

LISTA RYSUNKÓW	2
1 PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA	3
2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
3 INSTALACJA WENTYLACJI.....	3
3.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	3
3.1.1 Parametry powietrza zewnętrznego	3
3.1.2 Parametry powietrza w pomieszczeniach.....	3
3.1.3 Minimalny strumień powietrza zewnętrznego	3
3.1.4 Minimalna krotność wymian powietrza zewnętrznego.....	3
3.1.5 Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach.....	3
3.2 OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA	3
3.2.1 Zestawienie wentylowanych pomieszczeń.....	4
3.2.2 Wentylacja szatni i umywalni – układ N1-W1.....	4
3.2.3 Wentylacja sanitariatów – układ W2 i W3.....	4
3.2.4 Wentylacja pomieszczeń gospodarczych W4, W5, W6.....	4
3.2.5 Wentylacja Groty Solnej NW7.....	4
3.2.6 Centrala wentylacyjna NW1.....	5
3.2.7 Centrala wentylacyjna NW7.....	5
3.2.8 Wentylatory wywiewne	6
3.2.9 Zestawienie podstawowych urządzeń.....	6
3.3 WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE	6
4 INSTALACJA CZYNNIKA GRZEWczego	7
4.1 OPIS ROZWIĄZANIA	7
4.2 ZESTAWIENIE ARMATURY INSTALACJI CZYNNIKA GRZEWczego	7
5 WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	7
5.1.1 Kanały i kształtki wentylacyjne	7
5.1.2 Równoważenie hydrauliczne instalacji wentylacyjnej.....	7
5.1.3 Czerpnie i wyrzutnie powietrza.....	7
5.1.4 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów.....	8
5.1.5 Zawiesia i podpory	8
5.1.6 Wytyczne branżowe.....	8
6 WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI CZYNNIKA GRZEWczego.....	10
6.1.1 Przewody, izolacja.....	10
6.1.2 Prowadzenie przewodów	10
6.1.3 Zawiesia i podpory	10
6.1.4 Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego.....	10
6.1.5 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji.....	10
6.1.6 Próby ciśnieniowe	11
6.1.7 Wytyczne branżowe.....	11
7 WYKONANIE DRZWI W KORYTARZU PROWADZĄCYM DO SZATNI.....	12
8 ZMIANA WYSOKOŚCI MONTAŻU WYRZUTNI POWIETRZA	12
9 LISTA CZĘŚCI INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	12
9.1 INSTALACJA NAWIEWNA N1	12
9.2 INSTALACJA WYWIEWNA W1.....	16
9.3 INSTALACJA WYWIEWNA W2.....	18
9.4 INSTALACJA WYWIEWNA W3.....	19
9.5 INSTALACJA WYWIEWNA W4.....	19
9.6 INSTALACJA WYWIEWNA W5.....	19
9.7 INSTALACJA WYWIEWNA W6.....	19
9.8 INSTALACJA NAWIEWNA N7	20
9.9 INSTALACJA WYWIEWNA W7	20

LISTA RYSUNKÓW

Nr	Tytuł
M101	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja nawiewna
M102	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja wywiewna
M103	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja nawiewna - Widok ISO
M104	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja wywiewna - Widok ISO
M105	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja wentylacji Groty Solnej
M106	Wentylacja Groty Solnej - Widok ISO
M107	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja wentylacji mechanicznej - schemat
M201	Wentylacja łącznika Zespołu Sportowego z basenem - instalacja doprowadzenia czynnika grzewczego do nagrzewnic powietrza w centralach

1 Podstawa formalna opracowania

- uzgodnienia z przedstawicielami Inwestora,
- wytyczne producentów urządzeń,
- obowiązujące normy i przepisy.

2 Przedmiot opracowania

Celem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu wykonawczego instalacji wentylacji mechanicznej w części kompleksu basenowego w Słupcu.

3 Instalacja wentylacji

3.1 Założenia projektowe

3.1.1 Parametry powietrza zewnętrznego

- okres letni: $t_{zoc} = 30^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoc} = 45\%$
- okres zimowy: $t_{zoz} = -20^{\circ}\text{C}$, $\phi_{zoz} = 100\%$

3.1.2 Parametry powietrza w pomieszczeniach

Okres letni – temperatura wynikowa

Okres zimowy:

- szatnie i umywalnie = 24°C ,
- pomieszczenia gospodarcze = $21/24^{\circ}\text{C}$ w zależności od przeznaczenia,

3.1.3 Minimalny strumień powietrza zewnętrznego

- $50 \text{ m}^3/\text{h}$ – kabina toaletowa
- $30 \text{ m}^3/\text{h}$ – pisuar

3.1.4 Minimalna krotność wymian powietrza zewnętrznego

- $4,0/\text{h}$ – szatnie
- $4,0/\text{h}$ – umywalnie i prysznice
- $2,0/\text{h}$ – pozostałe pomieszczenia
- $0,5/\text{h}$ – komunikacja

3.1.5 Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach

Poziom dźwięku hałasu w pomieszczeniach w wentylowanych mechanicznie przy pracy urządzeń wentylacyjnych bez innych źródeł hałasu nie powinien przekraczać:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| - szatnie | 45 dB (A) |
| - WC | 45 dB (A) |
| - pomieszczenia gospodarcze | 65 dB (A) |

Przy wyłączonych urządzeniach poziom dźwięku hałasu (poziom tła) powinien być niższy od wyżej wymienionych.

3.2 Opis projektowanego rozwiązania

Przewidziano wentylację nawiewno wywiewną realizowaną za pomocą centrali wentylacyjnej z odzyskiem ciepła umieszczonej na poddaszu nad pomieszczeniami umywalni i szatni. Opracowanie obejmuje także zlokalizowanie drzwi w korytarzy prowadzącym do szatni i natrysków oraz podwyższenie istniejących wyrzutni powietrza.

3.2.1 Zestawienie wentylowanych pomieszczeń

Nr Pom	Opis pomieszczenia	Nawiew	Wywiew	Wywiew sanitarny	Krotność wymian
-	-	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	h ⁻¹
18	Szatnie damskie (3szt.)	795	695		4
20	Korytarz wewnętrzny	90	90		2
21	Natryski damskie	305	305		4
22	Sanitariat	100	0	100	4
23	Szatnie męskie (3szt.)	795	695		4
24	Kabiny (5szt.)	0	0		4
25	Korytarz wewnętrzny	90	90		2
26	Natryski męskie	305	305		4
27	Sanitariat	100	0	100	4
28	Korytarz bosej stopy	265	0		0,5
34	Korytarz szatni NPS	50	0		1
35	Szatnie NPS (2szt.)	210	0		4
36	Sanitariaty z natrykiem NPS	0	0	260	4
39	Pomieszczenie gospodarcze	0	60		1
40	Pomieszczenie gospodarcze	0	30		1
41	Sauna + wypoczynek		175		2
7	Grota Solna	450	450	0	5,5

3.2.2 Wentylacja szatni i umywalni – układ N1-W1

Powietrze do pomieszczeń szatni i umywalni nawiewana jest zaworami nawiewnymi zlokalizowanymi pod sufitem pomieszczenia. Temperatura nawiewu wynosi w okresie zimowym +24°C. W okresie letnim temperatura nawiewu jest równa temperaturze powietrza zewnętrznego. Powietrze nawiewane jest także do pomieszczeń szatni osób niepełnosprawnych i na :korytarz bosej stopy”.

Powietrze wywiewane jest przez zawory wentylacyjne umieszczone pod sufitem pomieszczenia. Cześć powietrza usuwane jest przez pomieszczenia WC za pomocą osobnych układów wywiewnych.

3.2.3 Wentylacja sanitariatów – układ W2 i W3

Powietrze z pomieszczenia sanitariatów usuwane jest przez układu wentylacji wywiewnej W2 i W3. Układ W2 obsługuje pomieszczenia nr 22 i 27, układ W3 pomieszczenia 36. Napływ powietrza do pomieszczeń nr 36 realizowany jest przez kratki kontaktowe umieszczone w drzwiach do pomieszczenia.

3.2.4 Wentylacja pomieszczeń gospodarczych W4, W5, W6

W pomieszczeniach nr 41,40 i 39 przewidziano wentylację wywiewną. Wywiew odbywa się przez wentylatory ściennie. Dla każdego z pomieszczeń przewidziano osobnym układ wywiewny. Nawiew powietrza do pomieszczenia realizowany jest przez kratki kontaktowe w drzwiach do pomieszczeń.

Przewody wentylacyjne prowadzone w przestrzeni poddasza prowadzić w obudowie pożarowej o odporności 120minut.

3.2.5 Wentylacja Groty Solnej NW7

Powietrze do pomieszczenia groty solnej nawiewane jest nawiewnikiem wirowym zlokalizowanym pod sufitem pomieszczenia. Temperatura nawiewu wynosi w okresie zimowym +21°C. W okresie letnim temperatura nawiewu jest równa temperaturze powietrza zewnętrznego.

Powietrze wywiewane jest przez wywiewnik umieszczony pod sufitem pomieszczenia.

3.2.6 Centrala wentylacyjna NW1

Zastosowano centrale wentylacyjną firmy VTS. Strumień powietrza nawiewanego wynosi 3105m³/h, strumień powietrza wywiewanego 2445m³/h. Odzysk ciepła odbywa się w wymienniku krzyżowym z obejściem. Centrale wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy grzewczej Q=30kW, zasilaną czynnikiem grzewczym 80/60°C z lokalnej kotłowni wodnej.

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Wentylator,
- Filtry F3+F7
- Wymiennik krzyżowy
- Przepustnica na pow. świeżym,
- Nagrzewnica wodna,

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Wentylator,
- Filtry F3+F7
- Przepustnica na wyrzucie,
- Przepustnica na wywiewie.

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Odzysk na wymienniku krzyżowym – sterowanie przepustnicą obejścia wymiennika,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów,
- Komunikacja z systemem SAP.

3.2.7 Centrala wentylacyjna NW7

Zastosowano centrale wentylacyjną firmy Pro-Vent. Strumień powietrza nawiewanego wynosi 450m³/h, strumień powietrza wywiewanego 450m³/h. Odzysk ciepła odbywa się w wymienniku krzyżowym z obejściem. Centrale wyposażono w nagrzewnicę wodną o mocy grzewczej Q=3kW, zasilaną czynnikiem grzewczym 80/60°C z lokalnej kotłowni wodnej, oraz elektryczną nagrzewnicę wstępną o mocy 1kW zlokalizowaną na poddaszu..

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie nawiewu:

- Wentylator,
- Filtry F7
- Wymiennik krzyżowy
- Przepustnica na pow. świeżym,
- Nagrzewnica wodna,
- Wstępna nagrzewnica elektryczna

Podstawowe elementy centrali wentylacyjnej po stronie wywiewu:

- Wentylator,
- Filtry F3
- Przepustnica na wyrzucie,

Automatyka centrali realizuje następujące zadania:

- Uruchomienie i zatrzymanie centrali,
- Sterowanie wydajnością centrali,
- Regulacja temperatury nawiewu,
- Monitoring alarmów,
- Monitoring filtrów,
- Zabezpieczenie wymienników i wentylatorów

3.2.8 Wentylatory wywiewne

Zastosowano wentylatory dachowe firmy Rosenberg w wersji wyciszonej typ DVS 190-2E. Wentylatory instalowane na podstawach tłumiących. Na kanale wywiewnym zastosowano przepustnice zwrotne zabezpieczające przed niekontrolowanym napływem powietrza do pomieszczenia przez kanały wywiewne.

3.2.9 Zestawienie podstawowych urządzeń

Urządzenie	Typ	Strumień pow. naw.	Spręż dyspozycyjny	Strumień pow. wyw.	Spręż dyspozycyjny	Moc grzewcza
-	-	m^3/h	Pa	m^3/h	Pa	kW
Centrala wentylacyjna N1-W1	VS-40-R-SS/PH/FSS	3105	250	2445	250	25,0
Centrala wentylacyjna NW7	Mistral 600P	450	150	450	150	3,0
Wentylator dachowy W2	DVS 190-2E	-	-	200	150	-
Wentylator dachowy W3	DVS 190-2E	-	-	260	150	-
Wentylator ścienny W4	SILENCE200	-	-	175	50	-
Wentylator ścienny W5	SILENCE100	-	-	60	50	-
Wentylator ścienny W6	SILENCE100	-	-	30	50	-

Wyszczególnione urządzenia należy traktować jako przykładowe, dopuszcza się zamianę urządzeń przy zachowaniu wszystkich parametrów pracy, wymogów akustycznych oraz wytycznych projektowych dotyczących wykonania niniejszego opracowania.

3.3 Wymagania przeciwpożarowe

Wszystkie przewody wentylacyjne, izolacje oraz materiały tłumiące powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia ppoż. i ściany o odporności ogniowej \geq REI 60 lub EIS 60 należy zastosować przeciwpożarowe kłapy odcinające:

- normalnie otwarte (z siłownikami) typu LX-4 do kanałów o przekroju prostokątnym oraz CX-4 do kanałów o przekroju kołowym, firmy CIAT lub równoważne. Kłapy ppoż. z siłownikami zasilanymi wg projektu SAP,

W przypadku montażu kłapy poza przegrodą oddzielenia pożarowego należy fragment instalacji łączący klapę z kanałem w przegrodzie obudować izolacją ogniochronną o odporności ogniowej przegrody.

Przewody wentylacyjne prowadzone przez strefę, której nie obsługują, powinny być wyposażone w przeciwpożarowe kłapy odcinające lub obudowane do klasy odporności ogniowej przegrody EIS

Odporność ogniowa zastosowanych kłap powinna odpowiadać klasie odporności ogniowej przegród, w których zostały zamontowane, lecz nie mniej niż EIS120.

Kłapy należy montować w przegrodach budowlanych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta.

Zabezpieczenia z zakresu ppoż. należy zastosować zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi zamieszczonymi w operacie ppoż. obiektu.

Instalacje zasilania elektrycznego i sterowanie urządzeń wentylacyjnych powinny być skoordynowane (w niezbędnym zakresie) z systemami zabezpieczenia i sygnalizacji przeciwpożarowej obiektu, w przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, wszystkie instalacje wentylacji bytowej powinny zostać wyłączone.

4 Instalacja czynnika grzewczego

4.1 Opis rozwiązania

Czynnik grzewczy do projektowanych nagrzewnic w centralach wentylacyjnych zostanie doprowadzony z lokalnej kotłowni wodnej niskoparametrowej. Przewiduje się wpięcie do istniejącego kolektora przewodami DN32.

Moc grzewcza nagrzewnicy NW1 regulowana jest poprzez zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem liniowym 0-10V. Moc nagrzewnicy NW7 regulowana jest przez zawór przelotowy z siłownikiem. Na odejściu z kolektora zastosowano pompę cyrkulacyjną Wilo Smart 25/4.

Równoważenie hydrauliczne instalacji realizowane jest przy użyciu zaworów typu STAD i przy węźle regulacyjno - pompowym. Nastawy zaworów wg schematu technologicznego.

Podłączenie nagrzewnic powietrza wykonać za pomocą przewodów elastycznych (np. Meiflex). Na wpięciu zasilania i powrotu do kolektora zastosowano zawory odcinające kulowe DN32. Na przewodach zainstalować manometry i termometry tarczowe (zasilanie i powrót).

4.2 Zestawienie armatury instalacji czynnika grzewczego

Produkt	Wielkość	Ilość
Filtr siatkowy	DN32	1
Zawór CV 316 RGA z siłownikiem MC 55Y	20, kvs=6,30	1
Zawór CV 216 RGA z siłownikiem MC 55Y		
Zawór kulowy TA 500 Standard z dźwignią	32	5
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	25	2
Zawór równoważący gwintowany STAD z odw.	15	1
Zawór zwrotny NRV 27	32	1
Odpowietrznik prosty		kpl.
Zawór spustowy	15	1
Pompa Wilo Smart 25/4 (230V, N=0,07kW)		1

5 Wytyczne wykonania instalacji wentylacji mechanicznej

5.1.1 Kanały i kształtki wentylacyjne

Kanały wentylacyjne prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-84/H-92125. Kanały i kształtki okrągłe z blachy stalowej ocynkowanej wykonane w technologii „SPIRO”.

Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach systemowych np. firmy Walraven z amortyzatorami drgań. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych stropu. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Należy dążyć do tego aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwu punktach tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

Izolację kanałów nawiewnych i wywiewnych prowadzonych w budynku wykonać z wełny mineralnej o minimalnej gr.40mm na folii aluminiowej. Całość pokryć płaszczem z folii aluminiowej.

Izolację kanałów nawiewnych i wywiewnych prowadzonych na zewnątrz budynku wykonać z wełny mineralnej o minimalnej gr.80mm na folii aluminiowej, całość zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej grubości 0,6mm.

Izolację mocować zgodnie z zasadami montażu izolacji przeciw kondensacyjnej po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności kanałów.

5.1.2 Równoważenie hydrauliczne instalacji wentylacyjnej

W celu zbilansowania rozpyłów powietrza między poszczególnymi lokalami zaprojektowano instalację nawiewno – wywiewną wyposażoną w przepustnice regulacyjne. Alternatywnie można zastosować regulatory stałego wydatku.

5.1.3 Czerpnie i wyrzutnie powietrza

Zastosowano wyrzutnie powietrza z pionowym wypływem. Czerpnie powietrza umieszczono w miejscach zapewniających dopływ świeżego powietrza i zabezpieczającym przed zasysaniem

powietrza usuwanego z pomieszczeń. Wywiewki kanalizacyjne należy odsunąć od czerpni powietrza na odległość minimum 6m.

5.1.4 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów

Na kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Wymagania COBRTI INSTAL – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

5.1.5 Zawiesia i podpory

Zastosowano systemowe zawiesia firmy Walraven. W przypadku konieczności zachowania wymaganej wysokości pod kanałem stosować system zawiesi nie wychodzący poza obrys kanału z izolacją (nie zmniejszający prześwitu pod kanałem) – zawiesia typ L lub Z. Wszystkie zawiesia w wykonaniu z amortyzatorem drgań.

5.1.6 Wytyczne branżowe

- Budowlane
 - zaprojektować i wykonać konstrukcję nośną pod centralę wentylacyjną,
 - zaprojektować i wykonać konstrukcję nośną pod wentylatory dachowe,
 - wykonać przejścia przez dach pod kanały wentylacji mechanicznej,
 - wykonać przejścia przez ściany pod kanały wentylacji mechanicznej,
 - po zamontowaniu instalacji powietrznych przejścia kanałami przez przegrody budowlane uszczelnić z dylatacją,
 - zapewnić dostęp w postaci rewizji do wszystkich elementów wymagających okresowego przeglądu i kontroli,
 - przewidzieć kratki kontaktowe zamontowane w drzwiach (wg rysunku),
 - przewidzieć otwory w ścianach i stropach, przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać jako przeciwpożarowe,
 - przewidzieć konstrukcje wsporcze dla rurociągów oraz urządzeń technologicznych,
 - przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy wykonać z materiałów niepalnych,
- Instalacyjne
 - wszystkie stosowane materiały i urządzenia powinny posiadać wymagane polskimi przepisami dopuszczenia i atesty
 - wszelkie wymiary, miejsca przebiegu otworów winny być sprawdzone na budowie przed przystąpieniem do montażu,
 - Zapewnić ciągłość połączeń metalowych,
 - Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy uszczelnić szczeliwem elastycznym, tak aby nie przenosiły drgań,
 - Elementy ruchome muszą być fabrycznie zabezpieczone przed przypadkowym dotknięciem podczas pracy,
 - Ewentualne kolizje powstałe w czasie montażu rozwiązać po konsultacji z projektantem i wykonawcami pozostałych instalacji,
 - Centrale i wentylatory posadowić na podkładkach antywibracyjnych
 - kanały montować na standardowych zawiesiach i podporach (np. Walraven)
 - izolować kanały wentylacji mechanicznej zgodnie z wytycznymi zawartymi w opisie,
 - Na izolacji kanałów zaznaczyć kierunek przepływu powietrza oraz numer instalacji. W miejscu montażu armatury i urządzeń umieścić tabliczkę znamionową.
 - po wykonaniu układu i uruchomieniu przeprowadzić regulację pracy i pomiary skuteczności działania układu,
 - wykonać układ odprowadzenia skroplin z central wentylacyjnych
 - W czasie składowania urządzeń na placu budowy zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem,
 - Przed rozruchem instalacji należy usunąć wszelkie zabrudzenia z kanałów wentylacyjnych i urządzeń (komory w centralach),
 - Po rozruchu instalacji należy wymienić lub wyczyścić wszystkie wkłady filtrów powietrza,
 - instalacje powietrzne muszą odpowiadać warunkom zawartym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt 5 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL”,

- Przewody wentylacyjne wykonać z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.
 - Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych należy wykonać z materiałów niepalnych.
 - Zamocowania przewodów do elementów budowlanych będą wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.
 - Wykaz urządzeń należy rozpatrywać razem z rysunkami. Wszelkie rozbieżności, jakie mogą wystąpić, skonsultować z projektantem.
 - wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym mając na uwadze wytyczne producenta urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i grzewczych oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.
 - przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną wszystkich instalacji,
 - odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
 - instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
 - instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
- Elektryczne
 - Należy wykonać instalację elektryczną dla zasilania urządzeń zestawionych w tabeli, szczegółowe parametry elektryczne należy uzgodnić z dostawcami (producentami) urządzeń,
 - Instalacje dla urządzeń i podłączenia powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi i wymogami producentów tych urządzeń,
 - Należy zapewnić równoczesność pracy (sprężenie silników urządzeń po stronie elektrycznej) odpowiednich instalacji nawiewnych i wywiewnych wymagających jednoczesności pracy,
 - Wszystkie urządzenia – odbiorniki prądu – powinny być skutecznie uziemione i zerowane.
 - Podłączenia do wszelkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych, regulacji prawnych oraz wymogów władz lokalnych,
 - Wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,
 - Przed uruchomieniem instalacji elektrycznych należy sprawdzić je pod kątem funkcjonalności, bezpieczeństwa oraz aparatury kontrolnej,
 - Wykonać okablowanie automatyki i montaż czujników dla jednostek zewnętrznych zgodnie z instrukcją obsługi i montażu producenta urządzeń,
 - Urządzenia podłączone do instalacji elektrycznych należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe (w dostawie z urządzeniami – należy je zamówić z urządzeniami),
 - Instalacje zasilania elektrycznego i sterowanie urządzeń wentylacyjnych powinny być skoordynowane (w niezbędnym zakresie) z systemami zabezpieczenia i sygnalizacji przeciwpożarowej obiektu, w przypadku wykrycia pożaru w obiekcie, wszystkie instalacje wentylacyjne powinny zostać wyłączone,
 - Wszystkie prace elektryczne związane z instalacjami sanitarnymi powinny być zaprojektowane, dostarczone, zainstalowane, przetestowane oraz odebrane zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacji prac elektrycznych.

6 Wytyczne wykonania instalacji czynnika grzewczego

6.1.1 Przewody, izolacja

Instalacje należy wykonać z rur systemu **Geberit Mepla PE-Xb/Al/PEHD** lub innych równorzędnych typu **PE-Xb/Al/PEHD** z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie odporną na dyfuzję tlenu. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane **Geberit Mepla** albo inne równorzędne, wykonane z mosiądzu / brązu lub złączki z PVDF. Zacisk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce. Dla prostych odcinków instalacji o długości powyżej 12m wymagane jest kompensowanie wydłużeń. Przewody układane pod tynkiem powinny być izolowane, tak aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne. Przy montażu w posadzce przewiduje się mocowania co 80 cm. Przed i za kolankiem co 30 cm.

Przewody należy izolować otuliną z materiału o współczynniku przenikania ciepła nie większym niż $0,035W/(m \times K)$. Grubość izolacji wg Rozp. Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami. Przewody prowadzone na dachu zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej. Grubość izolacji wg rysunków.

6.1.2 Prowadzenie przewodów

Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewnić:

- swobodną rozszerzalność termiczną rurociągu,
- takie zamocowanie, aby ciężar odcinków rurociągu nie oddziaływał na armaturę i urządzenia (np. na pompy),
- możliwość wymontowania armatury lub odcinka rurociągu bez wykonywania dodatkowych podpór,
- wykonanie właściwej izolacji cieplnej.

Prowadzenie instalacji umożliwia wykorzystanie samokompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. W przypadku braku możliwości wykorzystania do kompensacji ułożenia przewodów przewidziano wykonanie kompensatorów U-kształtnych.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

6.1.3 Zawiesia i podpory

Zastosowano systemowe zawiesia i punkty stałe firmy Walraven.

Rozstaw obejm rurowych w systemie Geberit Mepla wynosi max:

DN [mm]	Mepla [mm]	Rozstaw [mm]
DN 12	16 x 2,25	1,00
DN 15	20 x 2,50	1,00
DN 20	26 x 3,00	1,50
DN 25	32 x 3,00	2,00
DN 32	40 x 3,50	2,00
DN 40	50 x 4,00	2,00
DN 50	63 x 4,50	2,50
DN 65	75 x 4,70	2,50

6.1.4 Przejęcia przez przegrody oddzielenia pożarowego

Na przewodach rurowych przechodzących przez przegrody oddzielenia pożarowego stosować kołnierze ogniowe BIS Pacifyre MKII firmy Walraven. Montaż zgodnie z wytycznymi producenta.

6.1.5 Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

W najwyższych punktach instalacji należy zastosować automatyczne odpowietrzenie, a w najniższych punktach odwodnienia.

6.1.6 Próby ciśnieniowe

Po zamontowaniu instalacji (przed położeniem izolacji) należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę przeprowadzić przy ciśnieniu 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów instalacji. Należy przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu kolejnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próbę zasadniczą należy przeprowadzić zaraz po próbie wstępnej i powinna ona trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,2 bara od wartości ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej.

6.1.7 Wytyczne branżowe

- Budowlane
 - wykonać przejścia przez dach pod przewody rurowe,
 - wykonać przejścia przez ściany pod przewody rurowe,
 - zapewnić dostęp w postaci rewizji do wszystkich elementów wymagających okresowego przeglądu i kontroli,
 - przewidzieć otwory w ścianach i stropach, przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać jako przeciwpożarowe,
 - przewidzieć konstrukcje wsporcze dla rurociągów oraz urządzeń technologicznych,
 - przejścia przewodów przez ognioodporne ściany i stropy wykonać z materiałów niepalnych,
 - rurociągi należy podporać lub podwieszać przy użyciu podpór i odpowiednich systemów podparć firmy Walraven,
 - pod podpory ślizgowe stosować podkładki teflonowe.
- Instalacyjne
 - Ewentualne kolizje powstałe w czasie montażu rozwiązać po konsultacji z projektantem i wykonawcami pozostałych instalacji,
 - po wykonaniu układu i uruchomieniu przeprowadzić regulację pracy i pomiary skuteczności działania układu,
 - całość prac dotyczących układów wodnych wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz normą PN-ISO 5159:1997 „Mechaniczne instalacje ziębnicze do oziębiania i ogrzewania. Wymagania bezpieczeństwa”.
 - wykaz urządzeń należy rozpatrywać razem z rysunkami. Wszelkie rozbieżności, jakie mogą wystąpić, skonsultować z projektantem.
 - wszystkie przewody zasilające i powrotne zaizolować,
 - zaizolować armaturę i urządzenia,
 - na izolacji oznaczyć kierunki przepływu czynnika
 - oznakować zawory, pompy i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
 - w najwyższych i najniższych punktach instalacji zamontować odpowietrzenia i spusty,
 - połączenia rurociągów wykonać zgodnie z dokumentacją,
 - przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić regulację hydrauliczną wszystkich instalacji,
 - przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
 - odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
 - instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
 - instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
 - przewody zaizolować zgodnie z wytycznymi producenta izolacji (np. Thermaflex).
- Elektryczne
 - Należy wykonać instalację elektryczną dla zasilania urządzeń zestawionych w tabeli, szczegółowe parametry elektryczne należy uzgodnić z dostawcami (producentami) urządzeń,

- Instalacje dla urządzeń i podłączenia powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi i wymogami producentów tych urządzeń,
- Doprowadzić zasilanie elektryczne do pomp obiegowych i elementów automatyki
- Wszystkie urządzenia – odbiorniki prądu – powinny być skutecznie uziemione i zerowane.
- Podłączenia do wszelkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych, regulacji prawnych oraz wymogów władz lokalnych,
- Wszelkie tablice sterujące, panele oraz podobne urządzenia związane z jakąkolwiek częścią prac technicznych powinny być uprzednio podłączone, sprawdzone oraz gotowe do użycia,
- Przed uruchomieniem instalacji elektrycznych należy sprawdzić je pod kątem funkcjonalności, bezpieczeństwa oraz aparatury kontrolnej,
- Wykonać okablowanie automatyki i montaż czujników dla jednostek zewnętrznych zgodnie z instrukcją obsługi i montażu producenta urządzeń,
- Doprowadzić elektryczne przewody zasilające oraz sterownicze do jednostek wewnętrznych,
- Wszystkie prace elektryczne związane z instalacjami sanitarnymi powinny być zaprojektowane, dostarczone, zainstalowane, przetestowane oraz odebrane zgodnie z wymaganiami zawartymi w specyfikacji prac elektrycznych.

7 Wykonanie drzwi w korytarzu prowadzącym do szatni

W korytarzu (pom. 17) należy wykonać drzwi podwójne 90+50cm otwierane zgodnie z kierunkiem ewakuacji z budynku. Drzwi winny spełniać wszelkie wymagania dotyczące odporności ogniowej oraz posiadać wymagane atesty i dopuszczenia.

8 Zmiana wysokości montażu wyrzutni powietrza

Należy podnieść istniejące wyrzutnie powietrza o 150cm. Między istniejącą podstawę dachową a wyrzutnie należy wstawić 150cm odcinek kanału wentylacyjnego usztywnionego przez kopertowanie. Narożniki kanału wzmocnić kątownikami zimnogiętymi 50x50x4mm przymocowanymi na nity zrywalne.

9 Lista części instalacji wentylacji mechanicznej

9.1 Instalacja nawiewna N1

Nr	Nazwa	Uwagi / Długość
N1.1	Kanał prostokątny typ AI 1100x500	100
N1.2	Redukcja asymetryczna 1 100,0 x 500,0 to 400,0 x 400,0	
N1.3	Trójnik 400x400/400x400/400x400/100/90st.	
N1.4	Kanał prostokątny typ AI 400x400	305
N1.5	Redukcja Ø400/400 x 400 mm	
N1.6	Trójnik 400x400/400x400/Ø160/90st.	
N1.7	Redukcja Ø400 x 315 mm	
N1.8	Kolano typu spiro 315/90st.	
N1.9	Kanał okrągły 315mm	2060
N1.10	Kolano typu spiro 315/90st.	
N1.11	Kanał okrągły 315mm	1015
N1.11a	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 315mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
N1.12	Kolano typu spiro 315/90st.	
N1.13	Kanał okrągły 315mm	135
N1.14	Trójnik Ø315/Ø315/Ø315/90st.	
N1.15	Kanał prostokątny typ AI 400x400	160
N1.15a	Kłapa pożarowa odcinająca wielopłaszczyznowa NEO 400x400mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
N1.16	Trójnik 400x400/400x400/400x400/100/90st.	
N1.17	Redukcja Ø280/400 x 400 mm	
N1.18	Kanał okrągły 280mm	140

N1.19	Przepustnica jednopłaszczyznowa 280mm	
N1.20	Kanał okrągły 280mm	5
N1.21	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 125 mm	
N1.22	Kanał okrągły 280mm	1485
N1.23	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 125 mm	
N1.24	Redukcja Ø280 x 250 mm	
N1.25	Kanał okrągły 250mm	625
N1.26	Trójnik SPIRO 250 x 250 x 80 mm	
N1.27	Redukcja Ø250 x 224 mm	
N1.28	Kanał okrągły 224mm	90
N1.29	Trójnik SPIRO 224 x 224 x 125 mm	
N1.30	Redukcja Ø224 x 200 mm	
N1.31	Kanał okrągły 200mm	1615
N1.32	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 125 mm	
N1.33	Redukcja Ø200 x 180 mm	
N1.34	Kanał okrągły 180mm	815
N1.35	Trójnik SPIRO 180 x 180 x 125 mm	
N1.36	Redukcja Ø180 x 125 mm	
N1.37	Kanał okrągły 125mm	715
N1.38	Trójnik SPIRO 125 x 125 x 63 mm	
N1.39	Kanał okrągły 125mm	695
N1.40	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.41	Kanał okrągły 125mm	180
N1.42	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.43	Kanał okrągły 125mm	55
N1.44	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.45	Zawór nawiewny 200mm	
N1.46	Kanał okrągły 125mm	110
N1.47	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.48	Kanał okrągły 125mm	55
N1.49	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.50	Zawór nawiewny 200mm	
N1.51	Kanał okrągły 125mm	110
N1.52	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.53	Kanał okrągły 125mm	55
N1.54	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.55	Zawór nawiewny 200mm	
N1.56	Kanał okrągły 80mm	220
N1.57	Kolano typu spiro 80/90st.	
N1.58	Kanał okrągły 80mm	905
N1.59	Kolano typu spiro 80/90st.	
N1.60	Redukcja Ø80 x 100 mm	
N1.61	Zawór nawiewny 100mm	
N1.62	Kanał okrągły 125mm	135
N1.63	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.64	Kanał okrągły 125mm	55
N1.65	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.66	Zawór nawiewny 200mm	
N1.67	Kanał okrągły 125mm	150
N1.68	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.69	Kanał okrągły 125mm	55
N1.70	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.71	Zawór nawiewny 200mm	
N1.72	Kanał okrągły 125mm	165
N1.73	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.74	Kanał okrągły 125mm	50
N1.75	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.76	Zawór nawiewny 200mm	
N1.77	Kanał okrągły 63mm	305
N1.78	Kolano typu spiro 63/90st.	
N1.79	Kanał okrągły 63mm	940
N1.80	Kolano typu spiro 63/90st.	
N1.81	Redukcja Ø100 x 63 mm	
N1.82	Zawór nawiewny 100mm	
N1.83	Redukcja Ø280/400 x 400 mm	
N1.84	Kanał okrągły 280mm	385

N1.85	Przepustnica jednopłaszczyznowa 280mm	
N1.86	Kanał okrągły 280mm	190
N1.87	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 125 mm	
N1.88	Kanał okrągły 280mm	20
N1.89	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 80 mm	
N1.90	Redukcja Ø280 x 250 mm	
N1.91	Kanał okrągły 250mm	340
N1.92	Trójnik SPIRO 250 x 250 x 125 mm	
N1.93	Redukcja Ø250 x 224 mm	
N1.94	Kanał okrągły 224mm	870
N1.95	Trójnik SPIRO 224 x 224 x 125 mm	
N1.96	Redukcja Ø224 x 200 mm	
N1.97	Kanał okrągły 200mm	1660
N1.98	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 125 mm	
N1.99	Redukcja Ø200 x 180 mm	
N1.100	Kanał okrągły 180mm	815
N1.101	Trójnik SPIRO 180 x 180 x 125 mm	
N1.102	Redukcja Ø180 x 125 mm	
N1.103	Kanał okrągły 125mm	110
N1.104	Trójnik SPIRO 125 x 125 x 63 mm	
N1.105	Kanał okrągły 125mm	895
N1.106	Redukcja Ø150 x 125 mm	
N1.107	Kolano typu spiro 150/90st.	
N1.108	Kanał okrągły 150mm	270
N1.109	Kolano typu spiro 150/90st.	
N1.110	Kanał okrągły 125mm	115
N1.111	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.112	Kanał okrągły 125mm	770
N1.113	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.114	Kanał okrągły 125mm	55
N1.115	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.116	Zawór nawiewny 200mm	
N1.117	Kanał okrągły 80mm	205
N1.118	Kolano typu spiro 80/90st.	
N1.119	Kanał okrągły 80mm	905
N1.120	Kolano typu spiro 80/90st.	
N1.121	Redukcja Ø80 x 100 mm	
N1.122	Zawór nawiewny 100mm	
N1.123	-	
N1.124	Kanał okrągły 125mm	130
N1.125	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.126	Kanał okrągły 125mm	50
N1.127	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.128	Zawór nawiewny 200mm	
N1.129	Kanał okrągły 125mm	140
N1.130	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.131	Kanał okrągły 125mm	50
N1.132	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.133	Zawór nawiewny 200mm	
N1.134	Kanał okrągły 125mm	155
N1.135	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.136	Kanał okrągły 125mm	55
N1.137	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.138	Zawór nawiewny 200mm	
N1.139	Kanał okrągły 125mm	165
N1.140	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.141	Kanał okrągły 125mm	55
N1.142	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.143	Zawór nawiewny 200mm	
N1.144	Kanał okrągły 63mm	305
N1.145	Kolano typu spiro 63/90st.	
N1.146	Kanał okrągły 63mm	940
N1.147	Kolano typu spiro 63/90st.	
N1.148	Redukcja Ø100 x 63 mm	
N1.149	Zawór nawiewny 100mm	
N1.150	Przepustnica jednopłaszczyznowa 160mm	

N1.151	Kanał okrągły 160mm	825
N1.152	Kolano typu spiro 160/90st.	
N1.153	Kanał okrągły 160mm	16920
N1.154	Kolano typu spiro 160/90st.	
N1.155	Kanał okrągły 160mm	245
N1.156	Kolano typu spiro 160/90st.	
N1.156a	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 160mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
N1.157	Kanał okrągły 160mm	1650
N1.158	Kolano typu spiro 160/90st.	
N1.159	Kanał okrągły 160mm	550
N1.160	Kolano typu spiro 160/90st.	
N1.161	Kanał okrągły 160mm	985
N1.162	Trójnik SPIRO 160 x 160 x 100 mm	
N1.163	Redukcja Ø160 x 125 mm	
N1.164	Kanał okrągły 125mm	1930
N1.165	Trójnik SPIRO 125 x 125 x 80 mm	
N1.166	Redukcja Ø125 x 100 mm	
N1.167	Kanał okrągły 100mm	700
N1.168	Kolano typu spiro 100/90st.	
N1.169	Kanał okrągły 100mm	65
N1.170	Redukcja Ø100 x 160 mm	
N1.171	Zawór nawiewny 160mm	
N1.172	Kanał okrągły 100mm	35
N1.173	Redukcja Ø100 x 160 mm	
N1.174	Zawór nawiewny 160mm	
N1.175	Kanał okrągły 80mm	1780
N1.176	Kolano typu spiro 80/90st.	
N1.177	Kanał okrągły 80mm	120
N1.178	Redukcja Ø80 x 100 mm	
N1.179	Zawór nawiewny 100mm	
N1.180	Redukcja Ø315 x 224 mm	
N1.181	Kanał okrągły 224mm	160
N1.182	Przepustnica jednopłaszczyznowa 224mm	
N1.183	Kanał okrągły 224mm	95
N1.184	Trójnik SPIRO 224 x 224 x 100 mm	
N1.185	Redukcja Ø224 x 200 mm	
N1.186	Kanał okrągły 200mm	1130
N1.187	Kolano typu spiro 200/90st.	
N1.188	Kanał okrągły 200mm	330
N1.189	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 125 mm	
N1.190	Redukcja Ø200 x 160 mm	
N1.191	Kanał okrągły 160mm	735
N1.192	Trójnik SPIRO 160 x 160 x 125 mm	
N1.193	Redukcja Ø160 x 125 mm	
N1.194	Kanał okrągły 125mm	1095
N1.195	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.196	Kanał okrągły 125mm	200
N1.197	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.198	Kanał okrągły 125mm	25
N1.199	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.200	Zawór nawiewny 200mm	
N1.201	Kanał okrągły 100mm	5
N1.202	Redukcja Ø100 x 160 mm	
N1.203	Zawór nawiewny 160mm	
N1.204	Kanał okrągły 125mm	60
N1.205	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.206	Kanał okrągły 125mm	50
N1.207	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.208	Kanał okrągły 125mm	25
N1.209	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.210	Zawór nawiewny 200mm	
N1.211	Kanał okrągły 125mm	80
N1.212	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.213	Kanał okrągły 125mm	25
N1.214	Redukcja Ø200 x 125 mm	
N1.215	Zawór nawiewny 200mm	

N1.216	Redukcja Ø315 x 224 mm	
N1.217	Kanał okrągły 224mm	185
N1.218	Przepustnica jednopłaszczyznowa 224mm	
N1.219	Kanał okrągły 224mm	800
N1.220	Trójnik SPIRO 224 x 224 x 100 mm	
N1.221	Redukcja Ø224 x 200 mm	
N1.222	Kanał okrągły 200mm	1130
N1.223	Kolano typu spiro 200/90st.	
N1.224	Kanał okrągły 200mm	330
N1.225	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 125 mm	
N1.226	Redukcja Ø200 x 160 mm	
N1.227	Kanał okrągły 160mm	735
N1.228	Trójnik SPIRO 160 x 160 x 125 mm	
N1.229	Redukcja Ø160 x 125 mm	
N1.230	Kanał okrągły 125mm	1095
N1.231	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.232	Kanał okrągły 125mm	200
N1.233	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.234	Kanał okrągły 125mm	25
N1.235	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.236	Zawór nawiewny 200mm	
N1.237	Kanał okrągły 100mm	5
N1.238	Redukcja Ø100 x 160 mm	
N1.239	Zawór nawiewny 160mm	
N1.240	Kanał okrągły 125mm	60
N1.241	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.242	Kanał okrągły 125mm	50
N1.243	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.244	Kanał okrągły 125mm	25
N1.245	Redukcja Ø125 x 200 mm	
N1.246	Zawór nawiewny 200mm	
N1.247	Kanał okrągły 125mm	80
N1.248	Kolano typu spiro 125/90st.	
N1.249	Kanał okrągły 125mm	25
N1.250	Redukcja Ø200 x 125 mm	
N1.251	Zawór nawiewny 200mm	
N1.252	Redukcja 1 100 x 500 to 450 x 500 mm Rectangular Duct Concentric Taper	
N1.253	Kolano typu AI 500x400/100/90st	
N1.254	Czerpnia dachowa kolanowa 45st, z podstawą dachową 500x450	
N1.255	Redukcja 500 x 500 to 450 x 500 mm Rectangular Duct Concentric Taper	
N1.109a	Kolano prostokątne typ AI 500x400/100/90st	
N1.109b	Zawór nawiewny 200mm	

9.2 Instalacja wywiewna W1

Nr	Nazwa	Długość
W1.1a	Wyrzutnia pionowa z podstawą dachową 450mm	
W1.1	Kanał okrągły 450mm	370
W1.2	Kolano typu spiro 450/90st.	
W1.3	Kanał okrągły 450mm	6025
W1.4	Redukcja 450/1000 x 500 mm	
W1.5	Redukcja 400,0x500,0/1100x500	
W1.6	Redukcja Ø400/400 x 500 mm	
W1.7	Trójnik SPIRO 400 x 400 x 250 mm	
W1.8	Redukcja Ø 400 x 355 mm	
W1.9	Kolano typu spiro 355/90st.	
W1.10	Kanał okrągły 355mm	3520
W1.11	Kolano typu spiro 355/90st.	
W1.12	Kanał okrągły 355mm	680
W1.13	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 355 mm	
W1.13a	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 355mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
W1.14	Kanał okrągły 250mm	1675
W1.15	Kolano typu spiro 250/90st.	
W1.16	Kanał okrągły 250mm	45
W1.17	Kolano typu spiro 250/90st.	

W1.17a	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 250mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
W1.18	Kanał okrągły 250mm	875
W1.19	Trójnik SPIRO 250 x 250 x 250 mm	
W1.20	Redukcja Ø 250 x 200 mm	
W1.21	Kanał okrągły 200mm	185
W1.22	Przepustnica jednopłaszczyznowa 200mm	
W1.23	Kanał okrągły 200mm	2185
W1.24	Kolano typu spiro 200/90st.	
W1.25	Kanał okrągły 200mm	465
W1.26	Kolano typu spiro 200/90st.	
W1.27	Kanał okrągły 200mm	1580
W1.28	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 150 mm	
W1.29	Redukcja Ø 200 x 150 mm	
W1.30	Kanał okrągły 150mm	2120
W1.31	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.32	Kanał okrągły 150mm	95
W1.33	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.34	Kanał okrągły 150mm	50
W1.35	Redukcja Ø 160 x 150 mm	
W1.36	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.37	Kanał okrągły 150mm	95
W1.38	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.39	Kanał okrągły 150mm	50
W1.40	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.41	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.42	Redukcja Ø 250 x 200 mm	
W1.43	Kanał okrągły 200mm	1015
W1.44	Przepustnica jednopłaszczyznowa 200mm	
W1.45	Kanał okrągły 200mm	2165
W1.46	Kolano typu spiro 200/90st.	
W1.47	Kanał okrągły 200mm	465
W1.48	Kolano typu spiro 200/90st.	
W1.49	Kanał okrągły 200mm	1580
W1.50	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 150 mm	
W1.51	Redukcja Ø 200 x 150 mm	
W1.52	Kanał okrągły 150mm	2120
W1.53	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.54	Kanał okrągły 150mm	95
W1.55	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.56	Kanał okrągły 150mm	50
W1.57	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.58	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.59	Kanał okrągły 150mm	95
W1.60	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.61	Kanał okrągły 150mm	50
W1.62	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.63	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.64	Kanał okrągły 280mm	130
W1.65	Przepustnica jednopłaszczyznowa 280mm	
W1.66	Kanał okrągły 280mm	550
W1.67	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 150 mm	
W1.68	Kanał okrągły 280mm	730
W1.69	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 150 mm	
W1.70	Redukcja Ø 280 x 250 mm	
W1.71	Kanał okrągły 250mm	845
W1.72	Trójnik SPIRO 250 x 250 x 150 mm	
W1.73	Redukcja Ø 250 x 224 mm	
W1.74	Kanał okrągły 224mm	1635
W1.75	Trójnik SPIRO 224 x 224 x 150 mm	
W1.76	Redukcja Ø 224 x 200 mm	
W1.77	Kanał okrągły 200mm	790
W1.78	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 150 mm	
W1.79	Redukcja Ø 200 x 150 mm	
W1.80	Kanał okrągły 150mm	1535
W1.81	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.82	Kanał okrągły 150mm	55

W1.83	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.84	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.85	Kanał okrągły 150mm	10
W1.86	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.87	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.88	Kanał okrągły 150mm	15
W1.89	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.90	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.91	Kanał okrągły 150mm	30
W1.92	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.93	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.94	Kanał okrągły 150mm	40
W1.95	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.96	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.97	Kanał okrągły 150mm	55
W1.98	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.99	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.100	Kanał okrągły 280mm	410
W1.101	Przepustnica jednopłaszczyznowa 280mm	
W1.102	Kanał okrągły 280mm	110
W1.103	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 150 mm	
W1.104	Kanał okrągły 280mm	1660
W1.105	Trójnik SPIRO 280 x 280 x 150 mm	
W1.106	Redukcja Ø 280 x 250 mm	
W1.107	Kanał okrągły 250mm	845
W1.108	Trójnik SPIRO 250 x 250 x 150 mm	
W1.109	Redukcja Ø 250 x 224 mm	
W1.110	Kanał okrągły 224mm	1635
W1.111	Trójnik SPIRO 224 x 224 x 150 mm	
W1.112	Redukcja Ø 224 x 200 mm	
W1.113	Kanał okrągły 200mm	790
W1.114	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 150 mm	
W1.115	Redukcja Ø 200 x 150 mm	
W1.116	Kanał okrągły 150mm	1535
W1.117	Kolano typu spiro 150/90st.	
W1.118	Kanał okrągły 150mm	50
W1.119	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.120	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.121	Kanał okrągły 150mm	15
W1.122	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.123	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.124	Kanał okrągły 150mm	10
W1.125	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.126	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.127	Kanał okrągły 150mm	25
W1.128	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.129	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.130	Kanał okrągły 150mm	40
W1.131	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.132	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W1.133	Kanał okrągły 150mm	55
W1.134	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W1.135	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	

9.3 Instalacja wywiewna W2

Nr	Nazwa	Długość
W2.1a	Wentylator dachowy DVS 190-2E (podstawa tłumiąca, przepustnica zwrotna)	
W2.1	Redukcja Ø 183 x 160 mm	
W2.2	Kanał okrągły 160mm	1900
W2.2a	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 160mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
W2.3	Kolano typu spiro 160/90st.	
W2.4	Kanał okrągły 160mm	220
W2.5	Kolano typu spiro 160/90st.	
W2.6	Kanał okrągły 160mm	35

W2.7	Trójnik SPIRO 160 x 160 x 100 mm	
W2.8	Redukcja Ø 160 x 150 mm	
W2.9	Kanał okrągły 150mm	810
W2.10	Trójnik SPIRO 150 x 150 x 100 mm	
W2.11	Redukcja Ø 150 x 125 mm	
W2.12	Kanał okrągły 125mm	855
W2.13	Trójnik SPIRO 125 x 125 x 100 mm	
W2.14	Redukcja Ø 125 x 100 mm	
W2.15	Kanał okrągły 100mm	765
W2.16	Kolano typu spiro 110/90st.	
W2.17	Kanał okrągły 100mm	130
W2.18	Zawór wentylacyjny wywiewny 100mm	
W2.19	Kanał okrągły 100mm	95
W2.20	Zawór wentylacyjny wywiewny 100mm	
W2.21	Kanał okrągły 100mm	100
W2.22	Zawór wentylacyjny wywiewny 100mm	
W2.23	Kanał okrągły 100mm	115
W2.24	Zawór wentylacyjny wywiewny 100mm	

9.4 Instalacja wywiewna W3

Nr	Nazwa	Długość
W3.1	Kanał okrągły 200mm	1860
W3.2	Kolano typu spiro 200/90st.	
W3.2a	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 200mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
W3.3	Kanał okrągły 200mm	330
W3.4	Trójnik SPIRO 200 x 200 x 150 mm	
W3.5	Redukcja Ø 200 x 150 mm	
W3.6	Kanał okrągły 150mm	2020
W3.7	Kolano typu spiro 150/90st.	
W3.8	Kanał okrągły 150mm	905
W3.9	Kolano typu spiro 150/90st.	
W3.10	Kanał okrągły 150mm	50
W3.11	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W3.12	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W3.13	Kanał okrągły 150mm	905
W3.14	Kolano typu spiro 150/90st.	
W3.15	Kanał okrągły 150mm	55
W3.16	Redukcja Ø 150 x 160 mm	
W3.17	Zawór wentylacyjny wywiewny 160mm	
W3.18	Wentylator dachowy DVS 190-2E (podstawa tłumiąca, przepustnica zwrotna)	
W3.19	Redukcja Ø 183 x 200 mm	

9.5 Instalacja wywiewna W4

Nr	Nazwa	Długość
W4.1	Wentylator ścienny SILENCE 200	
W4.2	Kanał okrągły 150mm	2000M
W4.3	Podstawa dachowa typu B/II d=150mm	
W4.4	Wyrzutnia dachowa typu C d=150mm	

9.6 Instalacja wywiewna W5

Nr	Nazwa	Długość
W5.1	Wentylator ścienny SILENCE 100	
W5.2	Kanał okrągły 100mm	2000M
W5.3	Podstawa dachowa typu B/II d=100mm	
W5.4	Wyrzutnia dachowa typu C d=100mm	

9.7 Instalacja wywiewna W6

Nr	Nazwa	Długość
W6.1	Wentylator ścienny SILENCE 100	

W6.2	Kanał okrągły 100mm	2000M
W6.3	Podstawa dachowa typu B/II d=100mm	
W6.4	Wyrzutnia dachowa typu C d=100mm	

9.8 Instalacja nawiewna N7

Nr	Nazwa	Uwagi / Długość
N7.1	Nawiewnik wirowy VDW-Q-Z-H 500x24	TROX
N7.2	Redukcja Ø200/250	
N7.3	Kanał elastyczny SONODECK 250mm	1000
N7.4	Kanał okrągły 250mm	2210
N7.5	Kolano typu spiro 250/90st.	
N7.6	Kanał okrągły 250mm	370
N7.7	Nagrzewnica wodna MISTRAL 650 3-rzędowa z zaworem regulacyjnym i siłownikiem	Pro-Vent
N7.8	Kanał okrągły 250mm	455
N7.9	Tłumik akustyczny LDC 250-600	Systemair
N7.10	Centrala wentylacyjna podwieszana MISTRAL 600 P ze sterownikiem RC1	Pro-Vent
N7.11	Kanał okrągły 250mm	180
N7.11a	Przepustnica jednopłaszczyznowa d=250mm	
N7.12	Kolano typu spiro 250/15st.	
N7.13	Kanał okrągły 250mm	165
N7.14	Kolano typu spiro 250/90st.	
N7.15	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 250mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
N7.16	Kanał okrągły 250mm	4350
N7.17	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 250mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
N7.18	Redukcja Ø250/224	
N7.19	Kolano typu spiro 224/60st.	
N7.20	Kolano typu spiro 224/90st.	
N7.21	Nagrzewnica elektryczna wstępna MISTRAL ENO 250-2,0-1,0 (230V)	ProVent
N7.22	Kanał okrągły 250mm	1610
N7.23	Tłumik akustyczny LDC 250-600	Systemair
N7.24	Kolano typu spiro 224/90st.	
N7.25	Kanał okrągły 250mm	810
N7.26	Podstawa dachowa pod czerpnię dachową d=224mm	
N7.27	Czerpnia dachowa d=224mm	

9.9 Instalacja wywiewna W7

Nr	Nazwa	Uwagi / Długość
W7.1	Wywiewnik DLQ-AK-M-L 400	TROX
W7.2	Redukcja Ø200/250	
W7.3	Kanał elastyczny SONODECK 250mm	1000
W7.4	Kanał okrągły 250mm	960
W7.5	Kolano typu spiro 250/90st.	
W7.6	Kanał okrągły 250mm	2050
W7.7	Tłumik akustyczny LDC 250-600	Systemair
W7.8	Kanał okrągły 250mm	465
W7.8a	Przepustnica jednopłaszczyznowa d=250mm	
W7.9	Kolano typu spiro 250/90st.	
W7.10	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 250mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
W7.11	Kanał okrągły 250mm	4350
W7.12	Kłapa pożarowa odcinająca CX-4 250mm z wyzwalaczem topikowym	GRYFIT
W7.13	Redukcja Ø250/224	
W7.14	Kolano typu spiro 224/60st.	
W7.15	Kolano typu spiro 224/90st.	
W7.16	Kanał okrągły 250mm	2610
W7.17	Tłumik akustyczny LDC 250-600	Systemair
W7.18	Kolano typu spiro 224/90st.	
W7.19	Kanał okrągły 250mm	810
W7.20	Podstawa dachowa pod wyrzutnię d=224mm	
W7.21	Wyrzutnia dachowa z wyrzutem pionowym d=224mm	