,8	4,10	250,00	4,40	270,00	24	NW-2	minimum 4 wymiany
0.24	Siłownia	57,57	3,00	172,7	4,80	830,00	5,00	870,00	18	NW-3	8 osób ćwiczących, 1 instruktor
0.25	Sala fitness	57,57	3,00	172,7	4,80	830,00	5,00	870,00	18	NW-3	16 osób ćwiczących, 1 instruktor
0.26	Balet	55,63	3,00	166,9	5,00	830,00	5,10	850,00	18	NW-3	16 osób ćwiczących, 1 instruktor
0.28	Magazyn główny	10,29	3,00	30,9	infiltracja z 0.01		2,60	80,00	16	W4.1	minimum 0,5 wymiany
0.29	Magazyn podręczny	28,54	3,00	85,6	infiltracja z 0.30		0,80	70,00	16	W4.1	minimum 0,5 wymiany
0.30	Sala gimnastyczna	1027,15	10,00	10271,5	1,50	15000,00	1,50	15000,00	18	NW-4	96 osób widowni, 50 osób ćwiczących, 4 instruktorów strumień rzeczywisty 25000/25000m ³ /h - recyrkulacja 40%

6.3 Układ N.W-1

Projektuje się układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna o wydajności 460/385 m³/h i spręż dyspozycyjny 230Pa, podwieszana np. Domekt CF500F prod. Ventia. Wyposażona w przeciwprądowy wymiennik ciepła o sprawności zimowej 88%. Centrala z filtrem klasy F5 za centralą projektuje się sekcję tłumienia z tłumik sztywnych okrągłych. Nagrzewnica elektryczna o mocy 1,0kW.

Do urządzenia doprowadzić zasilanie elektryczne w postaci 1F/230V z oddzielnego obwodu. Moc elektryczna urządzenia 1,2kW (nagrzewnica+wentylatory). Z urządzenia odprowadzić skropliny do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej przez syfon z blokadą zapachów.

Centrala obsługuje pomieszczenia Sali konferencyjnej i pokoju nauczycieli oraz pomieszczenia przyległe. Temperatura nawiewu 20°C. W pomieszczeniu porządkowym, do centrali przewidzieć rewizję w suficie. Masa centrali 70kg.

Powietrze do układu jest czerpane z czerpni ściennej o wymiarach 400x300mm. Za czerpnię ścienną należy zamontować klapę zwrotną sprężynową. Wyrzutnia na dachu D=200mm na podstawie dachowej BII. Wyrzut poziomy, w pionie montaż klapy zwrotnej sprężynowej.

Sterowanie pracą urządzenia za pomocą ściennego sterownika dostarczonego wraz z centralą. Praca centrali możliwa z weekendowym lub nocnym obniżeniem do 30% pod warunkiem, że placówka będzie nieczynna. Pozostały okres 100% projektowanej wydajności.

Nawiew i wywiew realizowany przez typowe zawory wentylacyjne oraz nawiewniki sufitowe ze skrzynką rozprężną. Podłączenia do instalacji wykonane za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

6.4 Układ N.W-2

Projektuje się układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna o wydajności 2025/1560 m³/h i spręż dyspozycyjny 300Pa, dachowa np. MCKSO22130/21630 prod. Klimor. Wyposażona w przeciwprądowy wymiennik ciepła o sprawności zimowej 73,2%. Centrala z filtrem klasy M5 za centralą projektuje się sekcję tłumienia z tłumików sztywnych prostokątnych. Nagrzewnica wodna o mocy 13,40kW przy 70/50°C. Nagrzewnica pracuje na obiegu glikolowym z 35% roztworem glikolu etylenowego.

Do urządzenia doprowadzić zasilanie elektryczne w postaci 3F/400V z oddzielnego obwodu. Moc elektryczna urządzenia 1,50kW (wentylatory).

Centrala obsługuje pomieszczenia szatni, natrysków i korytarza głównego. Temperatura nawiewu 24°C. Centrala na dachu ustawiona na własnej samonośnej podkonstrukcji o wysokości co najmniej 0,4m od powierzchni dachu. Masa centrali 629kg.

Powietrze do układu jest czerpane z czerpni zablokowanej z centralą. Za czerpnię zamontowana będzie przepustnica odcinająca z siłownikiem. Wyrzutnia oddalona od czerpni na odległość 10,0m. Przy wejściu do centrali zamontowana przepustnica odcinająca z siłownikiem.

Sterowanie pracą urządzenia za pomocą ściennego sterownika dostarczonego wraz z centralą. Szafę sterowniczą proponuje się zabudować w pomieszczeniu magazynowym. Praca centrali możliwa z weekendowym lub nocnym obniżeniem do 30% pod warunkiem, że placówka będzie nieczynna. Pozostały okres 100% projektowanej wydajności. Sterownik centrali posiada opcję wystawienia sygnału na stycznik, który uruchomi wentylatory wywiewne nr W2.1 (dachowe) oraz W4.1 (kanałowy). Praca wentylatorów bez nocnego obniżenia.

Nawiew i wywiew realizowany przez typowe zawory wentylacyjne oraz nawiewniki sufitowe wirowe, czterostronne ze skrzynką rozprężną. Podłączenia do instalacji wykonane za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

6.5 Układ N.W-3

Projektuje się układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna o wydajności 2480/2590 m³/h i spręż dyspozycyjny 300Pa, dachowa np. MCKSO22530/22630 prod. Klimor. Wyposażona w przeciwprądowy wymiennik ciepła o sprawności zimowej 73,2%. Centrala z filtrem klasy M5 za centralą projektuje się sekcję tłumienia z tłumików sztywnych prostokątnych. Nagrzewnica wodna o mocy 8,60kW przy 70/50°C. Nagrzewnica pracuje na obiegu glikolowym z 35% roztworem glikolu etylenowego.

Do urządzenia doprowadzić zasilanie elektryczne w postaci 3F/400V z oddzielnego obwodu. Moc elektryczna urządzenia 3,00kW (wentylatory).

Centrala obsługuje pomieszczenia baletu, fitnessu oraz siłowni. Temperatura nawiewu 18-20°C. Centrala na dachu ustawiona na własnej samonośnej podkonstrukcji o wysokości co najmniej 0,4m od powierzchni dachu. Masa centrali 643kg.

Powietrze do układu jest czerpane z czerpni zblokowanej z centralą. Za czerpnię zamontowana będzie przepustnica odcinająca z siłownikiem. Wyrzutnia oddalona od czerpni na odległość 10,0m. Przy wejściu do centrali zamontowana przepustnica odcinająca z siłownikiem.

Sterowanie pracą urządzenia za pomocą ściennego sterownika dostarczonego wraz z centralą. Szafę sterowniczą proponuje się zabudować w pomieszczeniu magazynowym. Praca centrali możliwa z weekendowym lub nocnym obniżeniem do 30% pod warunkiem, że placówka będzie nieczynna. Pozostały okres 100% projektowanej wydajności.

Nawiew i wywiew realizowany przez typowe zawory wentylacyjne oraz nawiewniki sufitowe wirowe oraz czterostronne ze skrzynką rozprężną. Podłączenia do instalacji wykonane za pomocą przewodów elastycznych izolowanych.

6.6 Układ N.W-4

Projektuje się układ nawiewno-wywiewny z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna o wydajności 25000/25000 m³/h i spręż dyspozycyjny 400Pa, dachowa np. MCKSO825040 prod. Klimor. Wyposażona w obrotowy wymiennik ciepła o sprawności zimowej 84,5% oraz komorę mieszania działającą w okresie zimowym i przejściowym na 40% powietrza obiegowego 15000 m³/h powietrza świeżego. Centrala z filtrem klasy M5 za centralą projektuje się sekcję tłumienia z tłumików sztywnych prostokątnych. Nagrzewnica wodna o mocy 113kW przy 70/50°C. Nagrzewnica pracuje na obiegu glikolowym z 35% roztworem glikolu etylenowego.

Do urządzenia doprowadzić zasilanie elektryczne w postaci 3F/400V z oddzielnego obwodu. Moc elektryczna urządzenia 22,0kW (wentylatory).

Centrala obsługuje wyłącznie sale gimnastyczną i realizuje ogrzewanie powietrzne tego pomieszczenia. Temperatura nawiewu 29°C. Centrala na dachu ustawiona na własnej samonośnej podkonstrukcji o wysokości co najmniej 0,4m od powierzchni dachu. Masa centrali 2269kg.

Powietrze do układu jest czerpane z czerpni zblokowanej z centralą. Za czerpnię zamontowana będzie przepustnica odcinająca z siłownikiem. Wyrzutnia zblokowana z czerpnię zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przed wyrzutnią zamontowana przepustnica odcinająca z siłownikiem.

Sterowanie pracą urządzenia za pomocą ściennego sterownika dostarczonego wraz z centralą. Parametrem nadrzędnym sterowania będzie temperatura pomieszczenia w okresie użytkowania Sali –

do ustalenia z Inwestorem po zakończonej realizacji. Szafę sterowniczą proponuje się zabudować w pomieszczeniu magazynowym. Praca centrali możliwa z weekendowym lub nocnym obniżeniem do temperatury dyżurnej na poziomie 12°C pod warunkiem, że placówka będzie nieczynna. Pozostały okres 100% projektowanej wydajności. W okresie lata centrala pracuje w 100% na powietrzu świeżym.

Nawiew realizowany za pomocą dysz dalekiego zasięgu ustawionych pod odpowiednim kątem. Dysze posiadają przepustnice regulacyjne. Wywiew realizowany za pomocą kratki wywiewnych z przepustnicą wpuszczanych do kanału.

W miejscach gdzie kanały schodzą poniżej siatkę zabezpieczającą (+10,0m) należy przewidzieć obudowę lub inne zabezpieczenie chroniące kanał przed piłkami.

6.7 Układy wywiewne

Układ wywiewny z toalet W2.1 zakończony na dachu wentylatorem dachowym RFV 2-200 posadowionym na podstawie tłumiącej prod. Venture Ind. Do wentylatora doprowadzić zasilanie elektryczne 1F/230V. Wentylator z regulatorem tyrystorowym. Praca ciągła, autostart z centralą NW2. Układ wywiewny W4.1 realizowany jest za pomocą wentylatora kanałowego zakończonego wyrzutnią ścienną z klapą zwrotną. Wentylator wyposażony w sekcję tłumienia za pomocą tłumików sztywnych. Praca ciągła, autostart z centralą NW2.

6.8 Uwagi ogólne

Kanały i kształtki wentylacyjne wykonać zgodnie z PNB-03434: 1999 Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania. oraz PN-B-76001: 1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania. Łączenia kanałów i armatury spiro wykonać z zastosowaniem muf, nypli i taśm samoprzylepnych. W przestrzeni Sali gimnastycznej kanały wykonać prefabrykowanych kanałów z wełny mineralnej o grubości 40mm profil łączenia do pracy na podciśnieniu lub nadciśnieniu do 500Pa. Łączenia wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed każdym nawiewnikiem / wywiewnikiem należy montować przepustnice ręczne jednopłaszczyznowe (kanały okrągłe) lub wielopłaszczyznowe dla kratki. Na kanałach nawiewnym i wywiewnym zgodnie z częścią rysunkową zamontować należy tłumiki hałasu.

Na przewodach powinny być wykonane otwory rewizyjne. Przy podwieszeniach i podparciach przewodów należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne.

Po wykonaniu instalacji należy ją oczyścić, przeprowadzić próbę szczelności na ciśnieniu 400Pa – instalacja w klasie szczelności A, wykonać izolacje oraz przeprowadzić regulację hydrauliczną układu.

Przy przejściach przez przegrody p.poż. należy zabudować klapy p.poż z wyzwoleniem topikowym lub sygnałem sterującym o klasie odporności przekraczanej przegrody.

Kanały mocować do elementów konstrukcyjnych budynku z wykorzystaniem systemowych zawiesi i wsporników z zastosowaniem podkładek dystansujących (amortyzacyjnych) między kanałami a mocowaniem. Każdy kanał musi być podwieszony w przynajmniej dwu miejscach. Elementy montowane na kanałach np. przepustnice nie powinny ich obciążać – powinny posiadać niezależne zawiesia. Wykonawca ma obowiązek do przestrzegania wymagań norm, przepisów i warunków technicznych wspomnianych powyżej. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać stosowne atesty, dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, żądane certyfikaty z uwzględnieniem ITB i PZH jak również znaku B lub CE. Obsługa i eksploatacja urządzeń zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta w D.T.R. Wszystkie zauważone usterki należy bezzwłocznie usunąć. Wszelkie zmiany standardów muszą być zgodne z aktualnie obowiązującymi

normami, przepisami i warunkami technicznymi i wprowadzone jedynie za zgodą projektanta. W trakcie eksploatacji prowadzić stały serwis oraz przeglądy techniczne zgodnie z wymogami producenta. Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, ochronę p.poż, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych po przekazaniu niniejszego opracowania.

6.9 Izolacje

Kanały wentylacyjne na dachu powinny być izolowane wełną mineralną o grubości 80mm, w płaszczu z blachy ocynkowanej. Dopuszcza się dostarczenie i zamontowanie gotowych kanałów preizolowanych w fabryce. Kanały wyrzutowe z NW2 oraz NW3 nieizolowane. Pozostałe kanały izolowane wełną mineralną samoprzylepną o grubości 30mm.

Kanały w Sali gimnastycznej bez dodatkowej izolacji – zaprojektowane z wełny mineralne gr 40mm.

Przewody instalacji wywiewnej W2.1 oraz W4.1 bez izolacji.

6.10 Wytyczne budowlane

Wszystkie urządzenia elektryczne zasilić zgodnie z częścią rysunkową. Pod kanały wentylacyjne należy przewidzieć przebicia lub wymurowania otworów w stropach i ścianach. Po zakończonym montażu piony i kanały obudować g-k wg wytycznych architektury.

6.11 Lista części wentylacji mechanicznej

Ozn	Opis elementu	Szt.	m2
Kt-			
Kt- 1	Kratka went. AL-ST51-200x100-AA +RM	20	
Kt- 2	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-120	2	0.072
Kt- 3	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-250	8	0.15
Kt- 26	Kratka went. AL-ST51-200x100-AA +RM	2	
Kt- 27	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X100-250	1	0.15
N1-			
N1- 1	Czerpnia-wyrzutnia CWP-400x300-NR	1	
N1- 2	Tłumik SIL-50-200-1200	1	
N1- 3	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-400	1	0.56
N1- 4	Redukcja PRL1v-N-C-400x300-200-30-50-250	1	0.377
N1- 5	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-3000	2	1.884
N1- 6	Kolano BPL-C-200-90	2	0.275
N1- 7	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2008	1	1.261
N1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-149	1	0.093
N1- 9	Trójnik TSL-C-160-200	1	0.275
N1- 10	Trójnik TPCL-C-200-160	1	0.3
N1- 11	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	3	
N1- 12	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-500	1	0.251
N1- 13	P.elast. ALSD-L-160 943	1	
N1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2000	1	1.004
N1- 15	P.elast. ALSD-L-160 1311	1	
N1- 16	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-687	1	0.432

N1- 17	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1778	1	1.117
N1- 18	Kolano BPL-C-160-90	2	0.182
N1- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1x3000+683	1	1.849
N1- 20	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2304	1	1.157
N1- 21	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1323	1	0.664
N1- 22	P.elast. ALSD-L-160 1332	1	
N1- 23	Anemostat okrągły SDR-3-SL SR-270-b160	3	
N1- 24	Pokrywa rewizyjna IPR-160	1	
N1- 25	Pokrywa rewizyjna IPR-200	2	
N2-			
N2- 1	Nawiewnik wirowy NS-9-KK1Z-400-SL SRt-300-b200	6	
N2- 2	Anemostat prostok. SDA-4-261x261-SL + SR-270-b160	3	
N2- 3	Łuk QBv-N-C-500x300-30-30-120-90	2	1.152
N2- 4	Łuk QBv-N-C-300x500-30-30-120-90	1	1.654
N2- 5	Trójkąt TR2v-N-C-500x300-500-200-250-150-100	2	0.863
N2- 6	Trójkąt TR2v-N-C-400x300-500-200-250-150-100	1	0.763
N2- 7	Trójkąt TR2v-N-C-500x300-500-160-250-150-100	1	0.85
N2- 8	Trójkąt TR2v-N-C-300x400-500-160-250-200-100	1	0.75
N2- 9	Trójkąt TR2v-N-C-300x300-500-200-250-150-100	1	0.663
N2- 10	Trójkąt TR2v-N-C-300x200-500-200-250-100-100	1	0.563
N2- 11	Trójkąt TR2v-N-C-200x200-500-200-250-100-100	1	0.463
N2- 12	Przepustnica regulacyjna DARL-C-200	6	
N2- 13	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	3	
N2- 14	P.elast. ALSD-L-200 911	1	
N2- 15	P.elast. ALSD-L-200 1178	1	
N2- 16	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-1700	1	2.72
N2- 17	Redukcja sym. QPR6v-N-C-500x300-400x300-30-30-300	1	0.48
N2- 18	Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x200-300x300-30-30-300	1	0.365
N2- 19	Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x300-200x200-30-30-300	1	0.365
N2- 20	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1000	1	1.4
N2- 21	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3000	8	1.506
N2- 22	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1300	1	1.82
N2- 23	P.elast. ALSD-L-200 1193	1	
N2- 24	Kolano BPL-C-160-90	11	0.182
N2- 25	Tłumik akustyczny SLC-200-2-0600-0400-1500	1	
N2- 26	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-730	1	0.366
N2- 27	Redukcja sym. QPR6v-N-C-635x640-600x400-30-30-300	1	0.824
N2- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2222	1	1.115
N2- 29	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x400-500x300-30-30-300	1	0.608
N2- 30	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-980	1	0.492
N2- 31	Redukcja asym. QPR2v-N-C-400x300-300x300-0-0-30-30-250	1	0.377
N2- 32	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-1500	2	1.8

N2- 33	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-1500	1	1.5
N2- 34	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-1300	1	1.3
N2- 35	P.elast. ALSD-L-200 1143	1	
N2- 36	P.elast. ALSD-L-200 1100	1	
N2- 37	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X200-2000	1	1.6
N2- 38	Łuk QBv-N-C-300x500-30-30-120-45	2	0.875
N2- 39	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X200-800	1	0.64
N2- 40	P.elast. ALSD-L-200 1166	1	
N2- 41	Redukcja PR1v-N-C-200x200-160-30-50-300	1	0.241
N2- 42	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1569	1	0.788
N2- 43	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-853	1	0.428
N2- 44	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-2000	2	3.2
N2- 45	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-1565	1	2.504
N2- 46	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-720	1	1.152
N2- 47	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-481	1	0.769
N2- 48	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1140	1	0.572
N2- 49	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-100	1	0.16
N2- 50	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1000	1	0.502
N2- 51	P.elast. ALSD-L-160 1560	1	
N2- 52	P.elast. ALSD-L-160 1737	1	
N2- 53	P.elast. ALSD-L-160 765	1	
N2- 54	Pokrywa rewizyjna IPR-160	4	
N2- 55	Kłapa rewizyjna IPFQ-300-150	1	
N2- 56	Kłapa rewizyjna IPFQ-300-200	1	
N2- 57	Kłapa rewizyjna IPFQ-400-200	1	
N3-			
N3- 1	Nawiewnik wirowy NS-9-KK1Z-400-SL SRt-300-b200	9	
N3- 2	Łuk QBv-N-C-600x300-30-30-120-90	2	1.296
N3- 3	Łuk QBv-N-C-300x600-30-30-120-90	1	2.144
N3- 4	Trójnik TR2v-N-C-600x300-400-200-200-150-100	3	0.783
N3- 5	Trójnik TR2v-N-C-400x300-400-200-200-150-100	3	0.623
N3- 6	Trójnik TR2v-N-C-300x200-400-200-200-100-100	3	0.463
N3- 7	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-2300	1	4.14
N3- 8	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-2000	2	3.6
N3- 9	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x300-400x300-30-30-300	1	0.54
N3- 10	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-2000	3	2.8
N3- 11	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-2000	3	2
N3- 12	Redukcja sym. QPR6v-N-C-400x300-300x200-30-30-300	1	0.426
N3- 13	Zaślepka QESv-N-C-300x200-30	1	0.076
N3- 14	Przepustnica regulacyjna DARL-C-200	9	
N3- 15	P.elast. ALSD-L-200 1137	1	
N3- 16	P.elast. ALSD-L-200 1103	1	
N3- 17	P.elast. ALSD-L-200 1095	1	

N3- 18	P.elast. ALSD-L-200 1068	1	
N3- 19	P.elast. ALSD-L-200 1045	1	
N3- 20	P.elast. ALSD-L-200 1048	1	
N3- 21	P.elast. ALSD-L-200 948	1	
N3- 22	P.elast. ALSD-L-200 976	1	
N3- 23	P.elast. ALSD-L-200 954	1	
N3- 24	Tłumik akustyczny SLC-200-2-0600-0400-1500	1	
N3- 25	Redukcja sym. QPR6v-N-C-635x640-600x400-30-30-300	1	0.824
N3- 26	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x400-600x300-30-30-450	1	0.906
N3- 27	Łuk QBv-N-C-300x600-30-30-120-45	2	1.126
N3- 28	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-1385	1	2.494
N3- 29	Kłapa rewizyjna IPFQ-300-150	1	
N3- 30	Kłapa rewizyjna IPFQ-400-200	1	
N3- 31	Kłapa rewizyjna IPFQ-400-300	1	
N3- 32	Kłapa rewizyjna IPFQ-500-300	1	
N4-			
N4- 1	Dysza nawiewna SVS6-300-G-AS	20	
N4- 2	Łuk QBv-N-C-1400x1000-30-30-120-78	1	7.607
N4- 3	Przepustnica wielopłaszczyznowa DSQW-N-C-900x800	2	
N4- 4	Redukcja UR-D-S 40mm 300x500 600x500 900 300 250 100	2	1.98
N4- 5	Zaślepka UR-Z-S 40mm 300x500	2	0.15
N4- 6	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 300x500-6000	2	9.6
N4- 7	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 600x500-600	2	1.32
N4- 8	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 600x500-2400	2	5.28
N4- 9	Redukcja UR-D-S 40mm 600x500 600x600 500 300 300 100	2	1.2
N4- 10	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 600x600 600	2	1.44
N4- 11	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 600x600-2400	2	5.76
N4- 12	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 600x600-1000	2	2.4
N4- 13	Redukcja UR-D-S 40mm 700x600 600x600 500 400 300 100	2	1.3
N4- 14	Redukcja UR-D-S 40mm 700x700 700x600 500 350 300 100	2	1.4
N4- 15	Redukcja UR-D-S 40mm 800x700 700x700 500 450 350 100	2	1.5
N4- 16	Redukcja UR-D-S 40mm 800x800 800x700 500 400 350 100	2	1.6
N4- 17	Redukcja UR-D-S 40mm 900x800 800x800 500 500 400 100	2	1.7
N4- 18	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 700x600-3501	2	9.102
N4- 19	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 700x700-3000	2	8.4
N4- 20	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 800x700-3000	2	9
N4- 21	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 800x800-4027	2	12.887
N4- 22	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 900x800-1200	2	4.08

N4- 23	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 900x800-3200	2	10.88
N4- 24	Rozgałęzienie UR-TR-S 40mm 1400x1000 900 900 800 1200 1620	1	10.626
N4- 25	Kolano 90st. UR-K90-S 40mm 900x1000 700 700	1	4.465
N4- 26	Redukcja UR-D-S 40mm 900x1000 900x900 400 450 450 100	1	1.52
N4- 27	Redukcja UR-D-S 40mm 900x1000 900x900 900 450 450 100	1	3.42
N4- 29	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 1400x1000-1200	8	5.76
N4- 30	Kolano UR-K-S 40mm 12 1000x1400 157 157	1	1.507
N4- 31	Łuk QBv-N-C-1400x1000-30-30-120-90	3	8.733
N4- 32	Redukcja sym. QPR6v-N-C-2140x1340-2000x1200-30-30-300	1	2.144
N4- 33	Tłumik akustyczny TAPS-2000x1200x2000-[100x58]x13-AA	1	
N4- 34	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1400X1000-1027	1	4.928
N4- 35	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1400X1000-1515	1	7.27
N4- 36	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 1400x1000-551	1	2.646
N4- 37	Łuk QBRv-N-C-2000x1200-1400-30-30-120-90	1	16.644
N4- 38	Redukcja asym. QPR2v-N-C-2000x1400-1000x1400-0-0-30-30-1100	1	10.109
N4- 39	Rewizja UR-REW-S 500x300	8	
N4- 40	Rewizja UR-REW-S 300x150	2	
W1-			
W1- 1	Zawór nawiewny KNT-125	2	
W1- 2	Tłumik SIL-50-200-1200	1	
W1- 3	Kolano BPL-C-200-90	2	0.275
W1- 4	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-400	1	0.251
W1- 5	Trójkąt TPCL-C-200-160	1	0.3
W1- 6	Kolano BPL-C-125-90	1	0.118
W1- 7	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-735	1	0.289
W1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-941	1	0.37
W1- 9	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-450	1	0.283
W1- 10	Przepustnica regulacyjna DARL-C-125	2	
W1- 11	P.elast. ALSD-L-125 991	1	
W1- 12	Anemostat okrągły SDR-3-SL SR-270-b160	2	
W1- 13	Trójkąt TPCL-C-160-160	2	0.19
W1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2200	1	1.104
W1- 15	Trójkąt TPCL-C-160-125	1	0.2
W1- 16	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-700	1	0.351
W1- 17	Przepustnica regulacyjna DARL-C-160	2	
W1- 18	P.elast. ALSD-L-160 1118	1	
W1- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-3000	1	1.179
W1- 20	P.elast. ALSD-L-125 1164	1	

W1- 21	Redukcja RSCLL-C-160-125	1	0.08
W1- 22	Redukcja RSCLL-C-200-160	1	0.1
W1- 23	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-300	1	0.151
W1- 24	Zaślepka CSL-C-160	1	0.04
W1- 25	P.elast. ALSD-L-160 1035	1	
W1- 26	Wyrzutnia dachowa WD-C1-C-200-MSF	1	
W1- 27	Pokrywa rewizyjna IPR-160	1	
W2-			
W2- 1	Zawór wywiewny KW-RM-125-C	6	
W2- 2	Kratka rastrowa SDB-317x357-SL + SR-330-b200	4	
W2- 3	Łuk QBv-N-C-400x300-30-30-120-90	2	1.008
W2- 4	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-1120	1	1.568
W2- 5	Łuk QBv-N-C-300x400-30-30-120-90	1	1.228
W2- 6	Trójnik TR2v-N-C-400x300-500-200-250-150-100	1	0.763
W2- 7	Trójnik TR2v-N-C-300x300-500-200-250-150-100	1	0.663
W2- 8	Przepustnica regulacyjna DARL-C-200	4	
W2- 9	P.elast. ALSD-L-200 1041	1	
W2- 10	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1500	1	2.1
W2- 11	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-1700	1	2.38
W2- 12	Czwórnik CZ2v-N-C-400x300-500-160-250-150-100-160-250-150-100	1	0.801
W2- 13	Czwórnik CZ2v-N-C-300x200-500-160-250-100-100-160-250-100-100	1	0.601
W2- 14	Trójnik TPCL-C-160-125	6	0.2
W2- 15	Przepustnica regulacyjna DARL-C-125	6	
W2- 16	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-995	2	0.5
W2- 17	Zaślepka CSL-C-160	4	0.04
W2- 18	P.elast. ALSD-L-125 1246	6	
W2- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-400	1	0.201
W2- 20	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-500	1	0.251
W2- 21	Redukcja asym. QPR2v-N-C-400x300-300x300-0-0-30-30-250	1	0.377
W2- 22	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-2000	1	2.4
W2- 23	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X300-850	1	1.02
W2- 24	P.elast. ALSD-L-200 991	2	
W2- 25	Trójnik TR2v-N-C-200x200-500-200-250-100-100	1	0.463
W2- 26	Trójnik TR2v-N-C-300x200-500-200-250-100-100	1	0.563
W2- 27	Zaślepka QESv-N-C-200x200-30	1	0.053
W2- 28	P.elast. ALSD-L-200 1044	1	
W2- 29	Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x200-300x300-30-30-300	1	0.365
W2- 30	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-1500	2	1.5
W2- 31	Redukcja sym. QPR6v-N-C-300x300-200x200-30-30-300	1	0.365
W2- 32	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-2000	1	2
W2- 33	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-1100	1	1.1

W2- 34	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X200-2000	1	1.6
W2- 35	Kanał wentylacyjny QD-N-C-200X200-700	1	0.56
W2- 36	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-420	1	0.588
W2- 37	Łuk QBv-N-C-300x400-30-30-120-45	2	0.656
W2- 38	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-2000	2	2.8
W2- 39	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X400-1628	1	2.279
W2- 40	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-2500	3	4
W2- 41	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-961	1	1.345
W2- 42	Redukcja sym. QPR6v-N-C-635x640-500x300-30-30-500	1	1.347
W2- 43	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x400-400x300-30-30-300	1	0.608
W2- 44	Kanał wentylacyjny QD-N-C-500X300-2000	1	3.2
W2- 45	Tłumik akustyczny SLC-200-2-0600-0400-1500	1	
W2- 46	Czerpnia-wyrzutnia CWP-500x300-NR	1	
W2- 47	Redukcja sym. QPR6v-N-C-635x640-600x400-30-30-300	1	0.824
W2- 48	Kłapa rewizyjna IPFQ-300-150	2	
W2- 49	Kłapa rewizyjna IPFQ-400-200	2	
W2.1-			
W2.1- 1	Zawór wywiewny KW-RM-125-C	9	
W2.1- 2	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-3000	2	1.179
W2.1- 3	Trójnik TPCL-C-125-125	4	0.143
W2.1- 4	Trójnik TPCL-C-160-125	3	0.2
W2.1- 5	Trójnik TPCL-C-200-125	1	0.25
W2.1- 6	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-750	1	0.295
W2.1- 7	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1600	3	0.629
W2.1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1300	1	0.511
W2.1- 9	Przepustnica regulacyjna DARL-C-125	9	
W2.1- 10	P.elast. AE-AL-125 951	3	
W2.1- 11	Redukcja RSCLL-C-160-125	1	0.08
W2.1- 12	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3000	3	1.506
W2.1- 13	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-714	1	0.358
W2.1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1400	1	0.55
W2.1- 15	P.elast. AE-AL-125 1322	1	
W2.1- 16	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-771	1	0.387
W2.1- 17	Trójnik TPCL-C-200-200	1	0.25
W2.1- 18	Redukcja RSCLL-C-200-125	1	0.12
W2.1- 19	Kolano BPL-C-125-90	4	0.118
W2.1- 20	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-150	1	0.059
W2.1- 21	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-2675	1	1.051
W2.1- 22	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-724	1	0.285
W2.1- 23	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-300	1	0.118
W2.1- 24	P.elast. AE-AL-125 940	1	
W2.1- 25	P.elast. AE-AL-125 993	1	
W2.1- 26	P.elast. AE-AL-125 942	1	

W2.1- 27	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1840	1	1.156
W2.1- 28	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-162	1	0.063
W2.1- 29	P.elast. AE-AL-125 878	1	
W2.1- 30	Redukcja RSCLL-C-200-160	1	0.1
W2.1- 31	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2563	1	1.287
W2.1- 32	P.elast. AE-AL-125 1304	1	
W2.1- 33	Zaślepka CSL-C-125	1	0.021
W2.1- 34	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-960	1	0.377
W2.1- 35	Kanał wentylacyjny SPR-C-125-1835	1	0.721
W2.1- 36	Wentylator dachowy RF-2-200	1	
W2.1- 37	Kolano BPL-C-200-90	1	0.275
W2.1- 38	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-675	1	0.424
W2.1- 39	Pokrywa rewizyjna IPR-200	1	
W2.1- 40	Pokrywa rewizyjna IPR-160	2	
W2.1- 41	Pokrywa rewizyjna IPR-125	1	
W3-			
W3- 1	Kratka rastrowa SDB-317x357-SL + SR-330-b200	9	
W3- 2	Łuk QBv-N-C-600x300-30-30-120-90	2	1.296
W3- 3	Łuk QBv-N-C-300x600-30-30-120-90	1	2.144
W3- 4	Trójkąt TR2v-N-C-600x300-400-200-200-150-100	3	0.783
W3- 5	Trójkąt TR2v-N-C-400x300-400-200-200-150-100	3	0.623
W3- 6	Trójkąt TR2v-N-C-300x200-400-200-200-100-100	3	0.463
W3- 7	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-2300	1	4.14
W3- 8	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-2000	2	3.6
W3- 9	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x300-400x300-30-30-300	1	0.54
W3- 10	Kanał wentylacyjny QD-N-C-400X300-2000	3	2.8
W3- 11	Kanał wentylacyjny QD-N-C-300X200-2000	3	2
W3- 12	Redukcja sym. QPR6v-N-C-400x300-300x200-30-30-300	1	0.426
W3- 13	Zaślepka QESv-N-C-300x200-30	1	0.076
W3- 14	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-900	1	1.62
W3- 15	Przepustnica regulacyjna DARL-C-200	9	
W3- 16	P.elast. ALSD-L-200 973	1	
W3- 17	P.elast. ALSD-L-200 939	1	
W3- 18	P.elast. ALSD-L-200 914	1	
W3- 19	P.elast. ALSD-L-200 879	1	
W3- 20	P.elast. ALSD-L-200 881	1	
W3- 21	P.elast. ALSD-L-200 778	1	
W3- 22	P.elast. ALSD-L-200 823	1	
W3- 23	P.elast. ALSD-L-200 785	1	
W3- 24	P.elast. ALSD-L-200 930	1	
W3- 25	Tłumik akustyczny SLC-200-2-0600-0400-1500	1	
W3- 26	Redukcja sym. QPR6v-N-C-635x640-600x400-30-30-300	1	0.824
W3- 27	Redukcja sym. QPR6v-N-C-600x400-600x300-30-30-450	1	0.906

W3- 28	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-510	1	0.918
W3- 29	Łuk QBv-N-C-300x600-30-30-120-45	2	1.126
W3- 30	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X300-1385	1	2.494
W3- 31	Kłapa rewizyjna IPFQ-300-150	1	
W3- 32	Kłapa rewizyjna IPFQ-400-200	1	
W3- 33	Kłapa rewizyjna IPFQ-400-300	1	
W3- 34	Kłapa rewizyjna IPFQ-500-300	1	
W3- 35	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X400-2500	3	5
W3- 36	Redukcja sym. QPR6v-N-C-635x640-600x400-30-30-500	1	1.311
W3- 37	Czerpnia-wyrzutnia CWP-600x400-NR	1	
W3- 38	Kanał wentylacyjny QD-N-C-600X400-2000	1	4
W4-			
W4- 1	Tłumik akustyczny TAPS-2000x1200x2000-[100x58]x13-AA	1	
W4- 2	Łuk QBv-N-C-2000x1200-30-30-120-90	1	13.654
W4- 3	Kratka went. ALS-825x625-AA +GS	6	
W4- 4	Redukcja sym. QPR6v-N-C-2140x1340-2000x1200-30-30-300	1	2.144
W4- 5	Redukcja asym. QPR2v-N-C-2000x1200-1400x1000-0-0-30-30-1000	1	7.464
W4- 6	Kolano 90st. UR-K90-S 40mm 1400x1000 950 950	1	7.628
W4- 7	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 1400x1000 1200	4	5.76
W4- 8	Logiczne wcięcie w kanale UR-BRK 825x625	6	
W4- 9	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1400X1000-383	1	1.84
W4- 10	Redukcja UR-D-S 40mm 1400x1000 1000x1000 1200 700 500 100	1	5.76
W4- 11	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 1000x1000-1200	5	4.8
W4- 12	Redukcja UR-D-S 40mm 1000x1000 1000x800 1200 500 400 100	1	4.8
W4- 13	Zaślepka UR-Z-S 40mm 1000x800	1	0.8
W4- 14	Kanał URSA-AIR UR-P-S 40mm 1000x800 6000	1	21.6
W4- 15	Łuk QBv-N-C-1000x1400-30-30-120-90	1	11.749
W4- 16	Kanał wentylacyjny QD-N-C-1400X1000-1155	1	5.544
W4- 17	Rewizja UR-REW-S 500x300	3	
W4.1-			
W4.1- 1	Tłumik SIL-50-160-1000	2	
W4.1- 2	Wentylator kanałowy TD-500-160	1	
W4.1- 3	Złącze przeciwdrganiowe ACOP-PL-160	2	
W4.1- 4	Czerpnia-wyrzutnia UELA-C-200	1	
W4.1- 5	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-500	1	0.314
W4.1- 6	Redukcja RSCL-C-200-160	1	0.1
W4.1- 7	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-208	1	0.104
W4.1- 8	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-1000	1	0.502

W4.1- 9	Zawór wywiewny KW-RM-160-C	2	
W4.1- 10	Trójnik TPC-C-160-160	2	0.19
W4.1- 11	Przepustnica regulacyjna DAR-C-160	3	
W4.1- 12	P.elast. AE-AL-160 835	1	
W4.1- 13	P.elast. AE-AL-160 1263	1	
W4.1- 14	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-876	1	0.44
W4.1- 15	Kolano BP-C-160-90	3	0.182
W4.1- 16	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-2261	1	1.135
W4.1- 17	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3000	2	1.506
W4.1- 18	Kolano BPL-C-160-90	1	0.182
W4.1- 19	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-787	1	0.395
W4.1- 20	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-387	1	0.194
W4.1- 21	Pokrywa rewizyjna IPR-160	1	

7 Klimatyzacja

Projektuje się 3 układy klimatyzacji o mocy chłodniczej $Q_{ch}=6,70kW$ na potrzeby trzech pomieszczeń w systemie rozdzielczym 1:1. Dobrano urządzenia kasetonowe czterostronne ze sterownikiem ściennym montowanym przy włącznikach oświetlenia. Kasetę montować możliwie w centralnej części pomieszczenia. Urządzenia posiadają wbudowane pompki skroplin.

Instalację freonową należy wyprowadzić ponad dach przez przepusty w dachu. Instalacje z rur miedzianych do klimatyzacji w izolacji o średnicach ciecz: 3/8", gaz 5/8". Rury na dachu zabezpieczyć przed promieniami UV oraz ptakami np. obudową z blachy ocynkowanej. Jednostkę zewnętrzną posadowić na typowych podporach dachowych.

Dobrano trzy zestawy typ RAV SM804UTP-E + SM804ATP-E prod. Toshiba o parametrach $Q_{ch}=6,70kW$ $Q_g=7,70kW$ $N=3,03kW$ $U=1F/230V$.

Jednostki zewnętrzne zasilić energią elektryczną. Po wykonanym montażu instalację sprawdzić pod kątem szczelności i ciągłości izolacji.

8 Uwagi końcowe

Wytyczne budowlane:

- Przewidzieć wykonanie przebić w przegrodach konstrukcyjnych budynku, kolidujących z trasą prowadzenia projektowanych przewodów i kanałów instalacji sanitarnych.
- Przejścia przewodów instalacji sanitarnych wykonanych z rur stalowych, przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego i stropy między kondygnacjami mieszkalnymi (pozostałe stropy), należy zabezpieczyć masami ogniochronnymi lub (w wypadku przestrzeni pomiędzy rurą ochronną i otworem w ścianie) zaprawą ogniochronną o odporności ogniowej, odpowiednio EI 120 minut oraz EI60 minut.
- Przejścia przewodów instalacji sanitarnych wykonanych z tworzyw sztucznych, przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego, stropy między kondygnacjami mieszkalnymi (pozostałe stropy) oraz ścianki wydzielające szyby instalacyjne dla instalacji wentylacji mechanicznej,

należy wykonać z zastosowaniem opasek ogniochronnych pęczniejących o odporności ogniowej, odpowiednio EI 120 minut oraz EI 60 minut.

Wytyczne elektryczne:

- Przewidzieć zasilanie układów przepompowujących ścieki sanitarne w kotłowni
- Przewidzieć zasilanie urządzeń technologicznych kotłowni (pompy, kotły, szafy sterownicze),
- Przewidzieć zasilanie urządzeń wentylacyjnych,
- Przewidzieć zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych
- W przypadku montażu zlewów gospodarczych stalowych podłączyć przewód ochronny.

Wszystkie materiały stosowane do montażu winny posiadać odpowiednie dopuszczenia do ich stosowania oraz dopuszczenia do obrotu na rynku krajowym tj. Aprobaty techniczne, znak B, Atesty PZH itp,

ROBOTY WYKONAĆ ZGODNIE Z :

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót

Budowlano-Montażowych, Tom II -"Instalacje Sanitarne i Przemysłowe" oraz innymi obowiązującymi Przepisami i Normami.

Na etapie realizacyjnym inwestycji, w wypadkach koniecznych uzasadnionych warunkami

panującymi na placu budowy, dopuszcza się zmiany nienaruszające obowiązujących przepisów Ustawy Prawo Budowlane, Przepisów branżowych oraz zasad wiedzy technicznej.

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane art. 36a na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń niż ujęte w niniejszym opracowaniu projektowym. Zamienne materiały i urządzenia powinny cechować się porównywalnymi parametrami technicznymi.

Wszystkie przedstawione urządzenia i rozwiązania systemowe należy traktować jako podstawowe. Zmiany urządzenia można dokonać tylko pod warunkiem, że inne urządzenie będzie posiadało właściwości co najmniej równoważne lub lepsze od tych zaproponowanych w projekcie. Zamiana urządzeń na inne o gorszych parametrach jest niedopuszczalna. Udowodnienie równoważności leży po stronie wykonawcy/ składającego ofertę.