

Salgın Hastalıklara Karşı  
**Binalarda Uygulanacak  
Teknik Rehber**

# Sunum İçeriđi



COVID-19 NEDİR?

01



BULAŞ VE YAYILMA YOLLARI  
NELERDİR?

02



REHBER KAPSAMI

03



MEKANİK VE ELEKTRİK  
SİSTEMLER

04



MİMARİ TASARIM

06



İŞLETME VE İNŞAAT  
UYGULAMALARI

07



Yeşil ve Sağlıklı Binalar günümüzde tüm dünyada devletlerin ve özel sektörün bina tercihlerinde en ön sırada gelmektedir. Bunun en önemli nedeni enerji gibi artan bina giderleri, binaların müşteri ve personel üzerindeki sağlık etkisi ve çevreye olan büyük etkisidir.

ECOBUILD, 2009 yılından günümüze USGBC Üyesi olarak, LEED AP BD+C, LEED AP ND, WELL AP, Envision SP Akredite Profesyonel kimlikli uzman kadrosu ile Türkiye ve yurt dışında LEED Sertifikalı yeşil binalar, sağlıklı binalar, yeşil kentsel dönüşüm ve şehircilik projelerinde danışmanlık hizmetleri sunmaktadır.

# COVID-19 Virüsü

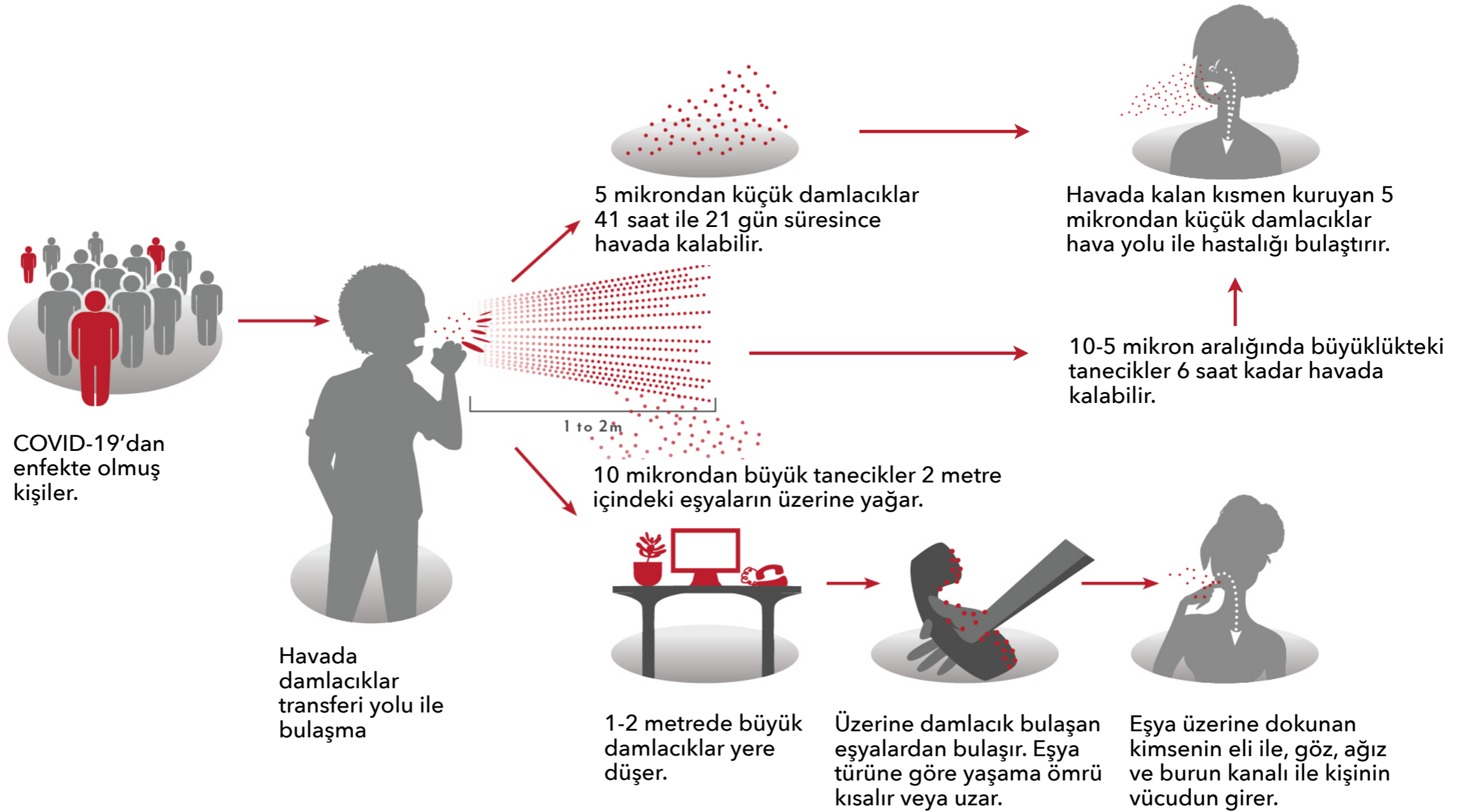
Yeni Koronavirüs (COVID-19), ilk olarak Çin'in Vuhan Eyaleti'nde Aralık ayının sonlarında solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) gelişen bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda 13 Ocak 2020'de tanımlanan bir virüsdür.

Koronavirüsler, hayvanlarda veya insanlarda hastalığa neden olabilecek büyük bir virüs ailesidir. İnsanlarda, birkaç koronavirüsün soğuk algınlığından Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS) ve Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS) gibi daha şiddetli hastalıklara kadar solunum yolu enfeksiyonlarına neden olduğu bilinmektedir. Yeni nesil koronavirüs hastalığına COVID-19 neden olur.

Covid-19 tek zincirli, pozitif polariteli, zarflı RNA virüsüdür.

Boyutu 80-160 nm çapında değişmektedir. Taşındığı damlacık boyutu 0.001 - 100 mikrona kadar olabilmektedir.

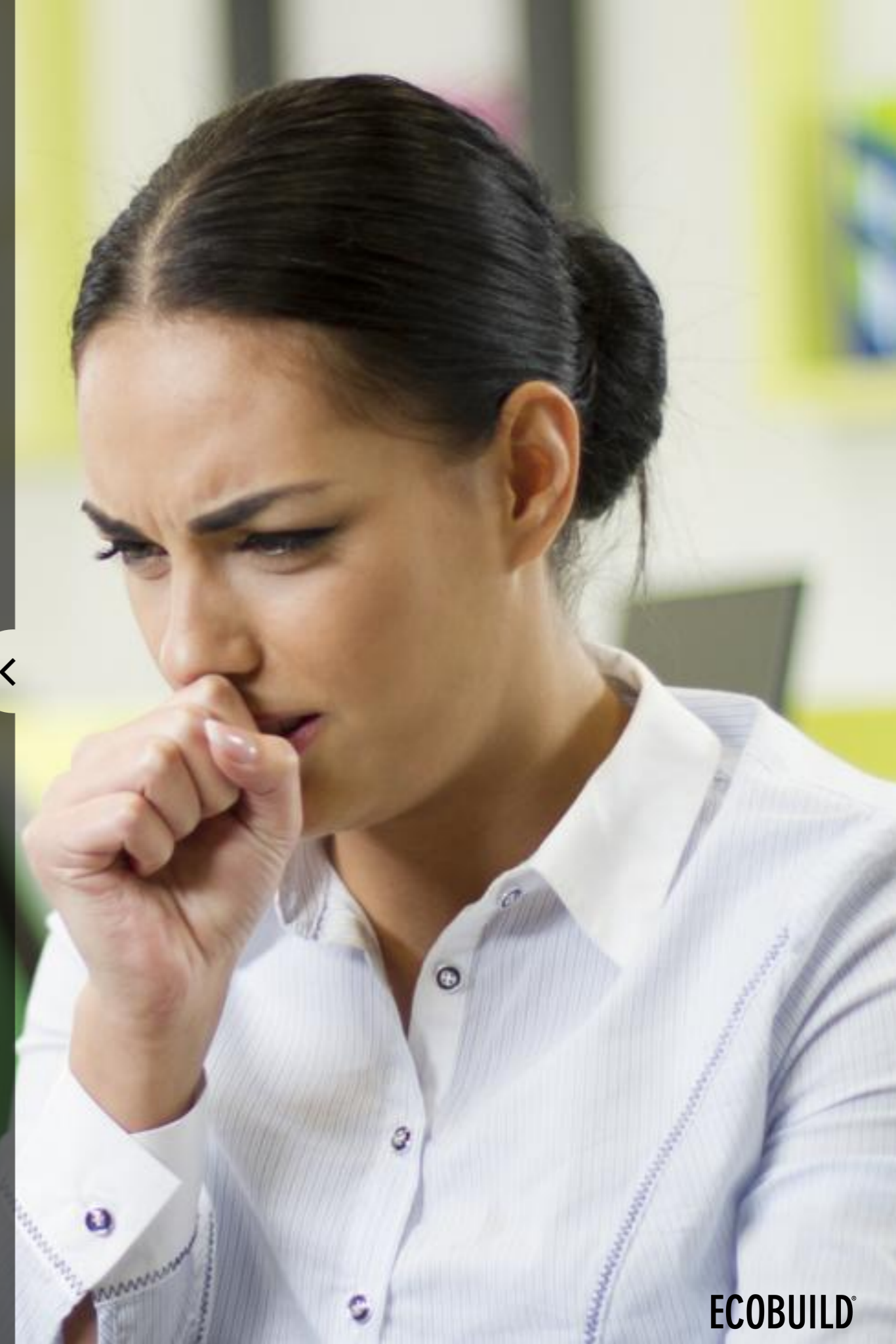
# COVID-19 Bulaşma Yolları



# Bulaşma Yolları

Solunum yolu enfeksiyonları, üç temel mekanizma ile bulaşmaktadır. Bunlar; damlacık, damlacık çekirdeği ve temas yoluyla bulaşma olarak sıralanabilir.

- ▶ **Damlacık** yoluyla bulaşan hastalıklarda, bulaş, çevreye saçılan 5 mikrondan büyük parçacıklarla olur. Bu parçacıklar, büyük oldukları için 1 metreden uzağa gidemeden yüzeylere ve yere düşer. Öksürük ve hapşırık durumunda 2-3 metre kadar uzağa gidebilir. Doğrudan bulaşmayı engellemenin yolu araya 1-2 metre mesafe koymaktır.
- ▶ **Damlacık çekirdeğiyle** (droplet nuclei) bulaşan hastalıklarda, bulaş, çevreye saçılan 5 mikrondan küçük parçacıklarla olur. "Damlacık çekirdeği" damlacıklardan farklı olarak boyut olarak küçük ve havada asılı kalan parçacıklardır. Bu parçacıklar, çok küçük oldukları için havada asılı kalırlar ve ortamın havası değişmeden de ortamdan uzaklaştırılmazlar. Damlacık çekirdeği ile eş anlamlı olmak üzere "havayolu" (airborne) ile bulaş veya "solunum" ile bulaş ifadeleri kullanılmakta ve bu ifadeler, günlük kullanımda karışıklığa yol açabilmektedir. Kısaca özetlemek gerekirse "damlacık çekirdeği" veya "havayolu" veya "solunum" ile bulaştığı ifade edilen bir hastalık 5 mikrondan küçük parçacıklarla önemli oranda bulaşmaktadır.
- ▶ Binalarda 5 mikrondan küçük ve havada 21 güne kadar kalan bu vektörelere karşı tedbirler alınmaz ise tüm bina kullanıcılarına hava yolu ile de süratle bulaşır.



# Bulaşma Yolları

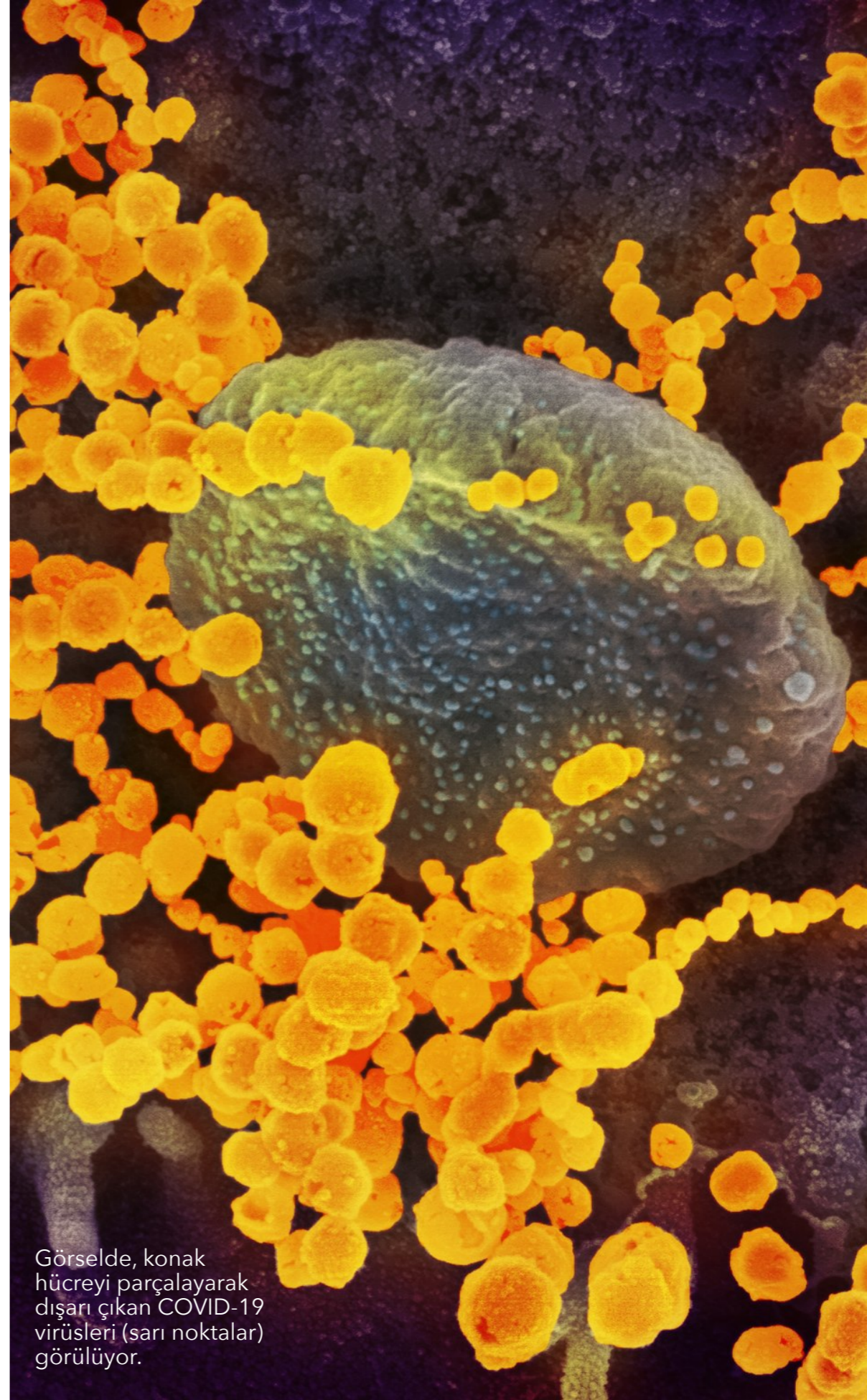
Burada mutlaka belirtilmesi gereken konu, virüslerin veya bakterilerin -hastalığın mekanizmasına göre değişmek üzere- farklı boyutlardaki parçacıklara tutunarak dış ortama saçılmasıdır. Yani bakteri veya virüs "çıplak" bir şekilde dış ortama atılmamaktadır. Örneğin influenza virüsü 0.1 mikron (100 nanometre) çapında olup damlacık yoluyla bulaşırken, tüberküloz basili 1-4 mikron olup damlacık çekirdeği yoluyla bulaşmaktadır. **Dolayısıyla etkenin büyüklüğüne göre değil bulaş yoluna göre korunma önlemleri alınmalıdır.**

- ▶ **Temas yoluyla bulaş**, özellikle damlacık yoluyla bulaşan hastalıklar için en önemli bulaş yoludur. Ellerin yüzeylerdeki parçacıklarla temas etmesinin ardından ellerin ağız, burun, göz ve yüze temas etmesiyle bulaşıcı parçacıklar üst solunum yolu aracılığıyla vücuda girmektedir. Bu tür bulaşı engellemenin yolu el hijyeninin sağlanması ve yüzeylerin sık temizlenmesidir.
- ▶ COVID-19'un etkeni olan SARS CoV-2, 0.08-0.09 mikron (80-90 nanometre) çapında olup **damlacık ve temas yoluyla** bulaşmaktadır.
- ▶ Ancak solunum yolundan örnek alma, entübasyon, solunum sekresyonu aspirasyonu gibi işlemlerin aerosolizasyona yol açma olasılığı nedeniyle bu işlemler sırasında damlacık çekirdeği yoluyla bulaş olasılığı dikkate alınmalıdır.
- ▶ COVID 19'un fekal-oral bulaşmasına ilişkin olarak yapılan incelemeler sonucunda da dışkıda virüse ait nükleik asit saptandığı ancak bulaştırıcılığa ilişkin bir veri olmadığı bilinmektedir.

# Yüzey Stabilitesi Çevre Koşulları

## Güncel arařtırmalara göre, COVID-19 virüsü;

- ▶ Sıcaklığa dayanıklıdır  
70 C'de 5 dk  
56 C'de 30 dk  
37 C'de 2 gün aktif kalır
- ▶ %60'ın üzerinde alkole dayanıksızdır
- ▶ Yüzey stabilitesi;  
Ahşap yüzey - 2 gün  
Kıyafet - 2 gün  
Cam - 4 gün  
Banknot - 4 gün  
Paslanmaz çelik - 7 gün  
Plastik - 7 gün
- ▶ Sars-CoV-2 bulaşı ve yayılımı sıcaklık ve nemle **azalmamaktadır**.
- ▶ Ultraviyole ışınımına dayanıksızdır.

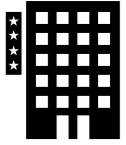


Görselde, konak hücreyi parçalayarak dışarı çıkan COVID-19 virüsleri (sarı noktalar) görülüyor.



# Bina Tiplerine Göre Bulaşma Yolları Farklıdır

COVID-19 virüsünün bulaşma yolları bina tiplerine göre farklılık göstermektedir. Her bina tipi için virüsün yayılımını önlemeye yönelik alınacak tedbirler buna göre belirlenmelidir.

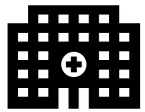


## ► Ofisler

Bulaşma yolu: Temas ve damlacık

Ortak kullanılan mahaller- temas

Sosyal mesafe, iklimlendirme sistemleri- damlacık



## ► Sağlık Yapıları

Bulaşma yolu: Temas, damlacık, damlacık çekirdeği

Ortak kullanılan mahaller- temas

Sosyal mesafe, iklimlendirme sistemleri- damlacık

Aerosol oluşturan işlemler- damlacık çekirdeği

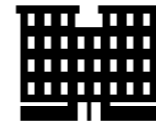


## ► AVM

Bulaşma yolu: Temas ve damlacık

Ortak kullanılan mahaller- temas

Sosyal mesafe, iklimlendirme sistemleri- damlacık



## ► Konutlar

Bulaşma yolu: Temas ve damlacık

Ortak kullanılan mahaller- temas

Sosyal mesafe, iklimlendirme sistemleri- damlacık



## ► Okullar

Bulaşma yolu: Temas ve damlacık

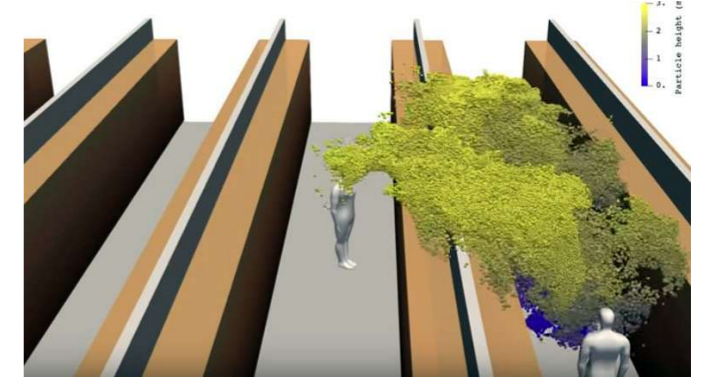
Ortak kullanılan mahaller- temas

Sosyal mesafe, iklimlendirme sistemleri- damlacık



► **Mevcut Binalar'da** yapılacak renovasyonlar için de salgına dayanımı artırma tedbirleri tasarım, inşaat ve işletme uygulamalarında farklılık göstermektedir.

COVID-19 virüsünün bulaşma yolları ile ilgili CFD analizleri yapılmıştır.





# Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Gerekli Tedbirler Acilen Alınmalıdır

- ▶ Salgın hastalıklar devam edecektir.
- ▶ Salgın hastalık sonrası ekonominin yeniden çarklarının dönmesi için çalışma ortamları salgın hastalıklara karşı dayanıklı hale getirilmelidir.
- ▶ Çalışma ortamları dayanıklı hale getirilmez ise salgın hastalık tekrarlanabilecek, kısa sürede hassas kurumlar da dahil olarak devlet mekanizmasını olumsuz etkileyebilecektir.

# Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber

**Acilen uygulamaya koyulmalıdır.** Mevcut binalarda, yeni yapılacak binalarda ve renovasyonlarda salgın hastalıkların yayılmasına karşı alınması gereken önlemleri özetler.

Rehberde yer alan tedbirler salgın hastalıklara yol açan bakteri ve virüslerin bina içine girme ihtimalini en aza indirmeyi, eğer girmişse bina içinde yayılımını ve bina kullanıcılarına bulaşma riskini ortadan kaldırmayı hedefler.

Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber’de, binanın;

- ▶ Isıtma-soğutma-havalandırma-sihhi tesisat sistemleri
- ▶ Elektrik-aydınlatma sistemleri
- ▶ Mimari tasarım kriterleri
- ▶ İşletme uygulamaları ve
- ▶ İnşaat / renovasyon aşamalarını ilgilendiren tedbirler yer almaktadır.

Kontrol  
Modülü

Hava Sağlama  
Difizörü

Güvenlik  
Modülü

Hava Sağlama  
Difizörü

# Koruyucu Mekanik Sistemler

Binanın ısıtma, soğutma, havalandırma ve sıhhi tesisat sistemleri virüs ve bakteriler için bina içinde dolaşım yolu oluşturur. Bu sistemlerin tasarımlarında ve işletmesinde bakteri ve virüs çoğalmasını ve dolaşımını engelleyici tedbirler alınmalıdır.

Enfeksiyona neden olabilen mikroorganizmalar aşağıdaki yollarla yayılabilir;

- ▶ Hapşırma ve öksürme
- ▶ Nefes alma
- ▶ Temas
- ▶ Açık yaralar (hastanelerde)
- ▶ Su damlacıkları (örn. lejyoner hastalığı)

Bakteri ve virüsler yeni konaklarına mukus membranları yoluyla (ağız, burun, göz) veya solunum yoluyla (trake, bronşlar, akciğerler) giriş yaparlar.



# Koruyucu

## Mekanik Sistemler

Yukarda belirtilen yayılma yollarının hava ortamı üzerinden olması nedeniyle, özellikle binanın havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin tasarımı ve işletilmesi salgın hastalıkların bina içinde yayılımını durdurmak için büyük önem taşımaktadır.

Binanın ısıtma, soğutma, havalandırma (HVAC) sistemleri aşağıdaki parametreleri etkileyerek mikroorganizma yayılımını durdurabilir;

- ▶ Seyreltme Havalandırma Hava Değişim Oranları Ve Enerji Verimliliği
- ▶ Hava Kalitesi Filtrasyon Sistemleri Ve Bakım Prosedürü
- ▶ Maruz Kalma Süresi (Hava Değişim Sayısı Ve Basınç Farkı)
- ▶ Acil Durum Hava Geçiş Blokaj Sistemi Prosedürü
- ▶ Sıcaklık Prosedürü
- ▶ Nem Prosedürü
- ▶ Organizma Canlılığı (UV filtrasyon)
- ▶ Hava Akış Şekilleri
- ▶ HVAC ve Sıhhi Tesisat Sistemi Sterilizasyon Ve Bakım Prosedürü
- ▶ Karantina Odası HVAC tasarımı
- ▶ Acil Durum Eylem Odası HVAC tasarımı
- ▶ Bina Dışı Pandemi Kontrolü ile vektörlerin yayılımının önlenmesi





Binaların HVAC sistemleri süratli olarak pandami ile mücadele edecek standartlarda yenilenmelidir.

# Koruyucu Mekanik Sistemler

Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber'de **Mekanik Sistemler** başlığı altında aşağıdaki alt başlıklara ilişkin tedbirler yer alacaktır;

- ▶ Artırılmış taze hava
- ▶ Temel filtrasyon
- ▶ İleri seviye filtrasyon (UV, aktif karbon, HEPA)
- ▶ Havanın mahal içinde dağıtımı
- ▶ Isı geri kazanımlı sistemler
- ▶ Tüm havalı sistemler vs iklimlendirme + taze hava sistemleri
- ▶ Bina basınçlandırma
- ▶ HVAC sistemlerinin dezenfeksiyon işlemleri
- ▶ Talep kontrollü havalandırma sistemleri
- ▶ Doğal havalandırma tasarımı (cross ventilation, universal design)
- ▶ Hava kalitesi izleme
- ▶ Nem kontrolü
- ▶ Egzoz havalandırması
- ▶ Su sistemlerinde vektör kontrolü
- ▶ Taze hava giriş-egzoz atış panjurlarının konumu ve mesafesi





Binalar pandemiyi mücadele edecek bir güvenlik altyapısına sahip olmalıdır.

# Koruyucu Elektrik Sistemleri

Elektrik ve aydınlatma sistemleri güvenlik, görüntüleme, takip etme ve UV dezenfeksiyon konularını içerecektir.

Bina girişlerinde ve toplu bulunan mahallerde kişilerin belli başlı sağlık değerlerinin görüntüleme sistemleriyle ölçümü ve izlenmesi yapılacaktır.

Ayrıca, iç ortam havasının sıcaklık ve neme dayanıklı olan virüslerden ultraviyole lambalarıyla dezenfeksiyonu yapılacaktır. Bu konunun uygulama esasları belirlenmiştir.

Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber'de **Elektrik Sistemleri** başlığı altında aşağıdaki alt başlıklara ilişkin tedbirler yer alacaktır;

- ▶ Termal güvenlik görüntüleme sistemleri (bina girişlerinde, çok kullanıcı mekanlarda)
- ▶ IoT teknolojileriyle davranış biçimlerini takip etme
- ▶ Ultraviyole dezenfeksiyon sistemleri ve otomasyonu
- ▶ Bina kullanıcılarının sağlık durumunu izleme (tansiyon, nabız, aktivite, ateş, vb)
- ▶ Asansör ve dokunma kullanımlarında sesli kontrol sistemleri
- ▶ Ekipmanlar İle Bina Kullanıcıları Pandemi Kontrolü - Kol Saatleri





Binaların mimari olarak uygulamalar yapması gereklidir. Bu uygulamaların bazıları kolay olmakta bazıları ise tadilat gerektirebilmektedir.

# Koruyucu Mimari Tasarım

Binanın mimari tasarımı, birincil olarak damlacık yoluyla bulaşı önlemeye yönelik mekanik ve elektrik sistem tedbirlerinden farklı olarak temas yoluyla bulaş önleme tedbirlerini içermektedir.

Mimari tasarım, bina kullanıcılarının sosyalleşme biçimlerini, mahallerdeki kişi yoğunluklarını ve sosyal mesafe kriterlerini belirleyen ana unsurdur.

**Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber**'de **Mimari Tasarım** başlığı altında aşağıdaki alt başlıklara ilişkin tedbirler yer alacaktır;

- ▶ Bina giriş sistemleri- kontrollü ve steril girişler
- ▶ Ofislerde sosyal mesafeyi koruyan tasarım
- ▶ Ortak kullanılan alanların tasarımı
- ▶ Anti-bakteriyel yapı malzemeleri
- ▶ Sık dokunulan yüzey sayısının azaltılması
- ▶ Lavabo spesifikasyonları
- ▶ Adaptif tasarım (salgın durumlarında mekanların hızlı adaptasyonu)
- ▶ Esnek tasarım (birden fazla fonksiyona göre ayarlanabilme)
- ▶ Modüler bina sistemleri
- ▶ IoT teknolojileriyle mekânsal analizlerin yapılması
- ▶ Genel kullanıma açık iş istasyonları ve bilgisayar kullanımına ilişkin uygulamalar
- ▶ Açılır pencere / doğal havalandırma tasarımı
- ▶ High-tech mimari
- ▶ Acil durum eylem odası
- ▶ Karantina ve sağlık odası



# İşletme Aşaması Önlemleri

Salgın hastalıklar gibi acil ve beklenmedik durumlarda bina işletmesinin hızlı bir şekilde, herhangi bir aksaklığa mahal vermeden bina sistemlerini ve bina kullanıcılarını yeni duruma hazır hale getirebilmesi gereklidir.

Acil durumlarda hem bina hizmetlerini hem de bina kullanıcılarını ilgilendiren tedbirler IT, HR ve bina işletme personeli tarafından hızlıca uygulanmalıdır.

Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber'de **İşletme Uygulamaları** başlığı altında aşağıdaki alt başlıklara ilişkin tedbirler yer alacaktır;

- ▶ Temizlik protokolleri (temizlik programları, uygun temizlik ürünlerinin kullanımı, yeterli temizlik ve dezenfektan malzeme stoğu)
- ▶ Pandemi eylem planının yapılması (operasyonel uygulamalar ve mekânasal kullanımı içeren)
- ▶ Personel Pandemi Eğitim Programı
- ▶ Asansör kullanım prosedürü
- ▶ Uzaktan çalışma altyapısının oluşturulması
- ▶ Mekanik sistem bakımı
- ▶ Mekanik sistemlerin Pandemi otomasyon senaryolarının hazırlanması
- ▶ Personel sözleşmelerinin yenilenmesi
- ▶ Evden çalışma şartlarının normları, dönüşümlü personel çalışması







# Koruyucu İnşaat Süreci

Enfeksiyon kontrolü binanın inşaatının başlamasından itibaren dikkat edilmesi gereken bir konudur.

Yeni binaların inşaatı sırasında veya mevcut binaların renovasyonu sırasında yapılan bazı yanlış uygulamalar bina içinde zararlı mikroorganizmalara elverişli ortam yaratabilir.

İnşaat sırasında gerekli tedbirler alınmadığı takdirde, özellikle inşaat malzemeleri içinde ve havalandırma sistemlerinde uygun ortam bulan zararlı mikroorganizmaların çoğalması ve bina kullanıma açıldıktan sonra bina içine yayılması mümkün olabilmektedir.

Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber'de **İnşaat Uygulamaları** başlığı altında aşağıdaki alt başlıklara ilişkin tedbirler yer alacaktır;

- ▶ Pandemi sertifikalı müteahhitlik sistemi kurulması
- ▶ Enfeksiyon kontrolü uygulamaları
- ▶ Malzemelerin nemden korunması
- ▶ İnşaat kirliliğinin yönetimi (toz, nem)
- ▶ Hava parametrelerinin izlenmesi (parçacık kontrolü)
- ▶ Yapı malzemelerinin bulaştırmacılık normlarının oluşturulması



# Salgın Hastalıklara Karşı Binalarda Uygulanacak Teknik Rehber Çalışma Grubu

Proje çalışma grubu dünyanın kendi alanında en yetkin ve saygın birimleridir.

Rehberin Faydaları:

- ▶ Böyle bir çalışma, parçacı yaklaşımlar yerine devletimizin konuya bütüncül bakışını sağlayacaktır.
- ▶ Tüm bina tiplerine uygun enerji verimli ve ekonomik çözümler sağlanacaktır.
- ▶ Halka güven sağlanacaktır.
- ▶ Çalışanlara güven sağlanacaktır.
- ▶ Ekonominin yeniden süratle canlanmasına destek olunacaktır.
- ▶ Hassas birimlerdeki kamu çalışanları emniyete alınacaktır.

**ECOBUILD®**

Ana Yüklenici  
Profesyonel Uzmanlar  
Akademik Kadro  
Proje Ekibi

Teknik Destek Kuruluşları

**REHVA**  
**3E** Federation of  
European Heating,  
Ventilation and  
Air Conditioning  
Associations

**ASHRAE**

**TÜRK TESİSAT MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ**  
**TTMD**  
1992  
**TÜRKİYE**

Salgın Hastalıklara Karşı  
**Binalarda Uygulanacak  
Teknik Rehber**