

Challenge para sa Malinis na Hangin sa Mga Gusali

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

MARSO 2022

Ang dokumentong ito ay nagbibigay ng mga pangunahing panuntunan at mga pangkalahatang kilos na inirerekumenda para mapahusay ang [indoor air quality](#) (IAQ) sa mga gusali at mabawasan ang panganib ng airborne na pagkalat ng mga virus at iba pang mga contaminant. Ang mga kilos na ito, pati na rin ang technical na tulong at tools na ipinagkakaloob sa pamamagitan ng mga link, ay nilalayon na suportahan ang mga may-ari at mga operator ng gusali, at pati na rin ang mga leader ng organisasyon at ng mga taong nagdedeisyong, para mapatupad ang ventilation at iba pang mga pagpapahusay sa IAQ.

Ang mga nakakahawang sakit tulad ng COVID-19 ay maaaring kumalat sa pamamagitan ng paglanghap ng mga airborne na particle at aerosol. Dagdag pa sa ibang mga estratehiya ng pag-iwas, ang pagkilos para mapahusay ang IAQ ay maaaring magpabawas sa panganib ng pagkakalantad sa mga particle, mga aerosol, at iba pang mga contaminant, at mapahusay ang kalusugan ng mga namamalagi sa gusali. Wala sa mga kilos na ito ang ganap na magtatanggal sa panganib, at ang mga may-ari ng gusali at ang mga operator ay maaaring di kailangan o di kayang gawin ang lahat ng mga gawain na nakalista sa ibaba. Ang pinakamabuting kombinasyon ng mga kilos para sa gusali ay nag-iiba iba ayon sa espasyo at lokasyon. Kapag nagpapasya kung aling mga kilos ang dapat gawin para makatulong na maprotektahan ang mga namamalagi dito, dapat ikonsidera ng mga may-ari ng gusali at operator, halimbawa, ang gabay para sa pampublikong kalusugan, sino at gaano karaming mga tao ang nasa gusali, ang mga aktibidad sa loob ng gusali, at kalidad ng hangin sa labas, klima, mga kalagayan ng panahon, at ang nakakabit na heating, ventilation, at air conditioning (HVAC) equipment. Ang ilang mga kilos ay maaaring magpalakas sa konsumo ng enerhiya at maaaring mas angkop bilang mga pansamantalang hakbang kapag mas mataas ang posibilidad na mahawa sa sakit. Dapat kumuha ang mga may-ari at operator ng mga eksperto, mga manager para sa pasilidad, at iba pang mga dalubhasa, sanay at/o certified sa trabaho ng HVAC para makapag-develop at magpatupad ng mga plano na mapahusay ang IAQ at mapamahalaan ang daloy ng hangin. [Ang mga kilos ng bawat isa](#) at nakabalangkas na mga estratehiya sa pag-iwas ay nananatiling mga mahahalagang hakbang para mabawas ang pagkalat ng mga virus.

[Ang American Rescue Plan](#) at [Bipartisan Infrastructure Law](#) na mga pondo ay magagamit bilang pandagdag sa mga pamumuhunan sa ventilation at pagpapahusay sa IAQ sa mga pampublikong setting.



1. GUMAWA NG ACTION PLAN (PLANO NG PAGKILOS) PARA SA MALINIS NA HANGIN SA LOOBAN NG IYONG (MGA) GUSALI na tinatasa ang IAQ, mga plano para sa pag-upgrade at pagpapahusay, at kasama ang mga inspeksyon at maintenance ng HVAC.

- Alamin kung paano napapapasok ang malinis na hangin sa labas papasok sa gusali at nadadala sa lahat ng mga ginagamit na espasyo. Unawain at isadokumento kung paano gumagana ang mga HVAC system para sa iyong gusali.
- Makipagtrabaho kasama ng isang eksperto sa HVAC para matasa at mainspeksyunan ang mga system para sa ventilation, filtration, at paglilinis ng hangin. Beripikahin sa pamamagitan ng [pagtatalaga](#), [pagsusuri](#), at [pagbabalanse](#) na ang mga system sa gusali ay gumagana tulad nang pagkakalikha dito.
- Gamitin ang iba pang mga pamamaraan para sa IAQ assessment tulad ng carbon dioxide (CO2) monitors kung kinakailangan.
- Alamin kung gaano karaming malinis na hangin (panlabas na hangin + filtered na umiikot na HVAC na hangin) ang kinakailangan at beripikahin o sukatin ang pagpasok ng hangin sa bawat kuwarto o espasyo.
- Tasahin kung kailangan mong pamahalaan ang direksyon ng mga daloy ng hangin sa mas nanganganib na area ng iyong gusali (hal. sa opisina ng nars ng paaralan).
- Gumawa ng isang IAQ action plan na may kasamang regular na mga inspeksyon at maintenance, kasama na ang pagpapalit sa filter, at system upgrade sa HVAC o mga pagpapahusay, kung kinakailangan.
- Suportahan ang mga tao na gumagamit o tumutulong sa gusali at sa mga air distribution system sa pamamagitan ng pagkaloob ng [patuloy na edukasyon at pagsasanay \(training\)](#).



2. PAHUSAYIN ANG VENTILATION PARA SA SARIWANG HANGIN sa pamamagitan ng pagpapapasok at pagpapaikot ng malinis na hangin galing sa labas para makapasok sa looban.

- Tiyakin na ang [panlabas na hangin](#) ay katanggap-tanggap ang linis o sapat ang pagkaka-filter habang pinapapasok ito sa loob ng gusali.
- Gamitin ng maayos ang [economizers](#), na mga aparato na nagpapadagdag sa mechanical na pagpapalamig gamit ang sariwang hangin, para mabisa at di masyado magastos na mapalawa ang ventilation ng sariwang hangin.
- Paganahin ang mga HVAC system sa mga oras na may mga namamalagi para matiyak na ang malinis na hangin ay nakakapasok sa looban at napapamahagi sa kabuuan ng gusali.
- Tiyakin na ang mga exhaust fan sa mga banyo ay gumagana, at paganahin ang mga fan sa mga oras na may tao.
- Paramihin ang malinis at galing sa labas na hangin sa mga oras na mas nanganganib (hal. sa mga oras na mas mataas ang posibilidad ng pagkalat ng COVID-19):
 - [Ayusin ang HVAC settings](#) habang ikinokonsidera ang thermal comfort, humidity, kalidad ng hangin sa labas, at paggamit ng enerhiya.
 - Ikonsidera ang [paggamit ng HVAC system](#) para mabag ang hangin sa looban bago dumating at/o alisin ang mga natitirang particle sa pagwawakas ng araw (hal. 1-2 oras bago/makalipas na may namalagi sa gusali), kung kinakailangan.
 - Tiyakin sa isang eksperto sa HVAC para maunawaan ang maximum na panlabas na hangin na masusuportahan sa iyong system.
- Buksan ang mga gumaganang bintana, dahil ang lagay ng panahon, kalidad ng hangin sa labas, kaligtasan ng taong namamalagi, at HVAC systems permit. Hanggang sa posibleng masasaklawan, paganahin ang cross ventilation sa pamamagitan ng pagbubukas ng mga bintana at pinto sa magkabilang parte ng kuwarto o gusali. (Tala: Ang pagbubukas ng mga bintana habang gumagana ang HVAC



3. PAHUSAYIN ANG FILTRATION NG HANGIN AT PAGLILINIS gamit ang central HVAC system at in-room na mga air cleaning device.

systems ay maaaring magpataas sa mga gastusin sa enerhiya o mapasimulan ang iba pang mga contaminant ng hangin.)

- Magkabit ng tamang sukat na [MERV-13 air filters](#) o ang pinakamataas na may rate na MERV filter na maaaring gamitin sa HVAC system.
- Isara ang anumang mga puwang sa palibot ng mga air filter para mapakaunti ang hangin na umiikot sa palibot nito sa halip na dumaan sa loob nito.
- Gumamit ng [portable air cleaners](#) para maparami ang dami ng naglilinis ng hangin sa mga lugar kung saan maaaring di sapat ang daloy ng hangin at central filtration:
 - Pumili ng mga device na angkop [ang laki para sa espasyo](#) na paggagamitan ang mga ito. Ikonsidera ang mga produkto na certified ng [ENERGY STAR](#). Kung isinasaalang-alang rin ang ingay ng produkto, maghanap ng isang produkto na may pinakamababang mga inaasahan na level ng tunog.
 - Bilang isang pansamantalang hakbang, [may mga magagawa rin na mag-isa na air cleaner](#) na gawa sa mga HVAC filter at box fan.
- Pabutihin ang ventilation at/o filtration sa mga area na may mas mataas na emission ng mga nasa hangin na particle at aerosol (hal. mga gym, cafeteria, o choir/music room sa mga paaralan). Maaari kang gumawa ng mga pag-aayos sa mga area na ito sa pamamagitan ng:
 - Ang pagpaparami sa volume ng malinis at nadadalang hangin na galing sa looban para pumasok sa looban.
 - Paggamit ng mga portable air cleaner.
 - Pagtatakda ng mga extra na exhaust ventilation para malipat ang hangin ng direkta palabas.
- Ikonsidera ang upper-room [Ultraviolet Germicidal Irradiation \(UVGI\)](#) system para linisin ang hangin. (Ang UVGI systems ay nangangailangan ng professional na disenyo at pagkakabit, kaya't kumonsulta sa mga eksperto.)



4. GAWING BAHAGI ANG IYONG KOMNIDAD SA IYONG ACTION PLAN sa pamamagitan ng pakikipag-ugnayan sa mga namamalagi sa gusali, pananagutan at paglalahok sa pagpapahusay sa kalidad ng hangin sa looban at mga kahihinatnan ng kalusugan.

- Sabihin sa mga naaapektuhang tao (hal. mga namamalagi sa gusali, mga manggagawa, mga estudyante, mga guro, at magulang) tungkol sa [mga hakbang sa pagkilos \(action steps\)](#) na gagawin mo para mapahusay ang kalidad ng hangin at mabawasan ang paghahawa ng sakit sa iyong gusali.
- Ipakita ang mga nagawa mo sa pamamagitan ng pamumuno ng isang paglalakad sa kabuuan ng gusali, pagpapaskil ng mga naglalarawang karatula, o paglalahok sa social media. Ipakita ang kahalagahan ng bawat isang ginawa para matiyak na ang operasyon ng pasilidad ay pinakamahusay (hal. pinananatiling malinis mula sa dumi ang mga ventilation system).
- Magbigay ng mga pamamaraan para magbigay ng feedback tulad ng mga maintenance request para makilala ang mga tiyak na isyu

sa pag-aayos at mga survey para makapaglikom ng mga pananaw mula sa iyong komunidad.

- Tandaan na ang mga [mga indibiduwal na kilos](#) at naayos na mga estratehiya sa pag-iiwas ay nananatiling mahahalagang pamamaraan laban sa pagkalat ng mga virus tulad ng COVID-19.

MGA KARAGDAGANG MAKUKUNAN NG IMPORMASYON AT TULONG

Mga Mapagkukuhanan ng Impormasyon at Tulong para sa Malinis na Hangin sa Looban

Kalidad ng Hangin sa looban

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

Indoor Air and Coronavirus (COVID-19)

<https://www.epa.gov/coronavirus/indoor-air-and-coronavirus-covid-19>

Ventilation and Coronavirus (COVID-19)

<https://www.epa.gov/coronavirus/ventilation-and-coronavirus-covid-19>

Mga Air Cleaner, HVAC Filter, at Coronavirus (COVID-19)

<https://www.epa.gov/coronavirus/air-cleaners-hvac-filters-and-coronavirus-covid-19>

Interactive Ventilation Tool

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/interactive-ventilation-tool.html>

Mapagkukuhanan ng Impormasyon para sa Mga Siyentipikong Natuklasan hinggil sa Kalidad ng Panloob na Hangin

<https://iaqscience.lbl.gov/>

Ventilation sa Mga Gusali

[Ventilation sa Mga Gusali | CDC](#)

Ventilation sa Lugar ng Trabaho

<https://www.osha.gov/ventilation>

Pagpapahusay ng Ventilation sa Looban habang Malamig ang Panahon

<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA4172.pdf>

Patnubay sa COVID-19 Guidance sa Ventilation sa Lugar ng Trabaho

<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA4103.pdf>

ASHRAE Epidemic Task Force, Core Recommendations

<https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20airborne-infectious-aerosol-exposure.pdfresources/covid-19/core-recommendations-for-reducing->

Mga Mapagkukuhanan ng Impormasyon at Tulong sa Mga Paaralan

Paglilikha ng Mabuti sa Kalusugan na Kalidad ng Panloob na Hangin sa Mga Paaralan

<https://www.epa.gov/iaq-schools>

Efficient and Healthy Schools Campaign

<https://efficienthealthyschools.lbl.gov/>

Efficient and Healthy Schools Website

<https://www.energy.gov/eere/buildings/efficient-and-healthy-schools>

ASHRAE Epidemic Task Force Guidance for Schools and Universities

<https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/ashrae-reopening-schools-and-universities-c19-guidance.pdf>

Mga Mapagkukuhanan ng Impormasyon at Tulong para sa Mga Professional sa Gusali

Indoor Air Quality Master Class Professional Training Webinar Series

<https://www.epa.gov/iaq-schools/indoor-air-quality-master-class-professional-training-webinar-series>

Kalidad ng Hangin sa Looban ng Mga Opisina at Iba pang Malalaking Mga Gusali

<https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/indoor-air-quality-offices-and-other-large-buildings>

Better Buildings Resource Center: Operation ng Mga Gusali sa panahon ng COVID-19

<https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/covid19>

Gabay sa Kalidad ng Panloob na Hangin ng ASHRAE

<https://ashrae.org/iaq>

ASHRAE Epidemic Task Force Guidance for Commercial Buildings

<https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/covid-19/ashrae-commercial-c19-guidance.pdf>