

## EK – 3

# PANDEMİ DÖNEMİNDE ÇATI TİPİ PAKET KLİMALAR (ROOFTOPLAR) KULLANIMI VE BAKIM YÖNTEMLERİ

## GİRİŞ

Bu yazıda AVM’lerde, Otellerde, Süpermarketlerde, Konferans Salonları, Sinemalar, Fabrikalar ve insanların aktif olarak kullandığı geniş hacimli mahallere hitap eden Çatı Tipi Paket Klimalar (Rooftoplar) ürünleri için Pandemi döneminde Covid-19 kapsamında kullanım şekli, yapılması gereken değişiklikler, işletme ve bakım gereksinimleri üzerinde durulacaktır.

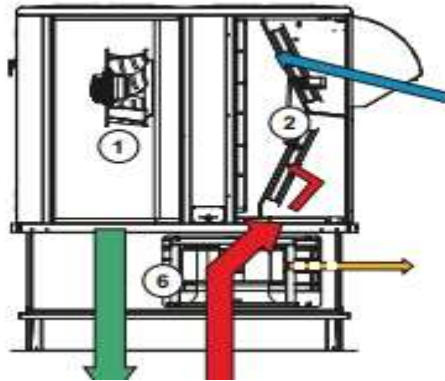
**Bu işletme ve bakım talimatı, Mevcut Binalarda İklimlendirme Sistemleri İşletme ve Bakım Prosedürü’ndeki açıklamalar ile birlikte değerlendirilmelidir.**

## ÇATI TİPİ PAKET KLİMA (ROOFTOP)

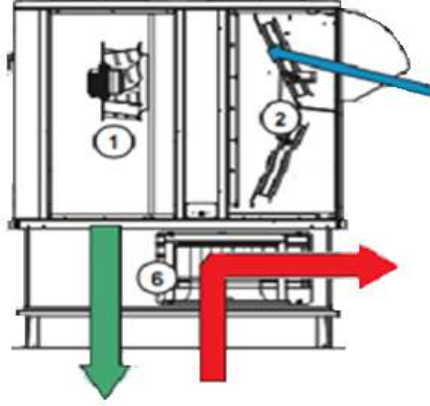
Çatı Tipi Paket Klimalar (Rooftoplar) ısıtma, soğutma ve havalandırma işlemlerinin tümünü tek bir gövde içerisinde konfor şartlandırmasını yapabilen paket tip cihazlardır. Yaklaşım olarak klima santrali ile birlikte kullanılan soğutma grubu ve kazan grubunun birleşmiş halidir. Karışım havalı veya %100 taze hava ile çalışma olanağı vardır.

## KULLANIM ŞEKİLLERİ

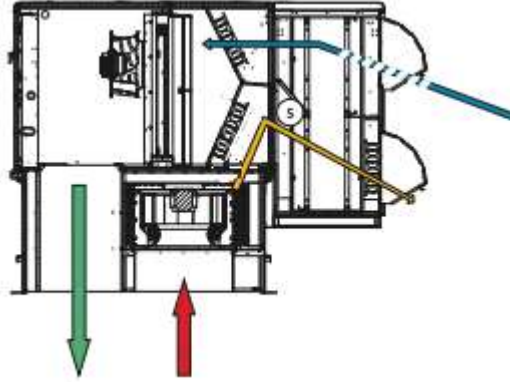
- Mahallerin Havalandırılması: Karışım havalı sistem



- Mahallerin Havalandırılması: %100 taze havalı sistem



- %100 Taze Havalı Isı Geri Kazanımlı Sistem



## MAHALLERİN HAVALANDIRILMASI

Mahallerin ısıtma, soğutma ve havalandırmasında Çatı Tipi Klimalar (Rooftop) ürünleri kullanılmaktadır.

Birçok kuruluş tarafından COVID-19 riskini minimuma indirmek için iç ortamların mümkün olan en üst seviyede dış ortam havası ile havalandırılması tavsiye edilmektedir.

Bu noktadan hareketle sadece camı açarak yapılacak havalandırma sistemine göre, mekanik havalandırma ve hava koşullandırma sistemleri dış ortam havasını aynı zamanda filtre ettikleri için çok daha verimli sonuç vereceklerdir.

Bu bağlamda var olan havalandırma sistemlerinde iç ortamlara maksimum dış hava tedariki için bazı yönetimsel müdahaleler yapmak gerekmektedir.

No	Açıklama	Kontrol Sistemi	Bakım Ekibi	Fiziki Değişiklikler
1	Hava Debisinin Arttırılması	X	X	X
2	Damperlerin daha fazla taze hava alacak şekilde çalıştırılması, serbest soğutma (free-cooling) set değerlerinin ayarlanması	X	X	X
3	Isı Geri Kazanım ünitelerinin kullanılma durumu	X	X	X
4	Kış şartlarında ihtiyaç duyulması durumunda ilave ısıtıcı opsiyonlarının (doğalgaz modülü, sıcak su bataryası, elektrikli ısıtıcı) eklenmesi	X	X	X
5	Havalandırma sisteminin sürekli çalıştırılması (24 saat)	X		
6	Filtre verimliliğinin artırılması	X	X	X
7	UV lamba kullanılması	X	X	X

## 1. HAVA DEBİSİNİN ARTIRILMASI

Hava debisinin artırılması fan hızının artırılmasıyla sağlanabilir. Bunun için fan ve motor çalışma limitleri, filtre, soğutucu batarya hava hızı limitleri ve mutlaka soğutucu gaz devresi limitleri göz önünde bulundurularak;

- EC tip fanlarda, frekans değerinin artırılması,
- Frekans inverterli fanlarda, frekans değerinin artırılması,
- Kayış kasnaklı sistemlerde, kasnak çapının büyütülmesi vasıtasıyla sağlanabilir.

## 2. DAMPERLERİN %100 TAZE HAVA ALACAK ŞEKİLDE ÇALIŞTIRILMASI, SERBEST SOĞUTMA (FREE-COOLING)

Çatı Tipi Paket Klima (Rooftop) cihazları kendi yazılım ve kontrol kumanda sistemine sahiptir. Çeşitli çalışma senaryoları bu kumanda sistemi üzerinden ayarlanır ve set edilebilir ve hatta uzaktan BMS sistemine bağlanarak izleme ve kontrol edilebilir.

Bu şartlarda %100 taze hava ile çalışabilmesi için set edildiğinde, resirkülasyon damperinin kapatılması ve eş zamanlı dış hava damperi ve egzoz havası damperlerinin açılması sağlanmış olur. Kontrol sistemi ile istenildiğinde gaz devresi çalışması (soğutma/ısıtma) aktif veya pasif hale getirilebilir.

%100 taze hava ile çalışabilecek uygunlukta olarak tasarlanmış, örneğin serbest soğutma sistemlerin karışım havası damperlerini kapatarak sadece dış hava ve

egsoz havası damperlerinin eş zamanlı çalıştırılması ile sadece dış havanın ortama verilmesi cihaz kumanda sistemi üzerinden set edilerek temin edilmiş olur.

Bu ayarlar yapılırken çatı tipi paket klima cihazının izin verilen minimum ve maksimum hava debisi değerleri dikkate alınmalıdır.

Talep kontrollü ortamlarda CO<sub>2</sub> sensörünü normal çalışma değerlerinin altında daha düşük değerlere (örneğin 400 ppm) ayarlamak gerekir. CO<sub>2</sub> sensörü ile damper kontrolü yapılan sistemlerde eğer %100 taze hava ile sistem çalıştırılıyor ise damper ayarı devre dışı bırakılmalı veya CO<sub>2</sub> sensörü iptal edilmelidir.

Bu ayarlar bina işletme teknik ekibi ve/veya cihaz yetkili servislerince yapılmalıdır.

Damper kontrollerinin cihaz yazılımı ve kumanda sistemi ile yönetilmeyen cihazlar var ise bu ayarların bina işletme teknik ekibi ve/veya cihaz yetkili servislerince manuel olarak ayarlanmalıdır.

### **3. ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİNİN KULLANILMA DURUMU**

Genel temayül, rotorlu ısı değiştiricilerin, herhangi bir kontamine hava geçişini engellemek amacıyla kesinlikle çalıştırılmamalıdır.

Aynı sebepten ötürü herhangi bir tip entalpik ısı değiştiricide bypass edilmelidir.

Çapraz akışlı ısı değiştiricilerde ise taze hava miktarını artırabilmek amacıyla eşanjörün bypass hattı kullanılması değerlendirilmelidir. Bypass hattı üzerinde ısı değiştiricinin hemen hemen yarattığı kadar basınç kaybı yaratabilecek bir damper varsa bu damper, motorun izin verilen maksimum motor güç girişini aşmayacak şekilde açılmalıdır.

Ancak ısı geri kazanım sistemlerinin çalıştırılmaması sonucunda oluşacak enerji maliyetleri göz önüne alındığında, bununla birlikte iklimlendirmeden kaynaklı bina trafolarına gelecek ilave elektrik tüketim yükleri göz önüne alındığında, ayrıca istenilen asgari konfor şartlarının da sağlanamadığı durumlarda UV-c vb. alternatif destek çözümler ile ısı geri kazanım sistemleri kullanılabilir.

### **4. KIŞ AYLARINDA İHTİYAÇ DUYULMASI DURUMUNDA İLAVE ISITICI OPSİYONLARININ (DOĞALGAZ MODÜLÜ, SICAK SU BATARYASI, ELEKTRİKLİ ISITICI) EKLENMESİ**

Kış aylarında %100 taze hava ile çalışma durumunda konfor şartlarındaki kayıpların bertaraf edilebilmesi için Çatı Tipi Paket Klima cihazlarına doğalgaz modülü, sıcak su bataryası, elektrikli ısıtıcı opsiyonlarından uygun olanı seçilerek kullanılabilir. Bu opsiyonların cihaz tedarikçi yetkili teknik servisleri tarafından yapılması gereklidir.

### **5. HAVALANDIRMA SİSTEMİNİN SÜREKLİ ÇALIŞTIRILMASI (24 SAAT)**

AVM'lerin, süpermarketlerin, diğer ticari binaların, fabrikaların vb. kapalı olduğu saatlerde havalandırma sisteminin çalıştırılmasının virüs üremesini engellediği yönünde bir kanıt olmamasına rağmen önleyici tedbir olarak tavsiye edilmektedir. Devamlı çalışma içeriye sürekli taze hava sağlanması sebebiyle havanın seyreltilmesine imkân tanımaktadır.

Havalandırma sistemini bina kullanım süresinden en az 2 saat önce nominal hızda başlatmak için sistem zamanlayıcılarının saat zamanlarının değiştirilmesi ve bina kullanım süresinden 2 saat sonra daha düşük hıza sürekli olarak devam etmesi tavsiye edilmektedir.

Havalandırmayı, insanlar yokken düşük (ama kapalı değil) havalandırma miktarları ile 7/24 açık tutunuz.

Genel tavsiye, mümkün olduğunca taze hava sağlamaktır. Kilit nokta, kişi başına sağlanan temiz hava miktarıdır. Akıllı çalışmadan faydalanma nedeniyle çalışan sayısı azalır, geri kalan çalışanları daha küçük alanlara yoğunlaştırmayın, ancak havalandırmanın temizleme etkisini artırmak için aralarındaki sosyal mesafeyi (kişiler arasında en az 2-3 m fiziksel mesafe) koruyun veya genişletin.

## **6. FİLTRE VERİMLİLİĞİNİN ARTIRILMASI**

Daha verimli filtre sınıflarının kullanılması iç hava kalitesini artıracaktır. Fakat filtre sınıfları arttıkça basınç kayıplarını artıracığı için sistemin bu basınç kayıplarını karşılayıp karşılayamayacağı mutlaka uygulamadan önce kontrol edilmelidir.

## **7. UV-C LAMBA UYGULAMASI**

Sistemlerde UV-C lambalar aşağıdaki koşulların tamamı sağlanarak kullanılabilir;

- Ulusal ve uluslararası standartlara uygun olmalıdır.
- İnsan sağlığına zarar vermeyecek şekilde tedbirler alınmış olmalıdır.
- Virüsleri yok edecek şekilde gerekli süre ve şiddette uygulanmalıdır.
- Kullanılacak lambaların ışınım maruziyet şiddeti ve maruziyet süresi konusunda yapılan bilimsel çalışmaların takibi sonrası belgelenmiş olmalıdır.  
UV-C lambalar kullanıldığı takdirde aşağıdaki kurallara uyulmalıdır;
- Üretici firmanın önerdiği lamba etkin kullanım ömrü için takip prosedürü oluşturulmalıdır.
- Lamba ömrü zaman saati ile izlenmeli, etkinlik süresi dolanlar değiştirilmeli ve atık prosedürüne uygun olarak uzaklaştırılmalıdır.

## **BAKIM VE ÇALIŞTIRMA TALİMATLARI**

### **1. Genel**

- Çatı Tipi Paket Klima (Rooftop) cihazlarının göz ile genel durumunu kontrol edin.

### **2. Gövde Panelleri**

#### **2.1. Panel ve tüm kuru kısımların içten muayenesi**

- Gövde üzerinde sızdırmazlığı (conta, silikon ve izolasyon) kontrol edip gerekirse malzeme kullanarak sızdırmazlığı sağlayınız.

#### **2.2. Kapı ve Erişim Kapakları**

- Tüm kapı ve erişim kapakları üzerindeki kilitleri ve menteşeleri kontrol ediniz. Hasarlı olanları onarınız veya yenisi ile değiştiriniz.

#### **2.3. Esnek Bağlantılar**

- Esnek bağlantılarda hasar kontrolü yapınız. Kopmuş, yıpranmış veya yırtıldığı için hava sızdıran bağlantıları yenisi ile değiştirin.

### **3. Topraklama**

- Ünitenin topraklanmasının ve kurulumunun düzgün şekilde yapıldığından emin olunuz.

### **4. Damperler**

- Aşırı miktardaki kir birikimlerini temizleyiniz.
- Damper güvenlik ekipmanlarının görevini yerine getirip getirmediğini kontrol ediniz. Ekipmanlar görevini yerine getirmiyorsa yenisi ile değiştiriniz.
- Civata ve bağlamaları kontrol ediniz, gerekiyorsa sıkınız.
- Damper kanatlarının gövdeye, esnek bağlantıya ve kanal bağlantılarına temas etmeksizin serbestçe çalışmasını gözlemleyiniz.
- Bina otomasyonu üzerinden damperlerin açma kapama fonksiyonlarını tam olarak yerine getirildiğini doğrulayınız.

### **5. Dış Hava Girişi**

- Dış hava giriş bölümünü iyice temizleyip, varsa tespit edeceğiniz hasarları gideriniz.

- Diğer cihazlardan atılan çeşitli egzoz havası ve atık gazların bu girişlerden emilip emilmeyeceğini hâkim rüzgâr yönlerini düşünerek kontrol edin. Gerekirse tedbir alın.

## 6. Hava Filtreleri

- Filtrelerin yerleşimlerini, kızakların pas, kirlilik ve hasar durumlarının kontrollerini yapınız.
- Yandan sürme filtreler takılıysa, bunların doğru şekilde yerleştirilip iyice oturacak şekilde birbirlerine doğru ittirilmiş olmasını temin ediniz.
- Önden sürme filtreleri değiştirirken filtrenin contasına iyice oturtulması ve filtrenin sızıntıya izin vermeyecek şekilde sıkıştırılması gerekir.
- En az üretici tarafından verilen periyotlarda filtreleri temizleyiniz. Temizlik takvimi kullanılan filtrenin cinsine, niteliğine ve ortam havasının kirlilik düzeyine bağlı olarak üreticinin tavsiyesinden farklılık gösterebilir. Bu durumda kendi takviminizi oluşturun.
- Kirlenmiş filtre üzerindeki basınç kaybı, bir basınç farkı göstergesi yardımıyla ölçülebilir. Bina Otomasyon Sistemi veya fark basınç göstergesi verilerine bakarak filtrelerin temizliğini sağlayın.
- Artık görevini yerine getiremeyen patlak, yırtık filtreleri mutlaka uygun sınıfta bir filtre ile değiştirin.

## 7. Isıtıcılar

### 7.1. Sıcak Su Bataryası

- Üretici tavsiyesine uygun periyotlarda kirlilik kontrolü yapın. Gerekirse elektrikli süpürgeyle yapı içerisindeki kiri çekilmek suretiyle temizleyin.
- Kaçak kontrolü yapınız.
- Donmaya karşı koruma termostatının düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol edip, termostat harekete geçtiğinde doğru kontrol sekansını izleyip izlemediğine bakınız.
- Yılda en az bir kez glikollü ısıtma bataryalarında sudaki fiili glikol yüzdeleri tespit ve kontrol edin.

### 7.2. Elektrikli Isıtıcılar

- Üretici tavsiyesine uygun periyotlarda kirlenme kontrolü yapın ve gerekirse elektrikli süpürgeyle yapı içerisindeki kiri çekilmek suretiyle temizleyin.

- Kumanda kutusu içi bağlantıları ve güç bağlantılarını kontrol ediniz.
- Termostatın çalışmasını kontrol ediniz.

### **7.3. Doğalgaz Modülü (sadece cihaz yetkili servisi tarafından müdahale edilmelidir)**

- Üretici tavsiyesine uygun periyotlarda kirlenme kontrolü yapın ve gerekirse basınçlı hava ve harbileme yöntemi ile temizleyin.
- Kumanda kutusu içi bağlantıları, kontrol kartları ve güç bağlantılarını kontrol ediniz.
- Doğalgaz tesisatı sızdırmazlık kontrolünü yapınız.
- Doğalgaz tesisat hattı gaz basınç kontrolü yapın, gerekirse regülatör kontrolü ve arar yapılmalıdır.

### **8. Evaporatör (Buharlaştırıcı)**

- Üretici tavsiyesine uygun periyotlarda kirlenme kontrolü yapın ve gerekirse hava akımının aksi yönde basınçlı hava verilerek uygun kimyasal sıvılar kullanılmak suretiyle yıkanarak temizleyin. Kimyasal yıkama sonrası mutlaka durulama işlemi yapılmalıdır.
- Sifonu temizleyip düzgün çalıştığından emin olunuz.
- Yoğuşma tavasında kirlenme kontrolü yapıp gerekirse temizleyiniz.

### **9. Kondanser (Yoğuşturucu)**

- Üretici tavsiyesine uygun periyotlarda kirlenme kontrolü yapın ve gerekirse hava akımının aksi yönde basınçlı hava verilerek uygun kimyasal sıvılar kullanılmak suretiyle yıkanarak temizleyin. Kimyasal yıkama sonrası mutlaka durulama işlemi yapılmalıdır.

### **10. Isı Geri Kazanım Tamburu**

- Rotorlu ısı geri kazanım ünitesinin çalıştırılmadığını teyit ediniz.

### **11. Plakalı Isı Geri Kazanımı**

- Plakalı ısı eşanjörünü üretici tavsiyesine uygun periyotlarda kirlenmelere karşı elektrikli süpürgeyle yapı içerisindeki kiri çekilmek suretiyle temizleyin.
- Damper kullanılıyorsa, "Damperler" kısmında yer alan talimatlara uygun olarak tarif edilenleri yapınız.
- Aşınma, sızıntı, vb. ihtimallere karşı gözle muayene yapınız.



## 12. Fan

### 12.1. Genel

#### Uyarı

Hava akımı sabit kısımların hareket etmesine sebebiyet verebilir (fan kapalı olsa bile).

#### Uyarı

Fan üzerinde çalışma yapıldığı sırada enerjinin kesildiğinden emin olunuz.

- Plug Fan'lı ürünlerde fanın fan çarkı ile çerçeve arasındaki bolluğun tüm çevre boyunca aynı olduğunu kontrol edin.
- Kayış cinsi, kayış gerginliği, adedi ile kayışların bağlandığı kasnakların ölçüleri ve cinsi gibi bilgileri kontrol ediniz.
- Motor kablo bağlantılarının yapıldığı terminal kutusunun izolasyonunu kontrol ediniz. Kutunun içinde nem olmamalıdır.
- Fanın kirlilik, hasar, korozyon veya bağlantılarını kontrol ediniz.
- Fan çarkına balanssızlık, titreşim kontrolü yapınız, gerekiyorsa balans yaptırınız.
- Fana ait yatakları ses, titreşim ve ısı yönünden inceleyiniz.
- Fanlara ait esnek bağlantıları kaçak, yırtık vb. için kontrol ediniz, uygun bir şekilde temizliğini yapınız.
- Fanın güvenlik ekipmanlarının çalışma kontrollerini yapınız, görevini tam olarak yerine getirmeyen ekipmanı yenisi ile değiştiriniz.

### 12.2. Yataklar

- Ufak tip fanların yatakları kapalı tip olup, yağlama gerektirmez. Yağlama isteyen cinsten daha büyük fanların kullanılması halinde, bunların üretici tavsiyesine uygun periyotlarda yağlanmasını sağlayın.

### 12.3. Güç iletimi (kayış-kasnaklı fanlar için)

- Üniteyi devreye aldıktan veya kayışları değiştirdikten sonra, kayış gerginlikleri bir hafta içerisinde ve bilahare iki haftada bir kontrol edin, gerekirse tekrar gerin.
- Bunun ardından kayış gerginlikleri ve kayışlarda genel durum kontrollerini üç ayda bir tekrarlayın.

Yeni kayış takılmasından sonra;

- Kasnakların düzgün imzalandıklarından emin olunuz. Gerekirse hizalama yapınız.
- Tüm kayışları kasnaklar üzerine gevşek vaziyette getirip, kasnaklar üzerinden gergin kayışları çekmeyiniz.
- Kayışları gerip, gerginliklerini kontrol ediniz.
- Hizalamayı tekrar kontrol ediniz.

#### **12.4. Motor**

- Motorun kirlilik, hasar, korozyon, gövde bağlantıları, rahat çalışma, sıcaklık seviyesi ve dönüş yönü kontrolünü sağlayın.
- Motor yataklarını ses, sıcaklık ve ses yönünden gözden geçiriniz.
- Motor enerji bağlantılarını ve güç kontaktörlerini kontrol ediniz.

#### **13. UV Lamba** (müdahale ederken mutlaka, Gözlük, Eldiven, Tulum vb. Kişisel Koruyucu Donanımları kullanınız)

- UV Lamba kullanımı için emniyet tedbirlerinin alındığını kontrol ediniz.
  - Lamba hücresi güç kesici emniyet şalterinin aktif olduğunu doğrulayınız.
  - Dışarıya herhangi bir ışık sızması olmadığını kontrol ediniz
- Lambalar sağlam mı, kırık veya çatlak var mı kontrol ediniz.
- Lamba/lambalar üzerinde kirlilik var mı, var ise üretici firma tavsiyeleri doğrultusunda ya da alkollü bezle temizleyiniz.
- Lamba ekipman ve güç bağlantılarını kontrol ediniz.

#### **14. Pandemi Senaryosunda Kullanım/Otomasyon**

- Çatı Tipi Paket Klima (Rooftop) otomasyona bağlı ise bağlantıları ve haberleşmeyi kontrol edin.
- Çatı Tipi Paket Klima (Rooftop) pandemi döneminde aktif kullanılıp kullanılmadığını kontrol edin.
- Fan hızı minimum seviyede olacak şekilde ayarla, otomasyon üzerinden kontrol edin.

#### **15. Fark basınç su ve hava tarafında kontrol edilmelidir.**