

## WS 150 R

### Podstawy technologii kontrolowanej wentylacji domów

#### Stosowne normy i przepisy

Następujące normy i przepisy mają zastosowanie przy planowaniu systemów kontrolowanej wentylacji mieszkań:

- **EN 832** - Ciepłota właściwości budynków, obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną
- **DIN 4108** - Izolacja cieplna w budynkach wielokondygnacyjnych
- **DIN 1946, część 6** - Wentylacja mieszkań
- **DIN 18017** - Wentylacja łazienek i toalet bez zewnętrznych okien
- **EnEV** - Rozporządzenie w sprawie konserwacji energii
- **Prawo budowlane** - Dyrektywy dot. nadzoru budowlanego

#### Zobowiązania producenta, projektanta i użytkownika

**Producent** systemów sterowanej wentylacji pomieszczeń jest odpowiedzialny za próby i certyfikację oraz za dokumentację, gwarantuje on także, że urządzenie jest zgodne z poddanym badaniom wykonaniem i typem.

**Projektant** musi się stosować do przepisów instalacyjnych oraz dobrać i zainstalować elektryczne środki wytwórcze zgodnie z ich przeznaczeniem.

**Użytkownik** jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo posiadanej instalacji. Użytkownik musi zapewnić przepisowe wykonanie instalacji i jej sprawdzenie przed pierwszym uruchomieniem. Podczas pracy instalacji należy zagwarantować jej przepisowy stan przez regularną konserwację i kontrolę.

#### Definicje

- **Powietrze zewnętrzne:** Powietrze, które jest wciągane do wnętrza z zewnątrz.
- **Powietrze nawiewane:** Powietrze, które napływa do strefy użytkowej.
- **Powietrze wywiewane:** Powietrze, które jest wyciągane z wnętrza mieszkania.
- **Powietrze wydalone:** Powietrze, które jest odprowadzane na zewnątrz.
- **Współczynnik wymiany powietrza:** Część powietrza pomieszczenia, która jest wymieniana w ciągu godziny.
- **Otwór przepływowy powietrza:** Otwór, przez który powietrze przepływa z jednego pomieszczenia do drugiego, zależnie od kierunku przepływu.
- **Termiczny stopień odzysku ciepła:** Parametr odzysku ciepła (źródło ciepła: powietrze wywiewane) przy suchym powietrzu, tj. bez uwzględnienia ewentualnej kondensacji. Nie zawiera ciepła z innych źródeł (np. ciepło strat silnika znajdującego się w strumieniu powietrza nawiewanego). Jest to więc tylko parametr wymiennika ciepła, bez uwzględnienia innych komponentów instalacji.
- **Stopień dyspozycji cieplnej:** Parametr odzysku ciepła (źródło ciepła: powietrze wywiewane) włącznie z odzyskiem energii z ewentualnej kondensacji. Zawiera ciepło z innych źródeł (np. ciepło strat silnika znajdującego się w strumieniu powietrza nawiewanego). Jest to więc parametr całej instalacji złożonej z wymiennika ciepła, wentylatorów itd.
- **Telefonia:** Przekazywanie dźwięków z jednego do drugiego pomieszczenia poprzez system kanałów.

#### Krótki opis techniczny

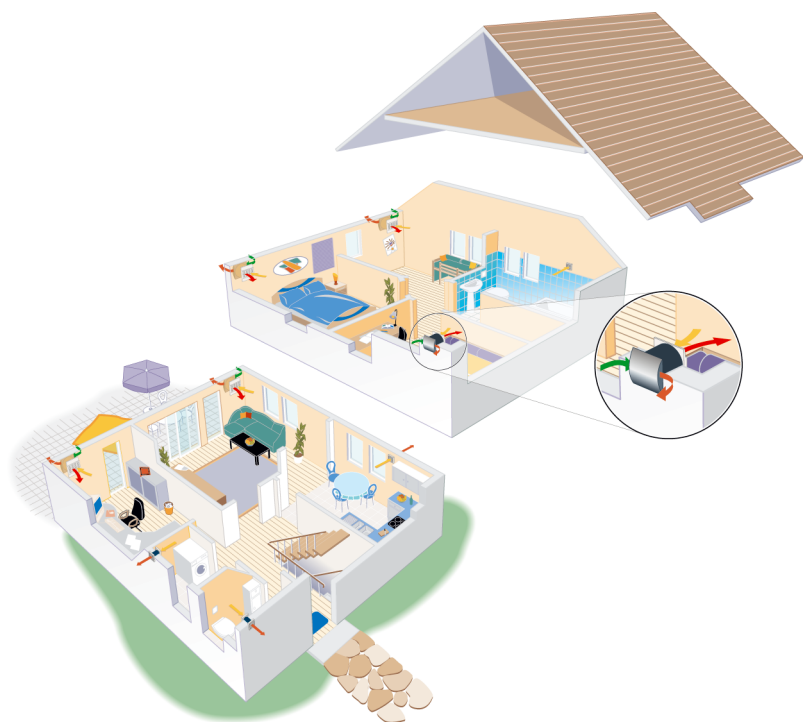
Głównym komponentem instalacji do sterowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych jest zespół centralny (ZEG lub WRG), w którym znajdują się wentylatory, filtry powietrza i, zależnie od urządzenia, wymiennik ciepła. Powietrze wywiewane doprowadzane jest systemem przewodów rurowych do zespołu centralnego, skąd wydalone jest z budynku na zewnątrz jako powietrze wydalone. W systemach z centralnymi systemami WRG, powietrze zewnętrzne oraz powietrze dostarczane przepływają również przez zespół centralny.

## WS 150 R

Zazwyczaj zespół centralny wysysa powietrze wywiewane z takich pomieszczeń, jak kuchnia, WC i łazienka, w których występują zapachy i wilgoć, a doprowadza powietrze nawiewane do sypialni i pokoiów mieszkalnych. Likwiduje to obciążenia pomieszczeń mieszkalnych zapachami, oparami i szkodliwymi substancjami.

Dzięki licznym akcesoriom systemy sterowanej wentylacji mieszkań można stosować do wielu celów. Najróżniejsze parametry można przy tym uzyskiwać szczególnie dzięki sterowaniu systemowemu. czas, temperatura, współczynnik wymiany powietrza itp.

Firma MAICO zaprojektowała systemy sterowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych specjalnie dla domów jednorodzinnych. Instalacje te można zakładać zarówno w budynkach nowych, jak i remontowanych.



Wentylacja i wyciąg powietrza z domu jednorodzinnego przy użyciu systemu WS 250.

### Ważne informacje odnośnie wersji

#### Centralny system z wymiennikiem ciepła (system WS 150)

- Zespół centralny z wymiennikiem ciepła i wentylatorami prądu stałego dla powietrza nawiewanego i wywiewanego.
- Obniżone zapotrzebowanie na ciepło przez odzysk ciepła z wywiewanego powietrza.
- Stopień dyspozycji cieplnej 90 %
- System kanałów jest niezbędny do przenoszenia wywiewanego i nawiewanego powietrza.
- Powietrze nawiewane i wywiewane nie miesza się ze sobą w urządzeniu ani w systemie kanałów.
- Wyjątkowo cicha praca.
- Oszczędne przestrzennie do montażu w ramach okiennych.

## WS 150 R



### **Centralny system z wymiennikiem ciepła i funkcją letnią (aeronom WS 250)**

- Zespół centralny z wymiennikiem ciepła i wentylatorami prądu stałego dla powietrza nawiewanego i wywiewanego.
- Obniżone zapotrzebowanie na ciepło przez odzysk ciepła z wywiewanego powietrza.
- Stopień dyspozycji cieplnej 92%
- Ze zintegrowanym bypassem do wentylacji bez ogrzewania (funkcja letnia)
- Sterowanie z licznymi funkcjami, np. temperaturą pokojową, koniecznymi wymianami filtrów, pracą i usterkami
- System kanałów jest niezbędny do przenoszenia wywiewanego i nawiewanego powietrza.
- Powietrze nawiewane i wywiewane nie miesza się ze sobą w urządzeniu ani w systemie kanałów.
- Do instalacji w domach jednorodzinnych do 200 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej.

### **Centralny system z wymiennikiem ciepła (system WS 600)**

- Zespół centralny z wymiennikiem ciepła i wentylatorami prądu stałego dla powietrza nawiewanego i wywiewanego.
- Obniżone zapotrzebowanie na ciepło przez odzysk ciepła z wywiewanego powietrza.
- Stopień dyspozycji cieplnej 90 %
- System kanałów jest niezbędny do przenoszenia wywiewanego i nawiewanego powietrza.
- Powietrze nawiewane i wywiewane nie miesza się ze sobą w urządzeniu ani w systemie kanałów.

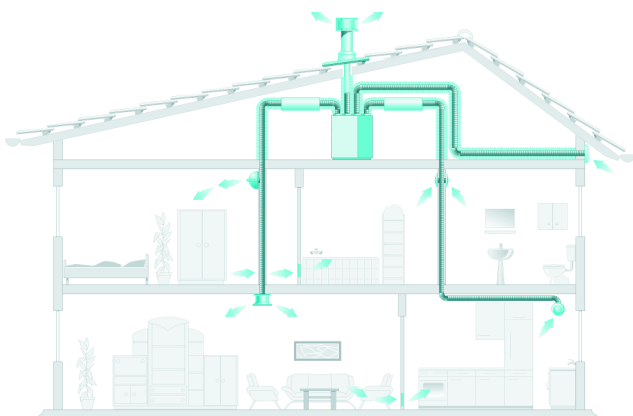
## WS 150 R

- Wyjątkowo cicha praca.
- Do instalacji w domach jednorodzinnych od 200 m<sup>2</sup> do 400 m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej.



### Centralny system z wymiennikiem ciepła i wentylatorami prądu stałego (system WRG 300 DC)

- Zespół centralny z wymiennikiem ciepła i wentylatorami prądu stałego dla powietrza nawiewanego oraz wywiewanego.
- Obniżone zapotrzebowanie na ciepło przez odzysk ciepła z wywiewanego powietrza.
- Stopień dyspozycji cieplnej 90 %
- System kanałów jest niezbędny do przenoszenia wywiewanego i nawiewanego powietrza.
- Powietrze nawiewane i wywiewane nie miesza się ze sobą w urządzeniu ani w systemie kanałów.

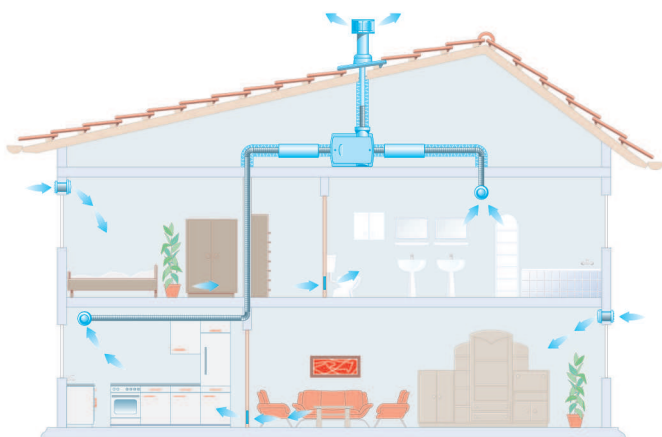


### Scentralizowany system bez odzysku ciepła (system ZEG)

- Zespół centralny z wentylatorami wywiewnymi.
- System kanałów jest niezbędny do przenoszenia wywiewnego powietrza.

## WS 150 R

- Zdecentralizowany system nawiewu powietrza z kilkoma możliwymi odmianami rozdziału, np. aktywną wentylacją z wentylatorami powietrza zewnętrznego, bierną wentylacją z zewnętrznymi otworami powietrznymi, filtrami przeciwpyłowymi lub filtrem przeciwpylekowym itd.
- Możliwe jest także stosowanie w domach wielorodzinnych. W tym przypadku ma miejsce wyciąg powietrza z każdego mieszkania, centralny szyb wywiewu powietrza nie jest konieczny.



### Proces planowania

1. Określić objętość powietrza wywiewanego.
2. Określić objętość powietrza nawiewanego.
3. Dobrać wentylatory systemu
4. Sprawdzić wymagany współczynnik wymiany powietrza
5. Wyszpecyfikować system kanałów
  - Ustalić miejsce instalowania zespołu centralnego.
  - Ustalić położenie otworów powietrza zewnętrznego i wydalanego
  - Ustalić położenie otworów wywiewu powietrza i nawiewu powietrza
  - Wyszpecyfikować rozmieszczenie kanałów.
6. Wziąć pod uwagę specjalne przypadki (np. kominki).

### Ważne szczegóły planowania systemów centralnych

Przy planowaniu instalacji sterowanej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych w odniesieniu do zespołu centralnego i systemu kanałów ważne są różne punkty. W związku z tym ważne szczegóły planowania zespołu centralnego są wyjaśnione w części 1 do 4, a następnie są podane szczegóły systemu kanałów.

### Miejsce instalowania zespołu centralnego

Zespół centralny należy ustawić tak, by zapewnić jak najmniejszą długość systemu kanałów. MAICO zaleca instalowanie w ogrzewanej piwnicy. Jednakowoż zwarta konstrukcja umożliwi zainstalowanie go w magazynku, a nawet w szafie.

W zależności od przyjętego rozwiązania urządzenie może być instalowane podłozie lub na ścianie.

Zapewnić dostęp do centralnego zespołu w celach wymiany filtrów i prac obsługowych oraz uzyskania odpowiedniej przestrzeni do demontażu pokryw.

## WS 150 R

Zapewnić dostępność zasilania elektrycznego 230 V prądu zmiennego.

Musi być przewidziane przyłącze syfonu do odprowadzenia skroplin. W tym celu, zespół centralny musi być zainstalowany na podstawie o wysokości ok. 200 mm. Jeżeli przewód syfonowy przechodzi przez nieogrzewaną przestrzeń, musi on być zaizolowany w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem mogącym spowodować pęknięcie przewodów.

### Izolacja akustyczna zespołu centralnego

Zespół centralny należy odizolować płytami udarowymi.

Tylko wentylatory w zespole centralnym wytwarzają niski poziom hałasów, który porównywalny jest z hałasem wytwarzanym przez lodówkę. Dlatego, w normalnych warunkach nie jest konieczna żadna izolacja akustyczna.

### Izolacja cieplna zespołu centralnego

Zespół centralny musi być zaizolowany w przypadku gdy jest instalowany w pomieszczeniach nieogrzewanych np. na strychu. Tylko wtedy system uzyska optymalny stopień dyspozycji cieplnej.

### Konserwacja i czyszczenie zespołu centralnego

Czynności konserwacyjne wykonywane przez użytkownika są ograniczone do sprawdzenia i czyszczenia filtrów powietrza. Przerwy między kontrolami zależą od dominującej jakości powietrza.

Filtr powietrza czyścić przy użyciu odkurzacza lub letniej wody. Filtr powietrza należy wymienić po kilkakrotnym oczyszczeniu.

Dodatkowe czynności konserwacyjne dotyczące czyszczenia wymiennika ciepła i wentylatorów powinny być przeprowadzane raz na rok przez specjalistę.

### Regulacja przepływu objętościowego - instalowanie systemów kanałów rurowych

Rozporządzenie w sprawie konserwacji energii (EnEV) wymaga dla mieszkań współczynnika wymiany powietrza wynoszącego co najmniej 0,4. Ważne są następujące wartości zalecane dla wywiewanego i nawiewanego przepływu objętościowego.

Zakłada się przy tym, że powietrze powinno być wywiewane z takich pomieszczeń, jak kuchnia, WC i łazienka, w których występują zapach i wilgoć, a powietrze nawiewane doprowadzane do sypialni i pokoiów mieszkalnych.

	Objętość przepływu [m <sup>3</sup> /h]
Kuchnia	40
Łazienka	40
WC	20
2. Łazienka	40
2. WC	20
	Objętość przepływu [m <sup>3</sup> /h]
Pokój dzienny	50
Biuro	30

## WS 150 R

	Objętość przepływu [m <sup>3</sup> /h]
Sypialnia rodziców	40
Pokój dziecienny	30

Dokładne wartości zależą od ilości powietrza dostarczanego przez zastosowane wentylatory i od wielkości pomieszczeń.

### Przykład instalacji:

	Objętość przepływu [m <sup>3</sup> /h]
Kuchnia	40
Łazienka	40
WC	20
Całkowity objętościowy przepływ wywiewu	100

Wartości przepływu powietrza nawiewanego są określane według 3 następujących zasad:

- Zalecane wartości wg DIN 1946
- 30 m<sup>3</sup>/h na osobę wg DIN 1946
- Żądany współczynnik wymiany powietrza 0,4
  - Współczynnik wymiany powietrza nie powinien być mniejszy od 0,3 i większy od 0,6.

Projekt rozmieszczenia wentylatorów i systemu kanałów powinien być oparty na tych specyficznych wartościach przepływów powietrza.

### Wymiarowanie kanałów

Średnica instalowanego kanału zależy od obliczonego przepływu objętościowego:

Średnica kanału [mm]	Maksymalna objętość przepływu [m <sup>3</sup> /h]	Maksymalna prędkość przepływu [m/s]
100	90	3,2
125	150	3,4
150	200	3,0

Do systemu kanałów używać gładkich przewodów ze szwem spiralnym lub kanałów z tworzywa sztucznego .

Nie powinny być stosowane kanały z szorstkimi powierzchniami wewnętrznymi ze względów higienicznych i techniki przepływu.

### Otwory dla powietrza zewnętrznego i wydalanego.

Otwory poboru powietrza zewnętrznego oraz dla powietrza wydalanego mogą być wykonane w dachu lub w ścianach.

Zapewnić przekrój wystarczający dla planowanych przepływów objętościowych.

Otwory nie powinny być wykonywane od strony, z której występuje przewaga wiatrów, aby uniknąć problemów z naporem wiatru.



## WS 150 R

Wykonać 2 otwory w odległości od siebie co najmniej 2 m, aby zapobiec "efektowi zamkniętego obiegu" między powietrzem wydalanym i zewnętrznym.

Otwór powietrza zewnętrznego:

- Na wysokości co najmniej 3 m.
- Nie montować blisko garaży i dróg, by zanieczyszczone powietrze nie było wciągane do środka.
- Idealny montaż - na dobrze przewietrzanym strychu, gdyż powietrze wciągane do środka jest tam już wstępnie podgrzane.

Otwór powietrza wydalanego:

- Nie instalować naprzeciwko okien sąsiedniego domu.

### Otwory powietrza wywiewanego i nawiewanego

Ogólnie wystarczający jest jeden wlot na pomieszczenie. W pomieszczeniach o ponad 25 m<sup>2</sup> należy zastosować 2 otwory w celu zapewnienia lepszej wentylacji pomieszczenia.

Otwory wywiewowe:

- Jak najbliżej sufitu.



- Blisko źródeł wilgoci i zapachów.
- Możliwie jak najdalej od drzwi.

Otwory nawiewu powietrza:

- Nie bezpośrednio w rejonie miejsc do siedzenia.
- Blisko grzejników.
- Możliwie jak najdalej od drzwi.

### Rozmieszczenie kanałów

Zwrócić uwagę na przepisy bezpieczeństwa przy instalowaniu systemu kanałów:

- Zachować strefy pożarowe.
- Zapewnić możliwość pracy kominków.



## WS 150 R

System kanałów musi być zasadniczo ułożony jak najkrótszymi trasami, aby zagwarantować lepszą izolację termiczną.

Oprócz tego należy zawsze zapewnić, by wytworzony przepływ powietrza był niezauważalny i nieuciążliwy.

Gdy system sterowanej wentylacji domowej jest instalowany w ramach modernizacji, to zgodnie z doświadczeniami lepiej jest układać system kanałów obrębnie korytarzy. Dobrym miejscem instalowania systemu kanałów są również sufity podwieszane.

Dobrym miejscem instalowania systemu kanałów są również sufity podwieszane.

Inne możliwe miejsca instalowania:

- Na ścianach lub zatopione w tynku.
- Podłogi.
- Wylewki podłogowe (jastrych).
- Węgar ścienny
- Okładzina dachu spadzistego.

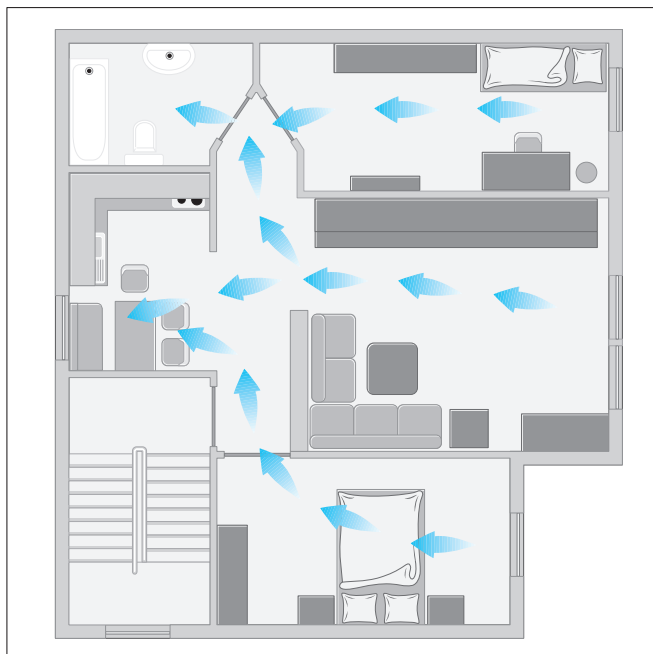
W odniesieniu do nawiewu i wywiew powietrza należy dokonać zasadniczego rozróżnienia pomiędzy wentylacją wskrośną oraz wentylacją indywidualnych pomieszczeń:

Wentylacja wskrośna oznacza, że nawiewane powietrze przepływa przez całą przestrzeń mieszkalną zanim zostanie wyciągnięte. Wystarcza tu prosty system kanałów.

Przykład wentylacji wskrośnej w wolnostojącym domu jednorodzinnym.

Otwory nawiewu i wyciągu powietrza są zainstalowane w każdym pomieszczeniu dla wentylacji poszczególnych pomieszczeń. W tym celu wymagany jest rozległy system kanałów.

### Okap wyciągowy



Zabronione jest przyłączanie sterowanej wentylacji domowej do wyciągowego okapu kuchni.

Wywiewane z kuchni powietrze zawiera przeważnie dużą ilość tłustych zanieczyszczeń. Mogłyby one zanieczyszczać kanały powietrza wywiewanego i wymiennik ciepła, co z kolei zredukowało by stopień dyspozycji cieplnej.

### Izolacja akustyczna - system kanałów

2 klasy zakłóceń akustycznych mogą być emitowane przez system sterowanej wentylacji domowej:

- Przenoszenie hałasów przez system kanałów, np. z wentylatorów zespołu centralnego.

## WS 150 R

■ Dźwięki wywoływane przepływem powietrza z otworów nawiewowych i otworów wywiewowych powietrza.

Obydwu klasom dźwięków można zapobiegać podejmując różne środki:

Tłumiki akustyczne w kanałach nawiewu i wywiewu powietrza do zespołu centralnego pochłaniają dźwięki wentylatorów.

Zawór talerzowy - wielkość nominalna	Maksymalna objętość przepływu [m <sup>3</sup> /h]
100	30 do 60
125	40 do 70
150	50 do 90

Tłumiki akustyczne we wszystkich kanałach łączących gałęzie kanałów powietrza nawiewanego i wywiewanego, aby zapobiec efektowi telefonii.

Dźwięki przepływu pojawiają się przy specyficznym przepływie i zależy to od średnicy otworów. Dlatego wykonane otwory muszą być wystarczająco duże dla przepływów powietrza nawiewanego i wywiewanego, lub musi być przewidziana większa ilość otworów.

### Izolacja termiczna - system kanałów

Straty ciepła wzdłuż systemu kanałów obniżają stopień dyspozycji cieplnej.

Dlatego przewody powietrza nawiewanego i wywiewanego muszą być układane w obrębie termicznie zaizolowanej powłoki budynku. W miejscach gdzie jest to niemożliwe, np. na niezaizolowanym strychu, kanały powietrza nawiewanego i wywiewanego muszą być zaizolowane materiałem izolacyjnym o grubości ok. 50 mm.

Z reguły kanały powietrza zewnętrznego i wydalanego muszą być zaizolowane matami izolacyjnymi o grubości ok. 100 mm. Uzupełniająco muszą one być także zaizolowane powłoką paroszczelną, aby zapobiec zawilgoceniu materiału izolacyjnego. Wilgotna izolacja nie spełnia swojej funkcji izolującej.

### Lista kontrolna

	ZEG	WRG
Miejsce instalowania zespołu centralnego	Pozycja centralna Możliwe jest instalowanie na podłodze lub na ścianie Zapewnić dostęp Zapewnić przyłącze zasilania elektrycznego	Pozycja centralna Możliwe jest instalowanie na podłodze lub na ścianie Zapewnić dostęp Zapewnić możliwość podłączenia syfonu i zasilania elektrycznego.
Ośłona akustyczna zespołu centralnego	Płyty udarowe	Płyty udarowe
Izolacja cieplna zespołu centralnego	-	Izolacja cieplna jest wymagana przy instalacji w pomieszczeniach nieogrzewanych

## WS 150 R

	ZEG	WRG
Konserwacja i czyszczenie zespołu centralnego	Czyszczenie filtra Czyszczenie coroczne przez specjalistę	Czyszczenie filtra Czyszczenie coroczne przez specjalistę
Regulacja przepływu objętościowego - instalowanie systemów kanałów rurowych	Wartości zalecanych wywiewów i nawiewów powietrza według DIN 1946.	Wartości zalecanych wywiewów i nawiewów powietrza według DIN 1946.
Wymiarowanie kanałów	Przewód ze szwem spiralnym lub rura z tworzywa sztucznego Przepływy objętościowe zgodnie z wartościami zalecanymi	Przewód ze szwem spiralnym lub rura z tworzywa sztucznego Przepływy objętościowe zgodnie z wartościami zalecanymi
Otwory wywiewu i nawiewu powietrza	Powietrze wywiewane: W pobliżu sufitu W pobliżu źródła wilgoci i zapachów Z dala od drzwi. Powietrze nawiewane: Unikać przestrzeni z miejscami do siedzenia W pobliżu grzejników Z dala od drzwi.	Powietrze wywiewane: W pobliżu sufitu W pobliżu źródła wilgoci i zapachów Z dala od drzwi. Powietrze nawiewane: Unikać przestrzeni z miejscami do siedzenia W pobliżu grzejników Z dala od drzwi.
Otwory powietrza zewnętrznego i powietrza wydalanego	Możliwy montaż dachowy lub ścienny. Nie wykonywać otworów po stronie z przewagą wiatrów. 2 m odstępu pomiędzy otworami Wlot powietrza zewnętrznego na wysokości conajmniej 3 m. Wlot powietrza zewnętrznego nie powinien się znajdować w pobliżu garaży lub dróg	Możliwy montaż dachowy lub ścienny. Nie wykonywać otworów po stronie z przewagą wiatrów. 2 m odstępu pomiędzy otworami Wlot powietrza zewnętrznego na wysokości conajmniej 3 m. Wlot powietrza zewnętrznego nie powinien się znajdować w pobliżu garaży lub dróg
Rozmieszczenie kanałów	Zachować strefy pożarowe Zapewnić możliwość pracy palenisk System kanałów powinien być jak najkrótszy. Wentylacja pojedynczych pomieszczeń lub wentylacja wskrośna.	Zachować strefy pożarowe Zapewnić możliwość pracy palenisk System kanałów powinien być jak najkrótszy. Wentylacja pojedynczych pomieszczeń lub wentylacja wskrośna.
Kuchenne okapy wyciągowe	Zabronione przyłączenie do systemu kanałów	Zabronione przyłączenie do systemu kanałów

## WS 150 R

	ZEG	WRG
	Kołpak powietrza obiegowego	Kołpak powietrza obiegowego
Izolacja akustyczna systemu kanałów	Tłumiki akustyczne w gałęziach kanałów wywiewnych Określić rozmiary otworów wywiewowych na podstawie przepływu objętościowego powietrza	Tłumiki akustyczne w odgałęzieniach kanałów wyciągu i nawiewu powietrza Określić rozmiary otworów nawiewowych i otworów wywiewowych na podstawie przepływów objętościowych
Izolacja termiczna systemu kanałów	Kanały wyciągowe instalowane w nieogrzewanej części budynku muszą być zaizolowane termicznie Kanały powietrza wydalanego na zewnątrz muszą być zaizolowane termicznie i paroszczelnie	Kanały wywiewu i nawiewu powietrza muszą być zaizolowane termicznie przy instalacji w części nieogrzewanej budynku Kanały powietrza zewnętrznego i powietrza wydalanego muszą być zaizolowane termicznie i paroszczelne