

# WS 600

## Základy techniky řízeného větrání bytů

### Odpovídající normy a předpisy

Následující normy a předpisy se týkají projekce zařízení pro řízené větrání bytů:

- **EN 832** - Tepelně-technické chování budov, kalkulace spotřeby energie na vytápění
- **DIN 4108** - Tepelná ochrana u výškových budov
- **DIN 1946 díl 6** - Větrání bytů
- **DIN 18017** - Větrání koupelen a WC bez venkovních oken
- **EnEV** - Nařízení o úsporách energií
- **Stavební zákon** - Stavební směrnice

### Povinnosti výrobců, zřizovatelů a provozovatelů

Každý **výrobce** zařízení pro řízené větrání bytů obstarává zkoušky a dokumentaci, popř. certifikaci a garantuje, že výrobek odpovídá odzkoušenému typu.

Každý **zřizovatel** musí respektovat instalační předpisy a vybírat a instalovat elektrická zařízení podle jejich předepsaných použití.

Každý **provozovatel** je odpovědný za bezpečnost svého zařízení. Musí zaručovat, že zařízení je instalováno podle předpisů a že je odzkoušeno před nasazením do provozu. V průběhu provozu musí pravidelnou kontrolou a údržbou zajistit předepsaný stav zařízení.

### Pojmy

- **Venkovní vzduch:** Zvenku nasávaný vzduch.
- **Přívod:** Vzduch přiváděný do bytu.
- **Odvod:** Vzduch odváděný z bytu.
- **Odpadní vzduch:** Vzduch vedený ven.
- **Poměr výměny vzduchu:** Podíl vzduchu v místnosti, který je vyměněn za 1 hodinu.
- **Průtočný otvor:** Otvor, kterým vzduch prochází dle směru proudění z jednoho prostoru do druhého.
- **Stupeň zpětného získání tepla:** Parametr zpětného získání tepla (tepelný zdroj odvodu) při suchém vzduchu, tzn. bez ohledu na případnou kondenzaci. Neobsahuje teplo z jiných zdrojů (např. ochlazování motorů a pod.). Je odrazem pouze chování tepelného výměníku bez ohledu na další komponenty zařízení.
- **Stupeň tepelné dispozice:** Parametr zpětného získání tepla (tepelný zdroj odvodu) včetně tepla z případné kondenzace. Obsahuje také teplo z jiných zdrojů, daných do přívodu (např. ochlazování motorů a pod.). Je odrazem chování celého zařízení - výměníku, ventilátorů atd.
- **Telefonie:** Šíření zvuku mezi prostory prostřednictvím potrubního systému.

### Krátký technický popis

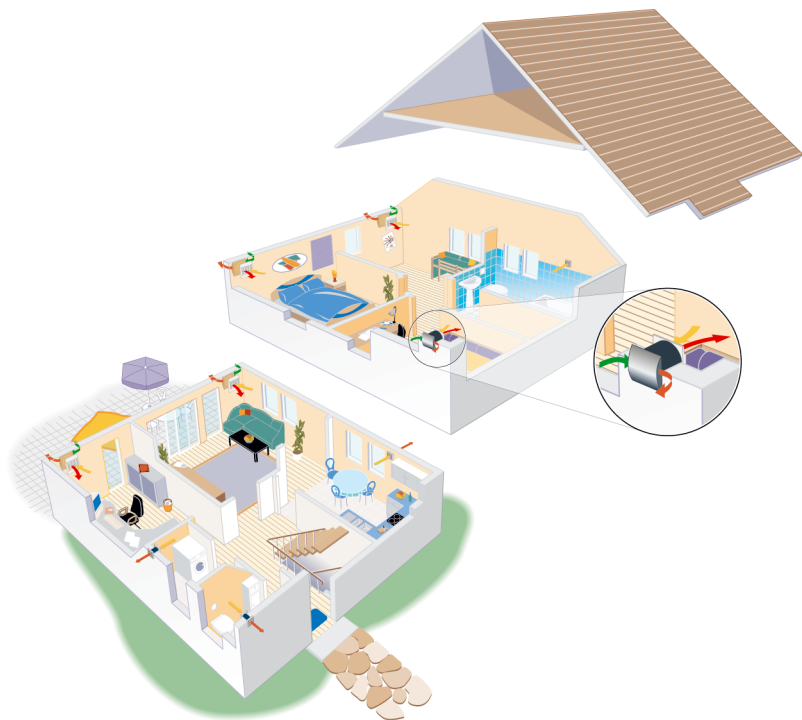
Srdcem řízeného větrání bytů je centrální přístroj (ZEG nebo WRG), ve kterém jsou integrovány ventilátory, filtr a případně výměník tepla. Přes potrubní systém je odváděný vzduch veden do centrálního přístroje, odkud jako odpadní vzduch opouští budovu. U centrálních systémů WRG proudí i venkovní a přívodní vzduch přes tento přístroj.

Centrální přístroj obvykle odsává odváděný vzduch z vlhkých a pachově nepříjemných prostor jako je kuchyně, koupelna nebo WC a přivádí čerstvý vzduch do ložnic a obývacích místností. Tím odpadá zatížení obytných prostor parami, pachy nebo škodlivými látkami.

## WS 600

Pomocí rozsáhlého příslušenství lze systém řízeného větrání přizpůsobit mnoha požadavkům. Především lze zajistit regulaci na základě rozličných parametrů: času, teploty, poměru výměny vzduchu, atd.

Firma MAICO vyvinula systémy řízeného větrání speciálně pro rodinné domy. Tato zařízení lze využít jak při stavbě nových domů, tak při rekonstrukcích.



Systém větrání rodinného domu pomocí WS 250.

### Důležité informace k variantám

#### Zentrální systém s výměníkem tepla (aeronom WS 150)

- Centrální přístroj s výměníkem tepla a stejnosměrnými ventilátory pro odvod a přívod vzduchu.
- Snížená spotřeba energie zpětným získáním tepla z odvodu.
- Stupeň tepelné dispozice 90 %
- Nutnost použití potrubního systému pro přívod a odvod vzduchu.
- V celém systému nedochází k pronikání odvodního do přívodního vzduchu.
- Obzvláště tiché.
- Prostorově úsporné pro instalaci v bytech

## WS 600



### **Centrální systém s výměníkem tepla a letní funkcí (aeronom WS 250)**

- Centrální přístroj s výměníkem tepla a stejnosměrnými ventilátory pro odvod a přívod vzduchu.
- Snížená spotřeba energie zpětným získáním tepla z odvodu.
- Stupeň tepelné dispozice 92 %
- S integrovaným obchvatem výměníku (letní funkce).
- Řízení s mnoha indikacemi např. teploty prostoru, výměny filtru, druhu provozu, poruchy atd.
- Nutnost použití potrubního systému pro přívod a odvod vzduchu.
- V celém systému nedochází k pronikání odvodního do přívodního vzduchu.
- Pro instalaci v rodinných domech do 200 m<sup>2</sup> obytné plochy.

### **Zentrální systém s výměníkem tepla (aeronom WS 600)**

- Centrální přístroj s výměníkem tepla a stejnosměrnými ventilátory pro odvod a přívod vzduchu.
- Snížená spotřeba energie zpětným získáním tepla z odvodu.
- Stupeň tepelné dispozice 90 %
- Nutnost použití potrubního systému pro přívod a odvod vzduchu.
- V celém systému nedochází k pronikání odvodního do přívodního vzduchu.

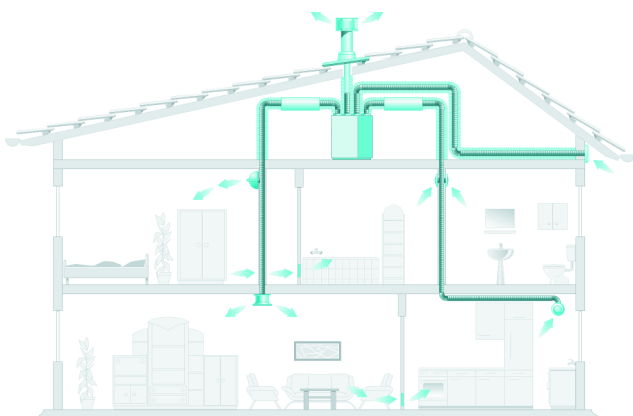
## WS 600

- Obzvláště tiché.
- Pro instalaci v rodinných domech od 200 m<sup>2</sup> do 400 m obytné plochy.



### Centrální systém s výměníkem tepla a stejnosměrnými ventilátory (WRG 300 DC)

- Centrální přístroj s výměníkem tepla a stejnosměrnými ventilátory pro přívod a odvod.
- Snížená spotřeba energie zpětným získáním tepla z odvodu.
- Stupeň tepelné dispozice 90 %
- Nutnost použití potrubního systému pro přívod a odvod vzduchu.
- V celém systému nedochází k pronikání odvodního do přívodního vzduchu.

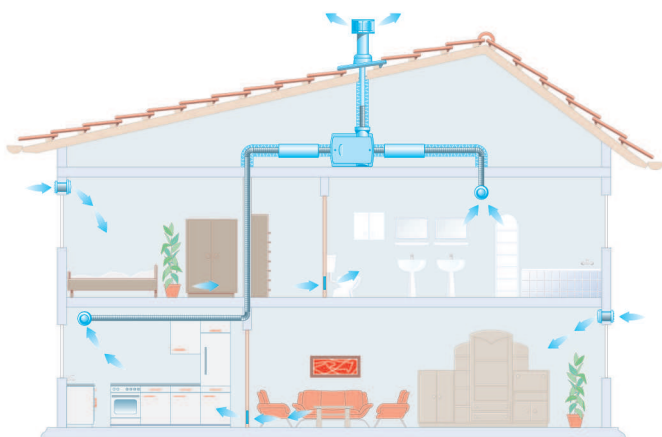


### Centrální systém bez výměníku tepla (přístroj ZEG)

- Centrální přístroj s ventilátory pro odvod vzduchu.
- Nutnost použití potrubního systému pro odvod vzduchu.

## WS 600

- Možnost doplnění systému o úpravu přívodního vzduchu, např. aktivní přivětrávání venkovního vzduchu ventilátory, pasivní přivětrávání venkovními otvory nebo filtrace atd.
- Lze použít i v obytných domech. V tomto případě separátní větrání každé místnosti, není nutné centrální vedení.



### Postup návrhu

1. Definovat množství odvedeného vzduchu.
2. Definovat množství přívodního vzduchu.
3. Výběr systémových ventilátorů.
4. Ověření potřebného poměru výměny vzduchu.
5. Dimenzovat potrubní systém:
  - Určit umístění centrálního přístroje.
  - Určit místa průchodu venkovního a odpadního vzduchu.
  - Určit místa průchodu odvodního a přívodního vzduchu.
  - Navrhnout potrubní systém.
6. Zohlednit speciální případy a požadavky (protipožární opatření atd.).

### Důležité detaily návrhu centrálních systémů

Při návrhu zařízení pro řízené větrání bytů jsou pro centrální přístroj a pro potrubní systém důležité různé skutečnosti. V odstavcích 1 až 4 budou proto uvedeny důležité detaily návrhu centrálního přístroje a v závěru pak i potrubního systému.

#### Umístění centrálního přístroje

Centrální přístroj umístit tak, aby potrubní systém byl co nejkratší. MAICO doporučuje jeho umístění v kotelně. Avšak kompaktní konstrukce umožňuje instalaci také v libovolné komoře nebo i ve skříni.

Podle provedení přístroje je možná instalace na podlahu nebo na zeď.

Z důvodu výměny filtru nebo jiné údržby zařízení je nutné zajistit dostatečný přístup ke všem částem zařízení a ponechat volný prostor před demontovatelnými kryty, armaturami a pod.

Zajistit elektrické napájení 230 V, 50 Hz pro požadované zatížení s odpovídajícím jištěním.

## WS 600

K odvodu kondenzované vody nutno připravit vedení s pachovým uzávěrem (sifonem). Z tohoto důvodu se centrální přístroj instaluje cca 20 cm nad podlahou. Pokud toto sifonové vedení prochází nevytápěnými prostory, je potřeba použít tepelnou izolaci pro zamezení možnosti zamrznutí a následnému poškození vedení.

### Odhlučnění centrálního přístroje

Centrální přístroj lze odhlučnit přídatnou izolací.

V centrálním přístroji vzniká pouze hluk způsobený chodem ventilátorů, který je však srovnatelný s hlukem provozu běžné ledničky. Z tohoto důvodu není nutná další zvuková izolace zařízení.

### Tepelná izolace centrálního přístroje

Při umístění v nevytápěných prostorech (např. půda) se doporučuje opatřit centrální přístroj tepelnou izolací. Pouze za takového předpokladu lze pak docílit optimálního stupně tepelné dispozice.

### Údržba a čištění centrálního přístroje

Činnosti související s údržbou provozovatele se omezují pouze na kontrolu a výměnu vzduchového filtru. Intervaly kontroly a výměny jsou závislé na kvalitě dopravovaného vzduchu.

Vzduchový filtr lze čistit vysavačem nebo vlažnou vodou. Po několika čištěních je třeba filtr vyměnit.

Další údržbu spojenou s čištěním tepelného výměníku nebo ventilátorů je nutno nechat provést odborníka cca. 1x za rok.

### Určení průtoků - návrh potrubí

Předpis EnEV předepisuje minimálně 0,4-násobnou výměnu vzduchu pro byty. Z toho vyplývají následující orientační hodnoty průtočných množství. Přitom platí předpoklad, že odvedený vzduch se odebírá z místností nejvíce zatížených vlhkostí nebo pachy (kuchyně, WC, koupelna) a přírodní vzduch se dopravuje do obývacích místností a ložnic.

	Průtok [m <sup>3</sup> /h]
Kuchyně	40
Koupelna	40
WC	20
2. Koupelna	40
2. WC	20
	Průtok [m <sup>3</sup> /h]
Obývací pokoj	50
Pracovna	30
Ložnice	40
Dětský pokoj	30

Přesné hodnoty jsou závislé na výkonech použitých ventilátorů a velikostech místností.

# WS 600

## Příklad návrhu:

	Průtok [m <sup>3</sup> /h]
Kuchyně	40
Koupelna	40
WC	20
Odvedený vzduch celkem	100

Průtoky přívodů se určují podle následujících 3 předpokladů:

- Směrné hodnoty podle DIN 1946
- 30 m<sup>3</sup>/h na osobu podle DIN 1946
- Požadovaná výměna vzduchu 0,4
  - Výměna vzduchu by měla být v rozmezí min. 0,3 až max. 0,6.

Na základě těchto hodnot odvedeného a přívodního vzduchu lze navrhnout ventilátory a potrubní systém.

## Rozměry potrubí

Na základě vypočítaných průtoků lze navrhnout potřebné průměry vzduchového potrubí:

Průměr potrubí [mm]	Maximální průtok [m <sup>3</sup> /h]	Max. rychlost proudění [m/s]
100	90	3,2
125	150	3,4
150	200	3,0

Pro stavbu potrubí použít kovové nebo plastové trubky s hladkou stěnou.

Zamezit použití trubek s drsnou vnitřní stěnou z hygienických a technických důvodů.

## Prostupy pro venkovní a odpadní vzduch

Otvory pro venkovní a odpadní vzduch lze umístit jak ve stěnách tak ve střeše.

Pozor na dostatečné průřezy, které musí odpovídat navrženým průtokům.

Neprovádět průrazy na návětrné straně k zamezení problémů s nápory větru.

Ústí vstupu venkovního vzduchu musí být od ústí výstupu odpadního vzduchu vzdáleno min. 2 m pro zabránění vzduchového "zkratu".

Vstup venkovního vzduchu:

- Ve výšce minimálně 3 m.
- Ne v blízkosti garáží nebo frekventovaných silnic, kde je vzduch znečištěn.
- Ideálním řešením je nasávání z dobře větrané půdy, kde je vzduch již teplejší.

Výstup odpadního vzduchu:

- Ne proti oknům sousedního domu.

## WS 600

### Otvory pro přívodní a odvedený vzduch

Obecně postačuje jeden otvor pro místnost. Pro místnosti větší než 25 m<sup>2</sup> provést 2 otvory pro lepší provzdušnění prostoru.

Otvory pro odvedený vzduch:

- Co nejbliže ke stropu.



- Blízko zdrojů vlhkosti nebo pachů.

- Co nejdále od dveří.

Otvory pro přívodní vzduch:

- Ne v blízkosti prostoru s místy k sezení.

- V blízkosti otopných těles.

- Co nejdále od dveří.

### Vedení potrubí

Vedení potrubí přizpůsobit zvláštním prostorům (platné bezpečnostní předpisy):

- Protipožární příčky.

- Provoz otevřených ohnišť (krby apod.).

Principiálně navrhovat potrubní systém co nejkratší pro dosažení co nejnižších ztrát tepla.

Kromě toho vždy zajistit, aby vzniklý pohyb vzduchu v připojených místnostech nebyl citelný nebo dokonce nepůsobil rušivě.

Pokud je systém řízeného větrání instalován v rámci rekonstrukce, je z praxe ověřeno, že nejvýhodněji se jeví umístění potrubí v podlahách. Zároveň lze výhodně využít prostoru v podvěšených stropcích.

Další možnosti instalace:

- Stěny a jejich omítky.

- Podlahy.

- Mazanina..

- Sloupky

- Obložené krovky.

Je nutné mít na zřeteli rozdíl mezi průchozím větráním místností a klasickým větráním každé místnosti:



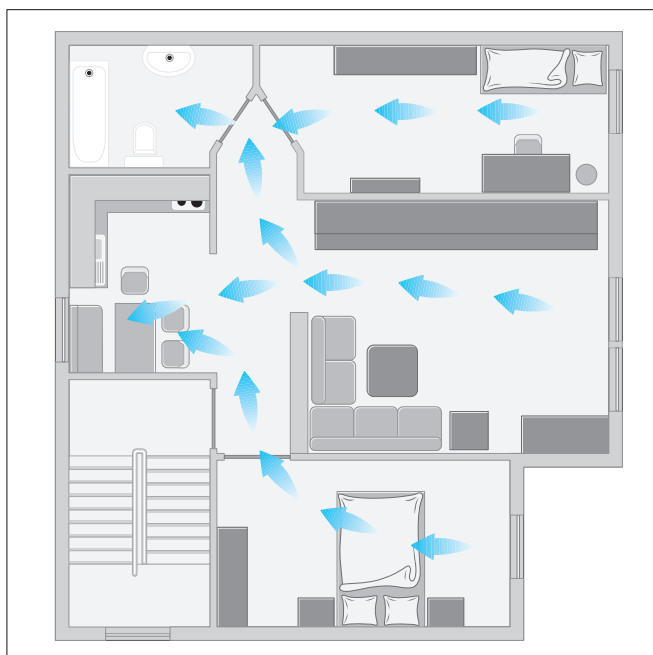
## WS 600

Při průchozím větrání proudí přivedený vzduch skrz celý byt než je odveden. K tomu stačí jednoduchý potrubní systém.

Příklad průchozího větrání v rodinném domku.

Při větrání každé místnosti samostatně je nutné přivést potrubí pro odvedený a přívodní vzduch. To vyžaduje použití nákladnějšího potrubního systému.

### Digestoř



Připojení digestoře k systému řízeného větrání bytů je zakázáno.

Vzduch odvedený kuchyňskou digestoří obsahuje značné množství mastnot. Takový vzduch způsobuje vysoké znečištění potrubí a výměníku tepla a následně podstatně snižuje stupeň tepelné dispozice.

### Odhlučnění potrubního systému

Při řízeném větrání bytů přicházejí v úvahu 2 druhy rušivého hluku:

- Šíření hluku uvnitř potrubí, např. od ventilátorů v centrálním přístroji.
- Hluk proudění vzduchu otvory pro přívodní a odvodní vzduch.

Oba druhy hluku lze omezit různými opatřeními:

Tlumiče hluku ve vedení přívodního a odvedeného vzduchu u centrálního přístroje tlumí hluk ventilátorů.

Velikost talířového ventilu	Maximální průtok [m <sup>3</sup> /h]
100	30 až 60
125	40 až 70
150	50 až 90

Tlumič hluku u každého otvoru pro přívodní nebo odvedený vzduch zabraňuje telefonnímu efektu.

Hluk proudění vzniká až od určitého průtoku v závislosti na průměru otvoru. Z tohoto důvodu je doporučeno zvolit dostatečné průřezy otvorů pro přívodní a odvedený vzduch nebo navrhnout otvorů v místnosti více.

# WS 600

## Tepelná izolace potrubí

Tepelné ztráty potrubním systémem snižují stupeň tepelné dispozice.

Z tohoto důvodu je nutné vést potrubí přívodního a odvedeného vzduchu tepelně izolovanými prostory budovy. V případech, kdy to není možné (např. vedení neizolovanou půdou), je potřeba tato potrubí izolovat cca 50 mm vrstvou izolační hmoty.

Vedení venkovního a odpadního vzduchu vždy izolovat vrstvou izolačního materiálu cca. 100 mm silnou. Aby se zabránilo pronikání vlhkosti do izolačního materiálu, je potřeba vedení parotěsně opláštit. Vlhká izolace přestává fungovat jako izolace.

## Seznam

	ZEG	WRG
Umístění centrálního přístroje	Centrální pozice Instalace na zeď nebo podlahu Zajistit volný přístup Zabezpečit elektrické napájení	Centrální pozice Instalace na zeď nebo podlahu Zajistit volný přístup Zajistit el. připojení a pachový uzávěr
Odhlučnění centrálního přístroje	Tlumicí desky	Tlumicí desky
Tepelná izolace centrálního přístroje	-	Tepelná izolace při instalaci v nevytápěné místnosti
Údržba a čištění centrálního přístroje	Čistit filtr Odborná údržba 1x za rok	Čistit filtr Odborná údržba 1x za rok
Určení průtoků - návrh potrubí	Doporučené hodnoty pro přívodní a odvedený vzduch	Doporučené hodnoty pro přívodní a odvedený vzduch
Rozměry potrubí	Ocelová nebo plastová trubka Průtoky podle doporuč. hodnot	Ocelová nebo plastová trubka Průtoky podle doporuč. hodnot
Otvory pro přívodní a odvodní vzduch	Odvod: V blízkosti stropu U zdrojů vlhkosti nebo pachů Daleko od dveří Přívod: Ne u míst k sezení Blízko u otopného tělesa Daleko od dveří	Odvod: V blízkosti stropu U zdrojů vlhkosti nebo pachů Daleko od dveří Přívod: Ne u míst k sezení Blízko u otopného tělesa Daleko od dveří
Otvory pro venkovní a odpadní vzduch	Lze ve střeše nebo ve stěně Nelze na návětrné straně 2 m odstup mezi otvory Otvor pro venk.vzduch ve výšce min. 3 m	Lze ve střeše nebo ve stěně Nelze na návětrné straně 2 m odstup mezi otvory Otvor pro venk.vzduch ve výšce min. 3 m

## WS 600

	ZEG	WRG
	Otvor pro venk.vzduch mimo silnice a garáže	Otvor pro venk.vzduch mimo silnice a garáže
Vedení potrubí	Pozor na protipožární příčky Zajistit provoz otevřených ohnišť Navrhnout co nejkratší potrubí Průchozí nebo lokální větrání	Pozor na protipožární příčky Zajistit provoz otevřených ohnišť Navrhnout co nejkratší potrubí Průchozí nebo lokální větrání
Digestoře	Připojení k potrubnímu systému zakázáno Cirkulační jímka	Připojení k potrubnímu systému zakázáno Cirkulační jímka
Odhlučnění potrubního systému	Tlumič hluku ve větvi odvedeného vzduchu Prostupy přizpůsobit průtoku	Tlumiče hluku ve větvích přívodu i odvodu Otvory přizpůsobit průtokům
Tepelná izolace potrubního systému	Izolovat potrubí odvedeného vzduchu ve studených prostorech Vedení odpadního vzduchu tepelně a parotěsně izolovat	Vedení odvodu a přívodu tepelně izolovat v nevytápěných prostorech Vedení venk. a odpad. vzduchu izolovat tepelně i parotěsně