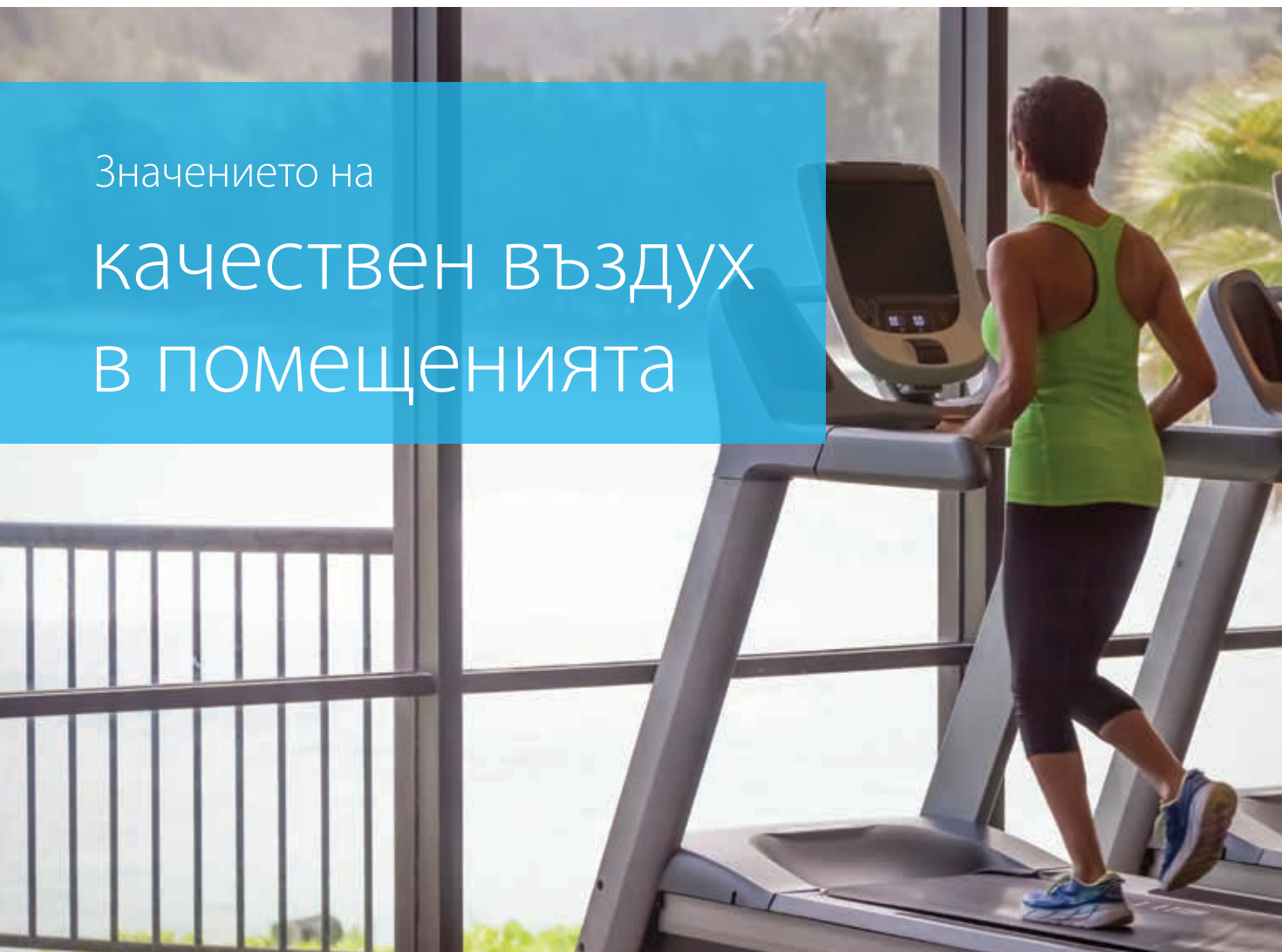
A man with dark hair and a mustache, wearing a light blue blazer over a striped shirt and dark trousers, is sitting on a dark ledge. He is holding a tablet computer in his left hand and looking towards the right. The background shows a lush green garden with trees and foliage. A blue semi-transparent box is overlaid on the right side of the image, containing the main text.

# Осигуряване на качествен въздух в помещенията

Чрез решения за климатизация на цялата сграда

# Значението на качествен въздух в помещенията



Според Световната здравна организация (СЗО) "замърсяването на въздуха от външни, така и от вътрешни източници, представлява най-големият риск за околната среда в световен мащаб" и е причина за смъртта на седем милиона души годишно в целия свят.

Според Световната здравна организация (СЗО) замърсяването на въздуха представлява най-големият риск на околната среда за здравето в Европейския съюз (ЕС). Всяка година само в ЕС то е причина за около 400 000 случая на преждевременна смърт, както и за външни разходи, свързани със здравеопазването, възлизащи на сума между 330 и 940 млрд. евро годишно.

За хората, които прекарват около 90% от времето си в помещения (а някои, например като възрастните хора, дори още повече), качеството на въздуха в помещенията вече е признато като основен въпрос при проектирането на сгради - от домове и офиси до болници, училища и заводи.

Освен дългосрочните и краткосрочни физически ефекти, има доказателства, че замърсяването на въздуха влияе върху психичното здраве и може да бъде фактор при състояния като депресия и биполарно разстройство. Също така, то може да има пагубни последици за способността за усвояване на учебния материал на децата, възстановяването на пациентите и производителността на работната сила.

За собствениците на сгради, лошото качество на въздуха в помещенията (и лошата вътрешна среда като цяло) може да засегне и техните финансови резултати: потребностите на наемателите и обитателите могат да доведат до извършване на скъпи ремонтни дейности както по сградата, така и на системите за наблюдение и оценка (от осветлението до климатизацията). Това на свой ред може да доведе до по-високи експлоатационни разходи, които потенциално могат да засегнат пазарната стойност и цената на отдаването под наем площи.

В ЕС замърсяването на въздуха е причина за **400 000** случая на преждевременна смърт годишно.

Разходи между **330 и 940 млрд. евро.**



# Причини за лошо качество на въздуха в помещенията

Качеството на въздуха в помещенията се определя като качество на въздуха в и около дадена сграда, особено по отношение на здравето и усещането за комфорт на обитателите на сградата. То се влияе от сложни и взаимно свързани фактори, дължащи се както на външното, така и на вътрешното замърсяване на въздуха.

Като източници на външно замърсяване на въздуха могат да се посочат пътното движение, промишлените дейности, изгарянето на отпадъци и строителните и разрушителни дейности. Замърсяването включва фини твърди частици, NO<sub>2</sub>, CO и полени, като всички от тях могат да проникнат в сградата чрез естествена или механична вентилация и чрез просмукване през конструкцията на сградата.

Но също така, има и източници на замърсяване вътре в сградата, включващи летливи органични съединения (ЛОС), отделяни от стени и подови настилки, мебели и уреди в процеса на тяхното стареене; прах, влага и плесени; емисии от офис оборудване и промишлени машини и, естествено, самите обитатели, които издишват CO<sub>2</sub> и могат да разпространяват настинки и вируси.

## ОВиК на цялата сграда: намиране на баланса между доброто качество на въздуха в помещенията и енергийната ефективност

Тъй като изискванията на стандартите за енергийна ефективност в проектирането на сгради се повишиха през последните години, сградите станаха по-изолирани и по-херметични. Това може да намали циркулацията на свеж въздух, което води до ниски нива на кислород и повишен потенциал за алергии и миризми, както и до риск от натрупване на кондензация.

**Какво е решението? Монтиране на системи за ОВиК, които регулират температурата, влажността и поддържат качеството на въздуха.**

Основният акцент при проектирането и изготвянето на спецификации за ОВиК обикновено пада върху потреблението на енергия и енергийната ефективността, най-малкото защото те носят най-много точки от всички фактори в оценките по BREEAM.

Въпреки това, BREEAM също поощрява и използването на ОВиК системи, които поддържат високо качество на въздуха, като балансират вътрешната и външната температура и влажност и предотвратяват проникването на външно замърсяване, като същевременно осигуряват и подаване на чист въздух за обитателите на сградата. Съвсем ясно е, че има нужда от постигане на баланс.

## Източници на замърсяване в помещенията

От външната среда



Пътно движение



Промишлено производство



Строителни и разрушителни дейности и т.н.

От средата в помещенията



ЛОС



Прах, влага и плесени



Емисии



Настинки, вируси, CO<sub>2</sub>



## Вентилация

Основната цел на вентилацията е да премахне застоялия въздух в помещенията и да го замени със "свеж" външен въздух. ОВиК системите са проектирани да извличат водна пара, замърсители на въздуха и миризми, да регулират влажността и да поддържат добро качество на въздуха в помещенията, както и да сведат до минимум разпространението на тези замърсявания в други зони на сградата.

Също така, системите трябва да осигуряват и "общообменна вентилация", за да помогнат за отстраняване на временно високи концентрации на замърсители и водна пара, причинени, например, при готвене на храна в кухня или случайно разливане на вода.

За по-големи сгради вентилация може да се осигури от въздухообработващи климатични камери, свързани с вътрешните тела с централно или етажно, стайно или зонаво управление. За по-малки сгради вентилационните агрегати с възстановяване на топлина могат да се интегрират към цялостната система за климатизация, за да подават регулиран свеж въздух към вътрешните тела.

## Енергийна ефективност

Вентилационните системи на цялата сграда, които включват възстановяване на топлина, осигуряват високи нива на ефективност, тъй като използват ненужната топлина, освободена при охлаждане и замразяване, за отопление на различни зони от сградата.

Производителите обикновено декларират коефициенти от 3 и 4 за сезонна енергийна ефективност (SEER) за своите системи за възстановяване на топлина. При определени условия обаче е възможно коефициентът на ефективност на системата да стане почти двоен, когато се вземе предвид възстановената енергия. На практика доста често трябва да е възможно постигане на SEER над 6.

Допълнително пестене на енергия може да се постигне чрез функции като управление на променливата температура на хладилния агент. Тя изменя количеството хладилен агент, който преминава през системата и променя температурите на изпарение и кондензация, за да съответстват на необходимото потребление. В резултат на това е необходима много по-малко енергия и съответно се увеличава и ефективността.

## Защо просто не отворите някой прозорец?

Преди увеличаването на притока на свеж въздух се постигаше чрез отваряне на прозорец или на врата. Това обаче може да позволи проникването на замърсяване отвън, а при студено време това просто не е възможно.

Освен това, прозорците в много модерни сгради не могат да се отворят, за да се запази енергийната ефективност (а в по-високите сгради и поради съображения за безопасност). Дори и да е възможно, отварянето на прозорец или врата може да има вредно въздействие върху способността на ОВиК да осигурява комфортна вътрешна среда.

# Проектиране на вентилация

като част от цялата климатизация на сградата

Както при всеки елемент на ОВиК, проектирането на вентилацията, независимо дали е самостоятелна система или като част от цялото сградно решение, трябва да отговаря на изискванията на обитателите на сградата.

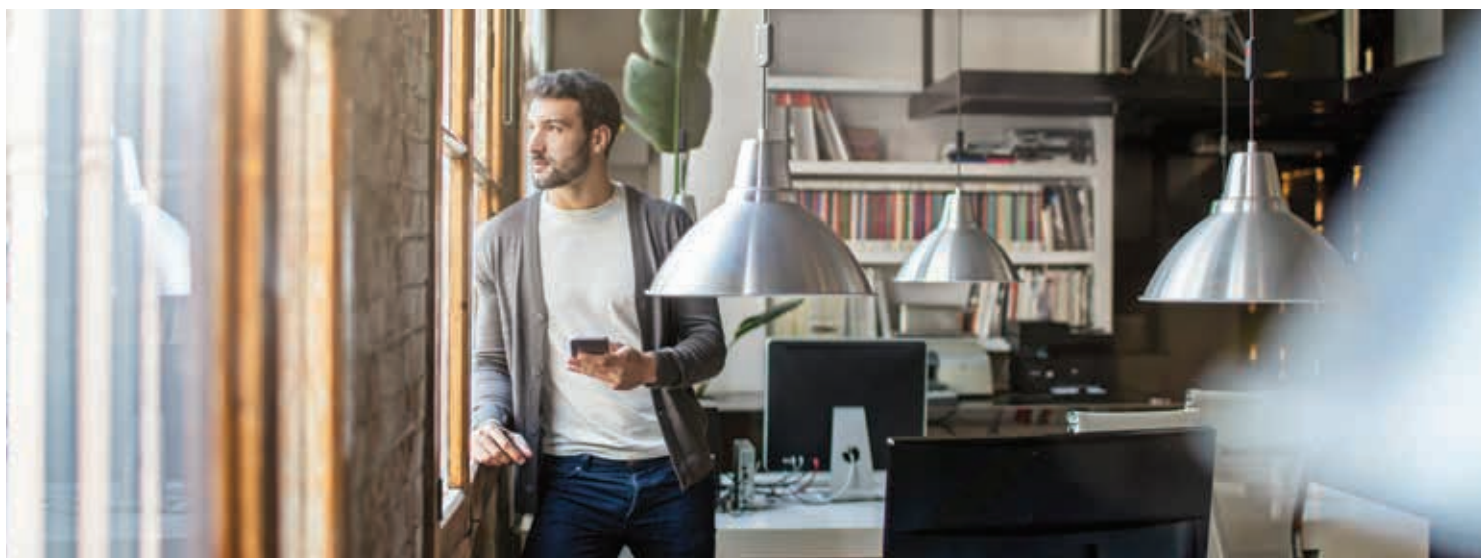
Основният фактор при проектиране на вентилацията е, че тя трябва да осигурява достатъчно подаване на чист въздух, както и достатъчно извличане на отработен въздух, за да се сведе до минимум натрупването на влага (а следователно и да контролира плесените) и да се справи с биологично отделяните вещества (телесни миризми), както и да сведе до минимум излагането на NO<sub>2</sub>, CO и ЛОС.

В ЕС стандартите за проектиране на вентилационни системи се определят от специфични европейски стандарти (EN) и EPBD (Директива за енергийните характеристики на сградите). Освен това, насоките на REHVA (Федерация на европейските асоциации в областта на отоплението, вентилацията и климатизацията) се считат за важни указания за

бранша на ОВиК, които трябва да се съблюдават. Вентилацията трябва да съответства и на редица други европейски стандарти, обхващащи енергийния коефициент, филтрите и поддръжката. А също така, като част от ОВиК системите, вентилацията трябва да съответства на европейските стандарти [EN 13501-3](#) (пожарна безопасност), [EN 15251](#) (Скорост на вентилация, ниво на шум), [EN 13141-7:2010](#) (уреди с горивни системи и системи за съхранение на гориво) и [EN 60335 Част 2-40 и Част 2-80](#) (електрическа безопасност).

Има богат набор от насоки за вентилационни системи, които са на разположение на проектантите, публикуват се от браншовите организации, включително британският Научно-изследователския институт по строителство, Кралския институт на строителните инженери и REVNA (Федерация на европейските асоциации в областта на отоплението, вентилацията и климатизацията).

Връзки към някои от тези документи са предоставени в разделите "Стандарти и регламенти" и "Насоки" на този информационен документ.





### Домове

Необходимата скорост на вентилация за домове зависи от броя на спалните помещения, като варира от 45 m<sup>3</sup>/h до 55 m<sup>3</sup>/h за апартамент от 30 m<sup>2</sup> (като се предполага, че двама души обитават основната спалня и един човек обитават всяка от останалите). Минималната скорост на вентилация не трябва да бъде по-малка от 0,42 -0,45 l/s/m<sup>2</sup> от вътрешната разгъната площ (всички етажи).

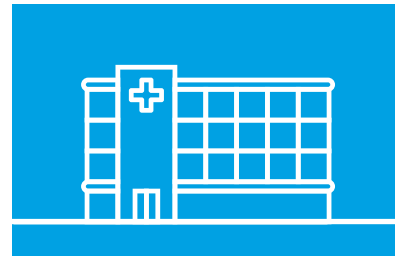
ЕС прие стандартите EN 15251 и EN 13779, които определят скоростта на вентилация за периодична или непрекъсната вентилация с извличане, необходима в кухни, мокри помещения, бани и тоалетни. Общообменна вентилация е необходима и във всяка обитаема стая, която обикновено може да се постигне с отваряне на прозорци и врати.



### Офиси

Скоростите на вентилация в механично вентилирани сгради са много по-високи, т.е. стойностите им варират от 9 до 25 l/s на човек, като често надвишават необходимите минимални скорости. Причината за това е, че скоростите за вентилация на офиси са проектирани въз основа на номинален брой обитатели, които обикновено са по-малко по време на експлоатация на сградата.

Периодичната вентилация с извличане е необходима за определени зони като помещения за тоалетни и писоари, помещения, използвани за разпечатване/фотокопиране, душове и зони за приготвяне на храни и напитки. Обемната вентилация е необходима и във всеки офис.



### Болници и лечебни заведения

Вентилацията в здравна среда трябва да се проектира съгласно Одобрения документ [CEN/TS 16244:2018](#), публикуван от Европейския комитет за стандартизация. Също така, за вентилационни агрегати в повечето европейски държави често се използва/следва VDI 6022 от Verein Deutscher Ingenieure за приложения в областта на хигиената.

Очевидно е, че някои здравни среди, като операционни зали например, отделения за реанимация и изолация, имат особени изисквания за вентилация, за да се предотврати разпространението на инфекции, както и на миризми и опасни материали. Така например, системите за рецикулация на въздух обикновено се използват в чисти лабораторни помещения и стерилни операционни зали, където извличаният въздух е значително по-чист от външния подаван въздух.



### Разполагане на смукателни и изпускателни вентилационни отвори

Смукателните вентилационни отвори трябва да се поставят възможно най-далеч от основните източници на локално замърсяване на въздуха. За ОВиК системите, това обикновено означава на покрива (освен ако няма източници на замърсяване на по-високо ниво). Друга възможност е разполагане на смукателните отвори в стени, дворове и в предверия.

Независимо от метоположението, е важно да се избегне кръстосано замърсяване от димни газове на котли и изпускателни тръби. Всъщност изпускателните отвори трябва да се разполагат възможно най-далеч, за предпочитане на покрива или на друго високо място. В допълнение към това, смукателният отвор за свеж въздух трябва да е по посока на вятъра. Те не трябва да освобождават извлечения въздух в дворове или затворени пространства и се препоръчва те да го освобождават вертикално, за да се избегне насочването му надолу.

### Управление на вентилацията

Управлението на вентилацията е особено важно за поддържане на качеството на въздуха в помещенията. Обикновено управлението на вентилацията в цялостна сградна ОВиК система е интегрирано с отоплението и охлаждането.

Автоматичните системи са снабдени със сензори за  $CO_2$ , които намаляват скоростта или изключват агрегата, ако нивата на  $CO_2$  спаднат под определено от клиента ниво, което обикновено зависи от броя на хората в помещението. Ако се регистрират твърде високи нива на  $CO_2$ , качеството на въздуха се поддържа от VAV (променлив въздушен обем). Вентилацията може да се управлява и с помощта на същите инфрачервени сензори, които се използват за регулиране на температурата в системите за климатизация, които регистрират наличие на хора в помещението.

Освен това, системите трябва да бъдат и достатъчно гъвкави, за да позволят изключване на някои вентилационни тела (или да се намали техния дебит) - например по време на час на пиково натоварване - като системата разчита на агрегати, отдалечени от източника на замърсяване или използва рециркулиран въздух за известен период от време.

### Справяне с шума

Вентилацията може да е шумна и досадна както за обитателите, така и за хора та извън сградата - затова шумът трябва да бъде сведен до минимално ниво, винаги когато е възможно. Това може да се постигне чрез проектиране - т.е. чрез обмислено разполагане на агрегатите - или чрез избор на вътрешни и външни тела с много ниски нива на звукова мощност и звукоизолация - или въвеждане на функция за намаляване на шума.

# Филтри

Филтрирането е друг важен аспект на вентилацията. Всички ОВиК агрегати ще бъдат снабдени с филтри, най-вече да ги пазят от прах, за да се осигури тяхната изправна работа и да се поддържа енергийната им ефективност

Филтри се монтират и за отстраняване на фините прахови частици (PM) от подавания въздух, а в някои случаи и за отстраняване на частици, когато има риск от замърсяване при навлизане във външната среда.

Изборът на филтри се основава на широко приетите прагове за PM, публикуван от Световната здравна организация в своите *Насоки за качеството на въздуха - Актуализиране в световен мащаб за 2005 г.* Препоръчителните годишни ограничения са:

- › Средногодишно за PM<sub>2.5</sub> < 10 µg/m<sup>3</sup>
- › Средногодишно за PM<sub>10</sub> < 20 µg/m<sup>3</sup>

Общите филтри улавят по-големи и по-тежки частици, като прах; фините филтри премахват по-малките частици - обикновено с размер на бактерии, докато HEPA и ULPA филтрите се използват в специализирани среди, като чисти лабораторни помещения и стерилни операционни зали.

Но докато много документи за насоки все още се позовават на EN 779, той бе заменен от ISO 16980 *Въздушни филтри за обща вентилация*. Стандартът използва система за класификация на ефективността на филтрите, базирана на трите основни размера на PM, където ePMX описва ефективността на въздухопречиствателно устройство за частици с размери от 0,3 µm до xµm.

До 2018 г. стандартът за филтри е BS EN 779: 2012 *Въздушни филтри за фини частици за обща вентилация. Определяне на филтриращата способност*. EN 779 разделя въздушни филтри за фини частици на пет категории:

- › Общи филтри (от G1 до G4)
- › Средни филтри (M5 и M6)
- › Фини филтри (от F7 до F9)
- › Високоэффективни (HEPA) филтри за фини частици (от H10 до H14)
- › Свърхфини въздушни филтри за фини частици (ULPA) (от U15 до U17).

Ефективност	Размер (µm)
ePM10	0,3-10
ePM2.5	0,3-2,5
ePM1	0,3-1

Eurovent 4/23 *Подбор от EN ISO 16890 Разчетни класове въздушни филтри за общи приложения за вентилация* (2018) дава насоки за избор на въздушни филтри въз основа на минималната ефективност на филтриране в зависимост от категориите на външния и подавания въздух, за сгради, включително домове, офиси, търговски центрове и болници. Също така се правят сравнения между класовете филтри в EN 779 и ISO 16890.



# Монтаж, въвеждане в експлоатация и сервизно обслужване на вентилацията за поддържане на добро качество на въздуха в помещенията

## Монтаж и въвеждане в експлоатация

От решаващо значение е ОВиК инсталациите да се монтират в съответствие с препоръките на производителя и да се въведат в експлоатация до крайния етап. Монтажниците са известни с това, че правят промени на място - например, променят дължината на тръбите, като това може да окаже сериозен ефект върху производителността, енергийната ефективност и качеството на въздуха в помещенията.

Използването на (и надзора от) одобрен монтажник при инсталация на системи от конкретен производител има ключово значение, както и избора на компания с опит с подобни инсталации.

## Поддръжка и почистване на вентилационната система

Редовната поддръжка на вентилационни системи определено е важна и трябва да бъде част от цялостния режим за обслужване за сградната ОВиК система. Въпреки това, чистотата е от особено значение, що се отнася до вентилационната система, като праха и замърсяванията могат да повлияят на нейната способност да поддържа качеството на въздуха в помещенията.

Поддръжката трябва да включва проверка на отворите и каналите за постъпващия и отработения въздух за признаци на натрупване на прах, и замърсявания, за повреди, причинени от климатични условия или животни, както и проверки на въздуховодите и вътрешните тела.

[prEN 15780: Вентилация за сгради. Въздуховоди.](#)

Чистота на вентилационните системи определя приемливи нива на чистота за подадения, рециркулирания и извлечения въздух, групирани в три класа - базово, междинно и повишено, в зависимост от предназначението на сградата. Така например, помещения с периодична заетост се класифицират като основни, докато манипуляционен кабинет в болница се класифицира като повишен.

Прахът от въздуховодите трябва да се отстранява, особено около филтри, серпентини за отопление и охлаждане и от всяка промяна в посоката на въздуховода. Филтрите също трябва да се почистват и заменят при необходимост. Вътрешните тела също трябва да се почистват, а контейнерите за прах на оборудваните с автоматични системи за почистване трябва да се изпразват.

\* ЛПС лични предпазни средства

## COVID-19

Тъй като ограниченията поради коронавируса (COVID-19) станаха част от нашата ежедневна реалност, бяха изразени опасения за ролята на ОВиК техниката при риска от разпространение на вируси, предавани по въздушен път.

Преди всичко, собствениците и управителите на сгради трябва да следват насоките на държавните органи. Но както при всички замърсявания, разнасяни чрез въздуха, рискът от потенциално разпространение на вируси може да бъде намален чрез вентилация и правилна и ефективна филтрация, заедно с редовното почистване и поддръжката на системите.

Особено важно е климатичните системи в сгради, в които са диагностицирани потвърдени случаи на коронавирус, да се почистват и стерилизират според най-добрите практики; не по-малко важно е това да се прави и в сгради без потвърдени случаи като превантивна мярка, и то не само сега, а като част от текущата поддръжка.

Насоки на REHVA, Федерация на европейските асоциации в областта на отоплението, вентилацията и климатизацията, публикувани през април 2020 г.; *Как да се извършват и използват строителни услуги, за да се предотврати разпространението на коронавирус (COVID-19) (SARS-CoV-2) на работното място.*

Насоките дават редица препоръки за сгради със системи за механично отопление и вентилация. На първо място се препоръчва на собствениците и управителите на сградите да осигурят приток на възможно най-много външен въздух, тъй като частиците на коронавируса могат да останат във въздуха в сградата за дълго време.

И въпреки, че в градските райони замърсяването на въздуха вероятно ще бъде по-високо, което може да означава по-голямо проникване на замърсяване в сградата, се счита, че намаляването на риска от заразяване с коронавирус е по-важно по време на пандемията.

Това означава увеличаване на времето за работа на вентилацията (а където е възможно, и денонощно поддържане на вентилация), увеличаване на скоростта на вентилация, когато сградата е населена и намалява само по време на "извънпикови" периоди, например през нощта или през почивните дни.

За въздухообработващи климатични камери (за разлика от климатично тяло, което се използва с климатична камера за чист въздух) REHVA препоръчва изключване на функциите за рецикулация на въздуха и посочва, че е важно да се провери дали системите са правилно поддържани и дали са отстранени евентуални течове, за да се предотврати вероятността вирусни частици в извлечения въздух отново да проникнат в сградата чрез подавания въздух, по-конкретно чрез системите за възстановяване на топлина.

Все пак това се посочва, че няма нужда от по-честа смяна на филтрите, нито от допълнително почистване като спомагателни мерки за намаляване на риска от предаване на вируса от стая в стая - могат да се използват стандартни процедури за поддръжка с подходящи ЛПС\* за сервизните инженери и подходящи процедури за безопасност, в т.ч. изключване на системите по време на смяната на филтрите,

За повече информация, моля, посетете: [https://www.rehva.eu/fileadmin/user\\_upload/REHVA\\_COVID-19\\_guidance\\_document\\_V3\\_03082020.pdf](https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_V3_03082020.pdf)



# Сертифициране

## BREEAM

BREEAM насърчава използването на интегрирани системи за вентилация, които поддържат високо качество на въздуха. Оценката се разделя: оценяват се начините, чрез които проектантите намаляват източниците на замърсяване на въздуха чрез планове за качество на въздуха в помещенията, вентилация и намаляване на емисиите на ЛОС от продуктите (както по време, така и след строителните дейности) и се оценява потенциала, който трябва да се приспособи за естествена вентилация.

<https://www.breeam.com>

## Стандарт за качествено строителство (WELL)

Качеството на въздуха в помещенията е една от седемте характеристики на сградата, която отчита от Стандарта за качествено строителство (WELL), когато измерва въздействието върху здравето на обитателите: въздух, вода, храна, осветление, здравословно състояние, комфорт и състояние на духа. Сградите се оценяват по редица критерии, започващи от качеството на въздуха в помещенията до начина, по който това се наблюдава и използваното ниво на филтриране.

<https://www.wellcertified.com/certification/v2/>

## Сертифициране VDI

Сертификат по VDI 6022 се дава на вентилационните продукти, които са произведени, за да отговарят на хигиенния стандарт за използване на болници, фармацевтични обекти, биологични центрове и др.

<https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-6022> (немски)

# Стандарти и регламенти

## Насоки на Световната здравна организация за качество на въздуха (2005 г.)

Този документ включва насоки за четирите най-често срещани замърсители на въздуха: фини частици, озон, азотен диоксид и серен диоксид и е общоприет като ключово ръководство за качество на въздуха, предназначено за служители, изготвящи политики намаляване на въздействието на замърсяването на въздуха върху здравето.

[https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78638/E90038.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf)

## Насоки на СЗО на качество на въздуха в помещенията: избрани замърсители (2010)

Този документ предоставя насоки и допустими прагове на излагане за защита на общественото здраве от рисковете, дължащи се на някои химикали, които обикновено присъстват във въздуха в помещенията.

[https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/128169/e94535.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf)

## EPBD - Директива за енергийни характеристики на сгради (2018/844/ЕС)

Актуализирана през 2018 г., стандартите на EPBD обхващат основните изисквания за здравето и благосъстоянието на обитателите на сгради, например чрез разглеждане на качеството на въздуха и вентилацията, съвместно с много други аспекти, свързани с енергията и емисиите на сградите.

[https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en)

[https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=EN>

## EN ISO 16980 Въздушни филтри за обща вентилация (2016 г.)

ISO 16980 представлява ръководство за проектиране на филтрацията във вентилационни системи. Той заменя BS EN 779: 2012 въздушни филтри за фини частици за обща вентилация. Определяне на филтриращата способност през 2018 г.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16890:-1:ed-1:v1:en>

## EN 16798-1: 2019 Енергийни характеристики на сгради - Вентилация за сгради - Част 1: Входящи параметри на вътрешната среда за проектиране и оценяване на енергийните характеристики на сградите по отношение на качеството на вътрешния въздух, топлинната среда, осветлението и акустиката – Модул M1-6.

Този стандарт е част от серия, EN 16798, която обхваща основните аспекти при изграждането на вентилация от гледна точка на енергийните характеристики. Този стандарт посочва параметри, които трябва да се вземат под внимание при проектиране на системи за отопление, охлаждане, вентилация и осветление с цел да се постигне енергийна ефективност на сградата, но не дава подробности за проектиране.

[https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP\\_PROJECT,FSP\\_ORG\\_ID:41425,6138&cs=11EDD0CE838BCEF1A1EFA39A24B6C9890](https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:41425,6138&cs=11EDD0CE838BCEF1A1EFA39A24B6C9890)

## Минимални изисквания за безопасност и здраве на работното място - Директива на Съвета 89/654/ЕИО

Директива на Съвета 89/654/ЕИО гласи: Трябва да се изготви ефективна и подходяща разпоредба, която да гарантира, че всяко затворено работно място е вентилирано с достатъчно количество свеж или пречистен въздух.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0654-20190726&from=EN>

## BS EN 15780:2011 Вентилация за сгради. Въздуховоди. Чистота на вентилационните системи

Този европейски стандарт се прилага както за нови, така и за съществуващи системи за вентилация и климатизация и определя критериите за оценка на чистотата и процедурите за почистване. Той се прилага за системи, предназначени за места на пребиваване на хора, но не и за промишлени процеси.

[https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP\\_PROJECT,FSP\\_ORG\\_ID:34416,6138&cs=1247A1EE9846F4C0E6E53852C92BEFFC6](https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:34416,6138&cs=1247A1EE9846F4C0E6E53852C92BEFFC6)

## Директива за екологично проектиране 1253/2014 – Съоръжения за обработка на въздух

Директивата за екологично проектиране посочва минималните изисквания за ефективност на възстановяване на топлина, ефективност на вентилатори и вътрешни стойности на SFP (специфична мощност на вентилатор).

Директивата се прилага за обитаеми пространства, вентилирани с чист външен въздух. Технологичната вентилация, напр. премахване на топлина, не е включена в директивата.

Вентилационните агрегати за нежилищни помещения (NRVU) се класифицират съгласно директивата с въздушни потоци, започващи от 280 l/s.

Двупосочните вентилационни агрегати (BVU) са тези, които произвеждат въздушен поток между вътрешна и външна среда чрез приточно-изтеглящи вентилационни системи.

Всички BVU продукти трябва да включват възстановяване на топлината под формата на енталпийно колело, обратен поток, пластинчат или рекуперативен топлообменник в цирк. кръг с междинен топлоносител.

Рецикулация на въздуха (смесване) се допуска само ако съдържанието на чист въздух е 10% или по-малко от общата скорост на вентилация без отделно устройство за възстановяване на топлина.

Специфичната мощност на вентилатора (SFP) представлява съотношение на консумираната енергия спрямо количеството въздух, преместен от вентилационна система, т.е. W/l/s или kW/m<sup>3</sup>/s. SFP до голяма степен зависи от съпротивлението на системата и намаляването по проект е ефективен метод за постигане на изискванията от Част L2A.

Изискванията се определят от приложение, като се прави разграничение между ново строителство и съществуваща сграда.

Централна система - приточно-изтегляща система, която обслужва цялата сграда или основни части от нея.

Зонална система - система, която обслужва група стаи, образуващи част от сградата (т.е. зона, в която са необходими въздуховоди).

Локален агрегат - вентилационен агрегат, който обслужва само една област.

# РЪКОВОДСТВО

## **BRE: Осигуряване на добро качество на въздуха в помещенията**

Публикувано през март 2019 г., ръководството BRE представя преглед на проблемите за качеството на въздуха в помещенията, стандарти и насоките, както и стратегии за подобряване на качеството на въздуха в сградите, включително за тези, оборудвани с ОВиК системи.

[https://www.bregroup.com/bretrust/wp-content/uploads/sites/12/2019/03/Ensuring-Good-IAQ-in-Buildings-Trust-report\\_compressed-2.pdf](https://www.bregroup.com/bretrust/wp-content/uploads/sites/12/2019/03/Ensuring-Good-IAQ-in-Buildings-Trust-report_compressed-2.pdf)

## **EN 12097: Вентилация за сгради - въздуховоди**

Това е едно от набора ръководства, включващо проектиране на въздуховоди за ОВиК системи. Този обем поставя специален акцент върху изискванията за компоненти на въздуховода с цел улесняване на поддръжката на каналните системи. Този европейски стандарт определя изисквания за размер, форма и разположение на панелите за достъп, необходими за почистване и сервизно обслужване на канални системи

[https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP\\_PROJECT,FSP\\_ORG\\_ID:21603,6138&cs=10E8EDF44CBB5FCC716ED0AF77134685A](https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:21603,6138&cs=10E8EDF44CBB5FCC716ED0AF77134685A)

## **Общи изисквания за въздухообработващи климатични камери**

С ръководството "Общи изисквания за въздухообработваща климатична камера", Herstellerverband Raumluftechnische Geräte e.V. (Немска асоциация на производителите на климатични камери) полага основите на стандарти за високо качество.

Това ръководство представя еднакви, сравними критерии и затова се счита за надеждно ръководство за избор на съвместимо със стандартите и енергийно ефективно оборудване, което отговаря на хигиенните изисквания.

[https://rlt-geraete.de/wp-content/uploads/2020/04/RLT\\_01\\_Richtlinie\\_EN.pdf](https://rlt-geraete.de/wp-content/uploads/2020/04/RLT_01_Richtlinie_EN.pdf)

## **Eurovent 4/23 Подбор от EN ISO 16890 Разчетни класове въздушни филтри за общи приложения за вентилация (2018)**

Този документ дава насоки за избор на въздушни филтри, като посочва разликите между класификациите на филтрите на EN779 и EN ISO 16980. Той дава препоръки за избор на минимална ефективност на филтриране въз основа на външния и подавания въздух в различни сгради, включително домове, офиси, търговски центрове и болници.

<https://eurovent.eu/sites/default/files/field/file/Eurovent%20REC%204-23%20-%20Selection%20of%20EN%20ISO%2016890%20rated%20air%20filter%20classes%20-%202017.pdf>

## **VDI 6022 Част 1: Хигиена и проверки за хигиена на ОВиК системи**

Ръководството VDI 6022 разглежда хигиената в ОВиК системи с цел предотвратяване на негативни ефекти върху стайния въздух. VDI е немска асоциация на инженерите (Verein Deutscher Ingenieure).

<https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-6022>

## **REHVA - Федерация на европейските асоциации в областта на отоплението, вентилацията и климатизацията**

REHVA дава подробни насоки за проектирането и монтажа на ОВиК техника за подобряване на здравето, комфорта, безопасността и енергийната ефективност във всички сгради и общности.

<https://www.rehva.eu/>

# Daikin

Осигуряване на качество на въздуха в помещенията с енергийна ефективност и комфорт



От малки системи с възстановяване на топлина до едромащабни въздухообработващи климатични камери, Daikin осигурява разнообразие от решения за вентилация за осигуряване на свежа, здравословна и комфортна среда за жилищни, търговски и промишлени площи. Възстановяването на топлина е стандартна функция, като агрегатите възстановяват до 81% от изходящата топлина.



Daikin предлага широка гама от решения, подходящи за почти всяко приложение, като се започне от едва 150 m<sup>3</sup>/h до 144 000 m<sup>3</sup>/h.

# Примери от практиката



## Smith & Wollensky, Лондон

Качеството на вътрешния въздух е ключов елемент за създаване на приветлива и удобна атмосфера за вечеря в този централен лондонски ресторант. Седем Daikin VAM тела за вентилация с извличане на топлината, които всеки час могат да подават до 13 000 m<sup>3</sup> регулиран чист въздух в зоната за хранене са част от монтираната VRV система с възстановяване на топлината, за да отговарят на редица потребности от кухнята до хладилния склад.

Инсталацията за извличане на топлина на VAM телата спомага за намаляване на разликите между външната и вътрешната температура, за да се избегне прекомерно натоварване на VRV агрегатите. Сензори за CO<sub>2</sub> постоянно следят въздушния поток, за да се гарантира, че VAM телата работят възможно най-икономично, като подават само обемите от чист въздух, необходими за поддържане на качеството на въздуха в помещенията.



## The Jungle, Уорингтън

За The Jungle, популярен детски център в Уорингтън, климатизираната вентилационна система, която осигурява много чист въздух, се оказва по-подходящо решение отколкото традиционна климатична система. Модулна въздухообработваща климатична камера Daikin D-AHU Modular R осигурява приток и изтегляне на въздух с обем 2,16 m<sup>3</sup>/s. Уред с въртящ се топлообменник с възстановяване на топлина извършва топлообмен между потоците от изпускан и чист въздух - като регулира постъпващия чист въздух, за да осигури най-ефективното използване на двата въздушно охладени кондензаторни агрегата. Въздухът се насочва канално към изпускателните решетки на двата етажа на сградата с площ 3 353 m<sup>2</sup> с възвратен поток пред точките за извличане на приземния етаж.



## Хотел Montcalm, Лондон

Комфортът и качеството на въздуха в помещенията, както и енергийната ефективност, бяха важни съображения за собствениците на новия петзвезден хотел Montcalm в Централен Лондон. Общите зони се вентилат от 15 Daikin VKM тела за вентилация с извличане на топлината. С комбиниран капацитет от 13 350 m<sup>3</sup> чист въздух на час, тези тела оптимизират баланса между външната и вътрешната температура и нивата на влажност. Стаите за гости се вентилат от въздухообработваща централа, подаваща въздух към канални вентилаторни конвектори с възвратен поток, преминаващ през вентилационните отвори в баните.

# Продукти



## Самопочистващ се канален въздуховод

Самопочистващият въздуховод на Daikin може да се монтира към климатични тела тип "сплит" и VRV, за да събира натрупания прах в специален контейнер, който може лесно да се изпразва с помощта на обикновена прахосмукачка.

Проектирано специално за приложение в хотели, офиси, ресторанти, малки магазини и жилища, автоматизираното приспособление за самопочистване предотвратява нарушаването на прах по вътрешните канални тела, като поддържа филтърът постоянно чист благодарение на автоматизирана система за почистване на филтъра. Самопочистващият се канален въздуховод е лесен за монтаж и предлага по-ниски текущи разходи и разходи за поддръжка.



## Вентилация с извличане на топлината

Уредите за вентилация с извличане на топлина (HRV) на Daikin възстановяват топлинната енергия, изгубена чрез вентилация и регулират промените в стайната температура, предизвикани от вентилацията, като поддържат комфорта и качеството на въздуха. Също така, те могат да намалят и натоварването върху климатичната система, като запазват енергия. HRV телата могат да се интегрират към системи VRV или Sky Air, като позволяват централно управление на всички аспекти на климата в помещенията. Сегашната продуктова линия включва модели с (VKM) или без овлажнител (VAM).



## Вентилационни въздухообработвачи климатични камери с възстановяване на топлина

Daikin предлага широка гама от въздухообработвачи климатични камери за средни до големи приложения. Стандартната гама от различно оразмерени агрегати може да се персонализира в зависимост от наличната площ, или системите могат да се приспособят, за да отговарят на потребностите на дадена сграда. Въздухообработвачите климатични камери могат да се интегрират към цялостно решение за сграда като се свържат към всеки инверторен кондензаторен агрегат VRV или ERQ на Daikin.



## Въздухочистиватели

Въздухочистивателите на Daikin с технология streamer подават чист въздух и намаляват симптомите на астма и алергии като премахват праховите частици и полениците от въздуха, намаляват миризмите и филтрират вирусите и бактериите във въздуха. С технологията, отличена със Знак за одобрение от Британската фондация за борба с алергиите, въздухът се пречиства докато преминава през предварителен филтър, плазмен йонизатор, електростатичен филтър за улавяне на прах, филтър от титанов апатит и обезмирисяващ каталитичен филтър.



# Предварително оразмерено решение за свеж въздух

Лесно  
изготвяне на  
поръчка за  
климатична  
камера +  
DX пакет

Изберете вашата въздухообработваща климатична камера като всяко друго VRV вътрешно тяло

- ✓ Лесен избор
- ✓ Бързо изготвяне на оферта
- ✓ Лесно изготвяне на поръчка
- ✓ Лесен монтаж
- ✓ Лесно управление



DAIKIN AIRCONDITIONING CENTRAL EUROPE HandelsGmbH

Lemböckgasse 59/1/1, 1230 Vienna, Austria · Tel.: + 43 (0) 1 253 21 11 · e-mail: office@daikin.bg · www.daikin.bg

Продуктите на Daikin се разпространяват от:



Daikin Europe NV участва в Програмата за сертификация Eurovent за агрегати за охлаждане на течности и хидронични термopомпи, вентилаторни конвектори и системи с променлив поток на хладилния агент. Проверете текущата валидност на сертификата: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

Настоящата публикация е изготвена само с цел информация и не представлява предложение, задължаващо Daikin Europe NV. Daikin Europe HandelsGmbH е изготвила съдържанието на настоящата публикация на базата на информацията, с която разполага. Няма явна или неясна гаранция за пълнотата, точността, надеждността или годността за конкретна цел на нейното съдържание и на изделията и услугите, представени в нея. Техническите данни подлежат на промяна без предварително уведомяване. Daikin Europe NV не носи никаква отговорност за преки или косвени щети в най-широкия смисъл, произтичащи от или свързани с използването и/или тълкуването на тази брошура. Daikin Europe NV има авторско право върху цялото съдържание.

Daikin брошура Осигуряване на качествен въздух в помещенията 2021-2022 | Версия април 2021  
Запазваме си правото за печатни грешки и за промени на моделите