

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY

Załączniki:

- zestawienie elementów wentylacji
- projektowana charakterystyka energetyczna budynków

SPIS RYSUNKÓW:

NAZWA	SKALA	Nr RYS.
BUDYNEK TOALET – INSTALACJE WOD-KAN RZUT I ROZWINIECIE	1:100	S01
BUDYNEK TOALET – WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE	1:50	S02
PAWILON NR1 – INSTALACJE WOD-KAN RZUT I ROZWINIECIE	1:100	S03
PAWILON NR1 – WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE	1:50	S04
PAWILON NR2 – INSTALACJE WOD-KAN RZUT I ROZWINIECIE	1:100	S05
PAWILON NR2 – WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE	1:50	S06
PAWILON NR3 – INSTALACJE WOD-KAN RZUT I ROZWINIECIE	1:100	S07
PAWILON NR3 – WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE	1:50	S08
PAWILON NR4 – INSTALACJE WOD-KAN RZUT I ROZWINIECIE	1:100	S09
PAWILON NR4 – WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE	1:50	S10
BUD. BIUROWY – INSTALACJE WOD-KAN RZUT I ROZWINIECIE	1:100	S11
BUD. BIUROWY – WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, OGRZEWANIE	1:50	S12
RZUT DACHU – KLIMATYZACJA I WENTYLACJA	1:100	S13

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

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

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania wewnętrzne instalacje sanitarne na potrzeby inwestycji: Budowa targowiska miejskiego w Dębnie przy ul. Marszałka J. Piłsudskiego 5 Dębno

Opracowanie swym zakresem obejmuje projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych.

Opracowanie swym zakresem obejmuje:

- Projekt instalacji kanalizacji sanitarnej,
- Projekt instalacji wody zimnej i ciepłej przygotowywanej w lokalnych podgrzewaczach elektrycznych
- Projekt instalacji ogrzewania elektrooporowego zaplecza
- Projekt instalacji klimatyzacji dla potrzeb ogrzewania pawilonów
- Projekt wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej oraz wyciągowej

2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

2.1 INSTALACJA GRZEWcza i KLIMATYZACJA

2.1.1. ŹRÓDŁO CIEPŁA

Zgodnie z analizą podstawowych i alternatywnych źródeł ciepła przyjęto budowę systemu pompy ciepła powietrze-powietrze dla potrzeb ogrzewania części ogólnych jak przestrzenie pawilonów handlowych, wspomaganie kurtyną powietrzną w każdym wejściu do pawilonu do jego części handlowej i dla zaplecza sanitarnego i magazynowego oraz w budynkach toalet i pomieszczeniach gospodarczych za pomocą elektrooporowych grzejników elektrycznych. Bilans mocy elektrycznej oraz potrzeby podgrzewaczy elektrycznych ciepłej wody będzie kompensowany po przez własną produkcję energii elektrycznej w postaci paneli PV na dachu zgodnie z branżą elektryczną łącznie 128 paneli o łącznej mocy do 40kW.

2.1.2. INSTALACJE GRZEWcze grzejnikowe

Instalacja ogrzewania składa się grzejnika elektrycznego w pomieszczeniach sanitariatów, magazynów zaplecza, pomieszczeniach gospodarczych, łazienkach. Grzejniki elektryczne naściennego typu konwektorowego z górnym wylotem ogrzanego powietrza i grzałką w dolnej części, korpus biały. Grzejniki na stałe montowany na ścianie z zabezpieczeniem termostatem i awaryjnym wyłącznikiem. Na każdym z grzejników należy umieścić oznaczenie o zakazie zasłaniania górnej przestrzeni np. suszonymi elementami odzieży itp. Grzejniki z wbudowanym termostatem z co najmniej pokrętkiem umożliwiającym ustalenie funkcji utrzymania temperatury co najmniej w zakresie +5 do +25stC. Grzejniki włączane do sieci energetycznej zgodnie z branżą elektryczną stałym złączem lub gniazdem. Grzejniki w wykonaniu odpornym na zachłapanie co najmniej IP44.

2.1.3. INSTALACJA OGRZEWANIA NADMUCHOWEGO – klimatyzacja

Dla potrzeb ogrzewania przestrzeni każdego z pawilonów handlowych oraz ogrzewania biur budynku biurowego przyjęto zastosowanie systemu pompy ciepła powietrze-powietrze w postaci klimatyzatora w systemie split i multisplit zależnie od wielkości. System ten jednocześnie zapewnia możliwość chłodzenia latem przy czym nadrzędną funkcją i podstawą wymiarowania jest ogrzewanie. Przyjęto stosowanie lokalnej klimatyzacji za pomocą wewnętrznych jednostek ściennych klimatyzacją bezpośredniego odparowania z czynnikiem freonowych za pomocą systemu split dla układu z jedną jednostką wewnętrzną i jedną zewnętrzną oraz multisplit dla większych przestrzeni z dwoma jednostkami wewnętrznymi i ich wspólną zewnętrzną na dachu. Dla układów typu split przyjęto ściennie klimatyzatory typowej mocy 2.6kW (dla grzania i chłodzenia) z dedykowaną jednostką dachową, dla systemu multisplit jednostki ściennie o mocy grzewczej 1,45kW i chłodniczej 2,38kW każda z ich wspólną dedykowaną jednostką zewnętrzną o nominalnej mocy 5kW. Przyjęto urządzenia z czynnikiem chłodniczym R32. Wszystkie jednostki wewnętrzne sterowane regulatorem naściennym o połączeniu kablowym i opcjonalnie pilotem. Wszystkie jednostki wewnętrzne zastosowano z systemem umożliwiającym pracę chłodniczą w częściowej wydajności z minimalizacją ruchu powietrza i użycia wentylatora jako tryb windfree.

Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego i zimowego wg normy PN-76/B-03240

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometru suchego	32°C
Wilgotność względna powietrza	50%
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego	
Temperatura termometru suchego	-16°C
Wilgotność względna powietrza	100%

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia (klimatyzacja komfortu) wg normy PN-78/B-03421

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	Schłodzenie max.5stC do temp. Zewn.
	Wilgotność wynikowa
Dla zimy	20°C
	Wilgotność wynikowa

Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy:

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przez zabrudzeniem i zawilgoceniem. Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Dla systemu split i multisplit dopuszcza się stosowanie instalacji z miedzi półsztywnej producenta systemu jako wyrób gotowy z izolacją i okablowaniem w wiązce.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu klimatyzacji. Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym. Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji. Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych wykonać za pomocą fabrycznych łączników instalacyjnych gwarantujących odpowiednie rozprawy hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest mieszanina gazu R32.

Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421. Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi: dla przewodu cieczowego o średnicy do 9,52mm izolacja 9mm; dla średnic większych 13mm; dla przewodów gazowych do średnicy 6,35 stosować izolację 13mm, dla średnic od 9,52 do 44,45 izolacja gr.19mm, dla średnic 50,5 mm i większych izolacja 25mm. Izolacja winna być odporna na krótkotrwałe działanie temperatur 120stC. Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz (podejście do agregatu) zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm jako zabezpieczenie przed ptakami i gryzoniami lub prowadzone w stalowych korytkach.

Dla systemu split i multisplit dopuszcza się stosowanie instalacji z miedzi półsztywnej z prefabrykowanej wiązki rury miedzianej gazowej, fazy ciepłej i okablowania.

Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów instalacją z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną.

System sterownia klimatyzacją

Kontrola pracy systemu klimatyzacji odbywa się lokalnie za pomocą sterowników indywidualnych

Instalacja elektryczna

Jednostki wewnętrznych należy zasilć w energię elektryczną poprzez przewody zasilające zgodnie z wytycznymi producenta. Komunikacja pomiędzy agregatem, a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez przewód 2-żyłowy nie ekranowany odporny na zewnętrzne i wewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne.

Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta.

Instalację należy połączyć zgodnie z wytycznymi elektrycznymi i DTR producenta – zweryfikować zasilanie, komunikację i sposób połączeń jednostek po wyborze dostawcy systemu.

Uruchomienie układu

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego $3,8 \div 4,1$ MPa zgodnego z instrukcją instalacji producenta urządzeń. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
- próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilościobliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Po napełnieniu układów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dla agregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmy, tj. z certyfikatem producenta systemu.

Po uruchomieniu systemów właściciel / administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilość czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpowodziowej (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika). Wymagane jest sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w zależności od ilości czynnika w układzie:

- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 5 a 50 ton EqCO_2 czynnika: co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 2 lata (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 50 a 500 ton EqCO_2 czynnika: co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem powyżej 500 ton EqCO_2 czynnika: co 3 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

2.2 INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Budynek objęty opracowaniem jest zasilany w wodę z nowego indywidualnego przyłącza wodociągowego od sieci miejskiej. Woda ciepła dla wszystkich odbiorców produkowana lokalnie w podgrzewaczach elektrycznych – dla zaleca WC i dla budynku biurowego po przez pojemnościowe podgrzewacze z grzałką elektryczną po 200L każdy i dla pawilonów handlowych w lokalnych przyrównawczych podgrzewaczach pojemnościowych 6L podumywalkowe.

Instalację zaprojektowano w systemie tworzywowy rury PP (dla wody ciepłej rury stabilizowane). Na rysunkach określono dla głównych ciągów wymiarowanie średnic jako nominalne i grubości ścianki, w przypadku stosowania dowolnego systemu rur należy przestrzegać zgodności opisanego wymiaru DN z wymiarem średnicy wewnętrznej stosowanego rurociągu. Rurociągi sieci prowadzić ze spadkami 0,5‰ w kierunku podejścia z sieci na terenie do przedmiotowego budynku. Na każdym odgałęzieniu do grupy przyborów zastosowano zawory odcinające. Dla każdego z pawilonów handlowych (każdego użytkownika) przyjęto opomiarowanie zużycia po przez wodomierz skrzydełkowy JS1,5 dn15. Każdy z przyborów takich jak umywalka czy zlew dodatkowo zabezpieczony kątowym zaworem naściennym i podłączeniem armatury węzłem elastycznym (nie dotyczy

armatury ściennej i zasilania baterii natrysków). Dla pisuarów i misek ustępowych odcięcie kątowym zaworem kulowym zabudowanym w konsoli naściennej. Typy i standard wylewek ustalić z projektem architektury.

Po wykonaniu całości instalacji wykonać czyszczenie i próbę szczelności. Próba szczelności instalacji powinna zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów”. Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby zakłócić próbę lub ulec uszkodzeniu.

Przewody c.w. zaizolować termicznie otuliną wykonaną z wełny mineralnej i dla instalacji podtynkowych i podposadzkowych z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła przy średniej temperaturze +40°C równym 0,039 W/mK w płaszczu osłonowym z folii PCV. Obliczenie grubości izolacji zgodnie z Dz.U.2008.201.1238. Grubość izolacji przewodów dla rur mniejszych i równych niż 22mm grubość 20mm. W miejscach skrzyżowań, przejść przez ściany lub stropy izolacja jako ½ ww wymagań, dla przewodów w podłodze min. 6mm; przewody wody zimnej z uwagi na możliwe roszczenie 9mm.

2.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Przyjęto odprowadzenie ścieków z budynku za pomocą projektowanych instalacji na terenie obiektu do elementów przyłącza i sieci przewidzianych do rozbudowy na przedmiotowym terenie.

Całą instalację projektuje się w jednym systemie rur i złączek PVC lub PP lub inne równoważne. Przejścia przez ściany przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych. Na pionach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne.

Projektowane piony kanalizacyjne prowadzić w szachtach, z zabudową, piony wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną wentylacyjną $\phi 110/160$ umieszczoną minimum 0,5 m nad połącią dachu.

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

Do wykonania instalacji sanitarnej zastosować rury z PCV:

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

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

2.4 WENTYLACJA

2.4.1. WENTYLACJA – bilans powietrza

Przyjęto zapewnienie wentylacji spełniającej wymogi minimalnej ilości wymian jako co najmniej 2 wymiany wszystkich pomieszczeń handlowych i pobytu ludzi i dla części sanitarnych wymiarowane na podstawie ilości i rodzaju przyborów sanitarnych zapewniającą co najmniej 50m³/h na każdą miskę ustępowa. System wentylacji budynku WC jako nawiewno wyciągowy jak dla toalet publicznych. Układy pawilonów handlowych i budynku biurowego podzielone na indywidualnych odbiorców, dla każdego z własnym urządzeniem wentylacyjnym w postaci prefabrykowanej centrali wentylacyjnej wewnętrznej typu rekuperator z wymiennikiem obrotowym lub przeciuprądowym.

Podział na poszczególne układy wentylacji, jej elementy, kształtki, kratki wentylacyjne i centrale określono w szczegółowych rozwiązaniach części rysunkowej. Dla potrzeb projektu określono bilanse powietrza i wskazano lokalizację podstawowych urządzeń z ich podstawowymi parametrami. Z uwagi na konieczność określania podstawowych parametrów w opisie i elementach projektu wskazano wyroby przykładowych producentów – wyroby te należy traktować jako wzorcowe, a w przypadku braku możliwości zapewnienia parametrów jednakowych ze wskazanymi w zestawieniu należy każdorazowo uzyskać opinię projektanta o możliwości wprowadzania zmian.

Przyjęto dobór central spełniających następujące założenia:

1. Ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych urządzenia muszą posiadać certyfikat potwierdzający gwarancję zgodności danych z karty z gotowym wyrobem np. EUROVENT lub w przypadku jego braku, niezależnie od oceny zgodności kart doboru urządzeń zamiennych, Wykonawca wykona badania wszystkich parametrów równoważności na budowie po wbudowaniu i uruchomieniu (m.in. wydajność, spręż, moc wentylatorów, moc odzysku ciepła, moc grzewcza, straty ciśnień na wszystkich komponentach, pomiary akustyczne czerpni, wyrzutnie, nawiewu, wyciągu, otoczenia, szczelność urządzenia) za pomocą urządzeń pomiarowych zewnętrznych
2. Ze względu na prawidłową odporność na korozję muszą być zabezpieczone poprzez pokrycie blachy stalowej alucynkiem ALZN185 co zagwarantuje długi okres eksploatacji bez konieczności dokonywania dodatkowych prac konserwatorskich w zakresie zabezpieczeń antykorozyjnych. Izolacja z wełny mineralnej – nie dopuszcza się stosowania obudowy samonośnej z pianki PU
3. Profile konstrukcyjne muszą być wykonane z aluminium lub stali pokrytej alucynkiem
4. Wentylatory zastosowane w centralach muszą być wentylatorami promieniowo osiowymi o napędzie bezpośrednim z silnikami EC.
5. Centrale wymagające wyższej sprawności niż 85% muszą posiadać wymienniki rotacyjne ze względu na znaczne niższe ryzyko szronienia się, a co za tym idzie konieczności ich rozmrażania.

6. Dostęp do wszystkich elementów central wymagających okresowego sprawdzenia, naprawy lub wymiany musi być zapewniony poprzez drzwi inspekcyjne na zawiasach
7. Mocowanie filtrów powietrza o klasie powyżej G4 musi posiadać system ręcznego docisku umożliwiający właściwe doszczelnienie.
8. Wszystkie zastosowane przepustnice muszą być wykonane w klasie szczelności 3 i posiadać stalowe mechanizmy przekładniowe gwarantujące pewność pracy urządzenia.
9. Centrale wentylacyjne muszą być wykonane i przebadane zgodnie z poniższymi normami:
 - a) PN-EN 292 – dostosowanie maszyn w zakresie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
 - b) PN-EN 308 – wymienniki ciepła – procedury badawcze.
 - c) PN-EN 779 – wymagania stawiane filtrom powietrza do wentylacji.
 - d) PN-EN 1751 – aerodynamiczne testy stawiane przepustnicom regulacyjnym i zamykającym.
 - e) PN-EN 1886 – centrale wentylacyjne – właściwości mechaniczne
 - f) PN-EN 13053 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
 - g) PN-EN 60204 – bezpieczeństwo maszyn
 - h) PN-EN ISO 3741 akustyka – wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Metody dokładne dla źródeł szerokopasmowych w komorach pogłosowych (EN-ISO 3741:1999) W ustanowieniu (zastępuje PN-85/N-01334)
 - i) PN-EN ISO 5136 – metody wyznaczania mocy akustycznej emitowanej do kanału wentylacyjnego
 - j) PN-EN ISO 12944.2 – ochrona antykorozyjna. Klasyfikacja
10. Centrale wentylacyjne muszą posiadać znak CE.
11. Budowa wszystkich central jako kompaktowa, z elementami automatyki zintegrowanymi.

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

KANAŁY

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

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

Połączenia kanałów SPIRO kielichowe uszczelnione z opaską z taśmy klejącej o powłoce aluminium podobnej odpornej na wilgoć. Przewody SPIRO mocować na opaski z przekładkami gumowymi. Kanały prostokątne układać na podporach lub podwieszać na typowych elementach mocujących z amortyzacją.

W przejściach przez przegrody budowlane należy stosować fartuchy ochronne gumowe.

Kratki nawiewne i wywiewne wg specyfikacji elementów zgodnie z ich szczegółowymi parametrami.

IZOLACJE: Przewidziano izolację z wełny mineralnej wszystkich elementów nawiewno-wyciągowych oraz wyrzutowych od central do wyrzutni 30mm. Dla kanałów wyciągowych (z toalet) prowadzonych przez pomieszczenia ogrzewane z zabudowie lokalnej płytami GK lub powyżej stropu podwieszonego możliwe do wykonania bez izolacji. Dla kanałów czerpnych wewnątrz budynku izolacja ze spienionego kauczuku min.25mm o połączeniach szczelnych z opaskami klejonymi.

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

3. UWAGI KOŃCOWE

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

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

Projektant: dr inż. Adam Krupiński

Zestawienie elementów wentylacji

Uwaga: dla budynków z ich odbiciem lustrzanym w specyfikacji ujęto jedynie odniesienie do ilości elementów danego typu w jednym z tych budynków, należy przyjmować elementy podwójnie z zestawienia

Nazwa: N1
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
N1	1	1	rekuperator SAVE VTC 500 R Wymagany przepływ powietrza 350 m³/h 250 m³/h	d= 200	l= 380					
N1	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 200	l= 100					
N1	3	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.50 m					0,31
N1	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 200	l= 1000					
N1	5	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.29 m					0,18
N1	6	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				0,51
N1	7	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.63 m					0,40
N1	8	1	Odsadzka okrągła	d1= 200	e= 202	l1= 332				0,39
N1	9	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 1.02 m					0,63
N1	10	2	Symetryczny trójnik 90 stopni	d1= 150	d3= 200	l1= 265				0,43
N1	11	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.31 m					0,15
N1	12	1	Przepustnica okrągła	d= 200	l= 200					
N1	13	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200				0,26
N1	14	2	Anemostat okrągły S=25 V=150-160m3/h	D2= 200						
N1	15	2	Przepustnica okrągła	d= 150	l= 150					
N1	16	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.55 m					0,26
N1	17	3	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150				0,43
N1	18	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.86 m					0,40
N1	19	1	Anemostat okrągły S=25 V=100m3/h	D2= 150						
N1	20	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.88 m					0,41
N1	21	2	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 1.00 m					0,94
N1	22	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.29 m					0,14
N1	23	1	Redukcja symetryczna	d1= 150	d2= 200	l1= 99				0,11
N1		5	Złączka mufowa	d1= 200						0,30
N1		3	Złączka mufowa	d1= 150						0,11

Nazwa: N2
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
N2	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100					
N2	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100					
N2	3	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 134	l1= 250				0,18
N2	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 125	l= 800					
N2	5	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.34 m					0,13
N2	6	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 182	l1= 277				0,21
N2	7	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125				0,10
N2	8	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.99 m					0,39
N2	9	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 125	d3= 125				0,16
N2	10	2	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125					
N2	11	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 206	l1= 291				0,23
N2	12	3	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m					1,18
N2	13	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.28 m					0,11
N2	14	2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65				0,00
N2	15	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150				0,14
N2	16	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.12 m					0,06
N2	17	2	Anemostat okrągły S=25 V=50-100m3/h	D2= 150						
N2	18	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.51 m					0,19
N2	19	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150				0,14
N2		2	Złączka mufowa	d1= 150						0,08
N2		3	Złączka mufowa	d1= 125						0,11

Nazwa: N3
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
N3	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc	d= 125	l= 1100					

			pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW								
N3	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
N3	3	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 134	l1= 250					0,18
N3	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 125	l= 800						
N3	5	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.34 m						0,13
N3	6	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 182	l1= 277					0,21
N3	7	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125					0,10
N3	8	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.99 m						0,39
N3	9	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 125	d3= 125					0,16
N3	10	2	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						
N3	11	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 206	l1= 291					0,23
N3	12	3	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						1,18
N3	13	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.28 m						0,11
N3	14	2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
N3	15	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,14
N3	16	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.12 m						0,06
N3	17	2	Anemostat okrągły S=25 V=50-100m3/h	D2= 150							
N3	18	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.51 m						0,20
N3	19	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,14
N3		2	Złącza mufowa	d1= 150							0,08
N3		3	Złącza mufowa	d1= 125							0,11

Nazwa: N4
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N4	1	1	rekuperator: SAVE VSR 300 SAVE Touch o wydajności: 280/230m3/h	d= 160	l= 1180						
N4	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 100						
N4	3	1	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 161	l1= 285					0,26
N4	4	2	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.38 m						0,38
N4	5	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 160	l= 1000						
N4	6	3	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160					0,49
N4	7	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.12 m						0,06
N4	8	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.63 m						0,32
N4	9	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 160	d2= 150	d3= 150					0,23
N4	10	3	Przepustnica okrągła	d= 150	l= 150						
N4	11	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,14
N4	12	3	Anemostat okrągły S=25 V=80-100m3/h	D2= 150							
N4	13	5	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 1.00 m						2,36
N4	14	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.96 m						0,45
N4	15	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 150	d2= 150	d3= 150					0,16
N4	16	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 1.02 m						0,48
N4	17	3	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,43
N4	18	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.78 m						0,37
N4	19	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.34 m						0,16
N4		7	Złącza mufowa	d1= 150							0,26

Nazwa: N5
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N5	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100						
N5	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
N5	3	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 134	l1= 250					0,18
N5	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 125	l= 800						
N5	5	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.34 m						0,13
N5	6	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 182	l1= 277					0,21
N5	7	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125					0,10
N5	8	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.99 m						0,39
N5	9	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 125	d3= 125					0,16
N5	10	2	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						
N5	11	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 206	l1= 291					0,23
N5	12	3	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						1,18
N5	13	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.28 m						0,11
N5	14	2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
N5	15	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,29
N5	16	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.12 m						0,06
N5	17	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.51 m						0,20

N5	18	1	Anemostat okragly S=25 V=50-100m3/h	D2= 150							
N5		1	Zlaczka mufowa	d1= 150							0,04
N5		3	Zlaczka mufowa	d1= 125							0,11
N5		1	Anemostat okragly	D2= 150							

Nazwa: N6
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N6	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100						
N6	2	3	Okragly króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
N6	3	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 134	l1= 250					0,18
N6	4	1	Tłumik kanalowy okragly	d= 125	l= 800						
N6	5	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.34 m						0,13
N6	6	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 182	l1= 277					0,21
N6	7	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 125					0,10
N6	8	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.99 m						0,39
N6	9	1	Trójkąt symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 125	d3= 125					0,16
N6	10	2	Przepustnica okragla	d= 125	l= 125						
N6	11	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 206	l1= 291					0,23
N6	12	3	Przewód okragly	d1= 125	l1= 1.00 m						1,18
N6	13	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.28 m						0,11
N6	14	2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
N6	15	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 150					0,29
N6	16	1	Przewód okragly	d1= 150	l1= 0.12 m						0,06
N6	17	2	Anemostat okragly S=25 V=50-100m3/h	D2= 150							
N6	18	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.51 m						0,20
N6		1	Zlaczka mufowa	d1= 150							0,04
N6		3	Zlaczka mufowa	d1= 125							0,11

Nazwa: N7
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N7	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100						
N7	2	3	Okragly króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
N7	3	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 134	l1= 250					0,18
N7	4	1	Tłumik kanalowy okragly	d= 125	l= 800						
N7	5	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.34 m						0,13
N7	6	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 182	l1= 277					0,21
N7	7	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 125					0,10
N7	8	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.99 m						0,39
N7	9	1	Trójkąt symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 125	d3= 125					0,16
N7	10	2	Przepustnica okragla	d= 125	l= 125						
N7	11	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 206	l1= 291					0,23
N7	12	3	Przewód okragly	d1= 125	l1= 1.00 m						1,18
N7	13	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.28 m						0,11
N7	14	2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
N7	15	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 150					0,29
N7	16	1	Przewód okragly	d1= 150	l1= 0.12 m						0,06
N7	17	2	Anemostat okragly S=25 V=50-100m3/h	D2= 150							
N7	18	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.51 m						0,20
N7		1	Zlaczka mufowa	d1= 150							0,04
N7		3	Zlaczka mufowa	d1= 125							0,11

Nazwa: N8
Typ: Nawiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
N8	1	1	rekuperator: SAVE VSR 300 SAVE Touch o wydajności: 210/160m3/h	d= 160	l= 1180						
N8	2	3	Okragly króciec elastyczny	d= 160	l= 100						
N8	3	1	Odsadzka okragla	d1= 160	e= 161	l1= 285					0,26
N8	4	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 0.38 m						0,19
N8	5	1	Tłumik kanalowy okragly	d= 160	l= 1000						

NN5	1	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.59 m						0,28
NN5	2	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,29
NN5	3	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.13 m						0,06
NN5	4	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.11 m						0,05
NN5	5	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
NN5	6	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						

Nazwa: NN6
Typ: Czerpny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN6	1	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.59 m						0,28
NN6	2	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,29
NN6	3	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.13 m						0,06
NN6	4	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.11 m						0,05
NN6	5	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
NN6	6	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						

Nazwa: NN7
Typ: Czerpny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN7	1	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.59 m						0,28
NN7	2	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,29
NN7	3	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.13 m						0,06
NN7	4	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.11 m						0,05
NN7	5	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
NN7	6	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						

Nazwa: NN8
Typ: Czerpny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
NN8	1	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.48 m						0,24
NN8	2	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160					0,16
NN8	3	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.09 m						0,05
NN8	4	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160					0,16
NN8	5	1	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 100						

Nazwa: W1
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W1	1	1	rekuperator SAVE VTC 500 R Wymagany przepływ powietrza 350 m³/h 250 m³/h	d= 200	l= 380						
W1	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 200	l= 100						
W1	3	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.50 m						0,31
W1	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 200	l= 1000						
W1	5	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.12 m						0,07
W1	6	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200					0,26
W1	7	1	Przewód okrągły	d1= 200	l1= 0.20 m						0,12
W1	8	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 200	d2= 150	d3= 100					0,20
W1	9	5	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100						
W1	10	2	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.88 m						0,55
W1	11	5	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 150	l1= 99					0,00
W1	12	4	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,58
W1	13	6	Anemostat okrągły S=20 V=50-60m3/h	D2= 150							
W1	14	5	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 1.00 m						2,36
W1	15	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.15 m						0,07
W1	16	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.61 m						0,29
W1	17	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.40 m						0,19
W1	18	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 150	d2= 150	d3= 125					0,14
W1	19	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.32 m						0,12
W1	20	2	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 100	d3= 100					0,27
W1	21	4	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,58
W1	22	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.41 m						0,13
W1	23	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100					0,13
W1	24	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.34 m						0,11

W1	25	1	Przewód okrągły	d1= 150	l1= 0.28 m						0,13
W1	26	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 150	d2= 125	d3= 125					0,14
W1	27	1	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125						
W1	28	2	Kolano prasowane	alfa= 25,86	r= 0.8	d1= 125					0,06
W1	29	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.67 m						0,26
W1	30	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.74 m						0,29
W1	31	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
W1	32	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.13 m						0,05
W1	33	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.64 m						0,20
W1	34	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.65 m						0,20
W1		12	Złącza mufowa	d1= 150							0,45
W1		1	Złącza mufowa	d1= 125							0,04
W1		6	Złącza mufowa	d1= 100							0,18

Nazwa: W1i
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W1i	1	4	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m						1,26
W1i		4	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 150	l1= 99					0,00
W1i		4	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.14 m						0,17
W1i		4	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.05 m						0,06
W1i		8	Złącza mufowa	d1= 150							0,30
W1i		4	Wentylator kanałowy okrągły in-line	d= 100	l= 280						
W1i		8	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 100						
W1i		4	Anemostat okrągły S=20 V=50m3/h	D2= 150							
W1i		4	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0.8	d1= 150					0,58
W1i		4	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 100					0,26

Nazwa: W2
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W2	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100						
W2	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
W2	3	1	Odsadka okrągła	d1= 125	e= 134	l1= 253					0,18
W2	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 125	l= 800						
W2	5	2	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m						0,79
W2	6	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.79 m						0,31
W2	7	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
W2	8	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0.8	d1= 150					0,14
W2	9	1	Anemostat okrągły S=20 V=50m3/h	D2= 150							
W2		2	Złącza mufowa	d1= 150							0,08

Nazwa: W2i
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W2i	1	3	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m						0,94
W2i		3	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 150	l1= 99					0,00
W2i		3	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.14 m						0,13
W2i		3	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.05 m						0,05
W2i		6	Złącza mufowa	d1= 150							0,23
W2i		3	Wentylator kanałowy okrągły in-line	d= 100	l= 280						
W2i		6	Okrągły króciec elastyczny	d= 100	l= 100						
W2i		3	Anemostat okrągły S=20 V=50m3/h	D2= 150							
W2i		3	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0.8	d1= 150					0,43
W2i		3	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0.8	d1= 100					0,19

Nazwa: W3
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W3	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc	d= 125	l= 1100						

			pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW								
W3	2	3	Okragly króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
W3	3	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 134	l1= 253					0,18
W3	4	1	Tłumik kanalowy okragly	d= 125	l= 800						
W3	5	2	Przewód okragly	d1= 125	l1= 1.00 m						0,79
W3	6	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.79 m						0,31
W3	7	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65					0,00
W3	8	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,14
W3	9	1	Anemostat okragly S=20 V=90m3/h	D2= 150							
W3		2	Złączka mufowa	d1= 150							0,08

Nazwa: W3i
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W3i	1	1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 1.00 m						0,31
W3i		1	Redukcja symetryczna	d1= 100	d2= 150	l1= 99					0,00
W3i		1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 0.14 m						0,04
W3i		1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 0.05 m						0,02
W3i		2	Złączka mufowa	d1= 150							0,08
W3i		1	Wentylator kanalowy okragly in-line	d= 100	l= 280						
W3i		2	Okragly króciec elastyczny	d= 100	l= 100						
W3i		1	Anemostat okragly S=20 V=50m3/h	D2= 150							
W3i		1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150					0,14
W3i		1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100					0,06

Nazwa: W4
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W4	1	1	rekuperator: SAVE VSR 300 SAVE Touch o wydajności: 280/230m3/h	d= 160	l= 1180						
W4	2	3	Okragly króciec elastyczny	d= 160	l= 100						
W4	3	1	Odsadzka okragla	d1= 160	e= 161	l1= 285					0,26
W4	4	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 0.38 m						0,19
W4	5	1	Tłumik kanalowy okragly	d= 160	l= 1000						
W4	6	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 0.21 m						0,11
W4	7	1	Trójkąt asymetryczny 90 stopni	d1= 160	d3= 100	l1= 160					0,17
W4	8	3	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100					0,19
W4	9	1	Przepustnica okragla	d= 100	l= 100						
W4	10	1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 0.54 m						0,17
W4	11	1	Odsadzka okragla	d1= 100	e= 237	l1= 295					0,19
W4	12	1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 1.00 m						0,31
W4	13	1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 0.52 m						0,16
W4	14	1	Przewód okragly	d1= 100	l1= 0.15 m						0,05
W4	15	1	Anemostat okragly S=15 V=30m3/h	D2= 100							
W4	16	1	Przepustnica okragla	d= 160	l= 160						
W4	17	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 0.37 m						0,19
W4	18	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 1.00 m						0,50
W4	19	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 0.68 m						0,34
W4	20	1	Redukcja symetryczna	d1= 160	d2= 200	l1= 85					0,10
W4	21	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 200					0,51
W4	22	1	Przewód okragly	d1= 200	l1= 0.27 m						0,17
W4	23	1	Anemostat okragly S=25 V=200m3/h	D2= 200							
W4		1	Złączka mufowa	d1= 200							0,06
W4		1	Złączka mufowa	d1= 160							0,05
W4		2	Złączka mufowa	d1= 100							0,06

Nazwa: W5
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary							Pow. całk. [m2]
W5	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100						
W5	2	3	Okragly króciec elastyczny	d= 125	l= 100						
W5	3	1	Odsadzka okragla	d1= 125	e= 134	l1= 253					0,18
W5	4	1	Tłumik kanalowy okragly	d= 125	l= 800						
W5	5	2	Przewód okragly	d1= 125	l1= 1.00 m						0,79

W5	6	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.79 m					0,31
W5	7	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65				0,00
W5	8	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150				0,14
W5	9	1	Anemostat okrągły S=20 V=90m3/h	D2= 150						
W5		2	Złącza mufowa	d1= 150						0,08

Nazwa: W6
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
W6	1	1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100					
W6	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100					
W6	3	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 134	l1= 253				0,18
W6	4	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 125	l= 800					
W6	5	2	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m					0,79
W6	6	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.79 m					0,31
W6	7	1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65				0,00
W6	8	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150				0,14
W6	9	1	Anemostat okrągły S=20 V=90m3/h	D2= 150						
W6		2	Złącza mufowa	d1= 150						0,08

Nazwa: W7
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
W7		1	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65				0,00
W7		2	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m					0,79
W7		1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.79 m					0,31
W7		1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 134	l1= 253				0,18
W7		2	Złącza mufowa	d1= 150						0,08
W7		1	rekuperator SAVE VSR 150/B o wydajności n/w=140/90m3/h Moc pobierana, nagrzewnica dogrzewająca 0,5 kW	d= 125	l= 1100					
W7		1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 125	l= 800					
W7		3	Okrągły króciec elastyczny	d= 125	l= 100					
W7		1	Anemostat okrągły S=20 V=90m3/h	D2= 150						
W7		1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 150				0,14

Nazwa: W8
Typ: Wywiewny
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
W8	1	1	rekuperator: SAVE VSR 300 SAVE Touch o wydajności: 210/160m3/h	d= 160	l= 1180					
W8	2	3	Okrągły króciec elastyczny	d= 160	l= 100					
W8	3	1	Odsadzka okrągła	d1= 160	e= 161	l1= 285				0,26
W8	4	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.38 m					0,19
W8	5	1	Tłumik kanałowy okrągły	d= 160	l= 1000					
W8	6	1	Przewód okrągły	d1= 160	l1= 0.10 m					0,05
W8	7	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 160	d2= 125	d3= 125				0,20
W8	8	3	Przepustnica okrągła	d= 125	l= 125					
W8	9	1	Odsadzka okrągła	d1= 125	e= 283	l1= 336				0,27
W8	10	5	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 1.00 m					1,96
W8	11	1	Przewód okrągły	d1= 125	l1= 0.74 m					0,29
W8	12	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 125	d2= 125	d3= 100				0,14
W8	13	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.28 m					0,09
W8	14	3	Przepustnica okrągła	d= 100	l= 100					
W8	15	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.74 m					0,23
W8	16	1	Trójnik symetryczny redukcyjny 90 stopni	d1= 100	d2= 100	d3= 100				0,11
W8	17	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100				0,06
W8	18	2	Anemostat okrągły S=10 V=30m3/h	D2= 100						
W8	19	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 1.00 m					0,31
W8	20	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.41 m					0,13
W8	21	2	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 100				0,13
W8	22	1	Przewód okrągły	d1= 100	l1= 0.30 m					0,09
W8	23	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125				0,10
W8	24	2	Redukcja symetryczna	d1= 125	d2= 150	l1= 65				0,00

WW6	1	1	Wyrzutnia dachowa okragla	d= 125	l= 213					
WW6	2	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.68 m					0,27
WW6	3	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125				0,10
WW6	4	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.15 m					0,06
WW6	5	1	Okragly króciec elastyczny	d= 125	l= 100					

Nazwa: WW7
Typ: Wyrzutowy
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
WW7	1	1	Wyrzutnia dachowa okragla	d= 125	l= 213					
WW7	2	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.68 m					0,27
WW7	3	1	Kolano prasowane	alfa= 90	r= 0,8	d1= 125				0,10
WW7	4	1	Przewód okragly	d1= 125	l1= 0.15 m					0,06
WW7	5	1	Okragly króciec elastyczny	d= 125	l= 100					

Nazwa: WW8
Typ: Wyrzutowy
Opis:

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Pow. całk. [m2]
WW8	1	1	Przewód okragly	d1= 160	l1= 1.00 m					0,50
WW8	2	1	Kolano segmentowe	alfa= 90	r= 0,8	d1= 160				0,16
WW8	3	1	Okragly króciec elastyczny	d= 160	l= 100					