ولاية كاليفورنيا — وكالة الصحة والخدمات الإنسانية
إدارة كاليفورنيا للصحة العامة

جافين نيوسوم (GAVIN NEWSOM)
الحاكم

توماس جيه أراجون (TOMÁS J. ARAGÓN)، طبيب، دكتوراه في الطب
مدير ومسؤول الصحة العامة في الولاية

14 أغسطس 2023

إلى:
جميع سكان كالفورنيا

الموضوع:
التوجيه المؤقت الخاص بالتهوية والترشيح وجودة الهواء في البيئات الداخلية

المواد ذات الصلة: المزيد من التوجيهات للموظفين وأماكن العمل | كافة التوجيهات | المزيد من اللغات

تحديثات اعتبارًا من 14 أغسطس 2023

- تعريفات متضمنة لتغييرات الهواء المكافئ في الساعة ومعدل تدفق الهواء (النقي) المكافئ للفرد (القدم المكعب في الدقيقة/الشخص)
- موارد متاحة مُحدَّثة متعلقة بتغيير الهواء المكافئ في الساعة تابعة لتحديثات مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC).
- فكرة إضافية مُقدمة في القسم 3. "الاعتبارات العامة" حول أهمية الأخذ بعين الاعتبار كثافة شاغلي المبنى عند وضع أهداف التهوية

من المقرر استخدام هذا التوجيه للمباني حيث تتم مزاولة الأعمال التجارية أو التجمع أو أي إشغال أو استخدام آخر في الأماكن الداخلية.

ينبغي أن يكون أصحاب العمل على دراية بجميع متطلبات حماية الموظفين الواردة في لوائح الوقاية من كوفيد-19 في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا (Cal/OSHA) وينفذونها. يرجى الاطلاع على القسم 9 من هذه الوثيقة لتحديد الأحكام الخاصة في لوائح الوقاية من كوفيد-19 في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا التي تتعلق بالتهوية.

يعتبر التوجيه التالي مكملاً للوائح الصادرة عن قسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا من خلال التوصية بالخطوات العملية التي يمكن لمشغلي المباني اتخاذها لتعزيز التهوية والترشيح وجودة الهواء بشكل أفضل في البيئات الداخلية بغرض الحد من انتشار كوفيد-19 غير ذلك من العوامل المعدية المنتقلة في الهباء الجوي.

إدارة كاليفورنيا للصحة العامة/ مكتب العلاقات العامة
P.O. Box 997377 ● MS 0502 ● Sacramento, CA 95899-7377
(916) 440-7259 ● (916) 440-7505 فاكس
www.cdph.ca.gov

قد يتغير هذا التوجيه المؤقت مع تغير المعرفة العلمية والخبرة ومعدل انتقال المرض داخل المجتمع وظروف أخرى. هناك معلومات أخرى مفيدة حول تهوية المباني والمشكلات المتعلقة بها متاحة من خلال مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) والقسم 10 من هذه الوثيقة والموارد.

تأتي التوصيات الموضحة أدناه مع مجموعة من التكاليف الأولية وتكاليف التشغيل الجارية، والتي قد تؤثر على القرارات المتعلقة بالتدخلات التي يجب تنفيذها. تشاور دائمًا مع موظفي هندسة أو صيانة المباني قبل إجراء تغييرات على نظام التهوية الميكانيكية.

تستند البروتوكولات التالية إلى الخبرة والمبادئ التي لها تطبيقات واسعة. لا يحل هذا التوجيه محل أي متطلبات إلزامية أخرى. يجب أن تستمر أماكن العمل في الالتزام بمتطلبات لوائح الوقاية من كوفيد-19 في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا.

هذا التوجيه مخصص للاستخدام من قبل المؤسسات التي لا تعمل في مجال الرعاية الصحية، بما في ذلك العديد من الأعمال التجارية والشركات والمكاتب والمطاعم والمدارس والمنظمات الدينية، وما إلى ذلك. فمرافق الرعاية الصحية، التي يُتوقع أن يكون بها مرضى ناقلون للعدوى، تتطلب معدلات تهوية أعلى وتحتاج إلى استخدام مرشح ذي كفاءة أعلى لضمان مكافحة العدوى بشكل كافٍ؛ ولم يتم تناول هذه المتطلبات في هذا التوجيه. يرجى العلم أن التوصيات الواردة في هذا التوجيه قد لا تنطبق على المبنى أو النشاط الخاص بك تحديدًا. يرجى العلم أن بعض التوصيات قد تؤدي إلى زيادة فواتير الطاقة أو زيادة التآكل والتلف في مكونات نظام التهوية.

يجوز للوكالات الصحية المحلية والجهات الأخرى مواصلة تطبيق متطلبات في أماكن محددة بناءً على الظروف المحلية، بما في ذلك في بعض الأماكن الأكثر خطورة، أو أثناء بعض المواقف التي قد تستلزم تطبيق متطلبات ارتداء الكمامات (على سبيل المثال، خلال أوقات التفشي النشط للمرض في الأماكن عالية الخطورة).

1. معلومات أساسية حول كوفيد-19

ينتقل كوفيد-19 من شخص لآخر وقد يحدث من خلال الطرق التالية (لا تستبعد الفئات بعضها بعضًا):

- يتم إطلاق جزيئات صغيرة (معروفة أيضًا باسم الهباء الجوي) عندما يتنفس الشخص أو يتحدث أو ينطق أو يغني أو يسعل أو يعطس. يمكن أن تظل هذه الجزيئات الصغيرة عالقة في الهواء لفترة من الزمن ويمكن أن تنتقل لمسافة أبعد من ستة أقدام على تيارات الهواء. قد يستنشق الأشخاص الآخرون هذه الجزيئات الصغيرة، حتى لو كانوا على مسافة أبعد من ستة أقدام.
  - الآن، يعتبر استنشاق الجزيئات المحمولة جوًا المعلقة في الهواء المسار الأساسي لانتقال عدوى كوفيد-19. يمكن العثور على المزيد من التوجيهات في ملخص بحث مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها حول انتقال عدوى فيروس سارس-كوف-2.
- تندفع قطرات الرذاذ كبيرة الحجم من السعال والعطس مباشرة إلى وجه شخص قريب أو أنفه أو عينيه أو فمه، وعادةً ما تنتقل من على بعد ستة أقدام. تسمى قطيرات الرذاذ هذه أحيانًا "القطيرات الباليستية" لأنها تميل إلى الانتقال في خطوط مستقيمة وتسقط من الهواء بسرعة.

تعتبر التهوية الفعالة من أهم الطرق لمكافحة انتقال جزيئات الهباء الجوي الصغيرة؛ ومع ذلك، فإن التهوية والتحسينات الأخرى لجودة الهواء في الأماكن الداخلية هي إضافة وليست بديلاً عن وسائل الحماية الإلزامية المطلوبة بموجب لوائح الوقاية من كوفيد-19 في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا وأي توجيهات حكومية أو محلية منطبقة. ينبغي للأفراد الأكثر عرضة للمرض الحاد من كوفيد-19 توخي المزيد من الحذر فيما يتعلق بالوقت الذي يقضونه في البيئات الداخلية خارج منازلهم واستخدام قناع تنفس عندما ينتشر كوفيد-19، خاصة عندما تكون مستويات انتقال العدوى عالية.

2. التعريفات

الهباء الجوي يعني الجزيئات الصلبة أو السائلة العالقة في غاز ما (عادة الهواء).

تغيرات الهواء في الساعة (ACH، تسمى أيضًا معدل تغير الهواء) عدد المرات التي يتم فيها استبدال الهواء داخل مساحة محددة كل ساعة تقريبًا. تغيرات الهواء في الساعة هي قيمة محسوبة تسمح بوضع معايير وتوجيهات وإجراء مقارنات للتهوية التي يجب أن تتم للغرف ذات الأبعاد المختلفة والتي تحتوي على أنظمة تهوية مختلفة.

باستخدام وحدات القياس الإمبراطورية، تكون صيغة تغيرات الهواء في الساعة هي:

تغيرات الهواء في الساعة = (معدل التهوية في القدم المكعب في الدقيقة (CFM) × 60 دقيقة/ساعة) / حجم الغرفة بالقدم المكعب.

أجهزة تنقية الهواء هي أجهزة قائمة بذاتها تحرك الهواء في الغرفة من خلال مرشح. بعض المرشحات قادرة على التخلص من الجزيئات الدقيقة، بما في ذلك جزيئات الفيروس والدخان. يشار إلى هذه الأجهزة في هذه الوثيقة باسم أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) لتمييزها عن المرشحات والأجهزة الأخرى في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) التي تقوم بتنقية الهواء.

ASHRAE هي الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء. موظفو المرافق والمهندسون والمتخصصون في مجال الصحة والسلامة على دراية بهذه المنظمة ومنشوراتها.

CADR، أو معدل تسليم الهواء النقي، يقيس فعالية جهاز تنقية الهواء المتنقل على حسب مساحة الغرفة وحجم الهواء النقي المنتج في الدقيقة. هناك ثلاثة تصنيفات لمعدل تسليم الهواء النقي في الوحدات التي تم اختبارها؛ وبالنسبة للأغراض المتعلقة بمرض كوفيد-19 ينبغي استخدام تصنيف معدل تسليم الهواء النقي الخاص بـ "الدخان". يُشار إلى هذا أيضًا باسم معدل تسليم الهواء غير المسبب للعدوى.

CFM، أو القدم المكعب في الدقيقة، هو مقياس تدفق الهواء داخل أو خارج أي غرفة.

من أجل حساب عدد الأقدام المكعبة المطلوبة في الدقيقة للحصول على تغييرات الهواء المطلوبة في الساعة، نستخدم الصيغة التالية:

القدم المكعب في الدقيقة = (تغييرات الهواء المطلوبة في الساعة) × (حجم الغرفة بالقدم المكعب) / 60 دقيقة/ساعة

يمكن حساب حجم الغرفة من خلال الصيغة التالية:

العرض × الطول × الارتفاع إلى السقف (جميع الأبعاد بالقدم)

CFM لكل شخص أو القدم المكعب في الدقيقة لكل شخص، هو مقياس تدفق الهواء الموفر لكل شخص في غرفة. إنه يساوي تدفق الهواء الكلي في الغرفة (بالقدم المكعب في الدقيقة) مقسوم على عدد الشاغلين.

الهواء النقي، لأغراض هذه الوثيقة، فهذا المصطلح يشير إلى كل من الهواء النقي الذي يتم إمداده من الخارج، ويشير أيضًا إلى الهواء المعاد تدويره الذي يتم إمداده من الداخل والذي تم تمريره عبر جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) المصنف تصنيفًا ملائمًا من حيث معدل تسليم الهواء النقي، أو من خلال نظام تدفئة وتهوية وتكييف هواء (HVAC) الحد الأدنى لقيمة الإبلاغ عن الكفاءة (MERV) له يساوي 13 أو أعلى. يرجى العلم أن الهواء الخارجي غير المرشح الملوث بدخان حرائق الغابات قد لا يعتبر هواءً نقيًا.

تغييرات الهواء (النقي) الخارجي المكافئ في الساعة (eACH، ويُعرف أيضًا باسم معدل تغييرات الهواء الخارجي (النقي) المكافئ) يحسب تقريبًا عدد المرات التي يتبدل فيها الهواء في مساحة ما في الساعة باستخدام أي مزيج من التهوية بالهواء الخارجي (OA) الناتج من نظام تهوية آلي أو تهوية طبيعية، أو الهواء المعاد تدويره (RA) من خلال الترشيح ثم إعادته إلى المساحة أو الهواء الذي يتم إمداده بمساحة ما بعد ترشيحه بواسطة أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) المجهزة بمرشح جزيئات الهواء عالية الفعالية (HEPA). تغييرات الهواء المكافئ في الساعة (eACH) هي قيمة محسوبة تسمح بوضع معايير وتوجيهات وإجراء مقارنات للتهوية التي يجب أن تتم للغرف ذات الأبعاد المختلفة والتي تحتوي على أنظمة تهوية مختلفة.

باستخدام وحدات القياس الإمبراطورية، تكون صيغة تغيرات الهواء المكافئ في الساعة هي:

تغيرات الهواء المكافئ في الساعة = ((التهوية بالهواء الخارجي بالقدم المكعب في الدقيقة) + (الهواء المعاد تدويره بالقدم المكعب في الدقيقة x كفاءة الترشيح*) + (معدل تسليم الهواء النقي من أجهزة تنقية الهواء المتنقلة**)) / (سعة الغرفة (القدم المكعب)) *x* 60 دقيقة/ساعة

*محددة لنطاق حجم جزيء معين

**استخدم قيمة معدل تسليم الهواء النقي "للدخان" إن تم تقديم معدلات تسليم هواء نقي مختلفة

معدل تدفق الهواء (النقي) المكافئ بالخارج لكل شخص (القدم المكعب في الدقيقة/الشخص)، أو القدم المكعب للدقيقة للشخص)، طريقة قياس لمعدل تدفق الهواء المكافئ للهواء الخالي من مسببات الأمراض لكل شاغل لمكان مغلق.

من أجل حساب عدد الأقدام المكعبة المطلوبة في الدقيقة لكل شخص للحصول على تغييرات الهواء المكافئ المطلوبة في الساعة، نستخدم الصيغة التالية:

القدم المكعب في الدقيقة/الشخص = (تغييرات الهواء المكافئ في الساعة المرغوبة) x (سعة الغرفة بالقدم المكعب) / (عدد الشاغلين) 60 x دقيقة/ساعة

المراوح هي أجهزة تسحب الهواء أو تدفعه في اتجاه واحد. يمكن أن تكون المراوح مستطيلة الشكل لتوضع في النوافذ أو المداخل، وقد تكون "من النوع الذي له قاعدة" لوضعها في أي مكان في الغرفة، أو يمكن تثبيتها في تركيبات السقف. تحتوي بعض المراوح على مفاتيح تسمح للمستخدم بتغيير اتجاه تدفق هواء المروحة؛ أما المراوح التي لا تحتوي على مثل هذه المفاتيح فيجب تحريكها يدويًا لتغيير تدفق الهواء.

مرشح هيبا (HEPA) يشير إلى مرشح جسيمات الهواء عالي الكفاءة. تم تصميم هذا النوع من مرشحات الهواء بما يطابق معيار التخلص مما لا يقل عن 99.97% من الغبار وحبوب اللقاح والعفن والبكتيريا وأي جزيئات محمولة في الهواء بحجم 0.3 ميكرون (µm). تم اختبار هذه

الفلاتر باستخدام جسيمات بحجم 0.3 ميكرون لسيناريو "أسوأ الحالات"، حيث ينفذ حجم هذا الجزيء من خلال أي مرشح بسهولة. الجزيئات الأكبر أو الأصغر يتم احتجازها بكفاءة أعلى.

HVAC تعني أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء. يُشار إليها أيضًا باسم "التهوية الميكانيكية" بسبب استخدام النظام للمراوح لتحريك الهواء داخل الغرف وخارجها، عادةً من خلال القنوات والفتحات.

التهوية الميكانيكية هي العملية النشطة لإمداد مكان مغلق بالهواء أو التخلص من الهواء الموجود فيه بواسطة معدات تعمل بالطاقة مثل المراوح والنفاخات التي تعمل بمحركات، ولكن ليس عن طريق أجهزة مثل أجهزة التهوية التوربينية التي تعمل بالرياح والنوافذ التي يتم تشغيلها بشكل ميكانيكي.

الهواء الخارجي (هواء الأماكن الخارجية) يشير إلى الهواء النقي الذي يتم سحبه من خارج المبنى إما من خلال التهوية الطبيعية أو التهوية الميكانيكية. يشار إليه أيضًا باسم "الهواء النقي" أو لتطبيقات محددة يشار إليه باسم "الهواء المصطنع". لاحظ أن الهواء الخارجي ربما لا يُعد دائمًا هواء نقيًا، مثل الأوقات التي ينتج فيها الدخان نتيجة للحرائق الهائلة.

PACs هي أجهزة تنقية الهواء المتنقلة؛ الأجهزة التي يمكن نقلها داخل مبنى أو غرفة لتقوم بتنقية الهواء. بوجه عام، فإن أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) تباع مع نوع من المرشحات عالية الكفاءة مثل مرشحات هيبا (HEPA). تسمح قابلية نقل أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) بوضعها حيث سيكون تنقية الهواء أكثر فائدة للأشخاص المتواجدين في الغرفة.

الهواء المعاد تدويره يشير إلى الهواء الذي تم سحبه من داخل المبنى وتمريره عبر المرشحات وتكييفه وإعادة إدخاله إلى المبنى. إذا لم يمر الهواء من خلال المرشحات التي قيمة MERV لها تساوي 13 أو أعلى، فإن الهواء المعاد تدويره لا يؤخذ في الاعتبار عند تقييم تهوية المبنى لأغراض متعلقة بمرض كوفيد-19.

3. الاعتبارات العامة

تطور فهمنا للدور الذي تلعبه بيئة المباني في نقل كوفيد-19؛ حيث أظهرت الدراسات بوضوح أن جزيئات الأهباء الجوية الصغيرة التي تنطوي على فيروسات يمكن أن تنتقل إلى نطاق فعلي أبعد من مسافة ستة أقدام وتبقى عالقة في هواء الغرفة حيث يمكن استنشاقها. مع إمكانية استثناء المستشفيات ومرافق الرعاية الصحية ومرافق البحث التي تستخدم شفاطات العادم، فإن متطلبات التهوية الحالية، مثل تلك المنصوص عليها في قانون البناء بكاليفورنيا وفي الباب 24، لم يكن الغرض منها مكافحة التعرض لجزيئات الأهباء الجوية الصغيرة للعوامل الناقلة للعدوى الخطرة مثل فيروس سارس-كوف-2 الذي يسبب كوفيد-19.

وبالتالي، يجب اعتبار الامتثال للقانون هو خط الأساس، أو نقطة البداية، لتهيئة بيئات حامية بصورة أكبر. يجب زيادة التهوية (أي التهوية المكافئة، المحققة عن طريق مزيج من الهواء الطلق والهواء المعاد تدويره المرشح بشكل مناسب والهواء المرشح من خلال أجهزة تنقية الهواء المتنقلة) إلى مستويات أعلى بكثير من متطلبات القانون بقدر المستطاع، لا سيما في المناطق التي لا يرتدي فيها الأشخاص كمامات (على سبيل المثال، أثناء تناول الطعام في المطاعم) و/أو حيث يوجد اختلاط بين أفراد من أسر معيشية مختلفة، بغض النظر عن استخدام الكمامة.

كثافة الشاغلين لمكان مغلق عنصر جوهري يجب أخذه في عين الاعتبار عند وضع أهداف التهوية، إذ تتطلب المساحات التي يكون لها نفس السعة ولكن تحتوي على أعداد مختلفة من الشاغلين معدلات تهوية كلية مختلفة لإمداد المستوى نفسه من الحماية *لكل من الشاغلين*. معدل تدفق الهواء الخارجي المكافئ للشخص أحد قياسات الأهداف التي تحسب كثافة الشاغلين (بوحدات القدم المكعب في الدقيقة/الشخص).

على النقيض، لا تؤثر قياسات الأهداف لتغييرات الهواء المكافئ في الساعة (بوحدات /الساعة) في عدد الشاغلين في بيئة مغلقة وبالتالي أكثر تقريبية، أي أنه على الرغم من أن مستويات أهداف تهوية تغييرات الهواء المكافئ في الساعة سهلة التطبيق بشكل عام دون معرفة عدد الشاغلين، قد تحمي الأفراد بشكل أكثر أو أقل من اللازم فيما يتعلق بمتطلبات التهوية المعتمدة على الأدلة لكل شخص.

على سبيل المثال، طورت REHVA المنظمة الأوروبية لمهندسي التهوية استراتيجية (PDF) لتحديد الحد الأدنى لمعدلات تدفق الهواء بالتهوية اللازم للتحكم في مخاطر العدوى التي يحملها الهواء في الأماكن المغلقة، بناءً على نماذج رياضية ذات صلة وأفضل الافتراضات المتاحة. وطورت أيضًا ASHRAE المنظمة الأمريكية المقابلة لمهندسي التهوية منهجًا لتحديد معدلات تدفق هواء موصى بها للتحكم في مخاطر العدوى التي يحملها الهواء.

أوصى تقرير صدر مؤخرًا من لجنة Lancet (PDF) يستعين بدليل علمي متاح حول الحد من العدوى التي يحملها الهواء بأن 21 قدمًا مكعبًا للشخص أمر "جيد"، بينما 30 قدمًا مكعبًا للشخص "أفضل"، وما هو أكثر من 30 قدمًا مكعبًا للشخص أمر "ممتاز". وتستند هذه التوصيات لمعدلات توصيل الهواء غير المعدية على مراجعة شاملة للدليل المتاح، الموجود في الملف. وأعلنت لجنة Lancet أيضًا عن معدلات التدفق المستهدفة "الجيدة" و"الأفضل" الخاصة بها وهي 4-6 تغييرات هواء مكافئ في الساعة، لنسب إشغال المباني وأحجامها المحددة. (لأن كثافة الإشغال قد تتغير باختلاف المباني، تُعد أهداف تغييرات الهواء المكافئ في الساعة هذه قيمًا تقريبية تعتمد على كثافة الإشغال المُفترضة.)

تتشابه توصيات تغييرات الهواء المكافئ في الساعة هذه مع توصية حديثة لـ مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) وهي خمس تغييرات هواء مكافئ في الساعة في الأماكن المغلقة للمساعدة في تقليل خطر انتقال كوفيد-19. وفقًا لمراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC)، من المرجح أن تقلل هذه القيمة المستهدفة من تركيز الجزيئات المعدية وتقلل أيضًا خطورة العدوى عن طريق كمية غير معلومة،

ولكنها لا تضمن القضاء على تلك العدوى. لم يشمل مستند مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها (CDC) معدلات مستهدفة لتدفق الهواء بالتهوية للشخص، واشتمل على نقطتين أساسيتين كمبرر لأهداف تغييرات الهواء المكافئ في الساعة المحددة: أن تقرير لجنة Lancet يستند إلى دليل علمي متاح يقترح 4-6 تغييرات في الساعة، وأن أجهزة تنقية الهواء المتنقلة تنتج 5 تغييرات هواء مكافئ في الساعة عند قياس حجمها بشكل صحيح وفقًا لتوجيهات وكالة حماية البيئة الأمريكية.

يُرجى الملاحظة أن حتى المستويات العليا من التهوية سيكون لها فعالية محدودة في تقليل أي انتقال عبر الجزيئات الحاملة للفيروسات إلى الأشخاص المعرضين للإصابة على مسافة قريبة جدًا من شخص مصاب، ومن المرجح أكثر أن يقلل التباعد بين الشاغلين أو ارتداء الأقنعة من انتقال العدوى قريب المدى.

بالإضافة إلى ذلك، ربما تكون معدلات التهوية الأكبر ضرورية أو لازمة بموجب قوانين الأماكن ذات الخطورة الأعلى، وهي خارج نطاق هذا المستند مثل الرعاية الصحية. لمزيد من التوجيهات عن التهوية للمناطق المعزولة في الأماكن الأخرى، انظر توجيهات التهوية لمناطق العزل لتقليل مخاطر انتقال كوفيد-19 في مرافق التمريض ومرافق العناية طويلة الأجل ومرافق المرضى غير القابلين للشفاء ومرافق علاج الإدمان وتعاطي المخدرات وملاجئ المشردين التابعة لإدارة كاليفورنيا للصحة العامة (CDPH). نحتاج إلى مزيد من الأبحاث للتعرف على استراتيجيات التهوية والإشغال الأمثل لكل الأماكن والسياقات.

بشكل عام، كلما زاد عدد الأشخاص في البيئة الداخلية، زادت الحاجة إلى التهوية بالهواء الخارجي، إلى جانب تنقية الهواء الداخلي. يجب أن تتركز الجهود على توفير ترشيح وتهوية بالهواء النقي للأماكن ذات الكثافة الأعلى من الأشخاص، وكذلك الأماكن التي قد لا يرتدي الأشخاص الموجودون بها كمامات.

يتعين تجنب الازدحام في المناطق التي لا يمكن فيها زيادة التهوية الخارجية ولا يتم ارتداء الكمامات. يتطلب تقليل مخاطر انتقال الأمراض بالقرب من الأشخاص المصابين تباعدًا جسديًا أكبر، وهو ما يمكن فعله من خلال نسبة الإشغال الأقل. تشمل التغييرات الأخرى التي يمكن مراعاتها في المباني التي لها سمات تهوية محددة ما يلي:

- بالنسبة للمباني التي تحتوي على أنظمة تهوية ميكانيكية، انظر القسم 5. تحسين التهوية الميكانيكية.
- فحص وصيانة أنظمة تهوية العادم في مناطق الدعم مثل غرف غسل الملابس أو المطابخ.
- تأكد من أن مراوح العادم في دورات المياه والمناطق الأخرى تعمل بشكل جيد وتعمل بشكل مستمر أو حسب الحاجة. نظرًا لأن الفيروس قد يكون موجودًا في البراز، يُنصح بإغلاق غطاء المرحاض (إن وجد) أثناء دفق المياه لتنظيف المرحاض.
- احرص على فتح النوافذ وغيرها من مصادر التهوية الطبيعية إلى أقصى حد ممكن.
- فكر في إضافة أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) في المناطق لتكملة تدابير التحكم الأخرى.

للمساعدة في تحسين تهوية مبنى ما، قد يتمكن بعض وأحد أو أكثر من المتخصصين التاليين من تقديم المساعدة:

- مهندسو المرافق ("المحركات الثابتة")
- موظفو صيانة وإصلاح المبنى
- المهندسون الميكانيكيون
- المقاولون الميكانيكيون (أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC))
- المقاولون العامون
- المهندسون المعماريون
- مستشارو جودة الهواء في الأماكن الداخلية أو النظافة الصناعية

4. تحسين التهوية الطبيعية والاستخدام الصحيح للمراوح

فكر في تطبيق أي مما يلي لتحسين إمداد الهواء الخارجي إلى المكان، مع توخي الحذر في الأيام التي تكون فيها جودة الهواء رديئة:

- عندما تسمح أحوال الطقس وجودة الهواء، قم بزيادة الإمداد بالهواء النقي من الأماكن المفتوحة عن طريق فتح النوافذ والأبواب. لا تفتح النوافذ والأبواب إذا كان القيام بذلك يشكل خطرًا على سلامة أي شخص يستخدم المرفق.
- استخدم المراوح لزيادة فعالية النوافذ المفتوحة.
  - ضع المراوح بشكل آمن وبحذر في النوافذ أو بالقرب منها.
  - انتبه للأسلاك الكهربائية؛ احترس من التعثر أو أحوال الطقس الممطرة، التي يمكن أن ينتج عنها خطر الصعق بالكهرباء.
  - ضع المراوح بحيث لا يتم نفث الهواء من شخص لآخر.
  - يمكن أن تساعد مراوح النوافذ الموضوعة في وضع العادم في سحب الهواء النقي إلى الغرفة عبر النوافذ والأبواب الأخرى المفتوحة دون توليد تيارات هواء قوية بالغرفة.

ملاحظة: بالنسبة للمباني ذات النوافذ التي يتم تشغيلها وأنظمة التهوية الميكانيكية، فيجب مراعاة التداخلات بين الاثنين بعناية.

- كف عن استخدام مراوح السقف على أنها شكل من أشكال تحسين جودة الهواء في الغرف كإجراء وقائي. لا توجد أدلة علمية كافية تثبت فعاليتها في تخفيف الهواء المحتمل تلوثه بالهواء الأنقى في الأجزاء العليا من الغرفة. لا تجلب مراوح السقف مزيدًا من الهواء النقي إلى أي مكان مغلق ولا تعتبر مماثلة للتهوية بالهواء النقي. نظرًا إلى عدم التيقن من تأثير تشغيل مراوح السقف، يجب إيقاف تشغيلها ما لم يكن ذلك ضروريًا لتوفير الراحة الحرارية للأشخاص المتواجدين بالمبنى. قد تؤدي مراوح السقف إلى تحسين خلط الهواء، بشرط إدخال هواء خارجي إلى المكان.
- للحصول على معلومات حول استخدام أجهزة تنقية الهواء المتنقلة، يرجى الاطلاع على القسم 7. أجهزة تنقية الهواء المتنقلة ("مرشحات جزيئات الهواء عالية الفعالية (HEPA)").

5. تحسين التهوية الميكانيكية

مراعاة إجراء تحديثات أو تحسينات لنظام التهوية الميكانيكية ومراعاة اتخاذ إجراءات أخرى من أجل 1) زيادة تسليم الهواء النقي و 2) التخلص من أو تخفيف تركيزات كوفيد-19 أو الملوثات الأخرى في هواء المبنى. تنبغي زيادة كمية الهواء الخارجي التي يتم إدخالها إلى النظام الميكانيكي لأقصى حد.

يعتبر الترشيح الذي يكون الحد الأدنى لقيمة الإبلاغ عن الكفاءة (MERV) له 13 أو أعلى فعالاً في التقاط الفيروسات المتنقلة جوًا وينبغي أن يكون ذلك هو المستوى الأدنى المستهدف للترشيح. إذا كان نظام مناولة الهواء لا يعمل مع هذا المستوى العالي من الترشيح، فقم بزيادة الترشيح في الجهاز إلى الحد الأقصى المسموح به للنظام.

يرجى العلم أن قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا (CCR)، الباب 8، القسم 5142 (بغض النظر عن كوفيد-19)، يستوجب صيانة أنظمة التهوية الميكانيكية وتشغيلها لتوفر على الأقل كمية الهواء الخارجي المنصوص عليها في قانون معايير البناء بالولاية، الباب 24، الجزء 2، قانون كاليفورنيا الإداري، المعمول به وقت إصدار تصريح البناء.

احصل على المشورة من المتخصصين ذوي الخبرة في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) عند التفكير في إجراء تغييرات على أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC). راجع الموارد الإضافية في نهاية هذه الوثيقة للحصول على مزيد من المعلومات حول توصيات التهوية لأنواع مختلفة من المباني وجاهزية المبنى للإشغال. ليست كل الإجراءات قابلة للتطبيق في جميع السيناريوهات.

- افتح مخمدات الهواء الخارجي بالكامل وأغلق مخمدات إعادة دوران الهواء لتقليل إعادة دوران الهواء أو منعه. اضبط موفرات الطاقة على الهواء الخارجي بنسبة 100%. في الطقس المعتدل، لن يؤثر ذلك على الراحة الحرارية أو الرطوبة، ولكن في الطقس البارد أو الحار أو الرطب، قد يؤدي ذلك إلى تغيرات في الهواء الداخلي، لذلك توقع الحاجة إلى تعديلات على الملابس و/أو أجهزة التدفئة الموجودة بالمكان.
- قم بزيادة ترشيح الهواء المركزي لأعلى مستوى ممكن دون تقليل تدفق الهواء في التصميم بشكل كبير. ينبغي أن يكون مقياس الحد الأدنى لقيمة الإبلاغ عن الكفاءة (MERV) لترشيح الهواء المستهدف 13 أو أعلى.
  - افحص علب وحوامل المرشح لضمان ملاءمة المرشح وتحقق من ممرات تجاوز الهواء للمرشح.
  - قم بتنظيف أو استبدال المرشحات وافحص المرشحات للتأكد من أنه تم تركيبها وتثبيتها بشكل صحيح وأنها تعمل بشكل سليم وليست ممزقة. يرجى العلم أنه أثناء الأحداث التي تكون جودة الهواء فيها رديئة والتي تنتج عن دخان حرائق الغابات، على سبيل المثال، فإن المرشحات عالية الكفاءة ستُحمِل بشكل أسرع وستحتاج إلى مراقبة عن كثب. نظرًا لأن المرشحات قد تكون ملوثة بجزيئات فيروسية، يتعين على أي شخص يغير المرشحات ارتداء، على الأقل، قناع تنفس N95 تم اختباره بشكل مناسب وفقًا لمتطلبات قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا (CCR)، الباب 8، القسم 5144 أو القسم 5199، بالإضافة إلى معدات حماية العين (درع الوجه أو نظارات واقية) والقفازات المخصصة للاستخدام لمرة واحدة.

- قم بتعطيل "عناصر التحكم في الطلب" ومستشعرات الإشغال في أنظمة التهوية بحيث تعمل المراوح باستمرار، بغض النظر عن احتياجات التدفئة أو التبريد. يتم ذلك عن طريق ضبط المروحة الموجودة في منظم الحرارة بالنظام على وضع "تشغيل" بدلاً من "تلقائي".
  - إذا كانت أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) تعمل في النهار/الليل أو دورات أخرى مبرمجة مسبقًا، يرجى مراعاة تشغيل نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) بأقصى تدفق لإخراج الهواء لمدة ساعة إلى ساعتين قبل فتح المبنى ولمدة ساعتين إلى ثلاث ساعات بعد إغلاقه.
  - يراعى تشغيل مراوح نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع.
  - بغض النظر عن كوفيد-19، يتعين تشغيل نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) باستمرار عند تواجد الموظفين وفقًا لقانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا (CCR)، الباب 8، القسم 5142.
- توليد حركة هواء نقي إلى أقل نقاء عن طريق ضبط إعدادات أجهزة التوزيع و/أو المخمدات للإمداد بالهواء أو التخلص من العادم في المناطق الأكثر تعرّضًا للخطر، حتى يتم تحريك الهواء المحتمل تلوثه بعيدًا عن الأشخاص المتواجدين في المكان.

- عادةً، لا تتخلص أنظمة ملفات المروحة المثبتة على الحائط داخل الغرفة من جزيئات الفيروسات؛ وقد يسمح هذا لجزيئات الفيروس بالتراكم في المكان. يجب عدم تشغيل هذه الأنظمة في الغرف التي يتواجد فيها أشخاص إلا إذا كانت ملفات المروحة بها ترشيح الحد الأدنى لقيمة الإبلاغ عن الكفاءة (MERV) له 13 أو أعلى على الأقل.
- ينبغي دائمًا زيادة كمية الهواء الخارجي التي يتم إدخالها إلى النظام الميكانيكي بغض النظر عن ترشيح الهواء.

6. تحديد وظيفة النظام الميكانيكي

- يمكن لصق قطع صغيرة من شريط أو منديل ورقي على شبكات إمداد التهوية للتحقق من أن النظام يعمل.
- يمكن استخدام ريشة خفيفة الوزن (لأسفل) في نهاية عصا أو وتد لتتبع التيارات الهوائية مثل تلك القادمة من المراوح أو أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) للتحقق من أن الهواء لا يتم نفثه من شخص إلى آخر.
- يمكن أن تزداد مستويات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عندما تفشل أنظمة التهوية الميكانيكية في مواكبة إشغال المكان. لذلك، يمكن استخدام قياس مستويات ثاني أكسيد الكربون في مكان ما لتحديد فعالية نظام التهوية في الأماكن الداخلية التي يكون إشغالها أكثر كثافة. ولكن، يعد مستوى ثاني أكسيد الكربون مؤشرًا متأخرًا لأنه يستغرق وقتًا حتى يزداد بعد أن يصبح المكان مشغولاً بالأشخاص. يوصى بالتشاور مع مهندس ميكانيكي محترف واسع المعرفة أو أخصائي نظافة صناعية حول أفضل طريقة لاستخدام تكنولوجيا مراقبة ثاني أكسيد الكربون في المرفق.
- إذا كنت بحاجة إلى مساعدة في تقييم نظامك، فراجع المتخصصين المدرجين في القسم 3. الاعتبارات العامة

7. أجهزة تنقية الهواء المتنقلة ("مرشحات الهواء هيبا (HEPA)")

يجب مراعاة وضع أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) في الغرف والمناطق التي لا يمكن تحسين التهوية الميكانيكية والسلبية بها بما يكفي لتحقيق الأهداف. تأتي أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) في مجموعة من الأحجام والخصائص والأسعار؛ قد لا توفر الوحدات الأعلى سعرًا بالضرورة تحسينات أعلى لجودة الهواء. اعتمادًا على كمية ونوعية وحالة التهوية الحالية، قد تكون أجهزة تنقية الهواء المتنقلة مفيدة في توفير من 2 إلى 5 تغييرات إضافية للهواء المكافئ في الساعة. راجع هذه النقاط الرئيسية حول الاستخدام الفعال لأجهزة تنقية الهواء المتنقلة:

- اشتر أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) المعتمدة لانبعاثات الأوزون والسلامة الكهربائية من قبل مجلس موارد الهواء بكاليفورنيا (CARB).
- تأكد من أن حجم أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) مناسب للغرفة أو المنطقة التي تم توزيعها فيها. أحد أساليب اختيار الوحدة ذات الحجم المناسب هو معدل تسليم الهواء النقي (CADR) الذي تقره جمعية مصنعي الأجهزة المنزلية (AHAM). يقترح معدو معيار معدل تسليم الهواء النقي أن معدل تسليم الهواء النقي (CADR) في الوحدة ينبغي ألا يقل عن 3/2 من مساحة أرضية الغرفة (بالقدم المربع)، مع إجراء تعديلات إذا كان ارتفاع سقف الغرفة أكثر من ثمانية أقدام. في حالة استخدام هذا الأسلوب، ينبغي استخدام الوحدات ذات معدلات تسليم الهواء النقي (CADRs) الخاصة بالدخان. يمكن العثور على قائمة بجميع الوحدات مع تصنيفات معدلات تسليم الهواء النقي (CADR) (مع قيم التصنيف) على الموقع الإلكتروني لجمعية مصنعي الأجهزة المنزلية "Verifide". قد تحتاج الغرفة إلى أكثر من جهاز تنقية هواء متنقل (PAC) واحد.
- تعتبر أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) فعالة للغاية في التقاط جزيئات بحجم فيروس كورونا، ولكن يجب أن تنتقل الجزيئات فعليًا إلى المرشح. لذلك كلما زادت سرعة جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) في تدوير الهواء عبر المرشح، كانت فرص التقاط جزيئات الفيروس أفضل. يعبر معدل تسليم الهواء النقي (CADR)، بالقدم المكعب في الدقيقة، عن حجم الهواء النقي الذي ينتجه جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) عند ضبطه على أقصى سرعة له (تنخفض كفاءة جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) في تنقية الهواء عند ضبطه على سرعات منخفضة). لاحظ أنه في الأماكن حيث يجب أن تكون مستويات الضوضاء قليلة، مثل فصول الدرس، فإن التعرف على وحدات الضوضاء القليلة واستخدامها أمر مهم بشكل خاص، لأن الحفاظ على مستوى الضوضاء محتمل في جهاز تنقية هواء متنقل صاخب قد يتطلب التشغيل بسرعة منخفضة، وبالتالي كفاءة أقل بتنقية الهواء.
- هناك ثلاثة تصنيفات لمعدل تسليم الهواء النقي (CADR) في أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs)، وهي الدخان والغبار وحبوب اللقاح، والتي تمثل جزيئات صغيرة ومتوسطة وكبيرة على التوالي. للأغراض الخاصة بالترشيح فيما يتعلق بمرض كوفيد-19، ينبغي استخدام تصنيف معدل تسليم الهواء النقي (CADR) الخاص بالدخان. جزيئات الدخان تتماثل في الحجم مع أصغر قطرات الفيروس، بينما تكون قطرات الفيروس الأكبر أقرب إلى حجم حبوب اللقاح. جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) الذي يكون معدل تسليم الهواء النقي (CADR) به 250 الخاص بالدخان يقلل من مستويات جزيئات الدخان إلى نفس التركيز الذي يمكن تحقيقه بإضافة 250 قدمًا مكعبًا من الهواء النقي كل دقيقة.
- للحصول على مزيد من المساعدة المفصلة فيما يتعلق بتحديد الحجم الصحيح لأجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) لأغراض تتعلق بمرض كوفيد-19، طورت جامعة Harvard وجامعة Colorado بشكل مشترك جدول بيانات لتحديد جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) الصحيح، باستخدام معدل تسليم الهواء النقي (CADR). في حالة استخدام جدول البيانات هذا، يرجى العلم أن أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) المدرجة في علامة التبويب الثالثة ليست سوى أمثلة على الشركات المصنعة والنماذج المعتمدة؛ ويمكنك إدخال معدل تسليم الهواء النقي (CADR) (باستخدام القيمة الخاصة بالدخان) لأي وحدة في علامة التبويب الثانية من جدول البيانات.

- تعتمد مواصفات الشركة المصنّعة وقيم معدل تسليم الهواء النقي (CADR) وجداول بيانات جامعة Harvard/جامعة Colorado على تقديراتها الخاصة بجهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) الذي يعمل بأقصى سرعة للمروحة. قد يؤدي تقليل سرعة المروحة إلى تقليل الضوضاء الناتجة عن الوحدة ولكنه يقلل أيضًا من كمية ترشيح الهواء التي ستوفرها الوحدة.
- لتنقية الهواء بشكل فعال، ينبغي وضع جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) في مركز مكان جلوس الأشخاص أو تجمعهم مع توجيه عادم الوحدة بحيث لا يتم نفث الهواء من شخص إلى آخر.
  - ينبغي استخدام أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) التي يخرج منها العادم بشكل مستقيم لتجنب نفث الهواء من شخص إلى آخر.
  - لن يؤدي وضع وحدات ترشيح الهواء في زوايا الغرف غير المستخدمة أو أسفل الطاولات إلى تنقية الهواء بشكل فعال.
  - تجنب خطر التعثر في جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) أو الأسلاك الكهربائية المرتبطة به.
- يلزم تنقية أجهزة تنقية الهواء المتنقلة وفحصها واستبدال المرشح. كن على علم بمعلمات التشغيل (مثل سرعة المروحة الموصى بها) والوضع وممارسات الصيانة التي تعمل على تحسين الفوائد التي توفرها الوحدة.
- يمكن استخدام منظفات الهواء الصناعية التي تستخدم مرشح هيبا (HEPA) وهي مناسبة بشكل خاص للغرف والمناطق الكبيرة:
  - قد تكون الوحدات التجارية/ الصناعية التي يشار إليها أحيانًا باسم "أجهزة الهواء السلبية (NAMs)" أو "هوجز (hogs)"، متاحة بالفعل في المرافق الكبيرة؛ لذلك تحقق من موظفي المرافق/ الصيانة، الذين يمكنهم أيضًا طلب هذا النوع من الوحدات من خلال موردي المعدات التابعين لهم. ينبغي فحص جميع هذه الوحدات من أجل التفريغ السليم للعادم.
  - عادة لا تكون هناك تصنيفات لمعدل تسليم الهواء النقي (CADR) لأجهزة تنقية الهواء الصناعية. بدلاً من ذلك، يُدمج تدفق الهواء المُقيم من الشركة المصنعة (بالقدم المكعب في الدقيقة (CFM)) في حساب تغيرات الهواء المكافئ في الساعة وتغيرات الهواء في الساعة الوارد في القسم 2.

8. التهوية أثناء انبعاث دخان حرائق الغابات

- يمكن أن تكون التهوية والترشيح فعالين للغاية في تقليل تركيزات الهواء الداخلي لكل من جزيئات الفيروس وأنواع أخرى من الجسيمات (على سبيل المثال، دخان حرائق الغابات وحبوب اللقاح والجراثيم والمواد المسببة للحساسية)؛ ومع ذلك، يجب تعديل الاستراتيجيات المستخدمة بشكل مناسب (على سبيل المثال، تقليل كمية الهواء النقي الذي يتم إدخاله أثناء انبعاث دخان حرائق الغابات).
- عند استخدام نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) مع إغلاق النوافذ والأبواب، وعند تركيبه وصيانته وتشغيله بشكل صحيح، فإن نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء المزود بمرشحات ذات مقياس الحد الأدنى لقيمة الإبلاغ عن الكفاءة (MERV) 13 سيقلل بشكل فعال من التعرض في الأماكن الداخلية لكل من دخان حرائق الغابات وجزيئات الفيروسات.
- عندما لا تكون المباني مجهزة بأنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC)، يمكن أن تقلل أجهزة تنقية الهواء المتنقلة (PACs) بشكل فعال من تركيز كل من الدخان والجزيئات التي تكون بحجم فيروس كورونا في الهواء الموجود في المكان المغلق. كما هو مذكور أعلاه، قد تكون هناك حاجة إلى أكثر من مرشح هواء متنقل واحد لتحقيق معدل ترشيح الهواء الموصى به من قبل جمعية مصنعي الأجهزة المنزلية.
- لكي يتم ترشيح دخان حرائق الغابات والجزيئات التي تكون بحجم فيروس كورونا، ينبغي أن يتم تشغيل جهاز تنقية الهواء المتنقل (PAC) باستخدام معدل تسليم الهواء النقي (CADR) الخاص بدخان التبغ (0.9-1.0 ميكرون (µm)).

9. متطلبات التهوية الواردة في لوائح الوقاية من كوفيد-19 الصادرة عن قسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا

تظهر لوائح الوقاية من كوفيد-19 في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا في قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا، الباب 8، وتطالب أصحاب العمل المشمولين بالتغطية بوضع برنامج مكتوب وفعال للوقاية من كوفيد-19 وتطبيقه والالتزام به، على أن يتضمن عناصر تتعلق تحديدًا بالتهوية والترشيح. ينبغي على أصحاب العمل المشمولين بالتغطية الرجوع إلى لوائح الوقاية من كوفيد-19 في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا والأسئلة الشائعة لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا ذات الصلة بمتطلبات التهوية والترشيح المحددة الواردة في هذه الأقسام الفرعية:

- القسم 3205 *الوقاية من مرض كوفيد-19*
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(1)
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(1)(أ)
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(1)(ب)
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(1)(ج)
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(2)
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(3)
  - القسم الفرعي 3205 (ح)(4)
- 3205.1 *تعدد حالات العدوى بمرض كوفيد-19 وحالات تفشي كوفيد-19*
  - القسم الفرعي 3205.1 (هـ)(1)

- القسم الفرعي 3205.1 (هـ)(3)
- القسم الفرعي 3205.1 (و)
- 3205.2 *الوقاية من كوفيد-19 في السكن الذي يوفره صاحب العمل*
  - القسم الفرعي 3205.2 (ج)

يمكن العثور على معلومات عن حالات التفشي الرئيسية في القسم 3205.1.

10. الموارد

ولاية كاليفورنيا

- www.covid19.ca.gov

لوائح سلامة أماكن العمل الصادرة عن Cal/OSHA (قسم الصحة والسلامة المهنية، إدارة العلاقات الصناعية)

- لوائح الوقاية في غير حالات الطوارئ لقسم الصحة والسلامة المهنية في كاليفورنيا - صحائف الوقائع والبرنامج النموذجي وغيرها من الموارد
- قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا، الباب 8، القسم 3205 الوقاية من كوفيد-19؛ والقسم الفرعي 3205.1 تعدد حالات العدوى بمرض كوفيد-19 وحالات تفشي كوفيد-19؛ والقسم الفرعي 3205.2 الوقاية من كوفيد-19 في السكن الذي يوفره صاحب العمل
- قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا، الباب 8، القسم 5142 أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) التي تدار ميكانيكيًا من أجل توفير الحد الأدنى من التهوية للمباني.
- قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا، الباب 8، القسم 5143 المتطلبات العامة لأنظمة التهوية الميكانيكية.
- قانون اللوائح التنظيمية لكاليفورنيا، الباب 8، القسم 5144 استخدام معدات حماية الجهاز التنفسي

مراكز مكافحة الأمراض والوقاية منها

- التهوية في المباني
- تشغيل المدارس أثناء كوفيد-19: اعتبارات مراكز CDC
- دخان حرائق الغابات وكوفيد-19: الأسئلة الشائعة والموارد الخاصة بمستشاري موارد الهواء وغيرهم من المتخصصين في مجال الصحة البيئية

AIHA (المعروفة سابقًا باسم جمعية النظافة الصناعية الأمريكية)

- تقليل مخاطر الإصابة بمرض كوفيد-19 باستخدام الضوابط الهندسية (PDF)

المؤتمر الأمريكي لأخصائيي الصحة الصناعية الحكوميين

- تقرير فني حول التهوية الخاصة بالأماكن الصناعية أثناء جائحة كوفيد-19 (PDF)

الجمعية الأمريكية لمهندسي التدفئة والتبريد وتكييف الهواء (ASHRAE)

- موارد ASHRAE المتاحة للتصدي للمخاوف المتعلقة بمرض كوفيد-19
- توافق المنظمة الأمريكية لمهندسي التهوية ASHRAE على معايير ثورية لتقليل خطورة انتقال الأمراض في الأماكن المغلقة
- التوجيه C19 الخاص بإعادة فتح المدارس والجامعات الصادر عن ASHRAE (PDF)
- المعيار 62.1-2019 التهوية من أجل الحصول على جودة هواء مقبولة في الأماكن الداخلية (ملحوظة: يتم دفع رسوم مقابل هذه الوثيقة. تتيح ASHRAE الوصول الإلكتروني المجاني إلى نسخة للقراءة فقط من صفحة الويب التي تحتوي على روابط؛ ابحث عن المعيار 62.1-2019)

جمعية مصنعي الأجهزة المنزلية

- دليل أجهزة تنقية الهواء المتنقلة المعتمدة
- معلومات حول اختبار جهاز تنقية الهواء المتنقل

مجلس موارد الهواء بكاليفورنيا (CARB)

- أجهزة تنقية الهواء ومنتجات توليد الأوزون

وكالة حماية البيئة (EPA)

- التهوية وكوفيد-19
- الهواء الداخلي في المنازل وكوفيد-19

كلية الصحة العامة في جامعة Harvard وكلية Boulder للهندسة في جامعة Colorado

- حاسبة أجهزة تنقية الهواء المتنقلة للمدارس من جامعة Harvard - كلية Boulder في جامعة Colorado

مركز الأمن الصحي التابع لمدرسة جونز هوبكنز بلومبيرغ للصحة العامة

- التهوية في المدارس: أداة حيوية لتقليل انتشار كوفيد-19 (PDF)

منظمة الصحة العالمية

- خارطة طريق لتحسين وضمان التهوية الجيدة بالأماكن المغلقة فيما يتعلق بفيروس كوفيد-19

كلية الصحة العامة في جامعة Yale

- إعادة فتح المدارس - التهوية هي العنصر الأساسي لتقليل المخاطر

تم إعداد هذا التوجيه الخاص بالتهوية والترشيح وجودة الهواء في البيئات الداخلية من وثيقة مماثلة أعدتها إدارة الصحة العامة في سان فرانسيسكو (SFDPH)، بعد الحصول على إذن بذلك: معلومات وتوجيه إدارة الصحة العامة في سان فرانسيسكو حول كوفيد-19

نُشر لأول مرة في تاريخ 26 فبراير 2021