



الدليل الإرشادي لرفع القيود
المفروضة بسبب كوفيد-19:
**الدلائل الإرشادية
للتشغيل الآمن لنظام
التدفئة والتهوية
والتكييف بالمباني**

جدول المحتويات

٣	.....نبذة
٣	..... نطاق هذا المستند
٣	..... احتياطات جودة الهواء الداخلي في سياق كوفيد-١٩
٤	..... مسارات انتقال العدوى
٤	..... الخلاصة فيما يتعلق بمسار انتقال العدوى عبر الهواء
٥	..... توصيات عملية لتشغيل خدمات المباني
٧	..... استعراض عام لتصميم نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء HVAC في المبني والممارسات التشغيلية قبل إعادة فتحها
٨	..... توصية عامة حول كيفية تشغيل وصيانة نظام التدفئة والتبريد وتكييف الهواء
٨	..... التشغيل أثناء وجود الأشخاص في المنشأة
٩	..... صيانة أنظمة التدفئة والتبريد وتكييف الهواء واستبدال الفلاتر خلال جائحة كوفيد -١٩
١٠	..... فلاتر الهواء الميكانيكية
١١	..... المراجع

نبذة

لقد شرعت دولة قطر في تخفيف القيود المفروضة بسبب فيروس كورونا (كوفيد-19)، وقد تم توفير الإرشادات التالية لمساعدة المالكين والمشغلين للمباني على إنشاء بيئة داخلية آمنة ومنع انتشار COVID – 19

لقد أصبحت جودة الهواء الداخلي مصدر قلق للصحة العامة، خاصة في ظل الأزمة الناجمة عن جائحة كوفيد-19. فسكان المناطق الحضرية يقضون فترات أطول بكثير في الأماكن المغلقة التي قد يكون انتشار الملوثات فيها غير ملائم للصحة. وبالتالي، فإن التعرض لتلوث الهواء الداخلي يمكن أن يكون أعلى بكثير من التلوث في الهواء الطلق.

نطاق هذا المستند

نلخص في هذا المستند نصائح حول تشغيل واستخدام خدمات المباني في المناطق التي يتفشى فيها مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)، من أجل منع انتشاره اعتماداً على أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف والعوامل ذات الصلة بأنظمة السباكة وشبكات الأنابيب.

والمقصود من الاقتراحات الواردة أدناه هو إضافة جزء إلى الدلائل الإرشادية العامة والوارد في وثيقة وزارة الصحة العامة بعنوان «دليل أماكن العمل في سياق كوفيد-19» لأصحاب العمل ومالكي المباني، ويختص النص الوارد أدناه في المقام الأول بالمختصين بأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف ومديري المنشآت، كما يعتبر مفيد أيضاً لمالكي المباني وأخصائيو الصحة المهنية والصحة العامة. فيما يلي تغطية للإجراءات الاحترازية المتعلقة بالبناء وشرح بعض الممارسات الشائعة المتعلقة بتحسين جودة الهواء في داخل المباني. ويقتصر النطاق على المباني التجارية والعامة (مثل المكاتب والمدارس ومناطق التسوق والمرافق الترفيهية والمنشآت الرياضية وما إلى ذلك) حيث يتوقع فقط الإشغال العرضي للأشخاص المصابين؛ ولا يشمل المستشفيات ومرافق الرعاية الصحية (والتي يوجد بها عادة أعداد أكبر من المصابين).

احتياطات جودة الهواء الداخلي في سياق كوفيد-19

تشير جودة الهواء الداخلي (IAQ) إلى جودة الهواء داخل المباني والمنشآت وحولها، خاصة من حيث صلتها بصحة وراحة شاغلي المبنى. يمكن أن يساعد فهم الملوثات الشائعة والسيطرة عليها في داخل المباني على تقليل خطر حدوث مخاوف صحية داخلية¹، حيث يعتبر تحسين الجودة والحفاظ عليها بشكل دوري مفيد بشكل خاص أثناء أزمة كوفيد-19.

يبلغ حجم جزيء فيروس كورونا في حدود ٨٠-١٦٠ نانومتر ويبقى نشطاً في الظروف الداخلية الشائعة لفترة تتراوح من ٣ ساعات إلى عدة أيام على أسطح الغرفة إذا لم تكن قد أجريت أي عملية تنظيف². وتعتبر المحافظة على التباعد الجسدي وتنظيف اليدين بشكل متكرر وتغطية الفم أثناء السعال أو العطس من بين الخطوات الأولى للسيطرة على الانتشار.

ويمكن أن ينتشر الهباء الجوي (الأيروسولات) المعدية من خلال المباني عن طريق مسارات تشمل أنظمة توزيع الهواء. ويمكن أن تساهم التهوية والتنقية التي توفرها أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف في تقليل تركيز فيروس كورونا^٢ المسبب لمتلازمة الالتهاب الرئوي الحاد (SARS-CoV-٢) المحمول جواً وبالتالي تقليل مخاطر انتقاله عبر الهواء. وفي الوقت الذي يواصل فيه فيروس كورونا المستجد انتشاره على مستوى العالم، فإن أهمية ضمان جودة الهواء الصحي في الأماكن المغلقة يعد أمر بالغ الأهمية للمساعدة في خفض منحنى العدوى. وقد أظهرت الدراسات معدلات تهوية أعلى لها تأثير مباشر على خفض انتشار الميكروبات في المساحات³.

1. <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality>

2. <https://www.rehva.eu/rehva-journal>

3. <https://www.ruskin.com/News-Articles/entryid/851/combating-covid-19-with-healthy-ventilation-rates>

يمكن أن تتسبب المساحات غير المكيفة في إجهاد حراري للأشخاص لدرجة قد تهدد حياتهم بشكل مباشر وقد تتسبب أيضاً في التقليل من مقاومة العدوى. وبشكل عام، لا يعد تعطيل أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء إجراءً موصى به للحد من انتقال الفيروس. وتعتبر التدابير غير المرتبطة بأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف لكسر سلسلة العدوى، مثل التنظيف الفعال للأسطح، واحتياطات الاتصال والعزل التي تفرضها سياسات الموظفين والطلاب، استراتيجيات فعالة للحد من خطر انتشار الهباء الجوي المعدى في المباني وبيئات النقل.

مسارات انتقال العدوى

تعتبر مسارات انتقال العامل المعدى هامة بالنسبة لكل وباء؛ وبالنسبة لكوفيد-19 فإن الافتراض القياسي هو أن مساري الانتقال التاليين سائدين:

- عبر قطرات كبيرة (قطرات / جزيئات تتبع عند العطس أو السعال أو التحدث).
- وعبر الاتصال السطحي (أداة العدوى) (عن طريق اليدين أو الأسطح، إلخ).

المسار الثالث الذي يحظى باهتمام أكبر من المجتمع العلمي هو الطريق الغموي-البرازي. لا يمكن استبعاد انتقال الهباء الجوي، وخاصة في هذه الأماكن المغلقة المكتظة وغير جيدة التهوية التي يقضي فيها الأشخاص المصابون فترات طويلة مع الآخرين. هناك حاجة ملحة لمزيد من الدراسات للتحقيق في مثل هذه الحالات وتقييم أهميتها لانتقال كوفيد-19

البيان للتعرض للعدوى عبر الهواء:

انتقال العدوى عن طريق مخالطة وثيقة من خلال قطرات كبيرة (> 10 ميكرون)، والتي يتم إطلاقها وتسقط على الأسطح على مسافة لا تزيد عن 2 متر من الشخص المصاب. تتشكل القطيرات من السعال والعطس (يشكل العطس العديد من الجسيمات عادة).

انتقال العدوى عبر الهواء من خلال جزيئات صغيرة (< 5 ميكرون)، والتي قد تبقى في الهواء لساعات ويمكن نقلها لمسافات طويلة. يتم توليدها أيضاً عن طريق السعال والعطس والتحدث. تتكون الجسيمات الصغيرة (نوى أو بقايا قطرات) من قطرات تتبخر (تتبخر 10 قطرات ميكرون في 0.2 ثانية) وتجف. يبلغ حجم جسيم الفيروس التاجي 80-160 نانومتر ويظل نشطاً لعدة ساعات أو يومين (ما لم يتم تنظيف وتطهير بشكل مناسب). من المحتمل انتقال عدوى مرض كورونا (كوفيد-19) عن طريق الجو ولكن لم يتم توثيق ذلك بعد. ولا توجد أيضاً بيانات أو دراسات تم الإبلاغ عنها لاستبعاد إمكانية مسار الجسيمات المحمولة جواً.

الخلاصة فيما يتعلق بمسار انتقال العدوى عبر الهواء

نحتاج حتى هذه اللحظة إلى كل الجهود لإدارة هذا الوباء على جميع الجبهات. لذلك، نقترح، خاصة في مناطق «النقاط الساخنة» استخدام مبدأ ARALA (عند أدنى حد يمكن تطبيقه بصورة معقولة) واتخاذ مجموعة من التدابير التي تساعد أيضاً على التحكم في المسار المحمول جواً في المباني (بصرف النظر عن تدابير النظافة القياسية على النحو الموصى به من قبل وزارة الصحة العامة، راجع إرشادات تجهيز أماكن العمل لـ كوفيد-19).

توصيات عملية لتشغيل خدمات المباني

١. زيادة تدفق الهواء للداخل وشفطه للخارج

- أ. يوصى باعتماد أوقات التشغيل الممتدة: قم بتغيير أوقات الساعة لمؤقتات النظام لبدء التهوية قبل ساعتين وإيقاف تشغيلها في وقت متأخر عن المعتاد.
- ب. لا تقم بإيقاف نظام التهوية في الليل أو أثناء عطلات نهاية الأسبوع ولكن يفضل أن تبقى تعمل ولكن بسرعات ومعدلات مخفضة.
- ت. يجب زيادة معدلات تهوية الهواء الخارجي إلى الحد الذي يمكن للأنظمة استيعابه (حتى 100%)، اعتماداً على الظروف المناخية الخارجية وقدرة الأنظمة على الحفاظ على ظروف تفرغ نظام معالجة الهواء ومعدلات تدفق الهواء ودرجة الحرارة وظروف الرطوبة اللازمة من أجل الحفاظ على نوعية جيدة من الحرارة والرطوبة والهواء الداخلي.
- ث. وتمثل النصيحة الأهم بصفة عامة في توفير أكبر قدر ممكن من الهواء الخارجي. حيث يظل العامل الرئيسي المؤثر هو كمية الهواء النقي الذي يتم توفيره لكل شخص، (راجع الملحق أ لمزيد من المعلومات). من خلال تطبيق استخدام العمل الذكي (على سبيل المثال العمل من المنزل)، سيتم تخفيض عدد الموظفين. بينما سيقوم الموظفون المتبقون بتوسيع المسافات بينهم لتعزيز نتائج تنقية الهواء.
- ج. من المستحسن ترك النوافذ مفتوحة في أغلب الأوقات (كلما كان ذلك ممكناً وأمناً) لزيادة معدلات تبدل الهواء في المباني التي لا توجد بها أنظمة تهوية ميكانيكية. ولكنه لا ينصح بفتح النوافذ خلال فصل الصيف الحار.
- ح. تأكد من وجود تهوية كافية عند استخدام أدوات النظافة والمطهرات لحماية القاطنين في المباني أو الطلاب من استنشاق الأبخرة السامة.
- خ. ينبغي إيقاف أنظمة مراوح شفط الهواء في دورات المياه قيد التشغيل 7/24.

٢. الترطيب والتكييف الهوائي

- أ. لا توجد أدلة على أن الرطوبة المعتدلة (الرطوبة النسبية ٤٠-٦٠٪) تساهم في الحد من انتشار فيروس كورونا-سارس-2، وبالتالي فإن عملية الترطيب ليست بوسيلة للحد من انتقال وانتشار فيروس كورونا-سارس-2. وعلى الرغم من أن حجم الأدلة في هذا الوقت (Derby et al., ٢٠٢٠)، بما في ذلك أحدث دليل القائم باستخدام التحليل الميتاجينومي (Taylor and Tasi, ٢٠٢٠)، يشير إلى أن التحكم في الرطوبة النسبية يقلل من انتقال بعض الكائنات المعدية المحمولة جواً، بما في ذلك بعض سلالات الأنفلونزا. تشجع هذه الوثيقة المصممين على الأخذ بعين الاعتبار درجة الحرارة ومستوى الرطوبة النسبية.
- ب. بالإضافة إلى ذلك، قام أخصائيو علم المناعة بربط مستويات الرطوبة المتوسطة مع تحسين مناعة الثدييات ضد التهابات الجهاز التنفسي (Taylor and Tasi, ٢٠٢٠). ويفيد موسوي وآخرون (Mousavi et al., ٢٠١٢) أن المؤلفات العلمية تظهر عموماً بقاء الكائنات المجهرية الضارة على قيد الحياة عندما تتراوح الرطوبة النسبية بين 40% و 60%.

٣. الاستخدام الآمن لأقسام استرداد الحرارة

- أ. في ظل ظروف معينة يمكن لجزيئات الفيروسات في الهواء المستخرج الدخول إلى المبنى مجدداً. قد تحمل أجهزة استرداد الحرارة الفيروس حيث يكون متعلقاً بجزيئات من جانب هواء العادم إلى جانب هواء التغذية عن طريق التسريبات.
- ب. وقف استخدام أجهزة استرداد الحرارة حتى تتوفر الأدلة حول دورها في انتقال الفيروس.

٤. عدم استخدام إعادة التدوير

- أ. يمكن أيضا لجزيئات الفيروسات في قنوات الهواء الراجع (return ducts) الدخول مجددا إلى المبنى عندما تكون وحدات معالجة الهواء المركزية مجهزة بأنظمة إعادة تدوير الهواء.
- ب. يجب إغلاق مخدات إعادة التدوير (الراجع) (عن طريق نظام إدارة المباني أو يدوياً).
- ت. مرشحات (فلتر) إعادة التدوير ليست سببا لإبقاء صمامات إعادة تدوير الهواء (الراجع) مفتوحة لأن هذه المرشحات لا تصفي الجسيمات التي تحمل الفيروسات على نحو فعال لأنها تعمل بكفاءة عادية وليس بمعيار عالي الكفاءة مقارنة بمرشحات الجسيمات الدقيقة (HEPA).
- ث. عندما يكون ذلك ممكنا، ينبغي إطفاء الأنظمة اللامركزية مثل وحدات التكييف التي تستخدم إعادة تدوير الهواء الداخلي، لتجنب إنعاش جسيمات الفيروس على مستوى الغرفة (خاصة عندما تستخدم الغرف عادة من قبل أكثر من شخص) أو التهوية من خلال النوافذ لمزيد من الهواء النقي متى ما كان ذلك ممكنا وأمنا للقيام بذلك.
- ج. تحتوي وحدات التكييف المروحي (Fan Coil Units) مرشحات خشنة لجمع الجسيمات الدقيقة. وإذا لم يكن من الممكن إيقاف تشغيلها، فيمكن القيام بتنظيفها بشكل منتظم.

٥. الفلاتر وتنظيف قنوات الهواء

- أ. بالنظر إلى الظروف الجوية في قطر، فإن التنظيف المنتظم للفلاتر أو تغييرها عند الحاجة هو أمر ضروري للغاية لتحسين جودة الهواء في الأماكن المغلقة. بسبب الحاجة للمزيد من الهواء النقي داخل المبنى لمزيد من التهوية في ظل هذا الوباء، ستزداد كمية الغبار والحطام التي تدخل المبنى أيضا، مما يعني أنه ينبغي القيام بالتنظيف والتطهير بشكل منتظم ومكثف.
- ب. يجب تنظيف مصفيات الهواء بانتظام ويجب استخدام مصفيات الهواء الحد الأدنى لقيمة تقارير الكفاءة MERV (١٠-١٢). كما يجب استخدام مرشحات 13 MERV كخيار مفضل لرفع مستوى النظام. إذا كان النظام قادرا على التشغيل وتوفير تدفق هواء ما قبل التحسين. في حالة حدوث انخفاض كبير في ضغط التكييف وعدم القدرة على تثبيت هذا الصنف من المصفيات، ينبغي تنظيف/ استبدال أكياس المرشحات العادية (10-12 MERV) بشكل أكثر تواترا. يستحسن تثبيت وحدة تصفية منفصلة متنقلة/ ثابتة في الغرفة لتنقية الهواء.
- ت. يجب فحص إطارات المرشحات للتأكد من أن موانع التسرب الآلية للمصفيات سليمة وأن المرشحات مركبة بإحكام على إطاراتها ومسدودة لتقليل مرور الهواء/ حدوث تلامس كهربائي للمصفيات.
- ث. إضافة أجهزة متنقلة لتنقية الهواء في الغرف تحتوي على مرشحات الكفاءة في امتصاص الجسيمات HEPA أو مصفيات ذو مستوى عالي من الحد الأدنى لقيمة تقارير الكفاءة MERV مع الأخذ بعين الاعتبار معدل توصيل الهواء النظيف.
- ج. يجب اتباع إجراءات وأسابيب التنظيف وفقا لتعليمات الشركة المصنعة. يجب اتباع مخطط صيانة فلاتر الهواء كما هو محدد من قبل الشركة المصنعة.
- ح. في حالة استخدام وحدات تكييف الهواء التقليدية مثل وحدات تكييف النوافذ والوحدات المفصولة، والتي لا توفر هواء خارجي نقي، يوصى بتركيب مراوح شفط لتحسين كمية الهواء المتغير في الساعة الواحدة (ACH) لكل فصل دراسي. (يرجى الرجوع إلى الملحق A). وفي حال وجود قنوات هواء مشترك للفصول الدراسية، يمكن استخدام مروحة الشفط المركزية مع شبكات نقل ثابتة على كل باب من الفصول الدراسية.
- خ. في حالة استخدام وحدات تكييف النوافذ أو مكيفات الوحدة المفصولة، ينصح باختيار وضع الدوران لدورات

الرياح من أجل خلق الحركة اللازمة لإعطاء معدل مناسب من الهواء، والوصول إلى درجة الحرارة المطلوبة للغرفة في أقل وقت ممكن.

د. يلزم فحص قنوات الهواء وتنظيفها (إذا لزم الأمر) لتقليل مخاطر نمو العفن أو تراكم الغبار في الداخل.

ذ. لمزيد من المعلومات، يجب على مدير المنشأة الرجوع إلى التصفية والتطهير من قبل فريق العمل المعني بالوباء في الجمعية الأمريكية لمهندسي التبريد والتدفئة وتكييف الهواء ASHRAE | تم التحديث تاريخ 2021/10/21

الخاتمة

- التوصية العامة هي تجنب الأماكن المزدحمة والأماكن التي تكون فيها التهوية سيئة.
- تطبيق استخدام العمل الذكي (العمل من المنزل) وضمان التباعد بين الموظفين في المكتب لزيادة التهوية هو مفتاح رئيسي لتجنب انتقال الفيروس.
- قد تحتاج أوقات تشغيل التهوية إلى التمديد بناء على الإشغال، فمن غير المستحسن إغلاق التهوية تمامًا، ولكن يمكن خفض معدلات تشغيلها.
- ينصح بإبقاء التهوية في دورات المياه قيد التشغيل 7/24.
- يجب تبديل إعادة تدوير الهواء الداخلي إلى الهواء الخارجي بنسبة 100% وفحص معدات استرداد الحرارة للتأكد من أن التسربات تحت السيطرة.
- إن تنظيف مصفي الهواء الخارجي/ الداخلي أمر ضروري، ويجب أن يتم استبدال المرشحات العادية وأعمال الصيانة مع اتخاذ التدابير الوقائية المتعارف عليها بما في ذلك وقاية الجهاز التنفسي.

استعراض عام لتصميم نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء HVAC في المبنى والممارسات التشغيلية قبل إعادة فتحها:

- ينبغي أن تعمل النظم الميكانيكية تحت وضع (مشغول) لمدة لا تقل عن أسبوع واحد قبل إعادة الفتح مع ضمان فتح قنوات الهواء الخارجية لتقييم النظام.
- استعراض تصميم نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء لإجراء التعديلات المحتملة للنظام.
- استعراض أوضاع تشغيل أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء
 - تسلسل العمليات
 - النقاط المحددة (درجة الحرارة والرطوبة)
 - الجداول (المشغولة وغير المشغولة)
- التحقق من أن المعدات والنظم تعمل بشكل صحيح وأن لديها قدرات معززة لمعالجة اعتبارات الصحة العامة، مع التركيز على المباني ذات نظام تدوير الهواء.
- مراجعة ظروف توزيع الهواء للمساحات الحالية (موزع الهواء ومقيد الهواء والشبكات).
- مراجعة مشكلات جودة الهواء في الأماكن المغلقة، إن وجدت، والتحقق في حالة الشكوى ومعالجة أوجه القصور التي يتم تحديدها.

- التفيتش العام على المساحات لتحديد أي مخاوف محتملة لتسرب المياه أو نمو العفن مما قد تؤثر سلبا على صحة الأشخاص المتواجدين في المكان.
- التحقق من الفلاتر لأن الفلاتر المتسخة تؤثر على تدفق الهواء وتسبب فوارق في الضغط، تغيير وتنظيف الفلاتر وفقا لحالتها ولإرشادات التصنيع.
- زيادة نسبة العادم إذا كان ذلك ممكنا.
- مراجعة معدلات تدفق الهواء في الهواء الطلق مقارنة مع الإصدار الأحدث للجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء (ASHRAE) القياسية 62.1 أو متطلبات التعليمات الحالية المعتمدة من قبل الدولة.
- التحقق من كمية الهواء الخارجي بانتظام لمعرفة أي خطر محتمل مثل العادم القريب وتوفير التخليص المناسب، وإيقاف دارة الهواء القصيرة من أنظمة العادم القريبة.

توصية عامة حول كيفية تشغيل وصيانة نظام التدفئة والتبريد وتكييف الهواء

- الحفاظ على درجة حرارة الهواء الداخلي والرطوبة لتوفير الراحة للأشخاص في حدود 40% - 60% رطوبة نسبية ومن 20 درجة مئوية - 24 درجة مئوية.
- تنظيف أو استبدال فلتر الهواء التدفئة والتهوية وتكييف الهواء القائمة إلى 10-12 MERV الكفاءة قيمة (ويفضل MERV 13) أو أعلى متوافق مع حامل الفلتر، وحواف الفلتر لمنع التجاوز. التأكد من أن أنظمة معالجة الهواء والمرآح يمكنها التغلب على انخفاض الضغط الإضافي من الفلاتر الجديدة والحفاظ على تدفق الهواء ضمن المستويات المقبولة.
- الحفاظ على تساوي الضغوط في جميع طوابق المباني ذات الطوابق المتعددة. والحفاظ على ضغط إيجابي قليلا بالمقارنة مع الخارج في المباني ذات الطابق الواحد والطوابق المتعددة.
- الإغلاق باستخدام الشرائط للسماح بعودة الهواء إلى أنظمة تكييف الهواء المركزية في الأماكن التي قد توجد فيها أشخاص مصابون واستخدام مرآح العادم لتفريغ الهواء مباشرة إلى الخارج بعيدا عن مساحات التجمع العامة في الهواء الطلق، ومأخذ الهواء الخارجية والنوافذ التي يمكن استخدامها.
- التحقق من الفصل المناسب بين مأخذ الهواء الخارجية ومنافذ تصريف العادم لمنع / تقليل إعادة احتواء هواء العادم المحتمل أن يكون ملوثا.
- النظر في مراجعة تدفق الهواء وكفاءة النظام من قبل المتخصصين في التصميم لتحديد ما إذا كان من الممكن توفير تهوية إضافية دون أن تؤثر سلبا على أداء المعدات وجودة البيئة الداخلية للمبنى.
- قياس ضغط المبنى بالنسبة للخارج. ضبط تدفق الهواء في المبنى لمنع فرق الضغط السلبي.

التشغيل أثناء وجود الأشخاص في المنشأة

١. قياس / اتجاه جميع المعلومات الممكنة، بما في ذلك درجة الحرارة (لمبة جافة)، والرطوبة النسبية، وتركيز ثاني أكسيد الكربون، والأشخاص في المنطقة، الخ- يمكن القيام بذلك من خلال مقارنتها بنظام أتمتة المباني المركزية (BAS) إذا كان متاحا- يمكن استخدام الأجهزة المحمولة إذا لم تكن المراقبة المركزية متاحة.
٢. متابعة التحكم في درجة الحرارة، التحكم في الرطوبة أو ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون لمعالجة السبب/الأسباب.
٣. توثيق أي ملاحظات غير عادية غير تلك التي يمكن تسجيلها بواسطة أنظمة التحكم.
٤. تبادل المعلومات ذات الصلة بين جميع المجموعات المناسبة: الصيانة والطاقة والصحة البيئية والسلامة، ومديري المباني، والإدارة، وما إلى ذلك.
٥. إنشاء منهجية لتتبع حالات العدوى الخطيرة والإبلاغ عنها.
٦. إعداد خطة جودة الهواء في الأماكن المغلقة وكذلك سياسات الصيانة للمعدات الجديدة / المضافة مثل منظفات الهواء المحلية، وأجهزة الترطيب، والفلاتر الإضافية للمعدات الميكانيكية، الخ.
٧. التنظيف الصحيح والمنتظم على الفلاتر ومراوح الشفط في المراحيض.
٨. تحديد منطقة يمكن استخدامها كغرفة عزل للحالات المشتبه فيها.

صيانة أنظمة التدفئة والتبريد وتكييف الهواء واستبدال الفلاتر خلال جائحة كوفيد – ١٩

- بالنسبة لأنظمة التكييف والتبريد التي يشتبه تلوثها بفيروس سارس-2، CoV، ليس من الضروري تعليق صيانة النظام، بما في ذلك تغيير الفلاتر، ولكن يجب اتخاذ احتياطات إضافية للسلامة.
- لم يتم تقييم المخاطر المرتبطة بمعالجة الفلاتر الملوثة بفيروسات كورونا في أنظمة التهوية في ظروف الاستخدام الميداني.
 - يجب على العمال الذين يقومون بأعمال الصيانة و/أو استبدال الفلاتر في أنظمة تهوية المحتمل تعرضها للتلوث الفيروسي ارتداء معدات الحماية الشخصية المناسبة (PPE):
 - وضع الكمام الطبي بالشكل الصحيح (N95 أو أعلى)
 - حماية العين (نظارات السلامة، النظارات الواقية أو وقاء الوجه)
 - القفازات ذات الاستخدام الواحد
 - يجب الأخذ بالاعتبار السماح بالفلاتر بشكل أكثر من المعتاد لتقليل مرات تغيير الفلاتر.
 - عدم السماح بانخفاض الضغط حيث يجب زيادته بشكل كاف لمنع اختلافات الضغط في الغرف.
 - التأكد من وجود الفلاتر في إطاراتها.

عندما يكون ممكناً، يمكن تعقيم الفلاتر باستخدام محلول مبيض 10% أو أي مطهر آخر مناسب، من المعتمد استخدامه ضد سارس-CoV-2، يرجى الرجوع إلى موقع وزارة الصحة العامة للاطلاع على الإرشادات المتعلقة بالتنظيف والتعقيم، قبل إزالتها. يمكن وضع الفلاتر (في حال تعقيمها أو لا) في أكياس والتخلص منها في سلة المهملات.

- عند الانتهاء من مهام الصيانة، يجب على موظفي الصيانة غسل أيديهم على الفور بالماء والصابون أو استخدام معقم اليدين القائم على الكحول.

فلاتر الهواء الميكانيكية

- تتكون من الأدوات التي تحتوي على هياكل مسامية من الألياف أو مواد غشائية ممتدة لإزالة الجسيمات من التيار الهوائي. بعض الفلاتر لديها شحن كهربائي ثابت يوضع على الأدوات لزيادة إزالة الجسيمات. جزء من الجسيمات التي تمت إزالتها من الهواء الذي يمر عبر الفلتر يطلق عليه «فعالية التصفية» وهو قيمة أقل كفاءة مسجلة لتقييم قابلية فلتر الهواء على التقاط غبار الهواء (MERV) في ظل الظروف القياسية.

○ يتراوح الحد الأدنى من كفاءة فلتر الهواء من 1 إلى 16؛ القيمة الأعلى من الكفاءة = فعالية أعلى

○ الحد الأدنى من كفاءة فلتر الهواء ≤ 13 (ISO أو ePM1) فعالية في التقاط الفيروسات المحمولة جواً.

○ تفضل الفلاتر ذات قيمة الكفاءة 14 (أو ما يعادلها ISO).

○ تعد فلاتر جسيمات الهواء عالية الكفاءة (HEPA) أكثر فعالية من الفلاتر ذات قيمة الكفاءة 16

- تؤدي كفاءة التصفية المتزايدة بشكل عام إلى انخفاض الضغط المتزايد عبر الفلتر. تأكد من أن أنظمة التكييف يمكنها التعامل مع تحسينات الفلاتر دون أي تأثيرات سلبية على فروق الضغط و/أو معدلات تدفق الهواء قبل تغيير الفلاتر.

- وعموماً، فإن الجسيمات التي يبلغ قطرها الديناميكي الهوائي حوالي 3,0 نانومتر هي الأكثر اختراقاً؛ تزداد الكفاءة فوق وتحت حجم الجسيمات.

- تعتمد الفعالية الكلية للحد من تركيزات الجسيمات على عدة عوامل:

○ كفاءة التصفية

○ معدل تدفق الهواء من خلال الفلتر

○ حجم الجسيمات

○ موقع الفلتر في نظام التكييف أو منظم هواء الغرفة

- لمزيد من المعلومات، راجع الملحق ASHRAE حول ترشيح وتنظيف الهواء

- ASHRAE epidemic task force filtration & disinfection | updated 21/10/2021.
- Derby, M., S. Eckels, G. Hwang, B. Jones, R. Maghirang, and D. Shulan. 2016. Update the Scientific Evidence for Specifying Lower Limit Relative Humidity Levels for Comfort, Health and IEQ in Occupied Spaces. ASHRAE Research Report 1630.
- Mousavi, E., R. Lautz, F. Betz, and K. Grosskopf. 2019. Academic Research to Support Facility Guidelines Institute & ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170. ASHRAE Research Project CO-RP3.
- Taylor, S., and M. Tasi. 2018. Low indoor-air humidity in an assisted living facility is correlated with increased patient illness and cognitive decline. Proceedings, Indoor Air 2018 744:1-8.
- Casanova Lisa, et al. "Effects of Air Temperature and Relative Humidity on Coronavirus Survival on Surfaces. "Applied and Environmental Microbiology, American Society for Microbiology, 2010, <https://aem.asm.org/content/76/9/2712>.
- https://ashrae.iwrapper.com/ViewOnline/Standard_62.1-2019.
- https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID19_guidance_document_ver2_20200403_1.pdf.

Appendix

Appendix A: Minimum Ventilation Rates in breathing zone adopted from ASHRAE

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate R_p		Area Outdoor Air Rate R_a		Default Values	Air Class	OS (6.2.6.1.4)
	cfm/person	L/s·person	Occupant Density		#/1000 ft ² or #/100 m ²		
			cfm/ft ²	L/s·m ²			
Correctional Facilities							
Booking/waiting	7.5	3.8	0.06	0.3	50	2	
Cell	5	2.5	0.12	0.6	25	2	
Dayroom	5	2.5	0.06	0.3	30	1	
Guard stations	5	2.5	0.06	0.3	15	1	
Educational Facilities							
Art classroom	10	5	0.18	0.9	20	2	
Classrooms (ages 5 to 8)	10	5	0.12	0.6	25	1	
Classrooms (age 9 plus)	10	5	0.12	0.6	35	1	
Computer lab	10	5	0.12	0.6	25	1	
Daycare sickroom	10	5	0.18	0.9	25	3	
Daycare (through age 4)	10	5	0.18	0.9	25	2	

Lecture classroom	7.5	3.8	0.06	0.3	65	1	ü
Lecture hall (fixed seats)	7.5	3.8	0.06	0.3	150	1	ü
Libraries	5	2.5	0.12	0.6	10		
Media center	10	5	0.12	0.6	25	1	
Multiuse assembly	7.5	3.8	0.06	0.3	100	1	ü
Music/theater/dance	10	5	0.06	0.3	35	1	ü
Science laboratories	10	5	0.18	0.9	25	2	

Minimum Ventilation Rates in Breathing Zone (Continued)

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate R_p		Area Outdoor Air Rate R_a		Default Values		Air Class	OS (6.2.6.1.4)
	cfm/person	L/s-person	Occupant Density		#/1000 ft ² or #/100 m ²			
			cfm/ft ²	L/s-m ²				

Educational Facilities (continued)

University/college laboratories	10	5	0.18	0.9	25	2	
Wood/metal shop	10	5	0.18	0.9	20	2	

Food and Beverage Service

Cocktail lounges	7.5	3.8	0.18	0.9	100	2	
Cafeteria/fast-food dining	7.5	3.8	0.18	0.9	100	2	
Kitchen (cooking)	7.5	3.8	0.12	0.6	20	2	
Restaurant dining rooms	7.5	3.8	0.18	0.9	70	2	

Food and Beverage Service, General

Break rooms	5	2.5	0.06	0.3	25	1	ü
Coffee stations	5	2.5	0.06	0.3	20	1	ü
Conference/meeting	5	2.5	0.06	0.3	50	1	ü
Corridors	—	—	0.06	0.3	—	1	ü
Occupiable storage rooms for liquids or gels	5	2.5	0.12	0.6	2	2	

Hotels, Motels, Resorts, Dormitories

Barracks sleeping areas	5	2.5	0.06	0.3	20	1	ü
Bedroom/living room	5	2.5	0.06	0.3	10	1	ü
Laundry rooms, central	5	2.5	0.12	0.6	10	2	
Laundry rooms within dwelling units	5	2.5	0.12	0.6	10	1	
Lobbies/prefunction	7.5	3.8	0.06	0.3	30	1	ü
Multipurpose assembly	5	2.5	0.06	0.3	120	1	ü

Miscellaneous Spaces

Banks or bank lobbies	7.5	3.8	0.06	0.3	15	1	ü
Bank vaults/safe deposit	5	2.5	0.06	0.3	5	2	ü
Computer (not printing)	5	2.5	0.06	0.3	4	1	ü
Freezer and refrigerated spaces (<50°F [10°C])	10	5	0	0	0	2	
Manufacturing where hazardous materials are not used	10	5.0	0.18	0.9	7	2	
Manufacturing where hazardous materials are used (excludes heavy industrial and chemical processes)	10	5.0	0.18	0.9	7	3	
Pharmacy (prep. area)	5	2.5	0.18	0.9	10	2	
Photo studios	5	2.5	0.12	0.6	10	1	
Shipping/receiving	10	5	0.12	0.6	2	2	

Minimum Ventilation Rates in Breathing Zone (Continued)

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate R_p		Area Outdoor Air Rate R_a		Default Values	Air Class	OS (6.2.6.1.4)
	cfm/ person	L/s- person	Occupant Density		#/1000 ft ² or #/100 m ²		
			cfm/ ft ²	L/s·m ²			

Miscellaneous Spaces (continued)

Sorting, packing, light assembly	7.5	3.8	0.12	0.6	7	2	
Telephone closets	—	—	0.00	0.0	—	1	
Transportation waiting	7.5	3.8	0.06	0.3	100	1	ü
Warehouses	10	5	0.06	0.3	—	2	

Office Buildings

Breakrooms	5	2.5	0.12	0.6	50	1	
Main entry lobbies	5	2.5	0.06	0.3	10	1	ü
Occupiable storage rooms for dry materials	5	2.5	0.06	0.3	2	1	
Office space	5	2.5	0.06	0.3	5	1	ü
Reception areas	5	2.5	0.06	0.3	30	1	ü
Telephone/data entry	5	2.5	0.06	0.3	60	1	ü

Outpatient Health Care Facilities ^{a,b}

Birthing room	10	5	0.18	0.9	15	2	
Class 1 imaging rooms	5	2.5	0.12	0.6	5	1	
Dental operatory	10	5	0.18	0.9	20	1	

General examination room	7.5	3.8	0.12	0.6	20	1	
Other dental treatment areas	5	2.5	0.06	0.3	5	1	
Physical therapy exercise area	20	10	0.18	0.9	7	2	
Physical therapy individual room	10	5	0.06	0.3	20	1	
Physical therapeutic pool area	—	—	0.48	2.4	—	2	
Prosthetics and orthotics room	10	5	0.18	0.9	20	1	
Psychiatric consultation room	5	2.5	0.06	0.3	20	1	
Psychiatric examination room	5	2.5	0.06	0.3	20	1	
Psychiatric group room	5	2.5	0.06	0.3	50	1	
Psychiatric seclusion room	10	5	0.06	0.3	5	1	
Speech therapy room	5	2.5	0.06	0.3	20	1	
Urgent care examination room	7.5	3.8	0.12	0.6	20	1	
Urgent care observation room	5	2.5	0.06	0.3	20	1	
Urgent care treatment room	7.5	3.8	0.18	0.9	20	1	
Urgent care triage room	10	5	0.18	0.9	20	1	

Minimum Ventilation Rates in Breathing Zone (Continued)

Occupancy Category	People Outdoor Air Rate R_p		Area Outdoor Air Rate R_a		Default Values		Air Class	OS (6.2.6.1.4)
	cfm/person	L/s·person	Occupant Density		#/1000 ft ² or #/100 m ²			
			cfm/ft ²	L/s·m ²				

Public Assembly Spaces

Auditorium seating area	5	2.5	0.06	0.3	150	1	ü
Courtrooms	5	2.5	0.06	0.3	70	1	ü
Legislative chambers	5	2.5	0.06	0.3	50	1	ü
Libraries	5	2.5	0.12	0.6	10	1	
Lobbies	5	2.5	0.06	0.3	150	1	ü
Museums (children's)	7.5	3.8	0.12	0.6	40	1	
Museums/galleries	7.5	3.8	0.06	0.3	40	1	ü
Places of religious worship	5	2.5	0.06	0.3	120	1	ü

Retail

Sales (except as below)	7.5	3.8	0.12	0.6	15	2	
Barbershop	7.5	3.8	0.06	0.3	25	2	ü
Beauty and nail salons	20	10	0.12	0.6	25	2	
Coin-operated laundries	7.5	3.8	0.12	0.6	20	2	
Mall common areas	7.5	3.8	0.06	0.3	40	1	ü

Pet shops (animal areas)	7.5	3.8	0.18	0.9	10	2	
Supermarket	7.5	3.8	0.06	0.3	8	1	ü

Sports and Entertainment

Bowling alley (seating)	10	5	0.12	0.6	40	1	
Gym, sports arena (play area)	20	10	0.18	0.9	7	2	
Health club/aerobics room	20	10	0.06	0.3	40	2	
Health club/weight rooms	20	10	0.06	0.3	10	2	
Spectator areas	7.5	3.8	0.06	0.3	150	1	ü
Stages, studios	10	5	0.06	0.3	70	1	ü
Swimming (pool and deck)	—	—	0.48	2.4	—	2	

Transient Residential

Common corridors	—	—	0.06	0.3		1	ü
Dwelling unit	5	2.5	0.06	0.3	F	1	ü

CFM = Cubic Feet per Minute, L/S = Liters Per Second , ft² = square feet, Ra = outdoor airflow rate required per unit, Rp =out-door airflow rate required per person

Appendix B ; ASHRAE position document on filtration and air cleaning

MERV and application Guidelines:

Std. 52.2 Minimum Efficiency Reporting Value(MERV)	Application Guideline:		
	Typical Controlled Contaminant	Typical Application: and Lmination:	Typical Air Filter/ Cleaner Type
16	0.30 to 1.0 µm Particle Size All bacteria	Hospital inpatient care, General surgery, Smoking lounges, Superior commercial buildings	Bag Filters Nonsupported (flexible) microfine fiberglass or synthetic media. 300 to 900mm(12 to 36in) deep, 6 to 12 pockets. Box Filteres, Rigid style cartridge filters 150 to 300mm (6 to 12in.) deep may use lofted (air laid) or paper (wet laid) media.
15	Most tobacco smoke Droplet nuclei (sneeze)		
14	Cooking oil Most smoke		
13	Insecticide dust Copier toner Most face powder Most paint pigments		

12	1.0 to 3.0 µm Particle Size	Superior residential Better commercial buildings	Bag Filters Nonsupported (flexible) microfine fiberglass or synthetic media. 300 to 900mm (12 pockets).
11	Legionella Humidifier dust Lead dust	Hospital laboratories	Box Filters Rigid style cartridge filters 150 to 300mm (6 to 12in) deep may use lofted (air laid) or paper (wet laid) media.
10	Milled Flour Coal dust		
9	Auto emissions Nebulizer drops Welding fumes		
8	3.0 to 10.0 µm	Commercial buildings	Pleated Filters: Disposable, extended surface, 25 to 125mm (1to 5in) thick with cotton-polyester blend media, cardboard frame.
7	Spores	Better residential	
	Hair spray	Industrial workplaces	Cartridge Filters: Graded density viscous coated cube or pocket filters, synthetic media.
6	Fabric protector	Paint booth inlet air	
	Dusting aids		Throwaway: Disposable synthetic media panel filters.
5	Cement dust		
	Pudding mix		
	Snuff		
	Powdered milk		
4	> 10.0 µm Particle Size	Minimum filtration	Throwaway: Disposable fiberglass or synthetic panel filters
	Pollen	Residential Window air conditioners	
3	Spanish moss		Washable Aluminium mesh, latex coated animal hair or fram rubber panel filters
	Dust mites		
2	Sanding dust		
	Spray paint dust		Electrostatic
1	Textile fibers		Self charging (passive) woven polycarbonate panel filer
	Carpet fibers		

MERV Rating	Air Filter will trap Air Particles size .3 to 1.0 microns	Air Filter will trap Air Particles size 1.0 to 3.0 microns	Air Filter will trap Air Particles size 3 to 10 microns	Filter Type Removes These Particles
MERV 1	<20%	<20%	<20%	Fiberglass & Aluminum Mesh
MERV 2	<20%	<20%	<20%	
MERV 3	<20%	<20%	<20%	
MERV 4	<20%	<20%	<20%	
MERV 5	<20%	<20%	20% to 34%	Cheap Disposable Filters
MERV 6	<20%	<20%	35% to 49%	Mold Spores, Cooking Dusts, Hair Spray, Furniture Polish
MERV 7	<20%	<20%	50% to 69%	
MERV 8	<20%	<20%	70% to 85%	
MERV 9	<20%	Less than 50%	85% or better	Better Home Box Filters
MERV 10	<20%	50% to 64%	85% or better	
MERV 11	<20%	65% to 79%	85% or better	Lead Dust, Flour, Auto Fumes, Welding Fumes
MERV 12	<20%	80% to 90%	90% or better	
MERV 13	Less than 75%	90% or better	90% or better	Superior Commercial Filters
MERV 14	75% to 84%	90% or Better	90% or Better	
MERV 15	85% to 94%	90% or Better	90% or Better	
MERV 16	95% or Better	95% or Better	90% or Better	Bacteria, Smoke, Sneezes
MERV 17	99.97%	95% or Better	99% or Better	
MERV 18	99.997%	99% or Better	99% or Better	
MERV 19	99.9997%	99% or Better	99% or Better	
MERV 20	99.99997%	99% or Better	99% or Better	HEPA & ULPA Viruses, Carbon Dust, <.30pm

Illustration Provided by LakeAir/www.lakeair.com

High Efficiency Particulate Air (HEPA) Filters

- By definition, true HEPA filters are at least 99.97% efficient at filtering 0.3 μm mass median diameter (MMD) particles in standard tests.
- Most penetrating particle size may be smaller than 0.3 μm , so filtration efficiency of most penetrating particles can be slightly lower.
- HEPA filter efficiency is better than MERV 16.
- Due to high pressure drops, HEPA filters may not be able to be retrofitted into HVAC systems.
- To function properly, HEPA filters must be sealed properly in filter racks.
- Filters are often delicate and require careful handling to prevent damage and preserve performance.
- HEPA filters can be located in HVAC systems or in:
 - Portable HEPA Air Cleaners
 - Pre-Assembled Systems
 - Ad Hoc Assemblies

إدارة حماية الصحة ومكافحة الأمراض الانتقالية

/MOPHQatar



/MOPHQatar



/MOPHQatar



www.moph.gov.qa

