

# WR 410

## Osnovni podaci o tehnologiji regulirane kućne ventilacije

### Važne norme i zakoni

Sljedeće norme i zakoni odnose se na projektiranje sustava regulirane kućne ventilacije.

- **EN 832** - Toplinsko-tehničko ponašanje zgrada, izračun potrebe za energijom grijanja
- **DIN 4108** - Toplinska zaštita u visokogradnji
- **DIN 1946 dio 6.** - Ventilacija stanova
- **DIN 18017** - Ventilacija kupaonica i toaleta bez vanjskog prozora
- **EnEV** - Zakon o uštedi energije
- **Građevinsko pravo** - Građevinsko-tehnička smjernica

### Obveze proizvođača, montera i vlasnika

**Proizvođač** sustava regulirane kućne ventilacije osigurava provjeru komada, certifikaciju i dokumentaciju i jamči da po potrebi završeni uređaj odgovara provjerenom modelu.

**Monter** se mora pridržavati propisa o ugradnji i odabrati i ugraditi električnu opremu u skladu s njezinom uporabom.

**Vlasnik** je odgovoran za sigurnost svojeg sustava. On mora osigurati da se sustav propisno postavi i da se provjeri prije prvog puštanja u rad. Za vrijeme rada on mora redovitom provjerom i održavanjem jamčiti propisano stanje sustava.

### Pojmovi

- **Vanjski zrak:** Zrak usisan iz otvorenog prostora.
- **Usisni zrak:** Zrak koji struji u stan.
- **Odsisni zrak:** Zrak odsisan iz stana.
- **Istrošeni zrak:** Zrak odsisan u otvoreni prostor.
- **Količina razmjene zraka:** Udio zraka u prostoriji koji se treba zamijeniti u satu.
- **Otvor za strujanje:** Otvor kroz koji zrak ovisno o smjeru strujanja struji iz jedne prostorije u drugu.
- **Toplinski stupanj rekuperacije topline:** Parametar rekuperacije topline (izvor topline odsisni zrak) pri suhom zraku, odnosno bez uzimanja u obzir moguće kondenzacije. Ne sadrži toplinu iz drugih izvora (npr. toplinu motora u usisnom zraku). Stoga parametar samo za izmjenjivač topline, bez uzimanja u obzir drugih komponenti sustava.
- **Stupanj dobave topline:** Parametar rekuperacije topline (izvor topline odsisni zrak) uključujući dobivanje energije na temelju moguće kondenzacije. Dodatno se uračunava toplina iz drugih izvora koji dopijevaju u struju usisnog zraka (npr. toplina motora u usisnom zraku). Stoga parametar za cijeli sustav koji se sastoji od izmjenjivača topline, ventilatora itd.
- **Telefonija:** Prijenos buke iz jedne prostorije u drugu kroz sustav cijevi.

### Kratki tehnički opis

Srce regulirane kućne ventilacije je središnji uređaj (ZEG ili WRG), u koji su integrirani ventilatori, zračni filter i ovisno o uređaju također izmjenjivač topline. Kroz sustav cijevi odsisni zrak dopijeva u ovaj središnji uređaj iz kojeg napušta zgradu kao istrošeni zrak. Kod središnjih sustava WRG također cijeli vanjski i usisni zrak struji kroz središnji uređaj.

Obično središnji uređaj usisava odsisni zrak iz prostorija opterećenih mirisima i vlagom kao što su kuhinja, kupaonica i toalet te dovodi usisni zrak u spavaću sobu i dnevnu sobu. Na taj način nema opterećenja mirisima, parama ili štetnim tvarima u stambenim prostorijama.

Zbog mnogobrojnog pribora sustavi regulirane kućne ventilacije mogu se upotrijebiti pri mnogobrojnim željenim zahtjevima. Posebno se u regulaciji sustava može upotrijebiti najrazličitije parametre: Vrijeme, temperatura, količina razmjene zraka itd.

## WR 410

MAICO je razvio sustave regulirane kućne ventilacije posebno za obiteljske kuće za jednu obitelj. Sustavi se mogu ugraditi pri novogradnji i pri saniranju.



Usis i odsis zraka u obiteljskoj kući za jednu obitelj sa sustavom WS 250.

### Važne informacije o varijantama

#### Središnji sustav s izmjenjivačem topline (aeronom WS 150)

- Središnji uređaj s izmjenjivačem topline i ventilatorima na trofaznu struju za usisni i odsisni zrak.
- Smanjena potreba za grijanjem zbog rekuperacije topline iz odsisnog zraka.
- Stupanj dobave topline 90 %.
- Potreban je sustav cijevi za transport odsisnog i usisnog zraka.
- Nema miješanja odsisnog i usisnog zraka u uređaju ili u sustavu cijevi.
- Posebno tihi uređaji.
- Zauzima malo prostora pri ugradnji u stanove

## WR 410



### **Središnji sustav s izmjenjivačem topline i ljetnom funkcijom (aeronom WS 250)**

- Središnji uređaj s izmjenjivačem topline i ventilatorima na trofaznu struju za usisni i odsisni zrak.
- Smanjena potreba za grijanjem zbog rekuperacije topline iz odsisnog zraka.
- Stupanj dobave topline 92 %.
- S integriranim prenosnikom za ventilaciju bez zagrijavanja (ljetna funkcija).
- Regulacija s puno funkcija, npr. sobna temperatura, dospjela zamjena filtra, rad i smetnja
- Potreban je sustav cijevi za transport odsisnog i usisnog zraka.
- Nema miješanja odsisnog i usisnog zraka u uređaju ili u sustavu cijevi.
- Za ugradnju u obiteljske kuće za jednu obitelj veličine do 200 m<sup>2</sup> Stambena površina.

### **Središnji sustav s izmjenjivačem topline (aeronom WS 600)**

- Središnji uređaj s izmjenjivačem topline i ventilatorima na trofaznu struju za usisni i odsisni zrak.
- Smanjena potreba za grijanjem zbog rekuperacije topline iz odsisnog zraka.
- Stupanj dobave topline 90 %.
- Potreban je sustav cijevi za transport odsisnog i usisnog zraka.
- Nema miješanja odsisnog i usisnog zraka u uređaju ili u sustavu cijevi.

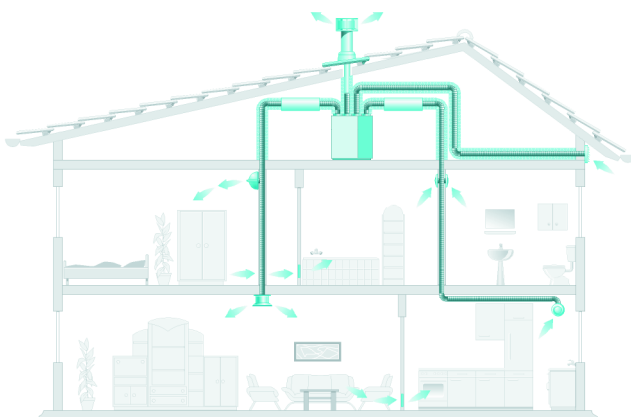
## WR 410

- Posebno tihi uređaji.
- Za ugradnju u obiteljske kuće za jednu obitelj veličine 200 m<sup>2</sup> do 400 m<sup>2</sup> Stambena površina.



### **Središnji sustav s izmjenjivačem topline i ventilatorima na trofaznu struju (sustav WRG 300 DC)**

- Središnji uređaj s izmjenjivačem topline i ventilatorima na trofaznu struju za usisni i odsisni zrak.
- Smanjena potreba za grijanjem zbog rekuperacije topline iz odsisnog zraka.
- Stupanj dobave topline 90 %.
- Potreban je sustav cijevi za transport odsisnog i usisnog zraka.
- Nema miješanja odsisnog i usisnog zraka u uređaju ili u sustavu cijevi.

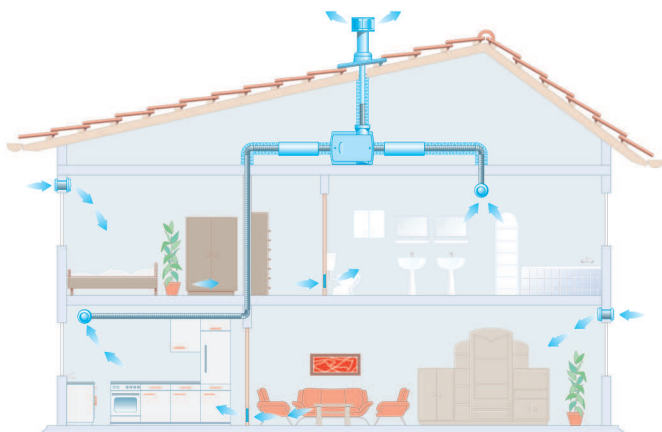


### **Središnji sustav bez rekuperacije topline (sustav ZEG)**

- Središnji uređaj s ventilatorima za odsisni zrak.
- Potreban je sustav cijevi za transport odsisnog zraka.

## WR 410

- Dovod usisnog zraka decentralno je moguć s više varijanti, npr. aktivno prozračivanje s ventilatorima za vanjski zrak, pasivno prozračivanje s ulazima za vanjski zrak, filter za prašinu ili za pelud itd.
- Moguća je uporaba i u obiteljskim kućama za više obitelji. U tom slučaju odsis zraka odvojeno u svakom stanu, nije potrebno središnje okno za odsisni zrak.



### Tijek projektiranja

1. Utvrdite volumen odsisnog zraka.
2. Utvrdite volumen usisnog zraka.
3. Odaberite ventilatore u sustavu.
4. Provjerite potrebnu količinu razmjene zraka.
5. Projektirajte sustav cijevi:
  - Odredite mjesto postavljanja središnjeg uređaja.
  - Odredite raspored ulaza za vanjski i istrošeni zrak.
  - Odredite raspored otvora za odsisni i usisni zrak.
  - Projektirajte cijevi.
6. Uzmite u obzir posebne slučajeve (npr. kamine).

### Važni detalji pri projektiranju središnjih sustava

Pri projektiranju sustava regulirane kućne ventilacije različite su točke važne za središnji uređaj i sustav cijevi. Stoga se u odlomcima od 1 do 4 objašnjavaju važni detalji pri projektiranju za središnji uređaj, a nakon toga za sustav cijevi.

#### Mjesto postavljanja središnjeg uređaja

Tako postavite središnji uređaj da po mogućnosti bude moguć kratak sustav cijevi. MAICO preporučuje postavljanje u podrumsku kotlovnicu. Kompaktna izvedba omogućuje i ugradnju u smočnicu pa čak i u ormar.

Ovisno o uređaju ugradnja je moguća i na pod i na zid.

Osigurajte pristup središnjem uređaju i slobodan prostor na uklonjivom poklopcu za zamjenu filtra ili radove odražavanja.

Osigurajte električno napajanje (izmjenični napon od 230 V).

Za odvod kondenzata mora postojati sifonski priključak. U tu svrhu postavite središnji uređaj na postolje na visini od oko 200 mm. Ako sifonski vod ide kroz negrijana područja zgrade, izolirajte sifonski vod da spriječite zaleđivanje i pucanje voda.

## WR 410

### Zvučna izolacija središnjeg uređaja

Odspojite središnji uređaj s pločama za konstrukcijski prijenos buke.

U središnjem uređaju samo ventilatori stvaraju malu razinu buke koja se može usporediti s razinom zvuka u hladnjaku. Iz tog razloga u uobičajenom slučaju nisu potrebne dodatne mjere zvučne izolacije.

### Toplinska izolacija središnjeg uređaja

Pri postavljanju u negrijane prostorije (npr. potkrovlje) toplinski izolirajte središnji uređaj. Samo u tom slučaju sustav postiže optimalni stupanj dobave topline.

### Održavanje i čišćenje središnjeg uređaja

Radnje u okviru održavanja vlasnika ograničene su na provjeru i čišćenje zračnih filtera. Intervali provjere ovise o postojećoj kvaliteti zraka.

Očistite zračne filtre usisivačem ili mlakom vodom. Zamijenite zračne filtre nakon više čišćenja.

Dodatne radnje u okviru održavanja za čišćenje izmjenjivača topline i ventilatora treba obavljati stručnjak jedanput godišnje.

### Utvrđivanje volumena zraka - projektiranje cijevnog sustava

Zakon o uštedi energije (EnEV) propisuje količinu izmjene zraka u stanovima od 0,4. Stoga se sljedeće orijentacijske vrijednosti primjenjuju na volumen zraka odsisnog i usisnog zraka. Pri tome postoji iznimka da se odsisni zrak odsisava u područjima kuhinje, kupaonice i toaleta opterećenima mirisima i vlagom, a usisni se zrak dovodi u prostorije za zadržavanje kao što su dnevna soba i spavaća soba.

Točne vrijednosti ovise o količinama strujanja zraka upotrebljivanih ventilatora i veličinama prostorija.

#### Primjer izvedbe:

Volumeni usisnog zraka ovise o tri sljedeće vrijednosti:

- Orijentacijske vrijednosti u skladu s normom DIN 1946-6
- 30 m<sup>3</sup>/h po osobi u skladu s normom DIN 1946
- Željena količina razmjene zraka 0,4
  - Količina razmjene zraka ne smije biti manja od 0,3 i veća od 0,6.

Na temelju ovih posebnih vrijednosti volumena odsisnog i usisnog zraka projektirajte ventilatore i sustav cijevi.

### Dimenzioniranje cijevi

Ovisno o izračunatim volumenima zraka možete projektirati potreban promjer voda:

Za sustav cijevi upotrijebite glatke obložene spirokanale ili plastične cijevi.

Izbjegavajte cijevi s grubom unutrašnjom površinom iz higijenskih i tehničkih razloga.

### Otvori za istrošeni i vanjski zrak

Otvori za istrošeni i vanjski zrak mogu se postaviti i na krov i na zid.

Pazite na dovoljan poprečni presjek u skladu s projektiranim volumenima zraka.

Ne postavljajte otvore na glavnu stranu vjetra da izbjegnute probleme s tlakom vjetra.

Postavite dva otvora na međusobnu udaljenost od najmanje 2 m da izbjegnute "efekte kratkog spoja" između istrošenog i vanjskog zraka.

Otvor za vanjski zrak:

- Na visini od najmanje 3 m.
- Ne u blizini garaža ili ulica da izbjegnute usisavanje onečišćenog zraka.
- Idealno odgovara dobro prozračivanom potkrovlju zato što se u njemu već zagrijava usisani zrak.

## WR 410

Otvor za istrošeni zrak:

- Ne nasuprot prozora susjedne kuće.



### Otvori za odsisni i usisni zrak

Općenito je dovoljan jedan otvor po prostoriji. Kod prostorija većih od 25 m<sup>2</sup> Upotrijebite dva otvora da bolje prozračite prostoriju.

Otvori za odsis zraka:

- Po mogućnosti u blizini stropa.
- Blizu izvora vlage ili buke.
- Po mogućnosti daleko od vrata.

Otvori za usis zraka:

- Ne neposredno u blizini sjedećih mjesta.
- Blizu radijatora.
- Po mogućnosti daleko od vrata.

### Dovod vodova

Pri vođenju vodova pridržavajte se sigurnosnih propisa:

- Pridržavajte se požarnih odsječaka.
- Osigurajte rad kamina.

U načelu projektirajte sustav cijevi po mogućnosti kratko da osigurate bolju toplinsku izolaciju.

Osim toga, uvijek osigurajte da se nastala struja zraka u priključenim prostorijama ne primjećuje i ne doživljava kao neugodna.

Ako se regulirana kućna ventilacija ugrađuje kasnije, u praksi se pokazalo da sustav cijevi treba postaviti u područje hodnika.

I spuštene su stropovi također obično prikladni.

Druga moguća mjesta ugradnje:

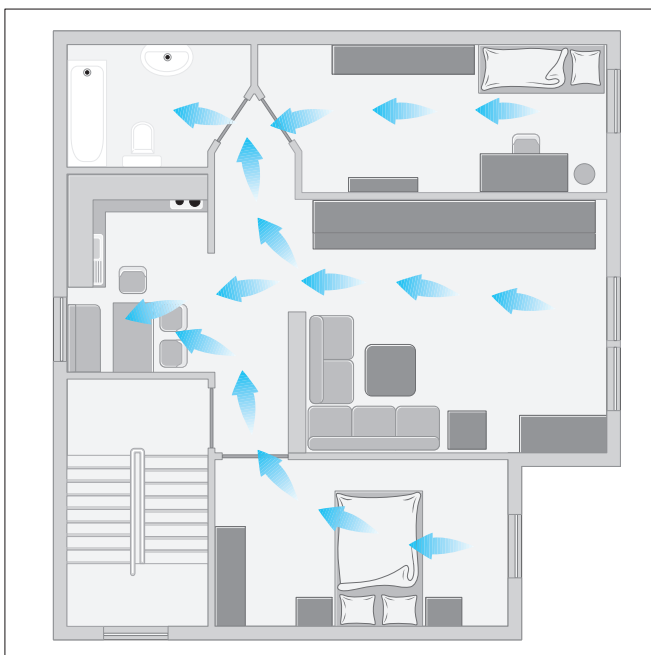
- Zidovi ili njihova žbuka.

## WR 410

- Pod.
- Cementni pod.
- Krovni stupovi
- Obložene stropne kosine.

Kod odsisnog i usisnog zraka u načelu morate razlikovati križnu ventilaciju i ventilaciju u jednoj prostoriji:

Pri križnoj ventilaciji usisni zrak struji kroz cijeli stan prije nego što se ponovno odsiše. Dovoljan je jednostavan sustav cijevi.



Primjer križne ventilacije u obiteljskoj kući za jednu obitelj.

Pri ventilaciji u jednoj prostoriji u svaku se prostoriju postavljaju otvori za odsisni i usisni zrak. Potreban je skuplji sustav cijevi.

### Kuhinjska napa

Nije dopušteno priključivanje kuhinjske nape na sustav regulirane kućne ventilacije.

Odsisni zrak iz kuhinje obično je vrlo mastan. Na taj bi se način onečistili vodovi za odsisni zrak i izmjenjivač topline, što bi značajno smanjilo stupanj dobave topline.

### Zvučna izolacija sustava cijevi

Pri reguliranoj kućnoj ventilaciji pojavljuju se dvije klase neugodne buke:

- Prijenos buke unutar sustava cijevi, npr. s ventilatora u središnjem uređaju.
- Buka pri strujanju na otvorima za usisni i odsisni zrak.

Obje se klase buke sprječavaju uvođenjem različitih mjera:

Prigušivači u vodu za odsisni i usisni zrak do središnjeg uređaja prigušuju buku ventilatora.

Prigušivači u svakom pripadajućem odvojkju vodova za odsisni i usisni zrak sprječavaju efekte telefonije.

Buka pri strujanju nastaje tek nakon postizanja određenog volumena zraka koji ovisi o promjeru otvora. Stoga projektirajte dovoljno velike otvore za usisni i odsisni zrak ili predvidite više otvora.

### Toplinska izolacija sustava cijevi

Gubici temperature uzduž sustava cijevi smanjuju stupanj dobave topline.



# WR 410

Stoga položite vodove za odsisni i usisni zrak u potpunosti unutar toplinski izolirane ovojnice zgrade. U područjima u kojima to ne uspijete (npr. u neizoliranim potkrovljima) toplinski izolirajte vodove za odsisni i usisni zrak izolacijskim slojem debljine od oko 50 mm.

U načelu toplinski izolirajte vodove za vanjski i istrošeni zrak izolacijskim slojem debljine od oko 100 mm. Dodatno ih izolirajte s paronepropusnom oblogom kako biste spriječili ovlaživanje izolacijskog materijala. Vlažna izolacija više nema zaštitnu funkciju.

### **Kontrolni popis**