



*From ASHRAE Journal Newsletter, March 24, 2020*

# **Guidance for Building Operations During the COVID-19 Pandemic**

*By Lawrence J. Schoen, P.E., Fellow/Life Member ASHRAE*

روزنامه ASHRAE، 24 مارس 2020

## **راهنمای اپراتوری تاسیسات ساختمان**

**نوشته شده توسط: لورنس جی. شون، پی.ای.، فیلو/عضو دائم**



**BOSTANCHI**  
Industrial Group

**ترجمه و باز نشر از:**

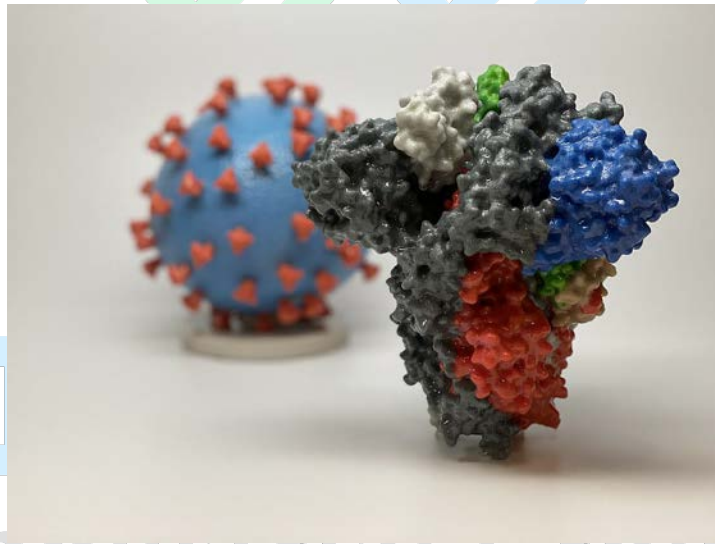
**گروه صنعتی بستانچی**

## راهنمای اپراتوری تاسیسات ساختمان در طول دوره همه گیری COVID-19

Lawrence J. Schoen, P.E., Fellow/Life Member ASHRAE

روزنامه ASHRAE، 24 مارس 2020

سیستم های HVAC در اغلب ساختمانهای غیر پزشکی نقش کمی در انتقال بیماری های عفونی مثل کوید 19 دارند<sup>1</sup>. دانش ما نسبت به کوید 19 از ویروسی که از آن به وجود آمده است (SARS-CoV-2) و نحوه انتشار آن حاصل میشود. طبق یک استنتاج عقلی که هنوز کاملاً ثابت نشده است میتوان از ویروس سارس که از نظر ژنتیکی مشابه SARS-CoV-2 است و در سال 2003 انتشار پیدا کرد به عنوان نمونه برای انتشار سایر ویروس ها اطلاعاتی را کسب کرد. این نتایج از تحقیقات مقدماتی حاصل شده است و به دلیل نیاز فوری به اطلاعات منتشر شده است و احتمالاً برای رسیدن به اجماع علمی باید سالها صبر کنیم.



تصویر پرینت سه بعدی پروتئین spike مربوط به ویروس SARS-CoV-2، در مقابل پرینت سه بعدی ویروس SARS-CoV-2 (ویروسی که کوید 19 از آن حاصل شده است).

(توضیح مترجم: پروتئین spike همان پروتئین های سطحی این ویروس است که به کمک آنها به سلولهای ریه و قلب حمله میکنند.)

<sup>1</sup>. بر اساس سازمان بهداشت جهانی (WHO)، COVID-19 نامی است که در 11 فوریه 2020 توسط ICTV (کمیته بین المللی طبقه بندی ویروس ها) به بیماری ناشی از SARS-CoV-2 داده شده است، با نام مستعار کروناویروس coronavirus. بیمارستان ها و مراکز بهداشتی و درمانی فراتر از محدوده این مقاله هستند، گرچه بسیاری از همان اصول در مورد آنها اعمال می شود.

حتی در مواجهه با دانش ناقص، برای همه ما، به ویژه آنهایی که در جامعه دارای قدرت و یا اثر موثر هستند، بسیار مهم است که از مسئولیت اجتماعی خودشان استفاده کنند برای برقراری فاصله اجتماعی جهت مبارزه با این بیماری نه تنها برای محافظت از خودشان بلکه به جهت محافظت از جامعه و اقتصاد. هرچه زودتر "منحنی را صاف کنیم"<sup>۲</sup>، زودتر می توانیم به زندگی سالم تر و عادی اقتصادی و شخصی برگردیم.

طبق گفته سازمان بهداشت جهانی، "ویروس COVID-19 در درجه اول از طریق قطرات بزاق یا ترشحات بینی فرد آلوده (سرفه یا عطسه) گسترش می یابد". صحبت کردن و نفس کشیدن نیز می تواند قطرات و ذرات را آزاد کند<sup>۳</sup>. قطره ها در حدود 1 متری به سطح زمین یا سایر سطوح سقوط می کنند، در حالی که ذرات (ذرات هوایی)، بیشتر مانند یک گاز رفتار می کنند و می توانند از طریق هوا برای مسافت های طولانی تری حرکت کنند و در جایی به مردم منتقل بشوند و همچنین روی سطوح مستقر شوند. ویروس را می توان با دست هایی که سطوح آلوده را لمس می کنند (به نام انتقال فومیت) دریافت کرد و یا در هنگام اختلال در سطوح مجدداً وارد هوا کرد. در سال 2003 ویروس سارس افراد را از فاصله دور آلوده میکرد<sup>۴</sup>. SARS-CoV-2 به عنوان یک آئروسول در بیمارستان ها شناسایی شده است<sup>۵</sup> (توضیح مترجم: آئروسول یا هواپخش نامی است که به سوسپانسیون ذرات جامد یا قطره های مایع در گاز اطلاق می شود. به طور کلی منظور از هواپخش، ذرات گرد و غبار معلق در هواست. دود، ریزگرد اقیانوسی، آلودگی هوا، و مه دود مثال هایی از هواپخش هستند.) و شواهدی وجود دارد که نشان می دهد حداقل برخی از انواع آن به مدت 3 ساعت<sup>۶</sup> به حالت تعلیق و عفونی باقی مانده است که احتمال انتقال بیماری از طریق آئروسول را نشان می دهد. با این حال سایر عوامل انتشار بیماری شامل موارد زیر است:

• تماس مستقیم شخص به شخص

<sup>2</sup> "NIH Director: 'We're on an Exponential Curve'", The Atlantic, Peter Wehner, March 17, 2020.

<sup>3</sup> . مشخصه اندازه دقیق بین قطرات و ذرات وجود ندارد، قطرات بزرگ و ذرات کوچک متفاوت رفتار می کنند و دومی می تواند در هوا باقی بماند.

<sup>4</sup> Yu et al. 2004; Li et al. 2005a, 2005b. References from ASHRAE Position Document on Airborne Infectious Diseases.

<sup>5</sup> "Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak," non-peer reviewed preprint. bioRxiv, posted March 10, 2020.

<sup>6</sup> "Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1," letter to the editor New England Journal of Medicine, March 17, 2020, DOI: 10.1056/NEJMc2004973.

- تماس غیرمستقیم از طریق اشیاء بی جان مانند دستگیره درب
- از طریق دست به غشاهای مخاطی مانند بینی، دهان و چشم ها
- قطرات و احتمالاً ذرات که در نزدیکی بین افراد پخش می شوند

به همین دلیل، اصول اساسی فاصله اجتماعی (1 تا 2 متر یا 3 تا 5/6 فوت)، تمیز کردن سطح و ضد عفونی، شستن دست و سایر راهکارهای بهداشت خوب به مراتب مهمتر از هر چیزی است که مربوط به سیستم HVAC است.<sup>7</sup> در ایالت‌های میانه ساحل اقیانوس اطلس ایالات متحده آمریکا که در آن کار می‌کنم، مراکز خرید، موزه ها، تئاترها، سالن های بدنسازی و دیگر مکانهایی که گروه های مردم در آن ها جمع میشوند، دستور "در خانه بمانید"<sup>8</sup> وجود دارد. این یک "بازی شانس" است و هر چه تعداد افراد کمتری با یکدیگر در تماس نزدیک باشند احتمال شیوع بیماری کمتر می شود. از آنجا که علائم روزها یا هفته ها آشکار نمی شوند، هریک از ما باید طوری رفتار کنیم که انگار ما آلوده هستیم. ساختمانهای عمومی دیگر، که در درجه های مختلف ضروری به نظر می رسند، باز هستند. این موارد شامل فروشگاه های مواد غذایی، لوازم ضروری و دارویی و البته بیمارستان و مراکز درمانی (که خارج از محدوده این مقاله است). به طور غیرقانونی، برخی دانشگاه ها به بعضی از دانشجویان یا اعضای هیئت علمی، کارمندان و فارغ التحصیلان این امکان را می دهند که تحقیقات اساسی و کلاس های آنلاین را انجام دهند. بانکها و سایر سازمانهای خدماتی آزاد هستند که فقط با قرار ملاقات مشتری را دریافت کنند و شرکت های شخصی و دولتی تشویق شده اند یا اجبار شده اند با کار در خانه باز باشند.

برای آن ساختمانهایی که باز باقی مانده اند، علاوه بر خط مشی های فوق، اقدامات غیر HVAC شامل موارد زیر است:

- ضد عفونی سطوح لمس شده را افزایش دهید.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Non-health care workplaces fall into the medium and lower exposure risk categories described in Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19, U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration OSHA 3990-03 2020.

<sup>8</sup> اقامت در منزل به اشتباه "پناهگاه در محل" تلقی شده است. حالت دوم یک عمل افراطی تر است که هنگام وجود آلاینده در فضای باز توصیه می شود.

که این وضعیت برای COVID-19 صادق نیست. منبع: <https://emergency.cdc.gov/planning/shelteringfacts.asp>

<sup>9</sup> To paraphrase the words of the singer-songwriter Joe Jencks, janitors, cleaners, nurses, aides, doctors, EMTs and other first responders are our "viral firefighters," the advance guard in the fight against this virus.

- در صورت وجود، دستگاه های ضد عفونی دست بیشتری را نصب کنید.
- نظارت و یا تعطیل کردن محل های آماده سازی و گرم کردن مواد غذایی، در شرکت ها و آبدارخانه ها
- علائم هشدار دهنده را در آب خوری ها و سینک ها نصب کنید یا آنها را تعطیل کنید و یا حتی بهتر است به کارمندان بگویید تا آب خود را از خانه بیاورند.

بعد از آن که مقدمات ابتدایی فوق را انجام دادید، اقدامات متعددی در رابطه با سیستم های HVAC پیشنهاد می شود، در صورت که انتشار ویروس مشاهده شود:

- تهویه هوای خارجی را افزایش دهید (در مناطق با آلودگی بالا احتیاط کنید)، داشتن جمعیت کمتر در ساختمان، باعث افزایش تهویه موثر به ازای هر فرد می شود.
  - تهویه کنترل شده با تقاضا DCV را غیرفعال کنید.
  - علاوه بر این، حداقل دمپره های هوای آزاد را به میزان 100٪ باز کنید، و بازچرخش هوا را از بین برید (در فصل هوای معتدل، این مورد در حرارت یا رطوبت تأثیر نمی گذارد، اما به وضوح در فصل های گرم یا سرد تأثیر گذار است).

- فیلتر هوای مرکزی<sup>۱۰</sup> را به  $MERV-13^{11}$  یا بالاترین حدی که سازگار است ارتقاء دهید، و لبه های فیلتر<sup>۱۲</sup> را برای جلوگیری از بایپس ببندید.
- برای تقویت دو اقدام فوق سیستم ها را در ساعت های طولانی تر روشن نگه دارید، در صورت امکان 7/24 (هفت روز هفته/ 24 ساعت شبانه روز).
- فیلتر کننده های هوای اتاق قابل حمل (پورتابل) را با فیلترهای HEPA استفاده کنید.

<sup>10</sup> این امر در مورد سیستم هایی که هوا را به فضای اشغال شده منتقل می کنند و در میزان کمتری، هوای اتاق به مبدل های حرارتی دوار بازمی گردد، به منظور کاهش آلودگی متقابل صادق است.

<sup>11</sup>  $MERV-13^{11}$  تقریباً برابر F7 است، رتبه ای که در اتحادیه اروپا استفاده می شود. فیلترهای مؤثرتری با افت فشار معقول در دسترس هستند، افت فشار بیشتر معمولاً تأثیر قابل توجهی در عملکرد سیستم دارد.

<sup>12</sup> فیلترهای آلوده را در نظر بگیرید، از پرسنلی که فیلترها را تعویض میکنند محافظت کنید و از کیسه های پلاستیکی برای دفع آنها استفاده کنید.



- از دستگاه UVGI (اشعه ماوراء بنفش ضد میکروب) استفاده کنید، از افراد در برابر اشعه<sup>۱۳</sup> محافظت کنید، به خصوص در فضاهای پرخطر مانند اتاق های انتظار، زندان ها و پناهگاه ها.

کارگاه های ساختمانی چالش های خاص خود را دارند. مسلماً در کارگاه های ساختمانی، اما نه همه آنها، فاصله اجتماعی را توصیه می کنیم. بسیاری از آنها، اما نه همه، در فضای آزاد یا در قسمت های نیمه محصور قرار دارند و در نتیجه دارای تهویه هوای خوبی هستند، و بسیاری از آنها و نه همه آنها، کارگران از تجهیزات محافظت شخصی مانند ماسک<sup>۱۴</sup> و دستکش استفاده می کنند. دولت ها در بعضی از مناطق، تعطیلی کارگاه های ساختمانی را موظف کرده اند<sup>۱۵</sup>. مهندسانی که مشاهدات میدانی، راه اندازی یا بازرسی های ویژه را انجام می دهند، باید در نظر بگیرند که چه کارهایی را می توان به تعویق انداخت، از راه دور انجام داد، یا با استفاده از اسناد عکاسی انجام داد، و اقدامات احتیاطی شخصی هنگام بازدید از سایت غیرقابل اجتناب است.

اگر از شما که خواننده این متن هستید خواسته شده است که به اپراتورهای ساختمان ها مشاوره دهید، از راهنمایی های کلی فوق استفاده کنید و حتماً آن را با دانش نوع سیستم خاص HVAC در یک ساختمان و هدف و استفاده از تاسیسات ترکیب کنید. مانند همه خطرات، ریسک کاهش می یابد اما از بین نمی رود، بنابراین حتماً محدودیت های سیستم HVAC و وضعیت فعلی دانش ما در مورد ویروس و شیوع آن را ترکیب کنید. همه ما برای کنترل شیوع این بیماری نقشی داریم. HVAC بخشی از آن است و مهمتر از آن، فاصله اجتماعی، بهداشت و تاثیر رفتار ما بر دیگران است.

# BOSTANCHI

## Industrial Group

<sup>13</sup> تحقیقاتی وجود دارد که نشان می دهد UVGI در اتاق فوقانی و تنظیمات داخل داکت ها می تواند برخی ارگانیسم های منتقل کننده بیماری را غیرفعال کند. هر یک از این موارد برای برنامه ریزی و نصب زمان نیاز دارد. برای اطلاعات بیشتر مراجعه کنید به: the ASHRAE PD previously cited and Chapter 62 Ultraviolet Air and Surface Treatment of 2019 ASHRAE Handbook—HVAC Applications.

<sup>14</sup> مطابق با گزارش 18 مارس 2020 شرکت های ساختمانی برای پاسخگویی به نیاز ماسک به کمک مالی نیازمند هستند، ماسک های N95 کمبود دارند و برخی از پیمانکاران آنها را به مراکز درمانی اهدا می کنند.

<sup>15</sup> Engineering News Record, March 19, 2020, "Pennsylvania Halts All 'Non-Life-Sustaining Business' Operations, Including Construction."

با تشکر از:

- William P. Bahnfleth, Ph.D., P.E., Presidential Member/Fellow ASHRAE
- Lew Harriman, Fellow ASHRAE, Yuguo Li, Ph.D., Fellow ASHRAE
- Andrew K. Persily, Ph.D., Fellow ASHRAE
- and Pawel Wargocki, Ph.D., Member ASHRAE

برای بررسی پیش نویس های اولیه این مقاله، هر گونه خطای باقی مانده در این مقاله متوجه تنها نویسنده است.



**BOSTANCHI**  
Industrial Group