

Patnubay para sa mga Sistema ng Bentilasyon at Pagsasala ng Hangin (COVID-19)



Bakit Mahalaga na Mahanginan ang mga Panloob na Espasyo?

Ang mga ibinahaging panloob na espasyo ay makabuluhang nagpapataas ng panganib ng pagkalat ng COVID-19. Ipinapakita ng kasalukuyang siyentipikong ebidensya na ang COVID-19 ay pinakamadalas na kumakalat sa pamamagitan ng paglanghap ng hangin habang malapit sa isang nahawaang tao. Kapag ang isang nahawaang tao ay magsalita, umubo, sumigaw, kumanta, o kahit na huminga, sila ay nagpapalabas ng mga maliliit na butil na naglalaman ng virus. Ang mga maliliit na butil na ito ay nilalanghap ng iba pang tao. Ang hangin na naglalaman ng mga butil ng virus ay maaaring magtagal sa mga panloob na espasyo ng mahabang panahon, lalo na kung ang mga espasyo ay nakapaloob at hindi mahusay ang bentilasyon. Ang panganib ng pagkalat ng COVID-19 ay makabuluhang tumataas din kapag tinatanggal ng mga tao ang kanilang mga panakip sa mukha (pati na habang kumakain o umiinom), at tumataas ito sa bawat tao mula sa isang magkakahiwalay na sambahayan na nagbabahagi ng parehong panloob na lugar.

Palaging pinakaligtas na umiwas sa pagtitipon kasama ang mga indibidwal na nasa labas ng sariling sambahayan. At ang paglilipat ng mga aktibidad sa labas—kung saan maaaring ikalat ng hangin ang mga maliit na butil at ang init ng araw ay gagawing hindi aktibo ang virus — ay mas ligtas kaysa sa loob, lalo na kung ang aktibidad ay nangangailangan ng pagtanggap ng mga panakip sa mukha.

Kung ang mga aktibidad ay dapat maganap sa mga nakabahaging panloob na espasyo, ang pamamahala ng panloob na hangin ay hindi makakatanggal sa panganib ng pagkalat ng COVID-19, ngunit maaaring mabawasan ito, lalo na kung isasama sa iba pang mga pag-iingat sa kaligtasan (tulad ng paggamit ng mga panakip sa mukha, mga limitasyon sa bilang ng mga tao sa espasyo, at mapagbantay sa pagdistansya sa ibang tao).

Tulad ng nakasaad sa [siyentipikong buod sa pagkalat ng coronavirus sa hangin](#) ng Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ng US, "ang **bentilasyon** at **pag-iwas sa mga masikip na panloob na espasyo** ay lalong makabuluhan para sa mga nakapaloob na espasyo, kung saan ang mga pangyayari ay makadagdag ng pagtitipon ng mga butil sa hangin na nagdadala ng nakakahawang virus."

Sa pangkalahatan, kung mas marami ang mga tao sa isang panloob na espasyo, mas malaki ang pangangailangan para sa pagtaas ng sirkulasyon ng sariwa at panlabas na hangin upang mapababa ang pagtitipon ng mga butil sa hangin. Magkaroon ng sariwang hangin sa mga lugar ng inyong mga gusali kung saan naroon ang may pinakamataas na bilang ng mga tao. Sa mga lugar kung saan hindi kayo makapagtaas ng panlabas na hangin, bawasan lalo ang bilang ng mga tao, ang mga tao ay dapat higit sa anim na talampakan ang layo, at gumawa ng iba pang mga pamamaraan upang mapabuti ang bentilasyon at pagsasala ng hangin.

Sino ang Dapat Sumunod sa Patnubay na Ito?

Ang patnubay na ito ay inilaan upang tulungan ang iba't-ibang uri mga negosyo, opisina, paaralan, restaurant, mga organisasyong batay sa pananampalataya, at iba pang mga industriya na hindi nasa healthcare sa pagtukoy ng mga pangkalahatang hakbang upang mapabuti ang bentilasyon sa mga panloob na espasyo at mabawasan ang panganib ng pagkalat. Dapat sundin ng mga pasilidad ng healthcare ang kanilang Plano sa Pagpigil at Pagkontrol ng Impeksyon at iba pang mga kinakailangan na partikular sa healthcare.

Ano ang mga Hakbang na Dapat Gawin ng Aking Pasilidad upang Pagbutihin ang Bentilasyon at Pagsasala ng Hangin?

Gawin ang mga sumusunod na hakbang upang mapabuti ang kalidad ng panloob na hangin sa inyong pasilidad at mabawasan ang potensyal para sa pangmalayuang pagkalat sa hangin ng coronavirus:

1. Kailanganin ang Paggamit ng Panakip sa Mukha – Ang mga panakip sa mukha ay nakakatulong sa pagpapabawas ng panganib ng pagkalat sa isang panloob na espasyo ng hanggang 50%. Ang mga panakip sa mukha ay dapat na isuot ng halos lahat ng tao sa halos lahat ng oras kapag nasa mga nakabahaging panloob na espasyo. Ang mahusay na bentilasyon at pagsasala ng hangin ay lalong mahalaga para sa mga panloob na pasilidad tulad ng mga restaurant, kung saan dapat pansamantalang tanggalin ang mga panakip sa mukha upang gumawa ng mga aktibidad tulad ng pagkain at pag-inom. Tandaan na ang mga face shield ay hindi epektibo sa pagprotekta laban sa mga aerosol at hindi kapalit ng mga panakip sa mukha. Maaaring gamitin ang mga face shield bilang karagdagan sa mga panakip sa mukha, ngunit hindi bilang kapalit.
2. Taasan ang Palitan ng Panlabas na Hangin – Ang pagpataas ng panlabas na sirkulasyon ng hangin ay isa sa pinakasimpleng paraan upang mabawasan ang panganib ng pagkalat ng COVID-19, hangga't ito ay hindi nagdudulot ng mas malaking panganib sa kaligtasan o kalusugan ng sinumang gumagamit ng pasilidad.
 - **Buksan ang mga pintuan at bintana** upang mapataas ang sirkulasyon ng sariwang hangin kapag pinapayagan ng mga kondisyon ng kapaligiran, gusali, at kaligtasan. Isaalang-alang ang mga pagbabago sa inyong pasilidad upang gawing ligtas at magawa ang pagbubukas ng mga pintuan at bintana: tulad ng pagpapalit ng hindi nabubuksan na mga bintana ng mga madaling buksan o mag-install ng mga mesh screen o parilya. Kung ang inyong gusali ay mayroon ding mekanikal na sistema ng bentilasyon, tiyaking suriin ang epekto ng mga bukas na bintana/pintuan alinsunod sa hakbang #3 sa ibaba.
 - **Isaalang-alang ang paggamit ng mga portable na bentilador** upang mapataas ang bisa ng mga bukas na bintana at pintuan. Gayunpaman, kung gagawin ito, mag-ingat na iposisyon ang mga bentilador na hindi humaharap sa mga taong nandoon at para maiwasan ang pag-ihip ng hangin mula sa isang tao patungo sa isa (na maaaring magpakalat ng virus). Sa halip, iposisyon ang mga bentilador malapit sa mga pintuan at bintana at gamitin ang mga ito upang humigop o humihip ng hangin mula sa loob ng pasilidad patungo sa labas, sa halip na humihip ng hangin sa loob. Planuhin ang pagdaloy ng hangin upang mapataas ang paggalaw ng panloob na hangin patungo sa labas.

Ano ang mga Hakbang na Dapat Gawin ng Aking Pasilidad upang Pagbutihin ang Bentilasyon at Pagsasala ng Hangin? (Ipinagpatuloy)

3. I-upgrade ang Kasalukuyang Ginagamit na Mekanikal na Sistema ng Bentilasyon – Kung ang inyong pasilidad ay mayroong sistema ng Pagpainit, Bentilasyon, at Air Condition (Heating, Ventilation, and Air Conditioning – HVAC system), ipasuri ito sa isang bihasa na propesyonal sa HVAC upang matiyak na tumatakbo ito nang maayos at isaalang-alang ang posible at naaangkop na mga pag-upgrade. Ang mga pag-upgrade ay makapagpataas ng sirkulasyon ng labas ng hangin at makatanggal din ng mga aerosol na naroroon sa pamamagitan ng pagsasala nito. Isaalang-alang ang pag-upgrade ng kahusayan ng inyong sistema ng mekanikal na pagsala sa pinakamataas na kahusayan na tugma sa air handling system at kasalukuyang naka-install na filter rack; mas mabuti, ang kahusayan ng filter ay dapat MERV 13 o mas mataas. Tiyaking regular na inspekyonin ang mga air handling system at filter upang matiyak na maayos ang pagpapatakbo nito, at ang mga filter ay na-install ng tama, naserbisyuhan at sa loob ng tagal ng serbisyo. Isaalang-alang ang pagpapatupad ng mga karagdagang protokol ng bentilasyon at ng pagsasala ng hangin na naaangkop sa inyong sistema:
- Taasan ang porsyento ng panlabas na hangin sa pamamagitan ng sistema ng HVAC, muling pag-aayos o pag-override ng mga recirculation ("economizer") damper.
 - Subukang panatilihin ang halumigmig sa pagitan ng 40% at 60%.
 - Patakbuhan ang mga air handling system ng mas matagal na oras, kabilang ang bago at pagkatapos na magkaroon ng mga tao sa espasyo.
 - Isara ang mga gilid ng filter upang limitahan ang bypass.
 - Huwag paganahin ang mga kontrol sa bentilasyon na demand-control na nagbabawas ng supply ng hangin batay sa temperatura o bilang ng tao, at panatilihin ang mga sistemang nagpapataas ng supply ng sariwang hangin.
 - Taasan ang kabuuang supply ng daloy ng hangin sa mga espasyo na may mga tao, kung maaari.
 - Tiyaking nagpapatuloy at regular ang pagpapanatili ng sistema ng HVAC sa lahat ng mga lugar, ngunit lalo na sa mga maliliit na silid na may mga exhaust fan, tulad ng mga banyo, silid ng paglaba, at kusina.
 - Subaybayan ang bisa ng sistema sa pamamagitan ng direktang pagsukat ng bentilasyon, kung posible. Maaaring repasuhin ng mga may-ari/operator ng gusali ang mga partikular na bahagi tulad ng mga antas ng daloy ng hangin (panlabas na hangin kumpara sa hangin kumpara sa hangin na muling pinapaikot) at mga pagkakaiba-iba ng presyon sa pagitan ng mga lugar na may mas mataas na panganib (hal., mga banyo at lugar ng kainan) at iba pang mga lugar.

Para sa karagdagang detalye, tingnan ang Oktubre 5, 2020 [Patnubay para sa Muling Pagbubukas ng mga Gusali](#) ng American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Ano ang mga Hakbang na Dapat Gawin ng Aking Pasilidad upang Pagbutihin ang Bentilasyon at Pagsasala ng Hangin? (Ipinagpatuloy)

4. Mag-install ng mga Portable na mga Air Cleaner – Ang iba't ibang mga portable na air cleaner, nakaraniwang tinatawag na mga HEPA filter, ay mabibili at magagamit sa mga panloob na espasyo upang mapataas ang pagtanggap ng mga maliliit na mga butil na nasa hangin. Isaalang-alang ang paggamit ng mga filter na ito kung wala o hindi mahusay ang panlabas na bentilasyon, walang sistemang HVAC, o kung ang mga pag-upgrade sa sistemang HVAC ay hindi magawa. Ang mga ito ay may hanay ng mga laki, katangian at presyo. Inirerekomenda na bumili ng mga yunit na [sertipikado para sa ozone emissions and electrical safety](#) ng California Air Resources Board (CARB), at para [maiwasan ang mga ozone-producing air cleaner](#). Tiyakin din na ang yunit ay may naaangkop na sukat para sa silid na kung saan ito gagamitin, paggamit ng mga pamamaraan tulad ng [Clean Air Delivery Rate \(CADR\)](#).
5. Karagdagang Pagsasaalang-alang
 - Ilagay ang mga panloob na aktibidad sa mga malalaking silid na may matataas na kisame, na lumilikha ng mas malaking espasyo para kumalat ang mga ibinubugang maliliit na butil. Kontrolin ang bilang ng mga taong pumapasok sa silid.
 - layos ang mga bentilador sa kisame upang humila ng hangin pataas, sa halip na itulak ito pababa patungo sa mga taong nasa silid.
 - Isaalang-alang, kung naaangkop, ang pag-install ng naaangkop na idinisenyo at magagamit naultraviolet germicidal irradiation (UVGI) upang patayin ang mga butil ng virus sa hangin.
 - Tandaan na ang mga pamamaraan sa bentilasyon at pagsasala ng hangin ay nalalapat din sa mga nakapaloob na tolda na nilagay para sa mga kaganapan o negosyo. Buksan ang mga gilid ng tolda hangga't maaari upang mapataas ang palitan ng panlabas na hangin, at tandaan na ang mga tolda na may dalawa o higit pang saradong gilid ay kwalipikado bilang mga panloob na espasyo sa ilalim ng Kautusan ng Opisyal ng Pangkalusugan ng County.

Kumonsulta sa isang HVAC Professional

Ang impormasyon sa patnubay na ito ay para sa pangkalahatang madla na maaaring may mga katanungan tungkol sa kalidad ng hangin sa mga gusali at mga hakbang sa pagpapagaan upang mabawasan ang panganib ng pagkalat ng coronavirus na nasa hangin. Maraming gusali ang may mga kumplikadong sistema ng HVAC, at mahalaga na makipagtulungan sa isang propesyonal sa HVAC upang suriin ang bentilasyon, pagsasala, at sistema ng paglilinis ng hangin ng inyong gusali at isaalang-alang ang mga pag-upgrade at pagpapabuti na naaangkop sa inyong sistema at espasyo.

Karagdagang mga Mapagkukunan:

Centers for Disease Control ng Estados Unidos:

[Impormasyon ng Employer para sa mga Opisina na Gusali](#)

[Pagpapatakbo ng mga paaralan habang may COVID-19: Mga Pagsasaalang-alang ng CDC](#)

[Usok ng Wildfire at COVID-19: Mga Madalas na Katanungan at mga Mapagkukunan para sa mga Air Resource Advisor at ibang pang Environmental Health Professional](#)

American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE):

[Magagamit na mga Mapagkukunan ng ASHRAE upang matugunan ang mga Inaalala sa COVID-19](#)

[Patnubay para sa Pagpapatakbo ng Gusali sa panahon ng Pandemyang COVID-19](#)

[C19 na Patnubay sa Muling Pagbubukas ng mga Paaralan at Unibersidad ng ASHRAE](#)

[ASHRAE Epidemic Task Force: Building Readiness](#)

Environmental Protection Agency ng Estados Unidos:

[Bentilasyon at Coronavirus \(COVID-19\)](#)

[Panloob na Hangin sa mga Bahay at Coronavirus \(COVID-19\)](#)

[Mga mapagkukunan ng Agham at Teknikal na nauugnay sa Panloob na Hangin at Coronavirus \(COVID-19\)](#)

[Patnubay sa mga Air Cleaner sa Bahay](#)

World Health Organization:

[Q&A: Ang bentilasyon at air conditioning sa mga pampublikong espasyo at gusali at COVID-19](#)