



İKLİMLENDİRME | HVAC SYSTEMS

Mutfak Havalandırması  
Kitapçığı

## İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ-----	3
TABLO LİSTESİ-----	5
1. MUTFAK HAVALANDIRMASI-----	6
1.1 MUTFAK ÇEŞİTLERİ-----	6
1.1.1 Sıcak İşlem Operasyonları-----	6
1.1.2 Bulaşık Operasyonları-----	7
1.1.3 Soğuk İşlem Operasyonları-----	7
1.2 İÇ HAVA KALİTESİ-----	7
1.2.1 Mutfakta Isıl Konfor-----	7
1.2.2 Mutfak Sıcaklığının İç Hava Kalitesine Etkisi-----	9
1.2.3 Mutfakta Nem-----	9
1.2.4 Mutfaktaki Hava Hızı-----	12
1.2.5 Mutfakta Gürültü Kontrolü-----	12
1.2.6 Mutfakta Hijyen Gereksinimleri-----	12
1.3 Mutfak İçerisinde Hava Sirkülasyonu ve Temel Akış Türleri-----	13
1.3.1 Karışık Akış-----	13
1.3.1.1 Yatay Hava Beslemesi-----	13
1.3.1.2 Düşey hava beslemesi-----	13
1.3.2 Laminar Akış-----	13
1.3.2.1 Tavana yerleşik hava terminalleri [yer değiştirme hava terminalleri]-----	14
1.3.2.2 İnsan bulunan alanlardaki hava girişleri [yer değiştirme hava besleme terminalleri]-----	14
2. MUTFAK HAVALANDIRMA ELEMANLARI-----	15
2.1 Davlumbaz-----	15
2.2 Davlumbazın Elemanları-----	16
2.2.1 Davlumbaz Egzoz Filtre Sistemleri-----	17
Ağ Filtreler [Mesh Filters]-----	17
Şaşırtmalı Filtreler [Baffle Filters]-----	17
Siklon Filtreler [Cyclone Filters]-----	18
2.3 Dış Hava Kalitesini İyileştiren Filtreler-----	18
2.3.1 Elektrostatik Filtreler-----	19
2.3.2 Ultraviyole Filtreler-----	19
2.3.3 Otomatik Yıkamalı Filtreler-----	19
2.3.4 Aktif Karbon Filtreler-----	19
2.4 Yoğuşma Tavaları-----	19
2.5 Aydınlatma Elemanları-----	20
2.5.1 Kanal ve Bağlantı Elemanları-----	20
Egzoz Havası Kanalları-----	20
Yüksek Performanslı Davlumbazlar İçin İyileştirme Havası Kanalları-----	20
Egzoz Fanları ve Motorları-----	21
3. DAVLUMBAZLARIN SINIFLANDIRILMASI-----	22
3.1 Kullanım Yerine Göre Davlumbazlar-----	22
3.2 Konumlarına Göre Davlumbazlar-----	22
3.3 Yakalama Verimine Göre Davlumbazlar-----	23
Klasik Davlumbazlar-----	23

Yüksek Performanslı Davlumbazlar-----	23
Havalandırmalı Yüksek Performanslı Davlumbaz-----	25
3.4 Üfleme Şeklinin Egzoz Debisine Etkisi-----	26
4. DAVLUMBAZ VERİMİ-----	27
4.1 Shileren Testi-----	27
4.2 Yakalama ve Tutma Testleri-----	28
4.2.1 Davlumbaz Egzoz Debisinin Taşma Ölçüsüne Göre Karşılaştırılması-----	29
4.2.2 Egzoz Debisinin Pişirme Grubu Yükü Ve Besleme Havasını Veriş Şekline Göre Değeri-----	30
5. DAVLUMBAZLARINBOYUTLANDIRILIMASI-----	31
5.1 Davlumbaz Yüksekliği-----	31
5.2 Davlumbazın Taşma Miktarı-----	31
5.3 Davlumbazın Montaj Yüksekliği-----	32
5.4 Davlumbaz Montaj Yerleşiminin Belirlenmesi:-----	33
6. MUTFAK HAVALANDIRMASI TASARIMI VE DAVLUMBAZ HESABI-----	34
6.1 BASİT DAVLUMBAZ HESABI-----	34
6.2 VDI 2052'ye Göre Mutfak Havalandırması Tasarımı-----	36
6.2.1 Tasarım İçin Bilinmesi Gerekenler-----	36
6.2.2 Mutfak İçerisinde Hava Akımı-----	36
6.2.3 Mutfak Çekme Davlumbazlarında Çekme Hava Akımı-----	38
6.2.4 Bütünleşik Bir Hava Akımı Olması Halinde Mutfaktaki Çekme Havası Akımı-----	38
6.2.5 Egzoz Hava Akımları-----	39
6.3 Kontrol Hesaplaması-----	39
7. ÖRNEKSEÇİM-----	40
8. KLASİK DAVLUMBAZ - YÜKSEK PERFORMANSLI DAVLUMBAZ MALİYET KARŞILAŞTRMASI-----	46
9. ÜRÜNTANITIMI-----	48
HYH - YÜKSEK PERFORMANSLI HAVALANDIRMALI DAVLUMBAZ-----	48
HWW- YIKAMALI TİP DAVLUMBAZ-----	53
HDS- YOĞUŞMALI TİP DAVLUMBAZ-----	55
HDD- FİLTRELİ TİP DAVLUMBAZ-----	55
HAVA FİLTREASYON CİHAZI FOUR-KITCHEN-----	57
DUMAN YIKAMA CİHAZI FOUR SMOKE-----	61
DAVLUMBAZ SEÇİM PROGRAMI-----	64

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Mutfak Havalandırması Örneği-----	6
Şekil 2 Mutfakta Isı Kazancı-----	7
Şekil 3 Mutfaklarda Kalite Aralığı-----	9
Şekil 4 Mutfaktaki Nem Kazanç ve Kayıpları-----	10
Şekil 5. Mutfaktaki Dolaysız Kirleticiler-----	11
Şekil 6 Mutfaktaki Dolaylı Kirleticiler-----	11
Şekil 7 Oda Sıcaklığının Fonksiyonu Olarak İzin Verilebilir Ortalama Hava Hızı-----	12
Şekil 8 Karışık Akış-----	13
Şekil 9 Laminar Akış-----	14
Şekil 10 Endüstriyel Mutfak Davlumbazı-----	15
Şekil 11 Klasik Davlumbazda Bulunan Ana Elemanlar-----	16
Şekil 12. Yüksek Performanslı Davlumbazlarda Bulunan Ana Elemanlar-----	16
Şekil 13. Ağ Filtre-----	17
Şekil 14. Baffle Filtre-----	18
Şekil 15 Siklon Filtre-----	18
Şekil 16 Filtrelerin verim karşılaştırması-----	18
Şekil 17 Davlumbaz Hava Hızları-----	21
Şekil 18. Duvar Tipi Davlumbaz-----	22
Şekil 19. Tek Emişli Ada Tipi Davlumbaz-----	22
Şekil 20. Çift Emişli Ada Tipi Davlumbaz-----	22
Şekil 21. Konsol Tipi Davlumbaz-----	23
Şekil 22.Kaş Tipi Davlumbaz-----	23
Şekil 23. Klasik Davlumbaz-----	23
Şekil 24. Yüksek Performanslı Davlumbaz-----	24
Şekil 25. FUH etkisinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği ile Gösterimi-----	24
Şekil 26. Üfleme Havaasının Etkisi-----	25
Şekil 27. Davlumbaz Verimi-----	27
Şekil 28. Shlieren Testi-----	27
Şekil 29. Tutma ve Yakalama Testi-----	28
Şekil 30.Sahte Duman Gösterimi-----	28
Şekil 31. Davlumbazın Pişiriciye Göre Konumu [Ön-Arka]-----	29
Şekil 32. Davlumbazın Pişiriciye Göre Konumu [Kenar]-----	29
Şekil 33. Besleme Havaası ve Pişirme Grubunun Egzoz Debisine Etkisi-----	30
Şekil 34 Davlumbaz Yüksekliği-----	31
Şekil 35. Duvar Tipi Davlumbaz Taşma Miktarı-----	31
Şekil 36. Taşma Miktarının Davlumbaz Verimine Etkisi-----	32
Şekil 37. Davlumbaz Montaj Yüksekliği-----	32
Şekil 38. Çevredeki Hava Hareketlerinin Davlumbazdaki Hava Hareketlerine Etkisi-----	33
Şekil 39 Davlumbaz Montaj Yerleşiminde Doğru ve Yanlış Uygulamalar-----	33
Şekil 40. Davlumbaz Hava Akımının Korunması İçin Rüzgar Kalkanı-----	33
Şekil 41 VDI2052'ye göre tahmini egzoz debisi hesabı [5.2 Maddesi]-----	35
Şekil 42. Mutfak Çekme Davlumbazındaki Havanın Şematik Gösterimi-----	38
Şekil 43. Klasik ve Yüksek Performanslı Davlumbaz Yatırım Maliyeti Karşılaştırılması-----	46
Şekil 44. Klasik ve Yüksek Performanslı Davlumbaz Toplam Yatırım Maliyeti Karşılaştırılması-----	46

Şekil 45. Klasik Davlumbaz Üzerine Yüksek Performanslı Davlumbaz Yatırımı İşletme Maliyeti Farkı-----	47
Şekil 46. İlk Yatırım ve İşletme Maliyetleri Bileşke Eğrileri-----	47
Şekil 47. HYH Yüksek Performanslı Davlumbaz-----	48
Şekil 48. Yüksek Performanslı Havalandırmalı Davlumbaz Çalışma Prensibi-----	49
Şekil 49. Yüksek Performanslı Havalandırmalı Davlumbaz Elemanları-----	49
Şekil 50. HWW Yıkamalı Davlumbaz-----	53
Şekil 51. HDS Yoğuşmalı Davlumbaz-----	55
Şekil 52. HDD Klasik Davlumbaz-----	56
Şekil 53. FOUR KITCHEN Cihazı-----	57
Şekil 54. FOUR KITCHEN Cihazı Boyutları-----	58
Şekil 55. FOUR KITCHEN UV Cihazı Boyutları-----	59
Şekil 56. FOUR SMOKE Cihazı-----	61
Şekil 57. FOUR SMOKE Cihazı Elemanları-----	62
Şekil 58. FOUR SMOKE Cihazı Boyutları-----	63
Şekil 59 Davlumbaz Seçim Programı-----	64

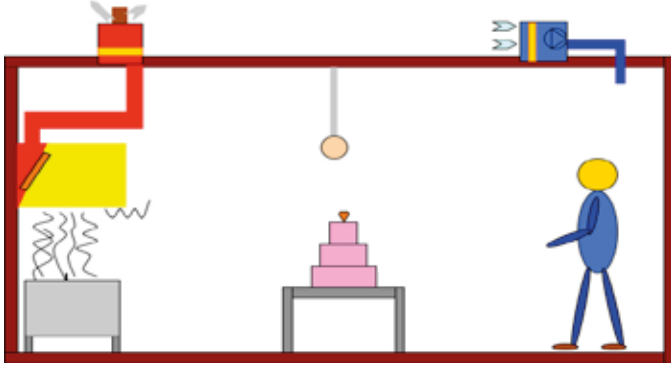
## TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Mutfak İçerisindeki Hijyen Nedeniyle Gerekli Yol Gösterici Değerler-----	8
Tablo 2. İnsan Bulunan Zonda Sıcaklık ve Bağıl Nemlilik-----	9
Tablo 3. Üfleme Şeklinin Egzoz Debisine Etkisi-----	25
Tablo 4. Davlumbazların Kullanım Yeriine Göre Sınıflandırılması-----	33
Tablo 5. Tavsiye Edilen Davlumbaz Hızları-----	33
Tablo 6. Yardımcı Odalar İçin Yol Gösterici Değerler-----	34
Tablo 7. Azaltım Faktörü-----	36
Tablo 8. Eş Zamanlılık Faktörü-----	36
Tablo 9. Hava Saçılma Derecesi a İçin Yol Gösterici Değerler-----	37
Tablo 10. VDI 2052 TABLO - A1-----	41
Tablo 11. FOUR KITCHEN Cihazı Seçim Tablosu-----	58
Tablo 12. FOUR KITCHEN UV Cihazı Seçim Tablosu-----	59
Tablo 13. FOUR KITCHEN Cihazı Seçim Tablosu-----	60
Tablo 14. FOUR KITCHEN UV Cihazı Seçim Tablosu-----	60
Tablo 15. FOUR SMOKE Cihazı Seçim Tablosu-----	63

## 1. MUTFAK HAVALANDIRMASI

Mutfaklar, içerisinde yemeklerin hazırlanıp dağıtıldığı, servis ekipmanlarının [tabak, kaşık, çatal vb.] yıkandığı ve besinlerin depolandığı özellikli mahallerdir.

Mutfaklarda pişirme sırasında ortaya çıkan koku, kirletici parçacıklar ve nemin ortamdaki uzaklaştırılması, çalışanlar için gerekli iç hava kalitesinin sağlanması gerekmektedir. Mutfakta yapılan işlemler için hava kalitesinin sağlanması, dışarıya atılan egzoz havasının çevreyi kirletmemesi, sağlık koşullarının sürekliliğinin sağlanması için ihtiyaç duyulan havalandırma ve iklimlendirme sistemine mutfak havalandırması ve iklimlendirmesi denir.



Şekil 1 Mutfak Havalandırması Örneği

Mutfak havalandırma ve iklimlendirme sistemleri;

1. Mutfak içerisindeki havanın, gaz halindeki yanma ürünleri, yağ parçacıkları ve koku sebebiyle kirlenmesi,
2. İç mahal havasının hijyen gerekliliği,
3. Konveksiyon ve radyasyon yoluyla ciddi boyutlarda ısı üretilmesi,
4. Besinlerin hazırlanması ve yıkanması nedeniyle önemli ölçüde nem oluşumu,
5. Mahal havasını dış mahal havası ile değiştirerek havanın yenilenmesi ve belirlenen oda sıcaklıklarının korunması gerekliliği gibi sebeplerden dolayı ticari mutfaklarda gereklidir.

### 1.1 MUTFAK ÇEŞİTLERİ

Mutfaklarda yapılan işlemler 3 farklı başlık altında gruplandırılabilirler.

- Sıcak işlem alanları,
- Bulaşık (temizlik) alanları
- Soğuk işlem alanları

#### 1.1.1 Sıcak İşlem Operasyonları:

Pişirme işleminin yapıldığı alanlardır. Genellikle yüksek ısılarda çalışılır. Isı kaynağı olarak katı, sıvı, gaz yakıt, buhar veya elektrik enerjisi kullanılır. Pişirme işleminin şekline göre çevreye az veya çok duyulur ve gizli ısı yayılır. Pişirme işlemi esnasında genellikle ortamı kirletici gazlar açığa çıkar. Elektrik enerjisi veya buhar kullanılması durumunda ortaya yayılan kirletici gazlar daha azdır. Sıcak işlem pişirme alanlarında ağırlıklı olarak yağ buharı ve parçacıkları ortama yayılır. Pişirme esnasında işlem bölgesindeki sıcaklıklar 150-450 °C arasındadır. Pişirme işlemi esnasında ortaya çıkan kirleticilerin ve ısının ortamdaki uzaklaştırılması için kullanılan egzoz toplama elemanına sıcak işlem davlumbazı denir.

Pişirme işleminin özelliği gereği bazı kirleticiler egzoz kanallarına yapışarak risklere neden olabilirler. Bu risklerin azaltılması için sıcak işlem davlumbazlarında kaliteli yağ filtreleri ve alev tutucular bulunmalıdır. Sıcak işlem davlumbazları pişirme esnasında çıkan ısıyı, kokuyu, kirletici gazları havalandırma ile bünyesinden dışarı atarlar bu esnada davlumbazdan egzoz edilen hava, pişirme işleminin özelliğine göre 40 ile 100°C arasında bir değerdir. Bu nedenle davlumbaz üzerinden ve egzoz kanallarından ortama bir miktar ısı yayılır.

### 1.1.2 Bulaşık Operasyonları:

Genellikle sıcak su ile yapılan temizlik işlemleridir. Çalışma sıcaklığı 60 ile 80°C kadardır. Buna karşılık yoğun bir buhar çıkışı vardır. Buharın çevreye yayılması ortamın ısı konforunu bozduğu gibi sağlıksız koşulların oluşmasına neden olurlar. Bulaşık operasyonunda egzoz havası ortam havasına göre 5-10°C daha yüksektir. Fakat nemin çok yüksek olması nedeni ile çok miktarda yoğunlaşma oluşur. Bu operasyonlarda yoğunlaşmalı davlumbazlar veya soğuk işlem davlumbazları olarak adlandırılan davlumbazlar kullanılır. Bu davlumbazların sıcak işlem davlumbazlarından farkı yağ tutucu filtreleri veya alev tutucuları olmayışıdır. Yoğunlaşmalı davlumbazlarda egzoz kanalına giden su miktarını azaltmaya yarayan düzenekler vardır.

### 1.1.3 Soğuk İşlem Operasyonları:

Mutfaklarda salata, zeytinyağlı yiyecekler, pasta, et-balık hazırlama gibi işlemlerin yapıldığı bölümlerdir. Bu alanlarda zaman zaman sıcak yiyeceklerde veya bazı küçük pişirme işlemleri de yapılır. Bu nedenle bu tip alanlarda yapılan pişirme veya hazırlık işlemleri esnasında havalandırma ihtiyacı vardır. Bu bölümlerin çalışma ortamı, sıcak işlem bölümlerine göre daha soğuktur. Bu bölümlerin ortam sıcaklıklarının, sağlık ve operasyon nedenleri ile 14 ile 22°C aralığında olması istenir. Bu tür operasyonların yapıldığı ortamlarda genellikle soğutma işlemi yapılır ve egzoz havalandırmasında sıcak işlem davlumbazları kullanılır.

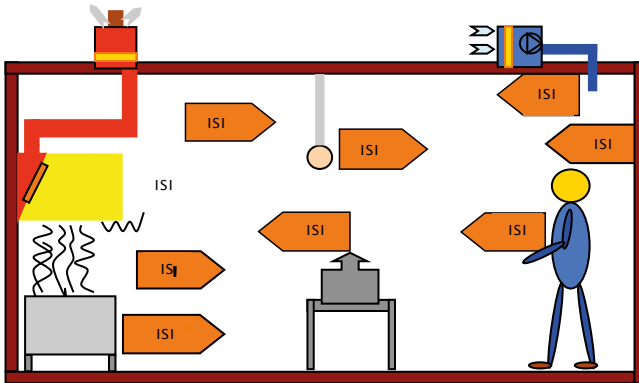
## 1.2 İÇ HAVA KALİTESİ

Günümüzde, iç ortam hava kalitesi, dünya genelinde HVAC endüstrisinin üzerinde çalıştığı, önemli konulardan biridir. İç hava kalitesi, yaşanan hacimlerde solunan havanın şartları ve hijyeni ile ilgilidir.

Mutfaklardaki iç hava kalitesi, ocak, kazan, fritöz gibi pişirme cihazlarında yapılan işlemlerle ortaya çıkan ısı, nem ve kirleticiler, çalışanların çalışma konforlarını bozduğu için büyük önem taşımaktadır.

### 1.2.1 Mutfakta Isıl Konfor

Mutfaklarda oluşan ısı kazancı, pişirme işlemlerinden, aydınlatmadan, mutfak cihazlarından, çalışanlardan kaynaklanmaktadır.



Şekil 2 Mutfakta Isı Kazancı



Mutfaklardaki ısı kazançlarının çok büyük bir bölümü pişirme işlemi esnasında oluşur. Pişirme esnasında oluşan atık ısı, Şekil 2 de görüleceği gibi farklı şekillerde ortama yayılır. Açığa çıkan ısının ortama yayılışını azalttığımızda mutfaktaki ısı kazancını da azaltabiliriz. Pişirme esnasında pişirme kaynağından çıkan atık ısı birkaç yöntemle ortama yayılır. Bu yöntemler;

- Ocak ışıması
- Ocak iletimi ve taşınımı
- Davlumbaz iletimi
- Davlumbaz kaçak taşınımı
- Hava Kanal iletimi

Pişirme esnasında ortama yayılan atık ısının miktarının azaltılması mümkündür. Atık ısı miktarını azaltmak için;

- Pişiricilerin yalıtımlarını iyileştirmek
- Davlumbazların yalıtımını iyileştirmek
- Davlumbaz kaçaklarını azaltılmak
- Kanal yalıtımını iyileştirmek gerekmektedir.

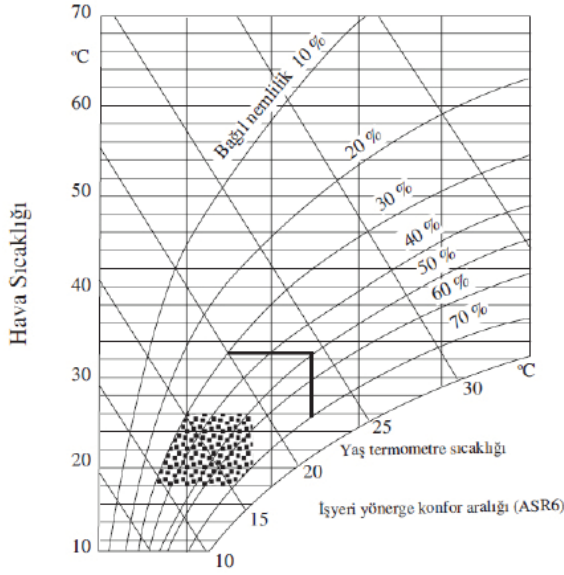
Mutfaktaki ısı kayıpları da aşağıdaki bölgelerden gerçekleşir;

- Egzozdan
- Binadan
- Davlumbazdan
- Havalandırmadan
- Gıdalardan

Tüm pişirme süreçlerinde yaklaşık olarak % 65 taşınım ve % 35 ışıma yoluyla ısı transferi gerçekleşmektedir. Sadece taşınım ile yayılan ısının davlumbaz tarafından atılması mümkündür. Işıma ile yayılan ısıdan dolayı ticari mutfaklarda iklimlendirme gereklidir. Aksi halde mutfak sıcaklığı yükselir.

Yukarıda belirtilen ısı kaybı ve kazançlarından dolayı mutfaklarda ısı konforu korumak her zaman çok kolay olmamaktadır. Özellikle ısı yayılım yüzeylerine sahip fırınlar, eşilerek boşaltmalı kızartma tavaları, geniş kızartıcılar veya bulaşık makinelerinin yaklaşık 1 m uzağındaki alanlar gibi yüksek ısı yayımına sahip mutfak cihazlarına yakın olan bölgelerde mümkün olmamaktadır.

VDI 2052'e göre mutfakta normal olarak giyilen elbiseler ve personelin beklenen ısı yayımlarında bulunacağını kabul ederek, mutfak içerisindeki hava koşulları Şekil 3'de taralı alanla gösterilen konfor aralığı içerisinde bulunmalıdır. Yemek fabrikaları, hastaneler ve yemekhanelerde nem oranı Şekil 3 deki değerleri aşabilir. [Kaynak: VDI 2052 standardı]



### 1.2.2 Mutfak Sıcaklığının İç Hava Kalitesine Etkisi

Mutfak ve kilerdeki sıcaklık 18°C olmalı ve kaçınılmayan durumlarda 26°C'yi aşmamalıdır. Hava sıcaklığı ölçülürken, döşemeden 0.75 m yükseklikte ölçülmeli ve bu sıcaklık ölçümünde radyasyona karşı engelleyici örtü kullanılmasını gereklidir. Besin hazırlama yönergelerinde belirtilen ve hijyen halleri dışında mahalin soğutulması genelde gerekli değildir. Bu konudaki yol gösterici bilgiler Mutfak İçerisindeki Hijyen Nedeniyle Gerekli Yol Gösterici Değerler tablosunda verilmektedir. [Kaynak: VDI 2052 standardı]

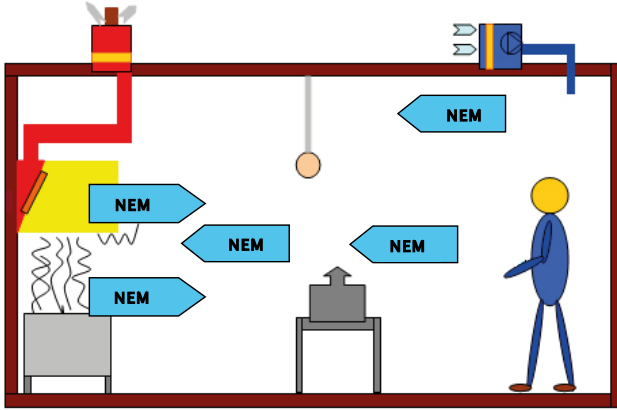
Mutfak Alanı	Sıcaklık, °C
Balık ve et hazırlama	15-18
Sebze, salata ve patates hazırlama	18-20
Soğuk mutfak	17-20
Pişmiş soğuk yemekler [meze] depolama	0-3
Pişmiş soğuk sistemi tarafından hazırlanan besinlerin dağıtım odası	12-14

Tablo 1 Mutfak İçerisindeki Hijyen Nedeniyle Gerekli Yol Gösterici Değerler

### 1.2.3 Mutfakta Nem

Duyulur ısı kazanç ve kayıpları dışında mutfaklarda önemli boyutta nem kazanç ve kayıpları da mevcuttur. Mutfakta oluşan nem kazançları aşağıdaki gibidir;

- **Pişirmeden**
- **Havalandırmadan**
- **İnsanlardan**
- **Gıdalardan**



Şekil 4 Mutfaktaki Nem Kazanç ve Kayıpları

Mutfaktaki nem kayıpları ise;

- **Egzozdan**
- **Havalandırmadan**
- **Gıdalardan**
- **Binadan olmaktadır.**

Mutfakta bulunan bağıl nemlilik Tablo 2’de gösterilen değerleri aşmamalıdır.

Oda (Mutfak) sıcaklığı [°C]	Bağıl nemlilik [%]
20	80
22	70
24	62
26	55

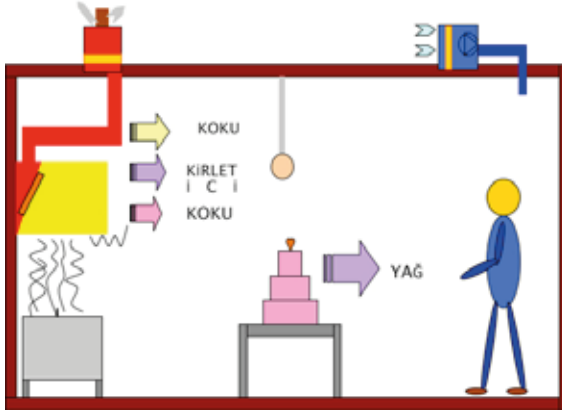
Tablo 2 İnsan Bulunan Zonda Sıcaklık ve Bağıl Nemlilik

Konfor alanlarında havanın içeriğindeki nemin sınır değeri kg kuru hava başına 11,5 su ve bağıl nemliliği %65’dir.

Mutfaklarda her zaman konforlu iklim koşullarının sağlanmaması nedeniyle havalandırma ve iklimlendirme sistemleri 16.5 g/kg maksimum nem içeriğine dayandırılabilir. Odadaki en düşük bağıl nem değeri için herhangi bir güvenilir veri bulunmamaktadır. Mahalde muhtelif zamanlarda sınır değer aşımının olabileceği kabul edilerek, %30 bağıl nem değeri konfor alt sınırı olarak alınabilir.[odadaki sıcaklıktan olabildiğince bağımsız.] [Kaynak VDI 2052]

Tam besin hizmeti sağlayan yerler, hastaneler, yemekhaneler gibi yerlerin kilerinde nemlilik Şekil 3’de verilen aralığı aşabilir.

Mutfaklarda ortama yayılan yalnızca ısı ve nem değildir. Bunların yanında bol miktarda yağ buharı, kirlenici gazlar, koku, duman ve bazı mikroorganizmalar da ortama yayılır. Bu yayılan maddeler ortamın ve çevrenin kirlenmesine neden olurlar. Bu kirlenici dolaysız kirlenici olarak adlandırılır. Bu maddeler ortama yayıldıktan sonra temizlenmesi hem çok zor hem de pahalıdır. Bundan dolayı bu kirlenici ortama yayılmadan toplanması ve kontrollü olarak yok edilmesi gereklidir.

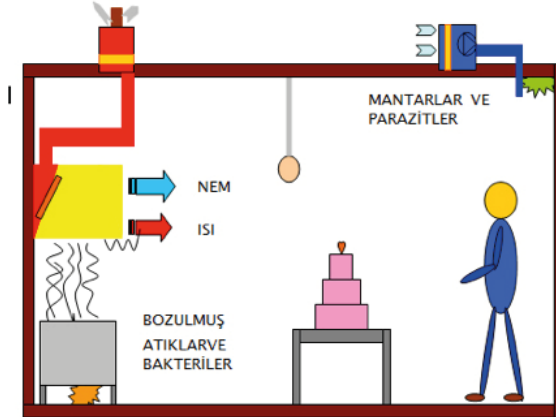


Şekil 5. Mutfaktaki Dolaysız Kirlenmeler

Dolaysız kirlenmelerin yok edilmesinde genellikle iki yöntem kullanılır;

- **Filtreleme**
- **Uygun ortama atma (havalandırma)**

Mutfaklarda dolaysız kirlenmelerden başka yüksek sıcaklık ve nem nedeni ile oluşan bazı kirlenmeler de vardır. Bu tür kirlenmeleri dolaylı kirlenmeler olarak adlandırılır. Havadaki yabancı maddeler ve mikroorganizmalar için kirlilik düzeyleri VDI 3895 standardında ele alınmıştır. Besinlerin pişirildiği herhangi bir anda havadaki yabancı maddeler ortaya çıkar. Bunların türü ve miktarı özellikle yağ miktarından ve sağlık için zararlı olan pirolizatların oluştuğu sıcaklıktan etkilenir. Bu özellikle kısa zincirli aldehitler, asetaldehitler, tr-2 heksenal ve akrolein ile birlikte yüksek uçuculuğa sahip nitro-saminler ve polisiklikaromatik hidrokarbonları (örneğin benzo-a-piren) içerir.



Şekil 6 Mutfaktaki Dolaylı Kirlenmeler

Mutfaktaki ısı ve nem kazanç ve kayıplarının bilançosunu çıkardığımızda, pek çok uygulamada yıl boyu pozitif sonuç verdiği, yani ihtiyaçtan fazla olduğu, rahatsız edici ve riskli etkileri olduğu görülür. İşte bu özelliğinden dolayı mutfaktaki aşırı ısı ve nem bir başka ifade ile kirlenici olarak değerlendirilebilir. Bu tür kirliliklerin önlenmesi

ortama yayılan ısının ve nemin azaltılması ile mümkündür. Ortamdaki nemin ve sıcaklığın azaltılması ise havalandırma veya soğutma işlemleri ile yapılır.

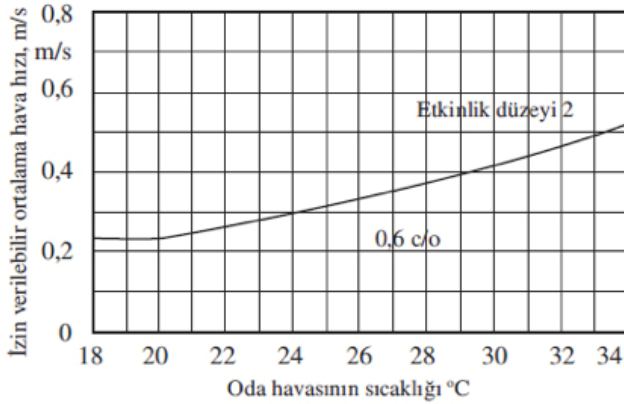
Bütün bunlardan görüleceği üzere mutfak ortamında oluşan kirliliği önlemek için;

- Havalandırma
- Filtreleme
- Soğutma işlemleri yapılmalıdır.

Kirleticilerin ortama yayılmasından sonra toparlanması ve temizlenmesi; dağılmadan toplanması ve temizlenmesine göre çok daha zor ve maliyetlidir. Bu nedenle kirleticileri ortamdaki dağılımdan uzaklaştırmak için davlumbaz sistemleri kullanılır.

#### 1.2.4 Mutfaktaki Hava Hızı

Mutfağın konfor bölgelerindeki hava hızı oda havası sıcaklığına, akımın türbülansına ve giysilerin yalıtım değeri ile ilişkilidir. DIN EN 13779 Standardında verilen sınırlar, alana göre akış debisi olan 35 m<sup>3</sup>/[m<sup>2</sup>h] değerine kadar korunmalıdır. Birim alan başına daha yüksek hava akış miktarı [debi] oluşması durumunda Şekil 7’de verilen sınır eğrisi aşılmamalıdır. İşyerindeki ölçümler düşmeden 1,7 m yükseklikte yapılmalıdır.



Şekil 7 Oda Sıcaklığının Fonksiyonu Olarak İzin Verilebilir Ortalama Hava Hızı

Laminer akış durumunda, düşmeden 0,1 m yükseklikteki hız 0,2 m/s değerini aşmamalıdır. Bu değer 20°C oda sıcaklığı ve hava terminal biriminden 0,8 m uzaklık için geçerlidir. Çalışma yeri ile hava terminal birimi arasındaki mesafe daha fazla olduğunda, hava terminal biriminden 0,8 m uzaklıkta daha yüksek hava hızlarına izin verilebilir. [Kaynak VDI 2052]

#### 1.2.5 Mutfakta Gürültü Kontrolü

Bir havalandırma sisteminde, düşmeden 1,7 m yükseklikte ölçülen A-ağırlıklı ses basınç değerlerine göre 50-60 dB değeri aşılmamalıdır. Mutfakta yemeklerin açık bir tezgah üzerinde dağıtıldığı yerlerde A-ağırlıklı ses basınç değeri 50 dB’i aşmamalıdır. Bu değer çatal-kaşık ve tabakların yıkıldığı yerlerde 5 dB kadar aşılmasına izin verilebilir. [Kaynak VDI 2052]

Özellikle egzoz havasında ses azaltıcı önlemleri dikkate alarak, havalandırma sistemleri tasarlanırken ses düzeyleri optimal hale getirilmelidir. Egzoz fanının ses düzeyi en aza indirilmelidir.

#### 1.2.6 Mutfakta Hijyen Gereksinimleri

Hijyen bakımından havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin işlevi, hazırlanan, depolanan ve dağıtılan besinlerin hava akımıyla kirlenmesinin önlenmesi ve belirsiz kokuların, kirleticilerin ve diğer gaz maddelerin dağılımının engellenmesidir. Mutfağın farklı alanları için farklı hijyen gereksinimleri varsa bu alanlar uygun hava akımlarıyla desteklenmelidir.

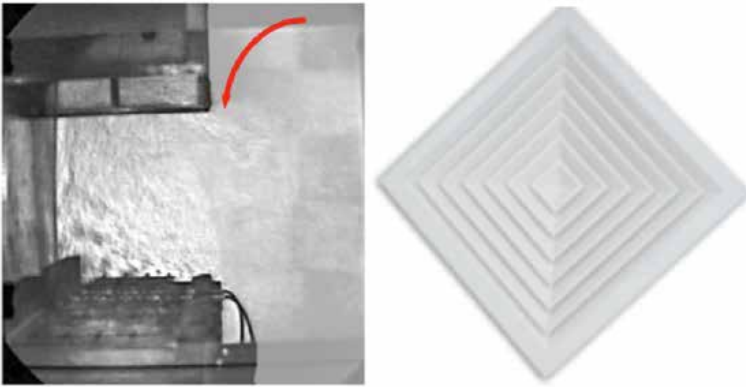
Mutfaktan kokuların yayılmasını önlemek üzere küçük bir negatif basınç korunabilir. Bu yapıldığında hijyen durumu belli olmayan mahallerden hava çekilmesi [girmesi] önlenmelidir. Bina içerisinde kokuların yayılması, uygun odalardan havanın çekilmesini sağlayan ek bir egzoz sistemi ile önlenebilir. [Kaynak VDI 2052]

### 1.3 Mutfak İçerisinde Hava Sirkülasyonu ve Temel Akış Türleri

Havalandırma ve iklimlendirme sisteminin besleme havası oda içerisine, iklimlendirme yükünün karşılanmasına bağlı olarak, iki temel akış biçimi ile dağıtılır. Bunlar karışık akış ve laminar akıştır. [Kaynak VDI 2052]

#### 1.3.1 Karışık Akış

Temiz besleme havası ve pişirme cihazlarının üstündeki hava, yabancı maddelerle tamamen karışım halinde zenginleştirilmiş durumdadır. Kirli mutfak havası dış hava ile seyreltilir ve böylece hemen hemen bütün mutfakta aynı sıcaklık ve yabancı madde konsantrasyonlarına ulaşılır. Nispeten yüksek hızdaki, konfor gereksinimlerini karşılamak üzere verilen ve insan zonunun üzerine yerleşen besleme havası, mahal havası ile taze havayı yoğun bir şekilde karıştırır. Karışık akış dağıtım yerine göre yatay ve dikey hava beslemesi olarak ikiye ayrılır.



Şekil 8 Karışık Akış

#### 1.3.1.1 Yatay Hava Beslemesi

Oda tavanının altından beslenen hava silindirik biçimli akış alanları oluşturur. Bunlar, pişirme cihazlarının üstündeki sıcak hava akımlarını çalışma alanlarına doğru saptırabilir ve mutfak cihazlarının üzerine yerleştirilen davlumbazların çekme akımlarını dağıtabilir. Hava girişleri olarak havalandırma menfezleri veya hava nozulları kullanılır.

#### 1.3.1.2 Düşey hava beslemesi

Tavandan verilen birkaç tekil hava girişi ile karışık bir akış yaratılabilirken, hava girişleri de tavana dağıtılabilir. Her hava girişinin çevresinde bir karıştırma ve ters akım alanı oluşur.

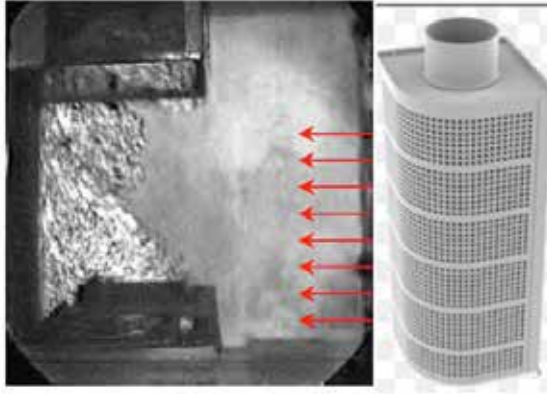
Çıkışların mutfak cihazları ve çalışma alanının üzerinde uygulanmasıyla sıcak hava akımlarının karışması azaltılabilir. Bu tür hava akış biçimleri için jet, swirl, radyal ve doğrusal difüzörler kullanılır.

#### 1.3.2 Laminar Akış

Laminer akımlar hem ısı hem de maddesel kirlenme bağlamında, insanların bulunduğu alandaki kirlenmeyi azaltır.

Bu tür hava beslemesi durumunda odadaki hava akışı, mutfak cihazlarının üzerinde oluşan ve sıcak havayı taşıyan hava akımları yabancı maddelerle zenginleşerek davlumbaza doğru yükselir. İnsanların bulunduğu alanda ısı yoldan oluşan bu hava akımı, besleme havası ile yer değiştirirse, insanlar için hava kirliliği hemen tamamen

önlenmiş, ısı yoluyla kirlenme de % 50 oranında azaltılmış olur. Isıl hava akımlarının dağılmaması için besleme havasının hızlarına önem gösterilmelidir. Mutfaklarda yüklerin ve ısının azaltılmasında laminar akımların verimliliği birçok kez gösterilmiştir. Laminar akışlı hava dağıtım elemanları ihtiyaca göre tavana ya da insan bulunan alanlara monte edilebilirler. [Kaynak VDI 2052]



Şekil 9 Laminar Akış

### 1.3.2.1 Tavana yerleşik hava terminaleri (yer değiştirme hava terminaleri)

Pişirmeden kaynaklı ısııl hava akımlarını etkileyen zonun dışında, geniş bir alana sahip hava girişlerinden besleme havasının tavandan aşağıya insan bulunan bölgeye doğru verilmesi olanaklıdır. Daha soğuk olan besleme havası, yüksek özgül ağırlık nedeniyle aşağıya zemine doğru iner ve ısııl yönden harekete geçirilen havanın yerini alır.

Pişirme cihazları üzerinde oluşan sıcak hava akımlarının bozulmaması koşuluyla, karışık akıma göre önemli ölçüde azaltılmış parçacık madde ve yüksek ısı yükleri elde edilir. Aynı hacimsel debiler düşünüldüğünde bu azalma % 30-40 düzeyindedir.

Hava girişlerinin uygunsuz yerleştirilmesinden dolayı ortaya çıkan karışık akışlar, ısııl akışı bozup mahaldeki kirliliğin artmasına neden olabilir.

Besleme havası geniş kesitli (alanlı) hava girişleri ile üniform biçimde uygulanması gereklidir. Önerilen hava çıkış hızı, giriş hızına bağlı olarak 0,2 m/s olmalıdır.

Büyük besin hizmeti veren mutfaklarda hava giriş sıcaklığı 19°C'den düşük olmamalıdır.

### 1.3.2.2 İnsan bulunan alanlardaki hava girişleri (yer değiştirme hava besleme terminaleri)

Hava terminaleri döşemeden 0,2-2,0 m yükseklikte, besleme havasının ısııl hava akımlarını bozmasızın yer değiştireceği biçimde yerleştirilebilir. Bu, hava girişlerine hava akımının eşit dağılımını, silindirik hava girişlerinde hava hızının 0,4 m/s ve düz hava girişlerinde 0,2 m/s hava hızını aşmamasını ve besleme havası sıcaklığının 20°C den düşük olmamasını gerektirir.

Hava terminaleri hava dağılımının mahal içerisinde olabildiğince üniform olacağı biçimde ve cihazlardan yükselen sıcak hava akımına doğru yerleştirilmelidir; bunlar yuvarlak olmaları halinde mahalın herhangi bir yerine yerleştirilebilir veya düz, yarı-silindirik veya silindirik çıkışlar olarak duvar yüzeyinde uygulanabilirler.

Çıkış elemanları kolay temizleme yönünden ulaşılabilir olmalıdır.

Hava girişlerinin insan bulunan bölgelere uygulanması ve hava akımının doğru boyutlandırılması durumunda, aynı hava debisinde ki karışık akış durumuna göre parçacık yüklerinde % 60-70, ısı yüklerinde yaklaşık % 50 azalma elde edilebilir.

Laminar hava girişlerinin tavanda olmasına oranla bu girişlerin insan bulunan bölgede bulunması halinde daha yüksek yük azaltımları elde edilmesinin nedeni, tavandan havanın ilk girişinden sonra aşağıya, odanın en kirlili alanlarına doğru akması ve aşağıda insan bulunan alana geçişi sırasında belirli orandaki kirlili havanın besleme havasıyla karışarak insan bulunan alanlara taşınmasıdır.

## 2. MUTFAK HAVALANDIRMA ELEMANLARI

Mutfaklarda termal akışın havalandırma için yeterli olmadığı durumlarda zorlandırılmış havalandırma sistemi kullanılır. Zorlandırılmış havalandırma sisteminde operasyon bölgelerinde egzoz yapılarak havalandırma yapılır. Yapılan egzoz havası miktarına yakın bir miktarda ortama kontrollü hava beslemesi yapılmalıdır. Buradan da anlaşılacağı üzere zorlandırılmış mutfak havalandırmasında en az iki elemana ihtiyaç vardır. Mutfak havalandırma sistemleri aşağıdaki elemanlardan oluşur;

Egzoz Sistemleri

- Davlumbaz
- Kanal ve Baca
- Aspiratör

Taze Hava Sistemleri

- Hava Filtresi
- Vantilatör
- Kanal ve terminal üniteleri

Mutfak egzoz havasında kirleticiler ve kokular olması nedeni ile bunların istemsiz yayılımlarının önlenmesi çok önemlidir. Bu istemsiz yayılımın önüne geçebilmek için mutfaklardan gerek egzoz toplanmasını gerek taze hava dağıtımını çok dikkatli ve hassas yapmak ve egzoz noktaları ile mutfağı negatif basınçta tutmak gerekir.

### 2.1 Davlumbaz

Mutfaklarda pişirme işlemi sırasında oluşan hava akımı yoğun miktarda yağ ve benzeri kirleticileri barındırır. Mutfakta pişirme süreçlerinde oluşan bu kirleticilerin, kokuların, atık ısının ve oluşan nemin atılması veya filtre edilmesi için toplamaya yarayan donanıma davlumbaz denir.



Şekil 10 Endüstriyel Mutfak Davlumbazı

Mutfak cihazlarının üzerine yerleştirilen davlumbazlar duman ve buharı hızlı biçimde çekmek için kullanılırlar. Yeterli genişlikte bir toplanma alanı [davlumbaz yüksekliği en az 0.4 m] sağlanmalıdır. Toplama bölgesinin hacmi yeterli büyüklükte ve her durumda saniyede çekilen hava hacmini karşılayacak genişlikte olacaktır. Mutfak çekme davlumbazlarının tasarımı ve yapısı, mutfak cihazının çevresinde en az 0,2 m'lik bir taşma miktarına sahip olmalıdır.

Davlumbaz seçimi mutfak havalandırması ve iklimlendirme sisteminin en önemli aşamalarından biridir. Doğru seçilmiş bir davlumbaz, mutfak havalandırmasındaki ve iklimlendirmesindeki koku, gürültü ve çevre kirliliği gibi



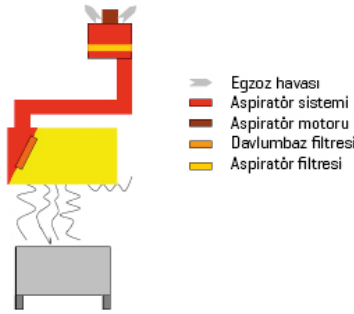
pek çok sorunu çözerken mutfağa yapılacak havalandırma ve iklimlendirme sisteminin ilk yatırımı ve işletmesinde önemli tasarruflar sağlar. Doğru seçilmiş davlumbaz yangın risklerini en aza indirir, yangın kontrol ve söndürme sisteminin uygun yapılmasına olanak sağlayıp can ve mal güvenliğini sağlar. Davlumbaz seçimi ile ilgili firmamız tarafından geliştirilen “VDI 2052 ye Göre Egzoz Debisi Hesap Programını”

**www.davlumbazsecim.com sitesi üzerinden kullanabilirsiniz.**

Mutfak davlumbazları sağlık açısından korozyona uğramayan, kolay temizlenebilen bir malzemeden üretilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çoğunlukla paslanmaz çelik malzemeden üretilirler. Genellikle AISI 304 kalite paslanmaz çelik malzemeden üretildiği gibi fazla alevli çalışmaların yapıldığı mutfaklarda AISI 316 kalite paslanmaz malzeme kullanılması tavsiye edilir. Galvaniz sac davlumbazların genellikle gıda sektörü dışında kullanılması uygundur.

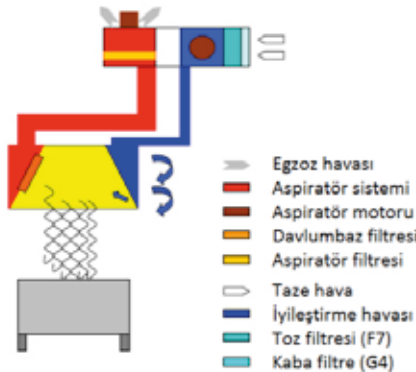
## 2.2 Davlumbazın Elemanları

Davlumbazların mutfak havalandırması işlemini yapabilmesi için birtakım elemanlara sahip olması gerekir. Egzoz havalandırma sisteminde mutlaka bulunması gereken ana elemanlar klasik davlumbaz için;



Şekil 11 Klasik Davlumbazda Bulunan Ana Elemanlar

Yüksek Performanslı Davlumbazlardaki ana elemanlar ise;



Şekil 12. Yüksek Performanslı Davlumbazlarda Bulunan Ana Elemanlar

Davlumbazlar fonksiyonlarını yerine getirebilmek için aşağıdaki bölümlerden oluşurlar;

- Davlumbaz Egzoz Filtre Sistemleri
- Yoğuşma Tavaları
- Aydınlatma Elemanları
- Kanal ve Bağlantı Elemanları

### 2.2.1 Davlumbaz Egzoz Filtre Sistemleri

Mutfak davlumbazının, egzoz havasında bulunan parçacıklar ağırlıklı olarak yağ, kurum ve istir. Bu parçacıklar kanal yüzeyinde birikme özelliğine sahip oldukları için tehlikelidir. Bu nedenle bu parçacıkların öncelikli olarak davlumbazda tutulması gerekir. Dolayısıyla egzoz edilen havanın filtre edilmesi bu açıdan çok önemlidir. Egzoz hava kalitesini sağlamak amacı ile havadaki parçacıkları temizleyen elemanlara filtre denir. Filtreler, kullanım yeri, kullanım amacı ve kullanım şekline göre çeşitli isimler alırlar. Filtrelerin kullanım yeri ve amacına göre farklı parçacık tutma kabiliyetleri[verimleri] vardır. Örneğin, davlumbazlarda kullanılan yağ filtreleri çoğunlukla %60-65 civarında verim değerine sahiptir. Bu değer in üzerinde filtrasyon gerektiğinde farklı tip ve verimdeki filtreleri birlikte kullanmak gerekir. Filtrelerin bazı türleri egzoz kanalına alev oluşumunu önleyecek türdedir. Filtre davlumbaz arası kanalda gerektiğinde temizlik yapılabilecek kapaklar veya benzeri donanım bulunmalıdır.

Davlumbazlarda ve mutfak havalandırmasında kullanılan egzoz filtreleri şu şekildedir;

#### Ağ Filtreler [Mesh Filters]:

Davlumbazlarda kullanılan en basit filtrelerdir. Filtrasyon verimi ortadır [10µm lik parçacıklar için yakalama verimi yaklaşık %50]. Kullanım amacı egzoz kanalına herhangi bir iri parçanın kaçmasını önlemektir. Kısmen nem ve yağ tutma özellikleri vardır. Genellikle 3-5 mm aralıklı tel kafesten üretilir. Malzeme olarak paslanmaz çelik veya alüminyum olabilir. Nem tutma kabiliyetini artırmak için 1-2 kat olarak kullanılırlar. Basınç düşümleri başlangıçta azdır ancak kullanıldıkça artar ve tamamen tıkanabilir. Değişken basınç kaybı oluşması davlumbaz emiş hızını da olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle sık sık temizlenmelidir. Kirli filtre ile çalışılmasının bir diğer riski de pişirme sırasında alev ile temas ettiğinde yangına neden olabilir.



Şekil 13. Ağ Filtre

#### Şaşırtmalı Filtreler [Baffle Filters]

Baffle filtreler davlumbazlarda en çok kullanılan filtre türlerinden biridir. Verimleri ağ filtrelere göre daha düşüktür[10µm lik parçacıklar için yakalama verimi yaklaşık %30]. Hafif yağ parçacıklarının oluştuğu uygulamalar için tasarlanmıştır. Bu filtrelerde egzoz havası alüminyum ya da paslanmaz çelik perdelerden geçer. Egzoz havası ile birlikte yağ parçacığı momentumundan dolayı dönerek plakaya çarpar. Üreticilerin kendilerine özel kanatlı filtre yapıları vardır. Yapılarına göre kanatlı filtrelerin basınç düşümleri ve parçacık tutma kabiliyetleri farklılıklar gösterir. Malzeme olarak genellikle paslanmaz çelik veya alüminyum olabilir. Ekonomik bir filtre türüdür. Alev karşı önleyici özelliğe sahiptirler. Kirlilik basınç düşümlerini çok fazla düşürmez.



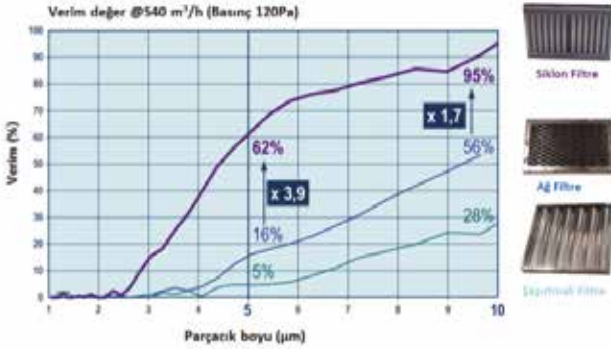
Şekil 14. Şaşırtmalı Filtre

### Siklon Filtreler (Cyclone Filters):

Yağ ve buharın çok yoğun olduğu mutfaklarda kullanılır. Alev savar özelliğindedir. Alevin davlumbazın yağ biriken kısımlarına ulaşmasını engeller. Tıkanmayan tasarıma sahiptir. Sistemde sabit ve düşük basınç kaybı oluştururlar. Temizlemesi kolaydır. Tamamen paslanmaz malzemeden üretilmiştir. Partikül tutma kabiliyetleri çok yüksektir [10µm'lik parçacıklar için yakalama verimi yaklaşık %95].



Şekil 15 Siklon Filtre



Şekil 16 Filtrelerin verim karşılaştırması

### 2.3 Dış Hava Kalitesini İyileştiren Filtreler

Mutfak havalandırmasında dış hava kalitesinin önemli olduğu durumlar;

- Taze hava alım noktalarının egzoz havasına yakın olduğu,
- Egzoz noktasının yerleşim ve yaşam merkezlerine yakın olduğu,
- Bölgedeki hakim rüzgarların egzoz havasını yerleşim ve yaşam noktalarına sürüklemeye olası olduğunun olduğu,
- Egzoz havasının çevreyi kirletici etkisinin olduğu,
- Egzoz havasının dışarıya atılma imkanının olmadığı gibi durumlarda önemlidir ve bu tür durumlarda dış hava, parçacık, yağ, koku, nem, ısı bakımından şartlandırılıp [temizlenip] kontrollü bir şekilde egzoz edilir. Bu tip uygulamalarda kullanılan filtre tipleri aşağıdaki gibidir.

### **2.3.1 Elektrostatik Filtreler**

Dış hava kalitesinin önemli olduğu durumlarda kullanılan bir filtre türüdür. Genellikle egzoz aspiratörü öncesinde kullanılması tavsiye edilir. Elektrik enerjisi ile çalışır. Egzoz havasını %99'a varan oranlarda temizleyebilirler. Neme karşı hassastırlar. Bakım gereksinimleri vardır.

### **2.3.2 Ultraviyole Filtreler**

Son yıllarda gelişen bir sistemdir. Kanalların temizliğinin önemli olduğu durumlarda tercih edilir. Alev tutma özelliği olmadığından önlerinde bir baffle ya da siklon filtre ile kullanılır. Yağ parçacıklarını %99 oranında temizleme özelliğine sahiptirler. Elektrik enerjisi ile çalışırlar. Bakım gereksinimleri çok azdır.

### **2.3.3 Otomatik Yıkamalı Filtreler**

Yoğun kullanımlı mutfaklarda filtrelerin yerinden sökülmeden yıkanması için geliştirilmiştir. Bu filtreler genellikle baffle ya da siklon tip filtrelerdir. Otomatik yıkamalı filtreler otomasyon sistemi üzerinden istenilen saatte ve istenilen şekilde yıkanmasına olanak verir.

Yıkamalı filtrelerin yıkanması filtreler üzerine deterjan ve durulama suyu püskürtülmesi ile yapılır. Bu nedenle yıkamalı tip filtrelerin kullanıldığı davlumbazlarda drenaj borusu daha kalındır ve mutfakta pis su giderine bağlanır.

### **2.3.4 Aktif Karbon Filtreler**

Dış hava kalitesinin ve kokunun önemli olduğu uygulamalarda kullanılırlar. Aktif karbon filtrenin özelliği kokuyu yutarak gidermesidir. Yapıları ve koku giderme şekli nedeni ile bir süre sonra doyuma ulaşırlar ve kokuyu tutamazlar. Koku tutma süresi kokunun yapısı ve aktif karbon filtrenin yapısı ile alakalıdır. Temizlenip tekrar kullanıma imkanı yoktur. Doyuma ulaştıkları zaman yenisi ile değiştirilirler. Aktif karbon filtrelerin farklı yapılarına göre koku tutma oranları ve koku giderme süreleri farklılık gösterirler. Aktif karbon filtreler nemden ve yağdan etkilenirler ve özelliklerini kaybederler. Bundan dolayı ön filtreleme sistemlerine ihtiyaç vardır. Ön filtreleme ne kadar iyi yapılırsa ise filtrenin değişim süresi o kadar uzar.

### **2.4 Yoğuşma Tavaları**

Davlumbazlar kullanım alanları gereği iç ve dış taraflarında farklı sıcaklıklara, iç tarafta da yüksek nem oranlarına sahiptirler. Bu durumda yoğuşma kaçınılmaz hale gelmektedir. Yoğuşmaların en yoğun olduğu bölgeler filtre ve çevresidir. Bundan dolayı filtre bünyesinde yoğuşan sıvıyı toplamak için filtre altında yoğuşma tavası bulunmalıdır. Filtrede yoğuşan yağ tanecikleri yoğuşma tavasında toplanır, su tanecikleri ise sıcaklık etkisi ile tekrar hızla buharlaşır. Filtre altı yoğuşma tavalarında periyodik olarak yağ boşaltmak için yağ kabı veya yağ vanası bulunmalıdır. Davlumbazların ön ve yan duvarlarının iç taraflarında da yoğuşmalar olur. Bu yoğuşmaları toplamak için ön kapak ve yan kapakların eteklerinde yoğuşma tavaları bulunmalıdır. Bu yoğuşma tavalarındaki yoğuşma miktarları çok az olması nedeni ile bu tavalarda yoğuşma drenajları bulunmaz. Ancak bu yoğuşma tavalarının yapıları genel temizlik esnasında rahatça temizlenebilecek yapıda olmalıdır.

## 2.5 Aydınlatma Elemanları

Davlumbazlar pişirme gruplarının üzerinde düşük yükseklikli tavan etkisi yaparlar. Bazı hallerde bu tavanların 30 m<sup>2</sup> daha büyük olduğu düşünülürse pişirme gruplarının çoğu kez mutfak aydınlatmasından yararlanması mümkün olmamaktadır. Bundan dolayı davlumbazların içinde aydınlatma düzenleri olmalıdır. Davlumbazların kullanım alanı gereği davlumbazlarda kullanılacak aydınlatma düzeneklerinin bazı özellikleri taşıması gerekir;

- Pişirici yüzeylerdeki aydınlatma şiddeti 500 lüks civarında olmalıdır.
- Aydınlatma camları yıkanabilir olmalı
- Aydınlatma camı ısıya dayanıklı olmalı
- Aydınlatma camı güvenli olmalıdır. [Temperli veya telli olmalıdır]
- Aydınlatma donanımı en az IP45 koruma sınıfında olmalıdır.
- Bakım ve temizliği kolay olmalıdır.
- Aydınlatma donanımı yüksek sıcaklığa [yaklaşık 250°C] dayanıklı olmalıdır.
- Korozyona dayanıklı olmalıdır.

### 2.5.1 Kanal ve Bağlantı Elemanları

#### Egzoz Havası Kanalları

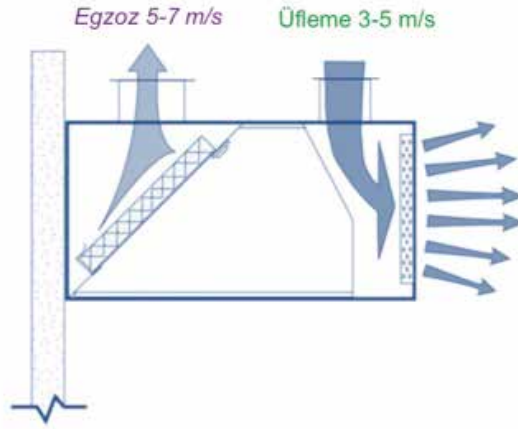
Egzoz havası kanalları mutfak havalandırma sisteminde davlumbaz ile aspiratör arasındaki bağlantıyı sağlarlar. Egzoz kanalları herhangi bir ortama açılmayıp sadece dış ortama açılmalıdır. Bu kanallar 1,2 mm paslanmaz çelik veya 1,6 mm galvaniz çelik malzemeden yapılması tavsiye edilir. Egzoz kanal bağlantıları kaynaklı muflu veya flanşlı olması halinde klipslerin bağlantıları ve köşe bağlantıları iyi yapılmalıdır. Flanş veya muflu bağlantılı kanalların bağlantı yerlerinde teflon veya silikon bazlı ateşe belirli süre dayanıklı contalar ile sızdırmazlık sağlanmalıdır. Egzoz kanallarının içine alev geçmemelidir. Egzoz bağlantılarında kesinlikle esnek kanal ve yangın damperleri kullanılmamalıdır. Egzoz kanallarının iklimlendirilmiş mekanlardan geçmesi veya yağışma vb. nedenlerle izole edilmesi gerekebilir. Bu durumda yalıtım kesinlikle dıştan yapılmalıdır. Egzoz kanallarının atmosfere açıldığı noktalarda kuş teli olmalıdır. Egzoz kanallarında davlumbazdan çıkış hızları 5-7 m/s, toplama kanallarında 6-8 m/s, ana kanallarda 9-10 m/s olması tavsiye edilir. Egzoz kanallarında hava ayar damperleri kullanılması durumunda yağ toplama hazneleri kullanılmalı ve bu haznelerinde boşaltma düzenekleri olmalıdır. Egzoz kanallarında kanal kontrol ve temizleme kapakları bulunmalıdır.

#### Yüksek Performanslı Davlumbazlar İçin İyileştirme Havası Kanalları

İyileştirme havası kanalları mutfak havalandırması sisteminde davlumbaz ile dış hava vantilatörü arasındaki bağlantıyı sağlar. İyileştirme kanalları dış havayı direkt atmosferden almalıdır. Zorunlu hallerde hijyenik bir egzoz havası kullanılabilir. [Örneğin; Bir çay veya kahve makinesinin davlumbaz çıkışı yüksek performanslı bir davlumbazda iyileştirme havası olarak kullanılabilir veya hijyenik şartları iyi bir zondan iyileştirme havası alınabilir]

İyileştirme havası kanalları havalandırma kanalı kurallarına uygun kalınlıkta malzemeden yapılmalıdır. Genellikle galvaniz çelik veya estetik nedenlerle paslanmaz çelikten yapılır. İyileştirme kanalı bağlantıları muflu veya flanşlı olabilir. Flanşlı olması halinde klipslerin bağlantıları ve köşe bağlantıları iyi yapılmalıdır.

İyileştirme havası bağlantılarında zorunlu durumlarda esnek kanal kullanılabilir. Zorunlu durumlarda kullanılan esnek kanal mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Esnek bağlantı yapılması durumunda bu bağlantı davlumbazlardan uzakta yapılması tavsiye edilir. İyileştirme havası kanallarının girişlerinde mutlaka iki kademeli filtrelemeden geçirilmelidir. Atmosfere açıldığı noktalarda kuş teli olmalıdır. Davlumbaza giriş hava hızları 3-5 m/s'yi geçmemelidir. Dağıtıcı kanallarında hızlar 5-7 m/s ana kanallarda 6-9 m/s olması tavsiye edilir. İyileştirme kanallarında hava ayar damperi kullanılması tavsiye edilir. İyileştirme kanalları çok sıcak bölgelerden geçmemelidir. Bu kanalların nemli bölgelerden veya iklimlendirilmiş mahallerden geçiyor ise dıştan izolasyon yapılması tavsiye edilir. İyileştirme kanallarında kanal kontrol ve temizleme kapakları bulunması faydalıdır.



Şekil 17 Davlumbaz Hava Hızları

### Egzoz Fanları ve Motorları

Davlumbazlarda egzozun cebri olması durumunda egzoz fanları kullanılmalıdır. Egzoz fanları yapıları bakımından kanal tipi egzoz fanları ve hücre tipi egzoz fanları olmak üzere ikiye ayrılır. Her iki tipte de egzoz fan ve motorlarında ortak bazı özellikler bulunmalıdır;

- Fan motorları egzoz havası ile soğutulmamalıdır. Egzoz hava akışı içinde olmamalıdır.
- Tercihen karışık akışlı veya radyal fanlı olmalıdır.
- Radyal fanlı kullanılması durumunda geriye eğik kanatlı veya düz kanatlı tipte olmalıdırlar.
- Radyal fanlı aspiratör kullanılması durumunda salyangozunda drenaj deliği bulunmalıdır.

**Kanal Tipi Egzoz Fanları:** Genellikle egzoz atış ağızlarına yerleştirilirler ve üstten atışlıdırlar. Atış ağızından giren yağmur sularının fana ve egzoz kanalına dolmaması için yağmur drenaj düzenekleri bulunur. Yapıları fanın kirlendiği zaman temizlenmesine uygun olmalıdır. Egzoz kanalı girişi, kuş ve benzeri istenmeyen şeylerin girişini önleyici yapıda olmalıdır.

**Hücre Tipi Egzoz Fanları:** Genellikle yüksek basınç düşümlü egzoz kanallarında kullanılırlar. Emişleri ve üflemleri kanallı olabilir. Egzoz kanallarının yaşam mahallerinden geçmemesine dikkat etmekte fayda vardır. Hücrelerin yapısı fan temizliğine uygun olmalıdır. Fan hücrelerinde fan girişinde genellikle bir ağ filtre bulunur. Fan hücrelerinin yapısı hücre içinde oluşacak yoğunlaşmaları toplayacak ve boşaltacak drenaj düzenekleri bulunmalıdır. Fan hücrelerinin atışı bir baca veya jet-kep sistemi ile binadan uzağa atılması dış hava kalitesi açısından önemlidir.

### 3. DAVLUMBAZLARIN SINIFLANDIRILMASI

Davlumbazlar kullanım yerine göre, konumlarına göre ve yakalama verimlerine göre kendi içinde sınıflandırılırlar.

#### 3.1 Kullanım Yerine Göre Davlumbazlar

**Sıcak İşlem Davlumbazları:** Sıcak işlem davlumbazları mutfakların pişirme ve servis bölümlerinde kullanılır. Fırınlar, ocaklar, ızgaralar, yemek pişirme kazanları, sandviç makinaları, fritözler, piliç kızartma üniteleri, buharlı pişiriciler, bu cihazların gazlı, elektrikli veya kömürü olanları ve benzeri pişirme cihazlarının kullanımı sıcak işlem davlumbazlarını gerektirir.

**Soğuk İşlem Davlumbazları:** Soğuk işlem davlumbazları mutfakların bulaşık ve servis bölümlerinde kullanılır. Bu davlumbazlar ayrıca çamaşırhanelerde de kullanılmaktadır.

#### 3.2 Konumlarına Göre Davlumbazlar:

##### Duvar Tipi Davlumbazlar (Wall Mounted Hoods)

Duvara dayalı pişirme ünitelerinde kullanılır. Yaygın olarak kullanılırlar. Davlumbazın bir yüzeyinin duvara dayalı olması koanda etkisi ile egzoz kabiliyetinin artmasını sağlar. İki veya üç tarafının kapalı olması aynı etki ile egzoz kabiliyetini çok daha fazla artırır.



Şekil 18. Duvar Tipi Davlumbaz

##### Ada Tipi Davlumbazlar (Island Hoods)

Dört tarafı açık pişirme gruplarında kullanılır. Filtreler ortada ve çift taraflı olarak çalışır. Ada tipi davlumbazlar yapıları bakımından tek emişli ada tipi davlumbaz ve çift emişli ada tipi davlumbaz olarak ikiye ayrılırlar.



Şekil 19. Tek Emişli Ada Tipi Davlumbaz



Şekil 20. Çift Emişli Ada Tipi Davlumbaz

##### Yakın Tip Davlumbazlar (Proximity Hoods)

Bu tip cihazlar kızartma ve ızgara uygulamaları gibi yoğun ısı ve duman yükünün olduğu işlemlerde kullanılır. Filtreler operasyon yüzeyine daha yakındır. Genellikle üç tarafı kapalıdır.

### Kaş Tip Davlumbazlar (Eyebrow Hoods)

Fırın ve benzeri uygulamalarda kullanılan bir davlumbaz tipidir. Kaş tipi davlumbazlar şekilde görüldüğü gibi cihazın hemen üzerine monte edilirler.



Şekil 21. Konsol Tipi Davlumbaz



Şekil 22. Kaş Tipi Davlumbaz

### 3.3 Yakalama Verimine Göre Davlumbazlar:

#### Klasik Davlumbazlar:

Genellikle küçük yapılarda ve basit mutfaklarda kullanılırlar. Yağ filtrelerini genellikle bünyesinde barındırırlar.



Şekil 23. Klasik Davlumbaz

Klasik davlumbazlarda, egzoz edilecek ısılı hava akımının yakalanma hızı davlumbazın tipi, konumu ve altında yapılan işleme çeşidine göre 0,25 m/s ile 0,8 m/s arasında değişir.

#### Yüksek Performanslı Davlumbazlar:

Klasik davlumbazların çalışması esnasında egzoz edilen havada oluşan kaçaklar ortama istenmeyen ısı ve koku yayılmasına neden olabilir. Bu istenmeyen yayılımın azaltılması, egzoz havası debisini artırmakla kısmen mümkün olabilmektedir. Debideki bu artış, çalışan konforuna olumsuz etki eder ve ilk yatırım, işletme maliyetlerinin artmasına neden olur. Yüksek performanslı davlumbazların temel amaçları ısı ve koku yayılımını minimize etmek ve egzoz debisini azaltmaktır. Egzoz hava debileri klasik davlumbazlara göre %30-%40 daha düşüktür.

Yüksek performanslı davlumbazlarda;

- **Emiş kabiliyeti artar.**
- **Davlumbaz kaçakları azalır.**

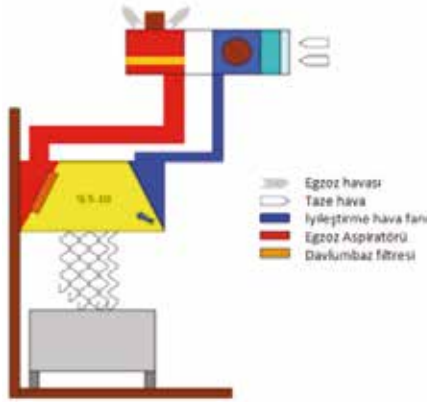
Sonuç olarak önemli miktarda enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

Yüksek performanslı davlumbazlar klasik davlumbazlara göre ilk yatırım maliyetleri açısından pahalı olsalar da toplam maliyet olarak tasarruflar sağlarlar.

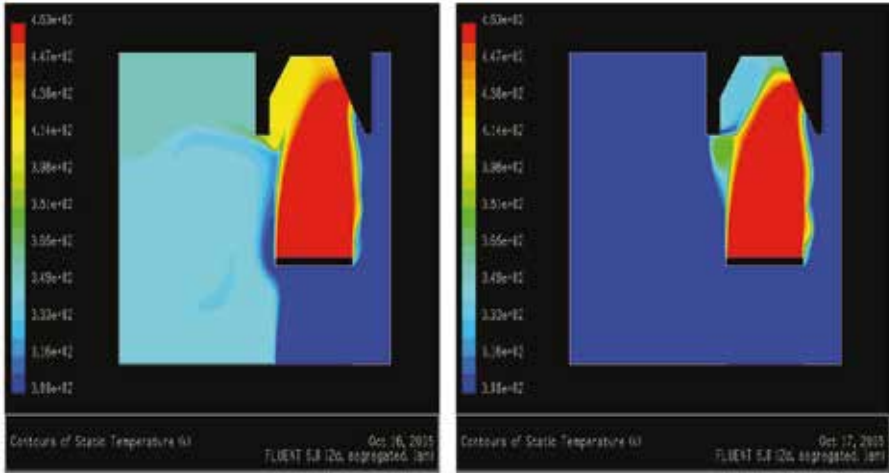


Yüksek performanslı davlumbazlar ve bunların doğru uygulamaları, mutfakta iç hava kalitesini arttırdığı gibi, bu davlumbazlarda kullanılan yüksek verimli egzoz filtreleri ile de dış hava kalitesinin artması sağlanır. Yanlış seçilmiş davlumbaz uygulamaları, enerji tüketimini arttırdığı gibi mutfaktaki sunum kalitesini bozar, çalışan konforunu azaltır ve rahatsızlıklara sebep olur.

Şekil 24'de görüldüğü gibi davlumbazın iç yüzeyinden filtreye doğru bir miktar hava (FUH) üflenmektedir. Bu üflenen havanın davlumbazdaki egzoz havası kaçaklarını nasıl önlediği sanal ortamda yapılan bir CFD (Computational Fluid Dynamics) analizi ile gösterilmiştir (Şekil 25).



Şekil 24. Yüksek Performanslı Davlumbaz



Şekil 25. FUH etkisinin Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği ile Gösterimi

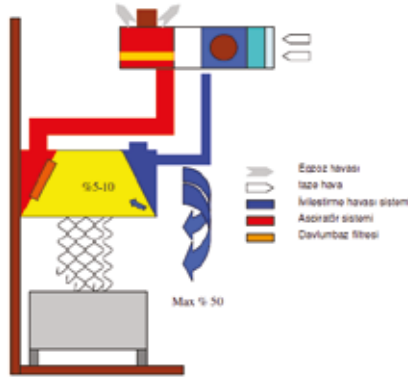
Şekil 25'de sağdaki ve soldaki iki ortam aynıdır. Ortam sıcaklığı 35°C'dir. Ortada görülen siyah tabla, ocağı belirtmekte ve yüzey sıcaklığı 190°C'dir. Her iki grafikte de davlumbazın geometrileri ve egzoz hava debileri aynıdır. Her iki ortamdaki davlumbazlarda, klasik davlumbaza göre %30 azaltılmış hava debisi kullanılmaktadır. Soldaki davlumbazda FUH yoktur. Sağdaki davlumbazda FUH vardır. FUH olmayan grafikte davlumbazın üst kenarından

ortama sıcak egzoz havası yayılmaktadır. Grafiğin sol tarafında görüldüğü üzere bu kaçak egzoz havası ortamın sıcaklığını alt tarafta 60°C üst tarafta ise 80°C civarındadır. Bu durum bize klasik davlumbazlardaki kaçakların boyutu hakkında bilgi vermektedir. FUH havasını üflemeye başladığımızda [sağdaki grafik] kaçaklar neredeyse tamamıyla ortadan kalkmaktadır. Bu sonuç FUH havasının klasik davlumbazlardaki kaçakları büyük ölçüde ortadan kaldırdığını göstermektedir.

#### Havalandırmalı Yüksek Performanslı Davlumbaz:

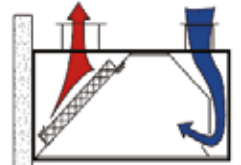
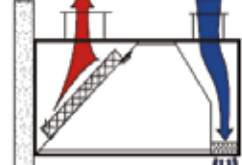
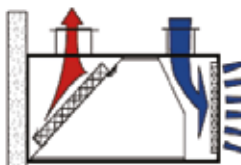
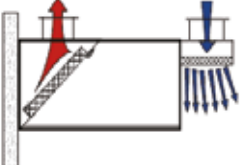
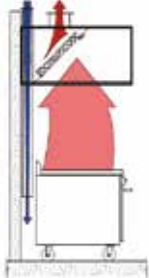

Havalandırmalı Yüksek Performanslı davlumbazlar enerji tasarrufu oldukça yüksek davlumbazlardır. Egzoz edilen şartlandırılmış havanın miktarını klasik bir davlumbaza oranla %30-40 oranında azaltır. Mutfaktaki enerji tasarrufunu maksimuma çıkardığı gibi iyi bir uygulama ile mutfağın hijyen kalitesini artırır. Pişirmeden kaynaklı kirli mutfak havasının ortamdaki uzaklaştırılması sırasında klasik bir davlumbaza oranla %50 daha başarılı performans gösterir. [Kaynak VDI 2052]

Havalandırmalı yüksek performanslı davlumbazlarda üfleme havası sıcaklığı önemlidir. Üfleme havası sıcaklığı (dış hava sıcaklığı) mahal havasından maksimum 10°C daha düşük olmalıdır. Soğuk iklim kuşağında, havalandırmalı yüksek performanslı davlumbazlar kullanıldığında üfleme havasının şartlandırılması tavsiye edilir. Doğru tasarlanan yüksek performanslı davlumbaz uygulaması, ekonomik avantajlarının yanında mutfakta çalışanların konforunu da artırır.



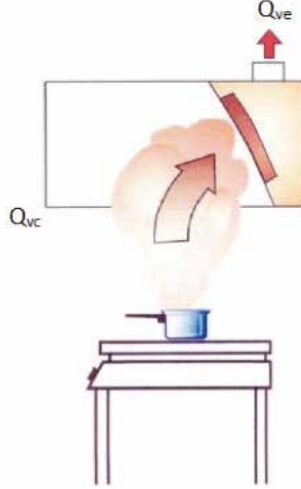
Şekil 26. Üfleme Havaının Etkisi

### 3.4 Üfleme Şeklinin Egzoz Debisine Etkisi

<p><b>Kısa Çevrim</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• İlk kez Amerika'da kullanılmıştır.</li><li>• Egzoz havasının %50-70 oranında davlumbazın içine üflenmektedir.</li><li>• Yükselen sıcak hava akımını bozar.</li><li>• Davlumbaz verimi düşüktür.</li><li>• İç üfleme debisi egzoz debisinin %15 ini geçmemelidir.</li></ul>	<p><b>Hava Perdesi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Egzoz debisine oranla en çok %20 oranında olmalıdır. Aksi halde negatif yönde bir etkisi olur.</li></ul>	<p><b>Ön Yüz Üfleli</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Davlumbazın çevresindeki ve içindeki hava akımını bozamaz.</li><li>• Davlumbaz verimi yüksektir.</li></ul>
 <p><b>Short Circuit (Internal Supply)</b></p>	 <p><b>Air Curtain</b></p>	 <p><b>Face-Discharge</b></p>
<p><b>Çevresel Deplasmanlı Üfleme</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Davlumbazın çevresindeki ve içindeki hava akımını bozamaz.</li><li>• Davlumbaz verimi yüksektir.</li></ul>	<p><b>Tezgah Arkası Üfleme</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Egzoz debisinin %50-60 oranında üflenmesi halinde davlumbaz verimini artırıcı etki oluşur.</li><li>• Uygulama anlamında kolay değildir.</li></ul>	<p><b>Klasik Sistem</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bu tip sistemlerin Davlumbaz verimleri düşüktür.</li><li>• Konforlu bir çalışma ortamı sağlanamaz.</li><li>• Emişi sağlıklı yaparken iklimlendirilmiş havayı da atar.</li><li>• Yüksek enerji sarfiyatına neden olur.</li></ul>
 <p><b>Perforated Perimeter Supply</b></p>		

## 4. DAVLUMBAZ VERİMİ

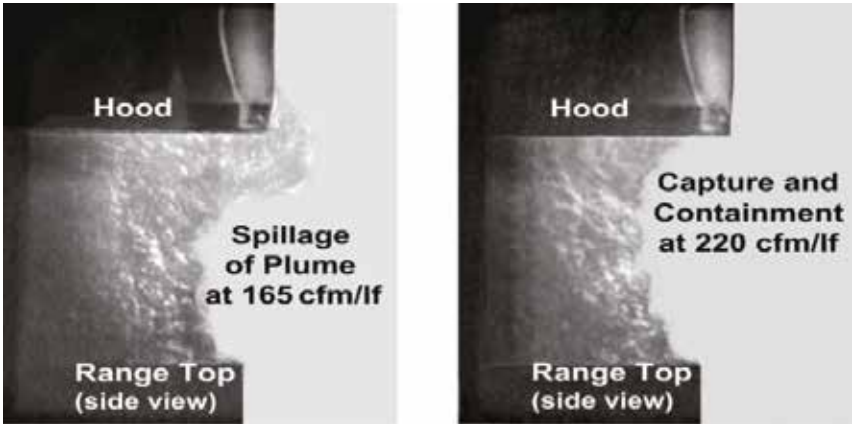
Davlumbaz verimi taşınım sonucu oluşan dumanın debisinin, bu dumanı tamamen çekebilecek egzoz debisine oranı olarak tanımlanır. Davlumbaz verimi aşağıdaki Şekil 24’de basitçe gösterilmektedir.



Şekil 27. Davlumbaz Verimi

### 4.1 Shieren Testi

ASTM F 1704 e göre davlumbazların performans değerlendirilmesinde “Shieren Metodu” kullanılmaktadır. Bu metoda göre Şekil 28’de egzoz debisine bağlı olarak akışın yapısı incelenmiştir.



Şekil 28. Shieren Testi

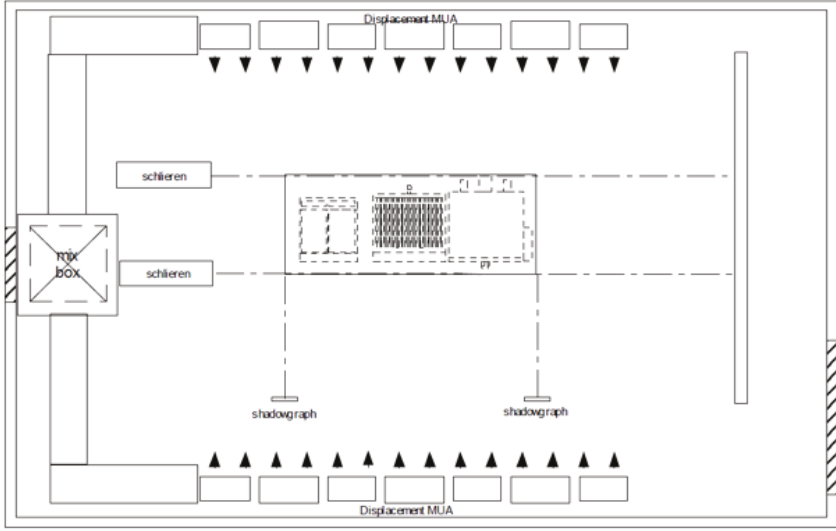
Bu test ile davlumbazların konumları, üfleme şekli ve yan panel kullanımı ile ilgili testler yapılmaktadır.

## 4.2 Yakalama ve Tutma Testleri

Yakalama ve Tutma Testleri ASTM F 1704-05 standardına göre yapılır. Burada yakalama ve tutmadan kasıt davlumbazın pişirme ekipmanlarının oluşturduğu konvektif ısı, yağ yüklü pişirme buharı ve benzeri kirleticileri yakalama kabiliyetidir. Bu testlerde Shlieren metodu ile davlumbazın yakalama ve tutma kabiliyeti, farklı unsurlar göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Davlumbazın her durumda egzoz debisi kısılarak, tutma özelliğini kaybetmeye başladığı egzoz debisi minimum sınır değer olarak ölçülür. Bu testler pişirme işleminin düşük ve tam kapasitedeki durumlarına göre ayrı ayrı ölçülür.

Bu testlerde ölçülen unsurlardan bazıları;

- Yan panellerin etkisi
- Davlumbazın pişirme grubuna göre taşma miktarı
- Besleme havasının verilmiş şeklidir.

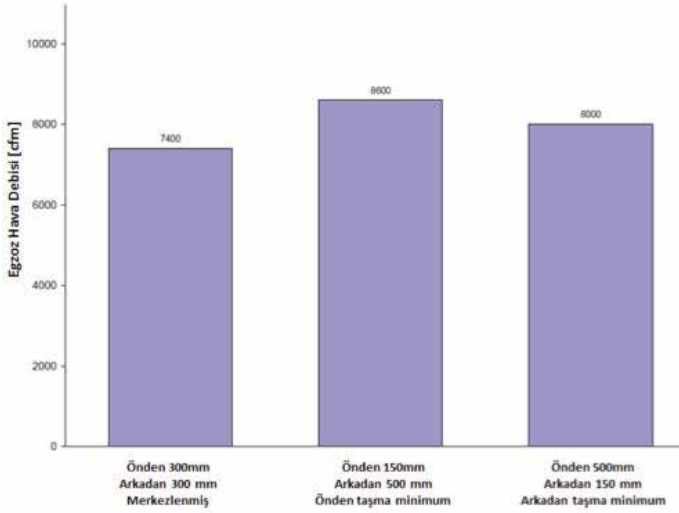


Şekil 29. Tutma ve Yakalama Testi



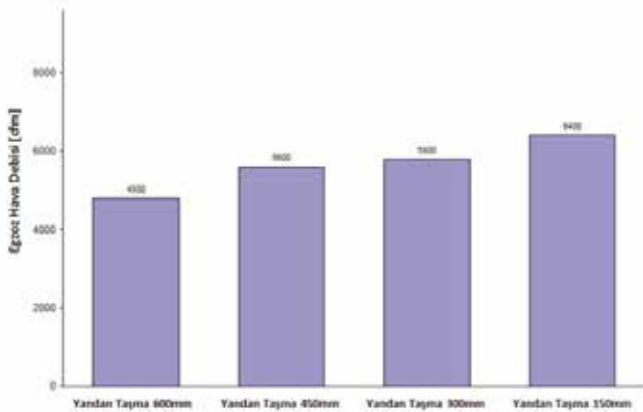
Şekil 30. Sahte Duman Gösterimi

#### 4.2.1 Davlumbaz Egzoz Debisinin Taşma Ölçüsüne Göre Karşılaştırılması



Şekil 31. Davlumbazın Pişiriciye Göre Konumu [Ön-Arka]

Şekil 31’de görüldüğü üzere davlumbazın pişirme grubunun önden ve arkadan eşit mesafede 300mm olması halinde 7400 cfm lik minimum bir egzoz debisi ile yakalama sağlanabiliyorken; önden 500mm arkadan 150mm olması halinde 8000 cfm ve önden 150 mm arkadan 500 mm mesafe bırakıldığında 8600 cfm egzoz debisi gerekmektedir. Doğru davlumbaz ölçülendirmesini yapmak gibi çok basit bir işlemden bile egzoz debisinde %16’lık bir iyileşme sağlanabilmektedir.

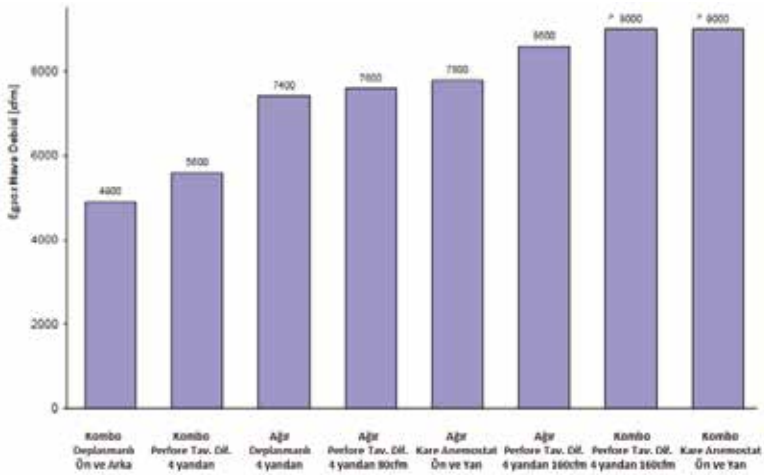


Şekil 32. Davlumbazın Pişiriciye Göre Konumu [Kenar]

Test, davlumbazın kenar kısımları için de yapılmıştır. 600, 450, 300 ve 150 mm taşma miktarları için egzoz değerleri Şekil 32’de gösterilmiştir. Bu grafiğe göre 600mm ile 150 mm arasında egzoz debisindeki azalma %33 olarak görülmektedir.

#### 4.2.2 Egzoz Debisinin Pişirme Grubu Yükü Ve Besleme Havaasını Veriş Şekline Göre Değeri

Bu deneyde “Kombo” olarak adlandırılan, kızartma, ızgara ve fırın üçli pişirme grubu ile “Heavy” olarak adlandırılan üç ızgara pişirme ünitelerinin, besleme havaasının veriliş şekli ile egzoz debisi üzerinde yaratıkları etki gözlenmiştir.



Şekil 33. Besleme Havaası ve Pişirme Grubunun Egzoz Debisine Etkisi

Şekil 33’de farklı ocak yükleri ve besleme havaası üfleme yöntemlerindeki yakalama egzoz debileri gösterilmektedir. İncelenen üfleme yöntemleri önden ve arkadan deplasmanlı difüzör, perfore difüzör ve 4 yöne üflemeli kare anemostatdır. Kombo pişirme grubu üzerindeki davlumbazda deplasmanlı difüzör ile üfleme yapıldığında gerekli egzoz debisi 4900 cfm iken bu değer 4 yöne üflemeli kare anemostat kullanıldığında 9000 cfm in üzerine çıkmıştır. Bunun nedeni 4 yöne üflemeli kare anemostattan çıkan üfleme havaası pişiriciden çıkan termal hava akımını dağıtmakta bu da egzoz debisinin artmasını gerektirmektedir.

Pişirici yüküne göre bakıldığında aynı tip besleme havaası ünitesi olmasına rağmen Kombo tipte 4900 cfm olan egzoz debisi Ağır tip olan üç ızgaralı pişiricide 7400 cfm değerine çıkmıştır. Bu örnek bize davlumbaz debi hesabının pişirme grubunun kapasitesine göre değişmesi gerektiğini bir kez daha ispatlamıştır.

Ağır tipteki pişirme gruplarının egzoz debileri kendi içinde incelendiğinde besleme havaasının etkisinin egzoz debisi üzerinde çok etkili olmadığı görülmektedir. Buna neden olarak da üfleme hızındaki artış emiştiki hız üzerinde etkisi az olmasıdır.

## 5. DAVLUMBAZLARIN BOYUTLANDIRILMASI

Davlumbaz boyu ve genişliği belirlenirken kullanılacağı pişirme grubunun boyu ve genişliği ve yüksekliği referans alınır. Mutfak davlumbaz boyutlandırmasında dikkate alınması gerek hususlar aşağıdaki gibi üç ana grupta toplanır;

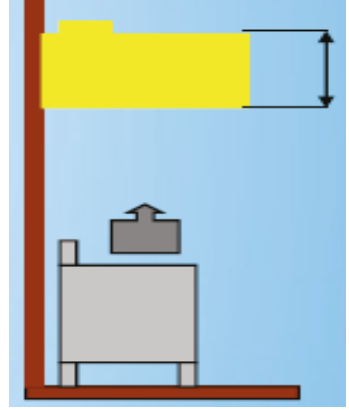
- Davlumbaz Yüksekliği
- Davlumbazın Taşma Miktarı
- Davlumbazın Montaj Yüksekliği

### 5.1 Davlumbaz Yüksekliği

Pişiricilerde, pişirme süresince termal akım ve zorlanmış akımın bileşkesi bir hava akımı oluşur. Termal akım ile zorlanmış akım arasında çıkan uyumsuzluklar, ani çıkan buhar ve dumanın filtrelerden atılması zaman alır.

Bu durumlarda buhar ve dumanın toplanıp atılması için bir depolama bölgesine ihtiyaç vardır. Bu depolama bölgesi genellikle davlumbazın yüksekliği ile oluşan havuzdur. Bu havuzun yüksekliği genellikle davlumbazın kullanım yeri ve operasyon özelliğine bağlı olarak belirlenir.

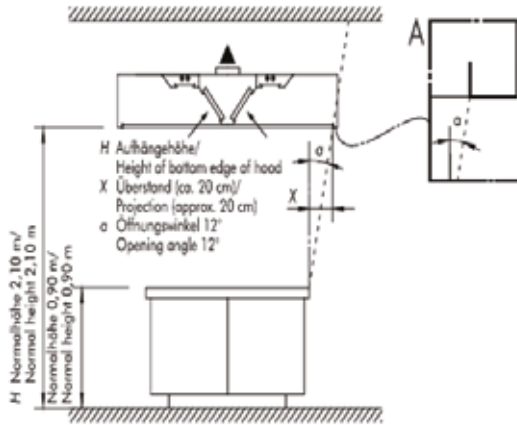
En çok kullanılan davlumbaz yükseklikleri 400 mm ve 600 mm'dir. Normal kullanımlı ızgara, ocak, fritöz gibi yerlerde 400 mm derinlikli davlumbaz kullanmak uygundur. Yoğun ve hızlı partikül çıkışlı wok tava uygulamalarında, buharlı yemek kazanlarının üzerinde, ocakbaşı gibi yoğun ve hızlı duman çıkışlarının olduğu kullanımlarda ise 600 mm yüksekliğe sahip davlumbaz kullanımı tavsiye edilir.



Şekil 34 Davlumbaz Yüksekliği

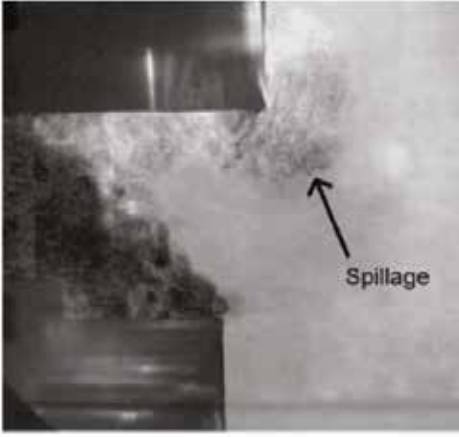
### 5.2 Davlumbazın Taşma Miktarı

Davlumbazın boyutlarını davlumbazın tipi ve altta çalışan pişirici grubu birlikte belirler. Davlumbaz boyutları normal montaj yüksekliklerinde belirli kurallara göre boyutlandırılmalıdır. VDI 2052 standardına göre pişirici ekipmanların en üst noktası ile davlumbazın alt köşesi arasında belirli bir  $\alpha$  açısı olmalıdır. Bu  $\alpha$  açısı davlumbazın taşma miktarını belirler (Şekil 35). Davlumbazdaki bu taşma miktarı minimum 200 mm olmalıdır.

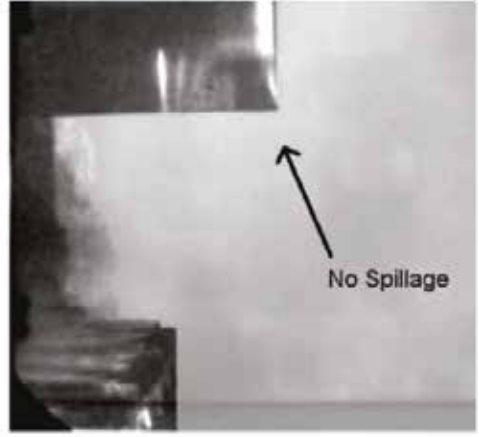


Şekil 35. Duvar Tipi Davlumbaz Taşma Miktarı (VDI 2052)





**Taşma 150 mm**



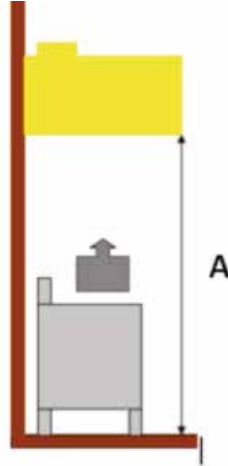
**Taşma 450 mm**

Şekil 36. Taşma Miktarının Davlumbaz Verimine Etkisi

Şekil 36'da görüldüğü gibi taşma miktarı 200 mm'nin altında olduğunda egzoz edilmesi gereken ısılı hava akımı davlumbaz çekim alanı dışına taşmakta ve davlumbaz verimini düşürmektedir [Verim artışı için egzoz debisinin artırılması gerekir]. Taşma miktarı yeterli olduğunda ise egzoz edilmesi gereken ısılı hava akımının tamamı çekilmekte ve mutfak ortamına bu parçacıkların ulaşması engellenmektedir.

### 5.3 Davlumbazın Montaj Yüksekliği

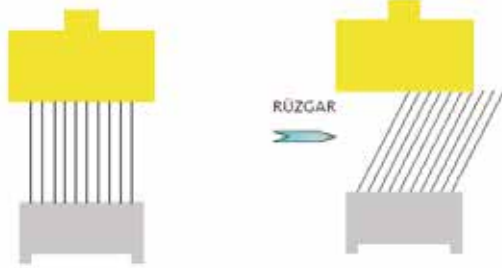
Ergonomik açıdan kullanıcıların boyu ve çalışma alanı dikkate alındığında, mutfak davlumbaz yüksekliği 1900-2100 mm arasında olması gerekmektedir.



Şekil 37. Davlumbaz Montaj Yüksekliği

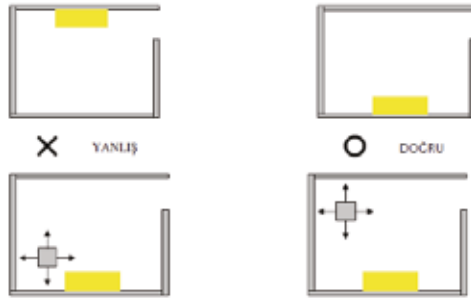
#### 5.4 Davlumbaz Montaj Yerleşiminin Belirlenmesi:

Davlumbazların görevi mutfak içerisinde pişirme, kızartma vb. işlemlerinde ortaya çıkan ısı, duman ve kötü kokuları egzoz ederek mutfakta hijyen ve konfor koşullarını oluşturmaktır. Bu işlevi gerçekleştirirken davlumbazlardaki hava akımları çevredeki hava hareketlerinden aşırı etkilenirler.



Şekil 38. Çevredeki Hava Hareketlerinin Davlumbazdaki Hava Hareketlerine Etkisi

Bundan dolayı davlumbazların mekan içindeki yerleşimleri çok önemlidir. Mutfaklarda davlumbazların yerleşiminde doğal ve cebri hava akımları dikkate alınmalı pişirme gruplarının yerleşimi buna göre yapılmalıdır.



Şekil 39 Davlumbaz Montaj Yerleşiminde Doğru ve Yanlış Uygulamalar

Zorunlu hallerde pişirme grubu davlumbazın uygunsuz hava akımlarından korunması için rüzgar kalkanı kullanılabilir.



Şekil 40. Davlumbaz Hava Akımının Korunması İçin Rüzgar Kalkanı

## 6. MUTFAK HAVALANDIRMASI TASARIMI VE DAVLUMBAZ HESABI

Mutfak egzoz hava debisi hesabı yaparken yaklaşık ve tam değer hesabı olmak üzere iki hesap tipi vardır. Eğer mutfak projesi tam anlamıyla çizilmiş, tüm pişirici kapasiteleri biliniyor ise tam değer hesabı yapmak gerekir. Eğer bu değer bilinmiyorsa yaklaşık yöntemler kullanılabilir.

- 1- Kurulan davlumbazın büyüklüğü ve yapılan operasyonun yapısına göre [Yaklaşık Hesap]
- 2- Mutfakta yapılan operasyonun ve mutfak ekipmanlarının yapısına göre [VDI 2052'ye göre hesap]

### 6.1 BASİT DAVLUMBAZ HESABI

Kurulan davlumbazın büyüklüğü ve yapılan operasyonun tipine göre davlumbaz hava debisi hesaplanır. Ancak adından da anlaşılacağı gibi bu hesap yaklaşık bir hesaptır ve projenin ön evrelerinde kaba değerler elde etmek için kullanılmalıdır. Davlumbazın yakalama hızı alınırken davlumbaz çevresi kesit alanı ve davlumbaz giriş ağız kesit alanına bakılmalı hangisi küçük ise o alınmalıdır.

Çeşitli standartlar davlumbazdan egzoz edilecek hava debisini davlumbazın yapısına, tipine ve boyutuna bağlı olarak en az ve en fazla aralığında belirler. Bu belirlenen debi aralığına hangi değerlerin belirleneceği davlumbazın montaj konumu ve davlumbaz altında yapılan işlemin özelliği ve mutfağın çalışma süresine bağlıdır. Yukarıda belirlenen faktörlerin birkaçı hava debisini bulmak için kullanılır.

Davlumbazları şöyle sınıflandırabiliriz;

SINIFI	KULLANIM YERİ
HAFİF	Kafeterya, bar, cay ocağı
HAFİF-ORTA	Okul kantini, iş yeri mutfakları gibi yemek pişirmeyip servis yapılan mutfaklar.
ORTA	İtalyan, Fransız restoranları, otel restoranları [Show mutfakları], pizza ve pide salonları, süper market mutfakları, küçük lokantalar.
ORTA-AĞIR	Küçük fastfood restoranları, küçük döner, kebab salonları, patates, piliz kızartma salonları.
AĞIR	Büyük fastfood restoranları, Meksika mutfakları, Asya mutfakları, ocakbaşı, kebabçılar.
EXTRA AĞIR	Yemek fabrikaları, hastane, büyük otel, kışla vb. mutfaklar,

Tablo 4. Davlumbazların Kullanım Yerine Göre Sınıflandırılması

Tablo 4'deki sınıflandırmaya göre tavsiye edilen klasik davlumbaz hava hızları Tablo 5'de verilmiştir.

DAVLUMBAZ TİPİ	HAFİF	ORTA	ORTA-AĞIR	AĞIR	EXTRA AĞIR
Duvar Tipi	0,25-0,35 m/s	0,35-0,50 m/s	0,45-0,60 m/s	0,50-0,65 m/s	>0,65 m/s
Ada Tipi (t.e)	0,4-0,45 m/s	0,45-0,60 m/s	0,55-0,70 m/s	0,60-0,80 m/s	>0,80 m/s
Ada Tipi (ç.e)	0,25-0,35 m/s	0,35-0,50 m/s	0,45-0,60 m/s	0,50-0,65 m/s	>0,60 m/s
Kaş Tipi	0,25-0,4 m/s	0,25-0,4 m/s	-----	-----	-----
Konsol Tipi	0,15- 0,30 m/s	0,30-0,50 m/s	0,40-0,60 m/s	0,50-0,65 m/s	Kullanılmaz

Tablo 5. Tavsiye Edilen Davlumbaz Hızları

**V=** Davlumbaz Hava Debisi [ $m^3/h$ ]

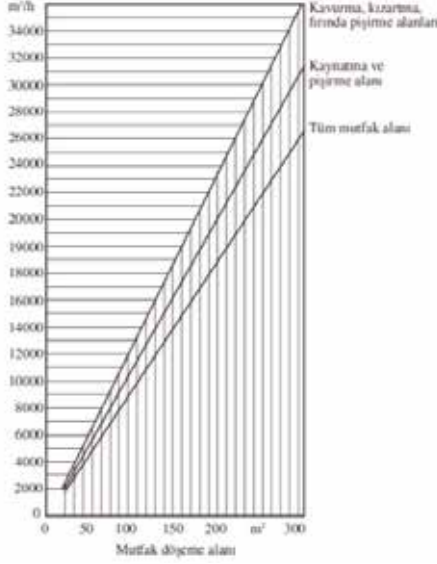
**L=**Davlumbaz Boyu [m]

**W=** Davlumbaz Genişliği

**v=** Hava Hızı [m/s]

**V=L x W x v x 3600** (Çift cidarlı davlumbaz kullanılacaksa, bulunan değer 0,7 ile çarpılır.)

VDI 2052'nin içerisinde de basit egzoz debisi hesabı ile ilgili 5.2 maddesi yer almaktadır. Bu maddeye göre eğer pişirici gçleri, mutfak yerleşimi bilinmiyorsa Şekil 41'deki grafikten mutfak tipine göre yaklaşık egzoz debisi seçilebilir.



Şekil 41 VDI 2052'e Göre Tahmini Egzoz Debisi Hesabı [5.2 Maddesi]

Alan	Hacimsel hava debisi [ $m^3/h.m^2$ ]
Et hazırlama	25
Balık hazırlama	25
Kümes hayvanı hazırlama	25
Sebze hazırlama	25
Kuru depoloma	6
Ekmek depoloma	6
Besin-dışı depoloma	6
İnsan bulunan odalar	10 *)
Personel giyinme odası/WC/duş	*)
Boş depolar	6
Sıcak yemek dağıtım noktası	60
*)]şyeri yönergesi uygulanmalıdır.	

Tablo 6 Yardımcı Odalar İçin Yol Gösterici Değerler

## 6.2 VDI 2052'ye Göre Mutfak Havalandırması Tasarımı

Mutfak havalandırma sistemleri tasarımı için yayınlanan yabancı standartların öne çıkanları;

- VDI 2052 [Alman]
- DW172 [İngiliz]
- ASHRAE 154:2011

Türkiye de konu ile ilgili herhangi bir standart bulunmamaktadır. VDI 2052'nin diğer standartlara göre başlıca üstünlükleri;

- Diğer standartlara nazaran en kapsamlı ve hassas olan standart olması,
- Klasik yöntemlerdeki gibi sadece davlumbazların ebatları değil, pişiricilerin duyulur ısıları dikkate alınarak hesap yapılması,
- Davlumbaz tipi ve verimi egzoz debisi hesaplanırken dikkate alınması,
- Mutfak türü, kuver sayısı ve eş zamanlılık faktörü ile mutfağın hangi yoğunlukta çalışacağı, "Eş zamanlılık faktörü" ile egzoz debisine etki etkisinin hesaba katılması gibi özelliklerinden dolayı VDI 2052'ye göre seçim tercih edilir.

### 6.2.1 Tasarım İçin Bilinmesi Gerekenler

Mutfaklarda havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin tasarımı ve işletimi için aşağıdaki verilerin bilinmesi gerekir

- Mutfağın Türü,
- Birim zamanda hazırlanan kuver sayısı
- Çalışma Süresi
- Mahal Geometrisi,
- Pişirici cihazların türü ve bağlı yükleri,
- Cihazların tesisatı ve boyutları,
- Cihazların aynı anda kullanımı (eş kullanım faktörü) gibi verilerin bilinmesi gerekir.

### 6.2.2 Mutfak İçerisinde Hava Akımı

Mutfak cihazlarının üzerinde sıcaklık veya yoğunluk farkının tetiklediği serbest konveksiyon akımları oluşur. Akış direk ısı yükünün konvektif olarak transfer edilen kısmıyla belirlenir.

Konvektif kısım Ek-1 Tablo A1'de verilen cihazlardaki doğrudan ısı yayınımlı değerlerini kullanan aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır;

$$Q_{s,k} = 0,5 \cdot P \cdot Q_s \quad [W] \quad \text{Eşitlik 1}$$

$Q_{s,k}$  : Duyulur ısı yayılımının konvektif kısmı [W]

$P$  : Pişirici cihazın kapasitesi [kW]

$Q_s$  : Duyulur [Direk] ısı yayınımlı [W/kW]

Sıcak hava akımı adı verilen ısıl olarak tetiklenen "V<sub>th</sub>" hava akımına, çevre havasını tetikleyen, pişirme noktasının üzerindeki izotermal olmayan serbest hava akımı olarak bakılabilir. Hava akımının kapsadığı uzaklık olan z'ye bağlı olup aşağıdaki eşitlikten bulunur;

$$V_{th} = k \cdot Q_{s,k}^{1/3} \cdot (z+1,7 \cdot d_{hydr})^{5/3} \cdot r \cdot \phi \quad [m^3/h] \quad \text{Eşitlik 2}$$

Burada "k" ampirik olarak belirlenen bir katsayıdır;

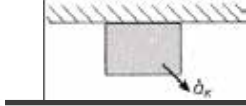
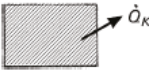
$$18 \, m^{4/3} W^{-1/3} h^{-1}$$

$d_{hydr}$  hidrolik çap olup, cihazların veya cihaz bileşimlerinin boyutlarından elde edilir;

$$d_{hydr} = 2 \cdot L \cdot B / (L+B) \quad [m] \quad \text{Eşitlik 3}$$

Burada;

- V<sub>th</sub>** : Termal egzoz hava debisi [m<sup>3</sup>/h]  
**z** : Mutfak cihazının üstü ile davlumbazın alt noktası arası mesafe [m]  
**d<sub>hydr</sub>** : Hidrolik çap [m]  
**r** : Azaltım faktörü (Tablo 7)  
**φ** : Eş zaman faktörü (Tablo 8)  
**L** : Pişiricinin ya da mutfak bloğunun boyu [m]  
**B** : Pişiricinin ya da mutfak bloğunun eni [m]

Isı Kaynağının Pozisyonu		Azaltım Faktörü "r"
Duvar Yanında		0,63
Serbest [Ada Tipi]		1

Tablo 7. Azaltım Faktörü

		Mutfak tasarımı							
S. No	Mutfak Türü	Küçük mutfak			Orta büyüklükte mutfak		Geniş mutfak		
		Günlük kuver sayısı	Yemek zamanı kuver sayısı	Eş zaman faktörü (φ)	Yemek zamanı kuver sayısı	Eş zaman faktörü (φ)	Günlük kuver sayısı	Yemek zamanı kuver sayısı	Eş zaman faktörü (φ)
1	Gastronomik tesisler [snack bar otel mutfakları]	<100		1		0,7	>250		0,7
2	Kantin mutfakları, düzensiz yemek		150	0,8	<500	0,6		>500	0,6
3	Hastane ana mutfağı		250	0,8	<650	0,6		>650	0,6
4	Dağıtım mutfağı		40	1					
5	Kurumlardaki mut.		100	0,9	<250	0,6		>250	0,6
6	Hazırlama mut. karışık mutfaklar		50	0,9	<400	0,6		>400	0,6
7	Endüstriyel yemek hazırlama [yemek fabrikaları, catering mutfakları, merkezi mutfaklar]					0,7	>3000		0,7

Tablo 8. Eş Zaman Faktörü

$$\phi = \frac{\text{Mutfağın anlık güç tüketimi}}{\text{Mutfak cihazlarının toplam güç değerleri}}$$

Bir mutfak bloğu içerisindeki dengeleme alanları hidrolik çap ile hesaplamaya katılırlar, ısıl yüklemeye olmayan çalışma alanlarının hesaplamaya katılmasına gerek yoktur. Duvar diplerine yerleştirilmiş ısı yayan mutfak cihazlarında ısıl hava akımı duvar yüzeyi boyunca oluşur ve duvar boyunca bir hava akışı biçimlendirir. Bu duvar boyu akıma karşı tetiklenen hava akımı serbest durumdakinden daha azdır.

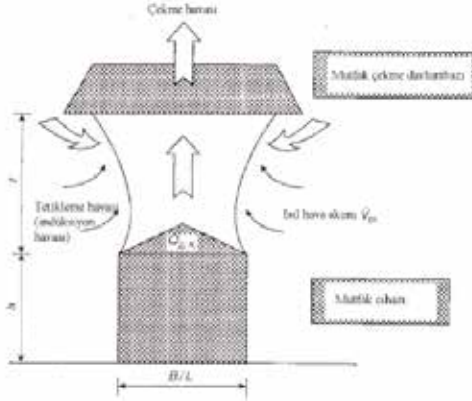
### 6.2.3 Mutfak Çekme Davlumbazlarında Çekme Hava Akımı

Egzoz havası mahalden çekme davlumbazları yoluyla alınıyorsa, çekme cihazının düşük kenarında Şekil 42 ve Eşitlik 4'e göre ısıl akımlar nedeniyle bir çekme hava akımı oluşur. Hava beslemesinin türü nedeniyle ısıl akımdan ayrılmalara neden olan bozulmalara ve hava saçılmalarına bir  $a$  ölçüsünde izin verilir;

$$V_{ERF} = V_{th} \cdot a$$

$$[m^3/h]$$

$$\text{Eşitlik 4}$$



Şekil 42. Mutfak Çekme Davlumbazındaki Havanın Şematik Gösterimi

Bu hava saçılma derecesi " $a$ " için değerler Tablo 9'da verilmiştir. Bu tabloda, odada çapraz akımlar olmadığı varsayılmaktadır.

DAVLUMBAZ TİPİ	Davlumbazlar için Hava Taşma Faktörü " $a$ "	
Akış Formu	Birleşik bir hava beslemesi yok	Birleşik bir hava beslemesi var
<b>Karışıklı Akış</b>		
Duvar Tipi Difüzör	1,35	1,25
Tavan Tipi Difüzör	1,3	1,2
<b>Laminer Akış</b>		
Deplasmanlı Difüzör	1,2	1,15
Davlumbaz üzerinden	1,15	1,1

Tablo 5. Tavsiye Edilen Davlumbaz Hızları

### 6.2.4 Bütünleşik Bir Hava Akımı Olması Halinde Mutfaktaki Çekme Hava Akımı

Hava akımını stabilize etmek için hava doğrudan mutfak çekme davlumbazına verilebilir. Besleme havasının tetikleme etkisi mutfak çekme havası davlumbazının yakalama verimini iyileştirir ve hava saçılma derecesini [ $a$ ] düşürür.

Bütünleştirilmiş hava beslemeli mutfak davlumbazları için çekme havası saçılma derecesi  $a$ , cihazın tasarımına bağlıdır. Tablo 9'da verilenlerden başka değerlerin kullanıldığı yerlerde,  $a$  değeri bağımsız bir test laboratuvarı tarafından deneysel yoldan belirlenir. Bununla birlikte  $a$  değeri 1'den küçük olamaz.

Buna göre;

$$V_{Erf} = V_{th} \cdot a + V_H$$

$$[m^3/h]$$

$$\text{Eşitlik 5}$$

Burada VH doğrudan davlumbaza üflenen hava miktarıdır.

## 6.2.5 Egzoz Hava Akımları

### Mutfak Çekme Davlumbazı İle Bağlantılı Hava Akımları

Mutfaktan egzoz davlumbazın altında olmayan ısı kaynakları durumunda mutfak çekme davlumbazlarındaki toplam çekme havası miktarı için eşitlik 5 ve ısınarak H= 2.5 m yüksekliğe çıkan havanın toplam  $V_{th,ne}$  için eşitlik 2 kullanılarak hesaplanır. Bu hava miktarı mahal tavanından boşaltılmalıdır. Bu durumda aşağıdaki eşitlik yazılabilir;

$$V_{ABL} = \sum_{i=1}^n V_{Erf} + V_{th,ne} \cdot a \quad [m^3/h] \quad \text{Eşitlik 6}$$

Burada mutfak davlumbazlarındaki hava akımının %10'undan düşüktür, oda tavanından VAusgl gibi bir karşılaştırma hava akımı varsayılır;

$$V_{th,ne} + V_{Ausgl} \geq 0,1 \sum_{i=1}^n V_{Erf} \quad [m^3/h] \quad \text{Eşitlik 7}$$

### Mutfak Hava Çekme Tavanlarıyla Bağlantılı Olan Hava Akımları

Gerekli egzoz hava akımı, eşitlik 2'ye göre ve ısı etkisiyle döşemeden H= 2.5 m yüksekliğine kaldırılan havadan hesaplanır. Havanın besleme akımıyla dağılması Tablo 9'da verilen saçılma değerini kullanılarak hesaba katılır.

$$V_{ABL} = A \left\{ \sum_{j=1}^n V_{th} \right\} \quad [m^3/h] \quad \text{Eşitlik 8}$$

## 6.3 Kontrol Hesaplaması

Egzoz hava çekmesinin türüne [davlumbaz veya tavan] bakılmaksızın her bir çekme aracı için aşağıdaki eşitliğe göre bir yoğunlaşma kontrol hesaplaması gerçekleştirilir.

$$V_{ABL} = \frac{\sum_{j=1}^m md \cdot \varphi}{(X_{ABL} - X_{ZUL}) \cdot \rho} \quad [m^3/h] \quad \text{Eşitlik 9}$$

$$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

$$X_{ABL} - X_{ZUL} = 6 \text{ g/kg kuru hava}$$

Buna karşılık  $X_{ABL} \leq 16,5 \text{ g/kg kuru hava}$  her durumda en büyük egzoz havası seçilir.

### Özel Durum

Pişirme işleminde Eşitlik 9'daki gizli ısı bileşeni Eşitlik 4'ün duyulur bileşeninden daha büyüktür ve hava miktarı arasındaki fark;

### $\Delta V = \text{Eşitlik 9} - \text{Eşitlik 4}$

Eşitlik 10

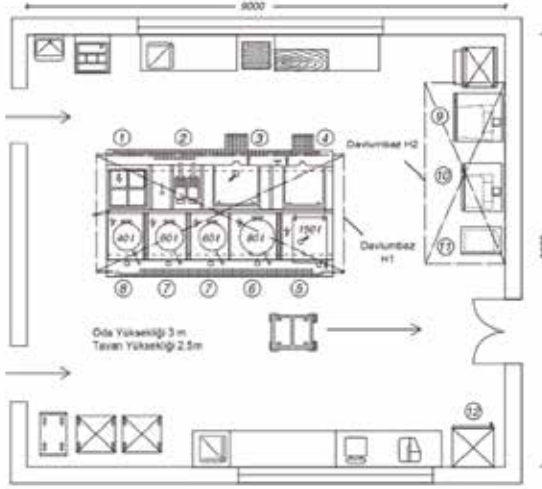
Bu hava doğrudan davlumbaza üflenebilir. Bu durumda Eşitlik 5'deki  $V_H$  bir miktar azaltılır ya da  $V_H$ ,  $\Delta V$ 'ye eşit olarak seçilir. Davlumbaza doğrudan beslenen hava akımı ek bir yoğunlaşmayı önleyecek biçimde sıcaklık kontrollü olacak ve genelde %15-20'den fazla olmayacaktır.



## 7. ÖRNEK SEÇİM

Verilenler:

- Mutfağın zemin alanı 8 m X 9 m=72 m<sup>2</sup>
- Mutfak yüksekliği 3 m
- Mutfağın ortasına 4285 mm uzunluk 1750 mm genişlikte bir mutfak bloku yerleştirilmiştir.
- Bir mutfak davlumbazı H1, 4650x2150 mm ölçülerinde döşemeden 2,10 m yukarıda mutfak blokunun üzerine yerleştirilmiştir.
- Mutfak besleme havası düşük-hızlı ünitelerle laminar akım biçiminde tavandaki açıklıklardan sağlanmaktadır.



### VERİLEN

Poz.	Cihaz Tanımı	Anma Gücü [P]
1	Elektrikli Ocak	16,9 kW
2	Elektrikli Fritöz	14,4 kW
3	Elektrikli Basıncılı Pişirme Kazanı	12,4 kW
4	Elektrikli Devrilir Tava	14,4 kW
5	Elektrikli Basıncılı Pişirme Kazanı 150 Lt	23,6 kW
6	Elektrikli Pişirme Kazanı 80 Lt	19,0 kW
7	Elektrikli Pişirme Kazanı 2x60 Lt	36,0 kW
8	Elektrikli Pişirme Kazanı 40 Lt	15,0 kW

$$Q_{s,k} = 0,5.P.Q_s \quad (\text{Eşitlik 1})$$

$Q_{s,k}$  : Duyulur ısı yayılımının konvektif kısmı [W]

$P$  : Pişirici cihazın kapasitesi [kW]

$Q_s$  : Duyulur [Direk] ısı yayılımı [W/kW]

S.No	Mutfak Alanı	Isıl Pişirme Cihazlarının Açıklaması	BUHAR VE ELEKTRİKLE İSTİTILAN CIHAZLAR										GAZ YAKITLI CIHAZLAR									
			Çalışma Durumu					Sınırlı Çalışma					Çalışma Durumu					Sınırlı Çalışma				
			Direk Isı Yayını Qs W/Kw	Gizli Isı Yayını Qg W/Kw	Isı Yayını Qg W/Kw	Nem Yayını D g/(h.kw)	Direk Isı Yayını Qs W/Kw	Gizli Isı Yayını Qg W/Kw	Isı Yayını Qg W/Kw	Nem Yayını D g/(h.kw)	Direk Isı Yayını Qs W/Kw	Gizli Isı Yayını Qg W/Kw	Isı Yayını Qg W/Kw	Nem Yayını D g/(h.kw)	Direk Isı Yayını Qs W/Kw	Gizli Isı Yayını Qg W/Kw	Isı Yayını Qg W/Kw	Nem Yayını D g/(h.kw)				
1.1		Pişirme kazanları ve otomatik kazanlar	35	200	294	25	80	118	100	300	441	75	80	118								
1.2		Basınçlı pişiriciler	40	10	15																	
1.3	Kavurma, kızartma ve pişirme alanı	Yüksek basınçlı buharlı tepsi sürmeli cihazlar	25	200	294	25	0	0														
1.4		Yüksek basınçlı buharlı kapaklı cihazlar(düdüklü)	25	200	294	25	0	0														
1.5		Buharlı konveksiyon dritleri	120	180	265	70	100	147	150	180	265	85	100	147								
2.1		Eşmelli fritözler	450	400	588	250	150	220	450	450	630	450	250	368								
2.2		Kavurma, kızartma ızgara	330	400	588	200	120	176	350	400	588	250	150	220								
2.3		Kızartma ve Salamander	800	175	257	700	175	257	720	200	294	720	200	294								
2.4		Kavurma ve fırınlama ocakları	350	160	235	250	160	235	350	200	294	250	200	294								
2.5		Sıcak hava cihaz/ergitme	70	150	220	40	60	88	100	150	220	50	100	147								
2.6	Kızartma, kavurma ve fırında pişirme alanı	Hızlı besin hazırlama, otomatik kızartma, kavurma cihazları	250	230	338	250	230	338														
2.7		Otomat sos cihazları	150	160	235	110	160	235														
2.8		Derin fritözler	90	700	1030				90	700	1030											
2.9		Otomat derin fritözler*	50	100	147																	
2.10		Otomat derin fritözler**	50	550	808																	
2.11		İndüksiyon ızgaraları	70	28	41	35	50	74														
2.12		Seramik ocaklar	200	80	118	100	50	74	200	80	118	120	64	94								
		Wok	70	28	41																	
		Geniş indüksiyon ocağı (sized hob)	260	105	155	130	65	96	300	120	176	180	96	142								
3.1	Çok işlevli cihazlar ile pişirme	Ocaklar, pişirme noktaları▲	200	80	118	100	50	74	250	100	147	150	80	118								
3.2	Pişirme	Stok ısıtma fırını	200	150	220	150	100	147	250	150	265	200	120	176								
3.3	Buz eritme	Mikrodalgalı cihazlar	50	10	15																	
3.4	Sıcak tutma	Su banyoları	125	200	294				195	220	323											
3.5		Sıcak tezgah ve sıcak büfe	350						350													



## H1 DAVLUMBAZI

		Odaya Verilen Isı ve Buhar Miktarları (Tablo A1)				
		VERİLEN	Duyulur Isı		Buhar	
Poz.	Cihaz Tarifi	Anma Gücü [P]	W/kW [QS]	W [PxQS]	g/h kW	g/h
1	Elektrikli Ocak	16,9	200	3380	118	1994
2	Elektrikli Fritöz	14,4	90	1296	1030	14832
3	Elektrikli Basıncılı Pişirme Kazanı	12,4	40	496	15	186
4	Elektrikli Devrilir Tava	14,4	450	6480	588	8467
5	Elektrikli Basıncılı Pişirme Kazanı 150 Lt	23,6	40	944	15	354
6	Elektrikli Pişirme Kazanı 80 Lt	19	35	665	294	5586
7	Elektrikli Pişirme Kazanı 2x60 Lt	36	35	1260	294	10584
8	Elektrikli Pişirme Kazanı 40 Lt	15	35	525	294	4410
	Toplam			15046		46413

$$Q_{S,K} = 0,5.P.Q_g$$

$$7523 \text{ W}$$

(Eşitlik 1)

$$V_{th} = k.Q_{S,K}^{1/3} \cdot [z+1,7.d_{hydr}]^{5/3} \cdot r \cdot \phi \text{ (m}^3/\text{h)}$$

[Eşitlik 2]

$$d_{hydr} = 2.L.B/[L+B] \text{ (m)}$$

[Eşitlik 3]

$V_{th}$  : Termal egzoz hava debisi [m<sup>3</sup>/h]

$k$  : 18 m<sup>4/3</sup>W<sup>-1/3</sup>h<sup>-1</sup> ampirik olarak belirlenen bir katsayıdır.

$z$  : Mutfak cihazının üstü ile davlumbazın alt noktası arası mesafe [m]

$d_{hydr}$  : Hidrolik çap [m]

$r$  : Azaltım faktörü [Tablo 7]

$\phi$  : Eş zaman faktörü [Tablo 8]

$L$  : Pişiricinin ya da mutfak bloğunun boyu [m]

$B$  : Pişiricinin ya da mutfak bloğunun eni [m]

$$d_{hydr} = 2.L.B/[L+B] \text{ (m)} \text{ [Hidrolik çap] [Eşitlik 3]}$$

$L = 4285$  Pişiricinin ya da mutfak bloğunun boyu

$B = 1750$  Pişiricinin ya da mutfak bloğunun eni

$d_{hydr} = 2,485$  m

$k = 18$  m<sup>4/3</sup>W<sup>-1/3</sup>h<sup>-1</sup> ampirik olarak belirlenen bir katsayıdır

$z = 1,2$  [m] Mutfak Cihazının üstü ile davlumbazın alt noktası arası mesafe

$\phi = 0,6$  Eş zamanlılık faktörü [Tablo 8]

$r = 1$  Azaltım faktörü [Tablo 7]

$a = 1,2$  Taşma havası faktörü [Tablo 9]

$$V_{th} = k.Q_{S,K}^{1/3} \cdot [z+1,7.d_{hydr}]^{5/3} \cdot r \cdot \phi \text{ (m}^3/\text{h)} \text{ [Eşitlik 2]}$$

$$V_{th} = 3544 \text{ m}^3/\text{h} \text{ [Termal egzoz hava debisi]}$$

## H2 DAVLUMBAZI

VERİLEN			Odaya Verilen Isı ve Buhar Miktarları (Tablo A1)			
			Duyulur Isı		Buhar	
Poz.	Cihaz Tanımı	Anma Gücü [P]	W/kW [Q <sub>s</sub> ]	W [P×Q <sub>s</sub> ]	g/h kW	g/h
9	Elektrikli Sıcak Havalı Konveksiyonlu Pişirici 20xGN1/1	36,5 kW	120	4380	265	9673
10	Elektrikli Sıcak Havalı Konveksiyonlu Pişirici 6xGN1/1	9,3 kW	120	1116	265	2465
11	Elektrikli Yüksek Basıncılı Buharlı Pişirici GN1/1	22,5 kW	25	563	294	6615
						<b>18753</b>

VERİLEN			VERİLEN				
Poz.	Cihaz Tanımı	W	H	L	d <sub>hydr</sub>	Q <sub>s,k</sub>	z
9	Elektrikli Sıcak Havalı Konveksiyonlu Pişirici 20xGN1/1	885	895	1790	0,89	2190	1,21
10	Elektrikli Sıcak Havalı Konveksiyonlu Pişirici 6xGN1/1	885	895	660	0,89	558	0,92
11	Elektrikli Yüksek Basıncılı Buharlı Pişirici GN1/1	500	810	800	0,62	281,5	1,3

\*] Gövde yüksekliğinin yarısı

\*\*] Cihaz 850mm yükseklikte bir tezgah üzerinde bulunuyor

Poz.	Cihaz Tanımı	Vth [m <sup>3</sup> /h]
9	Elektrikli Sıcak Havalı Konveksiyonlu Pişirici 20xGN1/1	469
10	Elektrikli Sıcak Havalı Konveksiyonlu Pişirici 6xGN1/1	247
11	Elektrikli Yüksek Basıncılı Buharlı Pişirici GN1/1	185
		<b>901</b>

## H2 DAVLUMBAZI

VERİLEN			Duyulur Isı		Buhar	
			W/kW [Q <sub>s</sub> ]	W [P×Q <sub>s</sub> ]	g/h kW	g/h
12	Elektrikli Buzdolabı	0,5 kW	700	350	-	-

Poz.	Cihaz Tanımı	W	H	L	d <sub>hydr</sub>	Q <sub>s,k</sub>	z
12	Elektrikli Buzdolabı	800	800	1500	0,80	175	1

\*\*\*] Cihaz açıkta durduğundan (üzerinde davlumbaz yok) z değeri olarak havanın ısı ile etkileyle 2,5m yüksekliğe çıktığı düşünülüyor ve buzdolabı ile ısınan havanın yükseklik farkı 1m olarak kabul ediliyor.

Poz.	Cihaz Tanımı	Vth,ne [m <sup>3</sup> /h]
12	Elektrikli Buzdolabı	159

## Düzeltilme oranları

Egzoz havası mahalden çekme davlumbazları yoluyla alınıyorsa, çekme cihazının düşük kenarında aşağıdaki şekil ve Eşitlik 4'e göre ısı akımlar nedeniyle bir çekme hava akımı oluşur. Isıl akımdan ayrılmalara neden olan bozulmalara ve hava beslemesinin türü nedeniyle olan hava sağlımlarına bir ölçüsünde izin verilir;

$$V_{ERF} = V_{th} \cdot a \quad [\text{Eşitlik 4}]$$

## H1 ve H2 Davlumbazına Ait Düzeltilmiş Egzoz Debisi

Davlumbaz H1 için Taşma Havası Faktörü:  $a = 1.2$

$$\text{Davlumbaz H1 için gerekli Egzoz Havası Debisi: } V_{\text{erf,H1}} = 3544 \cdot 1.2 = \mathbf{4253 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Davlumbaz H2 için Taşma Havası Faktörü:  $a = 1.2$

$$\text{Davlumbaz H2 için gerekli Egzoz Havası Debisi: } V_{\text{erf,H2}} = [469+247+185] \cdot 1.2 = \mathbf{1081 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Dengeleme Hava Debisi

$$V_{\text{ausgl}} = 0,1 \cdot \sum V_{\text{erf}} - V_{\text{tn,ne}} \quad [\text{Eşitlik 8}]$$

$$V_{\text{ausgl}} = 0,1 \cdot (4253 + 1081) - 159$$

$$V_{\text{ausgl}} = 374 \text{ m}^3/\text{h}$$

Toplam Besleme Hava Akımı

$$V_{\text{ZUL}} = \sum V_{\text{erf}} + V_{\text{tn,ne}} + V_{\text{Ausgl}}$$

$$V_{\text{ZUL}} = 4253 + 1081 + 159 + 374$$

$$V_{\text{ZUL}} = \mathbf{5867 \text{ m}^3/\text{h}}$$

## Toplam Egzoz Debisi Hava Akımı

Her bir davlumbaz için yoğuşma kontrol hesaplaması yapılır.

$$V_{\text{ABL}} = \frac{\sum_{j=1}^m m_d \cdot \phi}{(X_{\text{ABL}} - X_{\text{ZUL}}) \cdot \rho} \quad [\text{Eşitlik 10}]$$

$m_d$  : Kütleli buhar debisi (g/h)

$\phi$  : Eş zaman faktörü (Tablo 8)

$\rho$  : 1,2 kg/m<sup>3</sup>

$(X_{\text{ABL}} - X_{\text{ZUL}}) = 6 \text{ g/kg}$  kuru hava

$X_{\text{ABL}} \leq 16,5 \text{ g/kg}$  kuru hava

## H1 Davlumbazı için

$$V_{\text{ABL}} = (46.413 \times 0,6) / (6 \times 1,2)$$

$$V_{\text{ABL}} = 3868 \text{ m}^3/\text{h}$$

Bu değer  $V_{\text{ERF-H1}}$  değerinden küçüktür. Yoğuşma olmayacaktır. Bulunan değer dikkate alınmaz.

H2 Davlumbazı için

$$V_{\text{ABL}} = (18.753 \times 0,6) / (6 \times 1,2)$$

$$V_{\text{ABL}} = 1563 \text{ m}^3/\text{h}$$

Bu değer  $V_{\text{ERF-H2}}$  değerinden büyüktür. Yoğuşma olmaması için toplam egzoz debisi hesabında bu değer dikkate alınır.

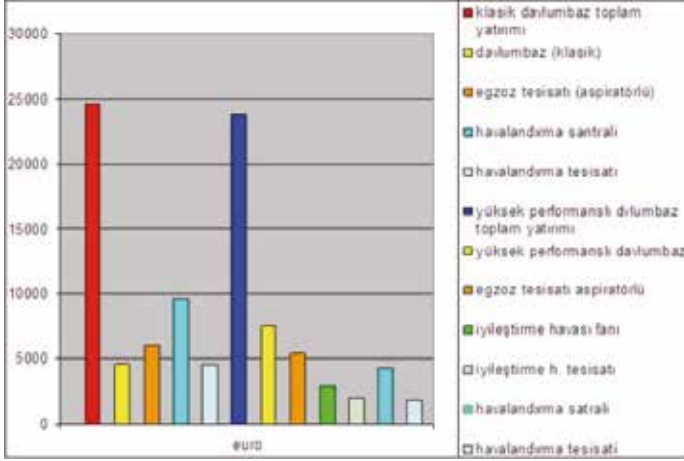
$$\sum V_{\text{ABL}} = 4253 + 1563 + 159 + 374$$

$$\sum V_{\text{ABL}} = 6349 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 8. KLASİK DAVLUMBAZ – YÜKSEK PERFORMANSLI DAVLUMBAZ MALİYET KARŞILAŞTIRMASI

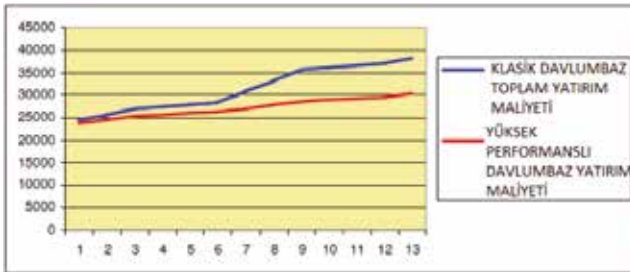
Yukarıda tanımlanan örnek mutfakta yapılacak ilk yatırım ve işletme maliyetlerini karşılaştırdığımızda aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır;

Şekil 43’de klasik davlumbaz ve yüksek performanslı davlumbaz kullanılması durumunda yapılan ilk yatırım maliyetleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalarda iklimlendirme için gerekebilecek sıcak ve soğuk su cihaz yatırımları dikkate alınmamıştır. Bunlar dikkate alınmadığı durumlarda dahi ilk yatırımda % 3-5 azalma vardır. Isıtma-soğutma ana elemanına (kazan ve su soğutma grubu) yapılan yatırımla bu azalma bazı uygulamalarda % 40-50 oranlarına ulaşılabilir.



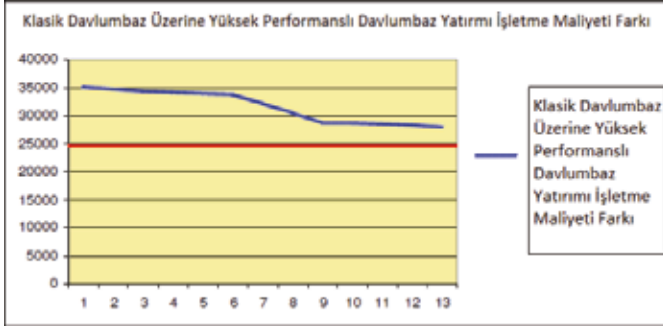
Şekil 43. Klasik ve Yüksek Performanslı Davlumbaz Yatırım Maliyeti Karşılaştırılması

Şekil 44’de ise bu mutfağın işletme harcamalarındaki maliyet azalmasının bir yıllık değişimi görülmektedir. Burada her dönemde iki eğri arasındaki makas açılımı soğutma-ısıtma veya ikisinin de olmadığı durumlarda dahi enerji maliyetlerinde tasarruf yapılabildiğini göstermektedir.



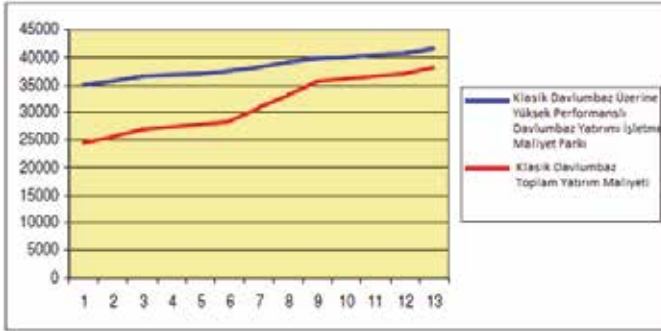
Şekil 44. Klasik ve Yüksek Performanslı Davlumbaz Toplam Yatırım Maliyeti Karşılaştırılması

Mevcut durumdaki klasik davlumbazlı, iklimlendirme yapılan bir tesiste yüksek performanslı davlumbaza geçilmesi durumunda yapılacak ilave yatırım bedeli, işletme giderlerindeki azalma sayesinde 15-18 ay içerisinde amorti edilebilmektedir. Bu konuda yapılan iki farklı analiz grafiği;



Şekil 45. Klasik Davlumbaz Üzerine Yüksek Performanslı Davlumbaz Yatırımı İşletme Maliyeti Farkı

Yukarıdaki grafikte klasik davlumbazlı sistemin yüksek performanslı sisteme çevrilmesi sonucunda yapılan aylık tasarrufların bir yıllık bileşke eğrisi görülmektedir. Aşağıdaki grafikte ise ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin bileşke eğrileri görülmektedir.



Şekil 46. İlk Yatırım ve İşletme Maliyetleri Bileşke Eğrileri



## 9. ÜRÜN TANITIMI

### HYH – YÜKSEK PERFORMANSLI HAVALANDIRMALI DAVLUMBAZ



Şekil 47. HYH Yüksek Performanslı Davlumbaz

HYH Yüksek Performanslı davlumbazlar mutfakların ve restoranların pişirme ve Show bölümlerinde sağlıklı ve kaliteli ortamlar sağlar. HYH yüksek performanslı davlumbazlar çift cidarlı olarak üretilir. Bir cidarından emiş yaparken diğer cidarından 3 yönde üfleme yapar;

1. Özel formlandırılmış üfleme havası (FUH) egzoz filtresine doğru üflenerek pişirici ünitelerinden çıkan kirlenmiş havanın üzerinde bir itme kuvveti oluşturur ve egzozun daha kolay çalışmasını sağlar.
2. Üfleme havası davlumbazın alt kısmından yere dik olarak üflenerek pişirme ünitelerinden çıkan kirlenmiş havanın mahale kaçmasını bir hava perdesi oluşturarak önler ve egzoz tarafına doğru yönlendirir.
3. Ön yüzeyden homojen ve düşük üfleme hızıyla mahale doğru üflenerek mahalın taze hava ihtiyacına destek olur.

HYH- Yüksek performanslı davlumbazlar pişirme ünitelerinden çıkan fazla ısıyı, kokuyu, yağı vb. gibi kirlenmiş mahale yayılmadan hızlı ve etkin bir şekilde egzoz eder. Özel yağ tutucu filtreler ile yüksek performanslı yağ tutma özelliği sağlar.

Yüksek performanslı davlumbazlar klasik davlumbazlara göre egzoz havası debisine %30-%40 oranında daha az ihtiyaç duyarlar. Hava debileri hesaplanırken davlumbazın altındaki pişirme üniteleri ve mahaldeki diğer ısı kaynakları iyi bir şekilde tanımlanırsa hava debileri ortamın gerektirdiği hassasiyette hesaplanır. Bu hesap yapılırken VDI-2052 standardı esas alınır.

Üfleme havası girişinde ve egzoz havası çıkışında bulunan damperler kullanılarak davlumbazın genel havalandırma sistemine uyumu sağlanır. İsteğe bağlı olarak kullanılan aydınlatma modülü mutfak personeline kolaylık sağlayarak pişirme kalitesinin artmasına yardımcı olur.

AlSi 304 kalite paslanmaz çelikten modüler olarak üretilen yüksek performanslı davlumbazlar Doğu'nun uzman teknik elemanlarınca yerinde monte edilip sistem ayarları yapıldıktan sonra kullanıma sunulur.

		Tavsiye Edilen Egzoz Debisi (m <sup>3</sup> /h)		Tavsiye Edilen Taze Hava Debisi (m <sup>3</sup> /h)	
L1(mm)	L(mm)	H=600mm	H=400mm	H=600mm	H=400mm
500	1000...1100	495...792	315...504	360...720 m <sup>3</sup> /hm	300...540 m <sup>3</sup> /hm
1000	1150...1600	990...1584	630...1008		
1500	1650...2100	1485...2376	945...1512		
2000	2150...2600	1980...3168	1260...2016		

\*L uzunluğu Davlumbaz uzunluğudur, L1 uzunluğu davlumbaz üzerinde kullanılan egzoz filtresi uzunluğudur.

#### Yüksek Performanslı Davlumbaz Boyutunun Belirlenmesi

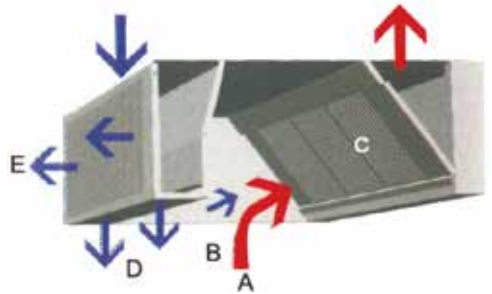
Davlumbaz boyu ve genişliği belirlenirken kullanılacağı pişirme grubunun boyu ve genişliği referans alınarak ada tipi ise dört tarafından, duvar tipi ise serbest kenarlarından minimum 200'er mm taşma payları eklenir.

Davlumbaz montaj yüksekliği ergonomik açıdan çok önemlidir. Kullanıcıların özellikleri ve istekleri de dikkate alınarak davlumbazın en alt kısmı ile zemin arasında olması gereken mesafe 1900-2100 mm aralığında olmalıdır. Kirlenmiş ve yağ parçacıkları süzme kanalı ile hava akışından ayrılır ve toplama

tavasına atılır. Yüksek performanslı davlumbazlar ile pişirme elemanından yayılan ısının ve kokunun ortama yayılması engellenirken; davlumbazın çevresinden üflenen iyileştirme havası davlumbazın çevresinde bulunan şartlanmış havanın davlumbaza dolmasını önler bu sayede enerji tasarrufu sağlanır.

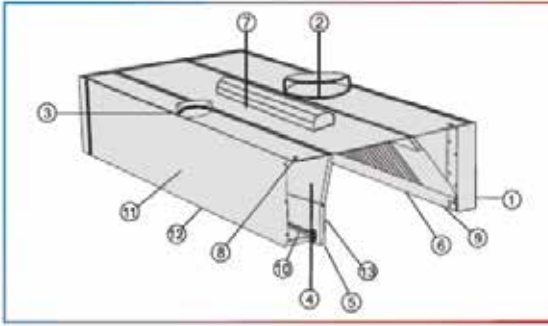
### Çalışma Prensibi

Mutfak pişiricileri üzerine yerleştirilmiş yüksek performanslı davlumbaz, sıcak havayı ve kirlitici partikülleri egzozu doğru toplamaya başlar [A]. Özel formlandırılmış üfleme havası [FUH] sayesinde kirliliği egzoz filtresi üzerine daha iyi yönlendirmesini sağlar [B]. Yüksek performanslı filtre üzerine yönlendirilen kirlitici parçacıklar ve yağ parçacıkları ayrıştırılarak egzoz edilir [C]. Davlumbazın alt kısmından yere dik olarak üflenen taze hava, kirlitici havanın mahale kaçmasını bir hava perdesi oluşturarak önler ve egzoz tarafına doğru yönlendirir [D]. Davlumbazın altından üflenen iyileştirme havası mutfağın pozitif basınca geçmeden havalandırılmasını sağlar [E]. Bu sayede davlumbazın çevresinde bulunan şartlandırılmış hava davlumbaza doğru yönlenebilir ve bunun neticesinde enerji tasarrufu sağlanır.



Şekil 48. Yüksek Performanslı Havalandırmalı Davlumbaz Çalışma Prensibi

### Yüksek Performanslı Davlumbaz Elemanları



Şekil 49. Yüksek Performanslı Havalandırmalı Davlumbaz Elemanları

- 1- Dış Kabin
- 2- Egzoz boynu ve damperi
- 3- Üfleme boynu ve damperi
- 4- Isı İzolasyonu (Kauçuk)
- 5- [FUH]
- 6- Egzoz Filtresi
- 7- Aydınlatma Modülü
- 8- Montaj Kulağı
- 9- Yağ Boşaltma Modülü
- 10- Alt Üfleme Damperi
- 11- Ön Üfleme Difüzörü
- 12- Alt Üfleme difüzörü
- 13- Alt Üfleme Damperi Topuzu

### HYH-Yüksek Performanslı Davlumbaz Özellikleri

HYH- Yüksek performanslı davlumbazın gövdesi, kanal bağlantı elemanları %100 AISI 304 paslanmaz çelikten üretilmekte ve tüm montaj bağlantı elemanları paslanmaz çeliktir.

HYH- Yüksek performanslı davlumbazı; ana gövde, üfleme havası, özel yüksek performanslı egzoz filtreleri, özel formlandırılmış üfleme düzeneği (FUH), ön taraftan üflenen iyileştirme havası, alt taraftan üflenen ayarlanabilir iyileştirme havası, sıvı ve yağ drenaj düzeneği, üfleme ve emiş havası sızdırmaz standart kanal bağlantıları, üfleme ve emiş havası ayar damperleri, ölçme ve kontrol düzenekleri, askı ve bağlama elemanlarından oluşur.

**Ana Gövde:** Fırçalanmış görünümlü 0.8 mm kalınlığında AISI 304 kalite paslanmaz elik sacdan imal edilmiştir. Ana elemanlar kolay monte edilebilen sızdırmaz bağlantılar ile toplanmaktadır. Gereken yerlerde sızdırmazlık veya kaynaklı bağlantılar ile kullanılmıştır. Davlumbaz köşeleri yuvarlatılmış, çapaktan arındırılmış ve davlumbazı çepeçevre kaplayan yoğuşma kanalına sahiptir. Alt köşeler zararlı suların damlamasını engellemek için sızdırmaz şekilde kaynaklı yapılmaktadır. Kaynak metodu olarak argon kaynağı kullanılmaktadır.

**Yağ Tutucu Filtreler:** zel tasarımı yağ tutucu filtreler modüler olarak H=600 mm için 500 x 550 x50 mm ve H= 400 mm için 500 x 350 x 50 mm ebatlarında üretilirler. Malzeme olarak 0,6 mm kalınlığında AISI 304 kalite paslanmaz elik sac kullanılır. UL standartlarına uygun şekilde üretilirler. Sökülebilir ve rahatlıkla temizlenebilir yapıya sahiptirler. Alev savar özellikleri sayesinde egzoz kanalına giden alev kıvılcımlarını önler.

**fleme Havası Kabini:** Kabinin i duvarı yanmaz kauçuk ile izole edilmiştir. Kabinin i bölgesine üfleme havası üst kapağı sökülerek ulaşılabilir. Alt fleme damperi, damper topuzu yardımıyla tek hareketler açılır, kapanır veya istenen konuma ayarlanır.

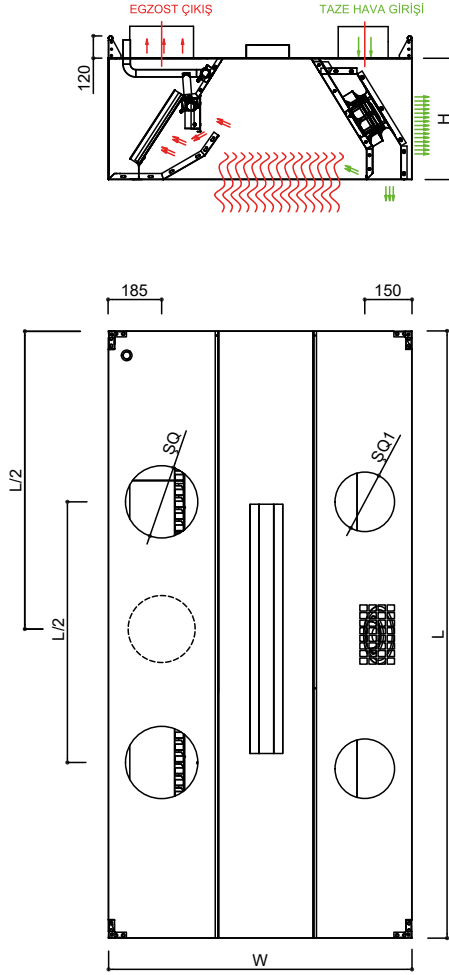
**FUH:** Doğu iklimlendirme AR-GE departmanınca tasarlanan ve Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü tarafından CFD [Computational Fluid Dynamics] analizi yapılan FUH (zel formlandırılmış üfleme havası) gerekli egzoz debisi ihtiyacını azaltırken, davlumbazın yakalama ve hapsedme etkinliğini arttırarak enerji sarfiyatını azaltır.

**Kanal Bağlantıları:** fleme ve egzoz kanal bağlantıları AISI 304 paslanmaz elik sacdan imal edilir. fleme ve egzoz damperleri özel aparatlar yardımı ile ayarlanır.

**Aydınlatma Armatürü:** Her bir modül davlumbaza, isteğe bağlı olarak çalışma alanını aydınlatacak 500 lx'lk ışık şiddetine sahip aydınlatma armatr monte edilir. Aydınlatma armatr IP 65 koruma sınıfındadır. Elektrik bağlantısı 2x1,5 silikon kablo ve porselen klemensler ile yapılır. Aydınlatma elemanı olarak florasen veya flamanlı ampul kullanılır. Ampulleri korumak için temperli cam koruyucu kullanılır, bu koruyucu kolaylıkla sökülüp yıkanabilir.

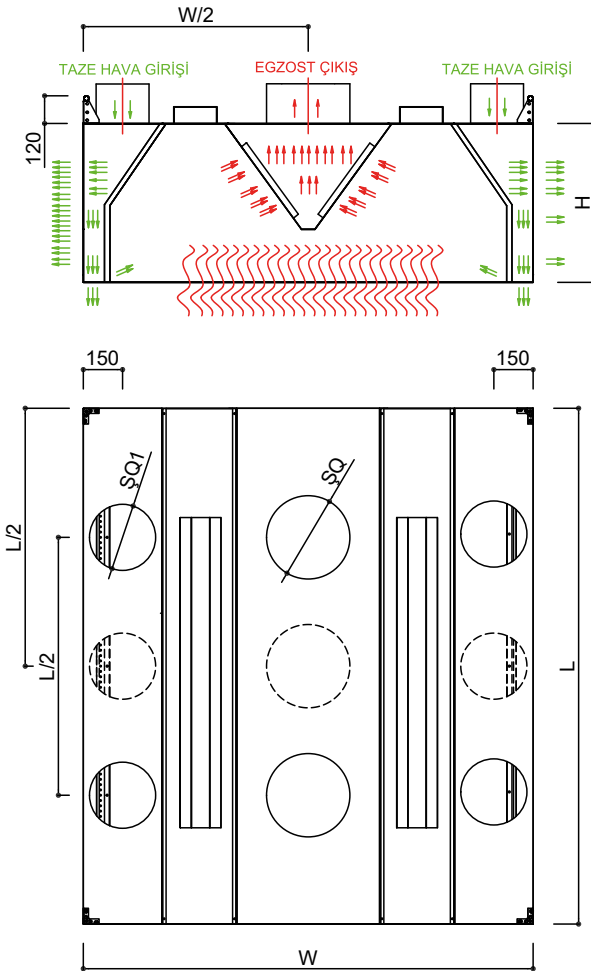
## YÜKSEK PERFORMANSLI DAVLUMBAZ TİPLERİ:

### HYH-D Duvar Tipi Yüksek Performanslı Havalandırmalı Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
1000...1500	1000...2100	400/600	ø315	ø250	750x150x85	1	1	1
1500...1700		400/600	ø315	ø250	1250x150x85	1	1	1
1700...2000		400/600	ø315	ø250	1250x150x85	1	2	2
2000...2600		400/600	ø315	ø250	1750x150x85	1	2	2

## HYH - Ada Tipi Yüksek Performanslı Havalandırmalı Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
1000...1500	1700...2800	400/600	ø400	ø250	750x150x85	2	1	2
1500...1700		400/600	ø315	ø250	1250x150x85	2	2	2
1700...2000		400/600	ø315	ø250	1250x150x85	2	2	4
2000...2600		400/600	ø315	ø250	1750x150x85	2	3	4

## HWW- YIKAMALI TİP DAVLUMBAZ



Şekil 50. HWW Yıkamalı Davlumbaz

HWW- Kendinden yıkamalı davlumbazların gövdesi ve kanal bağlantı elemanları %100 AISI 304 Paslanmaz çelikten mamuldür.

**Ana Gövde:** Fırçalanmış görünümlü 0.8 mm kalınlığında AISI 304 kalite paslanmaz çelik sacdan imal edilmiştir. Ana elemanlar kolay monte edilebilen sızdırmaz bağlantılar ile toplanmaktadır. Gereken yerlerde sızdırmazlık veya kaynaklı bağlantılar ile kullanılmıştır. Davlumbaz köşeleri yuvarlatılmış, çapaktan arındırılmış ve davlumbazı çepeçevre kaplayan yağuşma kanalına sahiptir. Alt köşeler zararlı suların damlamasını engellemek için sızdırmaz şekilde kaynaklı yapılmaktadır. Kaynak metodu olarak argon kaynağı kullanılmaktadır.

Yıkama tesisatı tamamen paslanmaz çelik borudan üretilmiştir. Suyu püskürtmeye yarayan plastik nozullara sahiptir.

Gereken yerlerde sızdırmazlık elemanları veya kaynaklı bağlantılar kullanılmıştır. Davlumbaz köşeleri yuvarlatılmış, çapaktan arındırılmış ve davlumbazı çepeçevre kaplayan yağuşma kanalına sahiptir.

**Özellikler:** HWW – Kendinden yıkamalı davlumbazları diğer sıcak mutfak davlumbazlarından ayıran özelliği içerisinde bulunan yıkama tesisatıdır. Bu tesisat ile davlumbaz, 7 gün 24 saat 365 gün, istenildiği zaman yıkama fonksiyonunda çalıştırılabilmektedir.

Yıkama fonksiyonu dokunmatik kumanda paneli ile haftalık olarak bir kereye mahsus ayarlandıktan sonra, istenilen gün ve saatte cihaz otomatik olarak yıkama fonksiyonuna geçer. Bu sırada aydınlatma ve fanlar otomatik olarak kapatılır. Cihaz üzerinde fabrikada set edilmiş 3 yıkama tipi vardır. Bunlar, kısa program, orta program ve uzun programdır. Bu programların haricinde müşteri kendisi için en ideal programı oluşturabilir. Tüm programlarda öncelikle sıcak su ile ön yıkama, ardından deterjanlı yıkama ve son aşamada durulama yapılmaktadır. İşlem tamamlandıktan sonra dokunmatik ekran üzerinde "Yıkama tamamlanmıştır." Mesajı çıkar. Deterjan tankı boşaldığında, dozaj pompası üzerinden "Deterjan doldurunuz." Mesajı ile kullanıcı uyarılır.

**Yağ Tutucu Filtreler:** Özel tasarımı yağ tutucu filtreler modüler olarak H=600 mm için 500 x 550 x50 mm ve H= 400 mm için 500 x 350 x 50 mm ebatlarında üretilirler. Malzeme olarak 0,6 mm kalınlığında AISI 304 kalite paslanmaz çelik sac kullanılır. UL standartlarına uygun şekilde üretilirler. Sökülebilir ve rahatlıkla

temizlenebilir yapıya sahiptirler. Alev savar özellikleri sayesinde egzoz kanalına giden alev kıvılcımlarını önler.

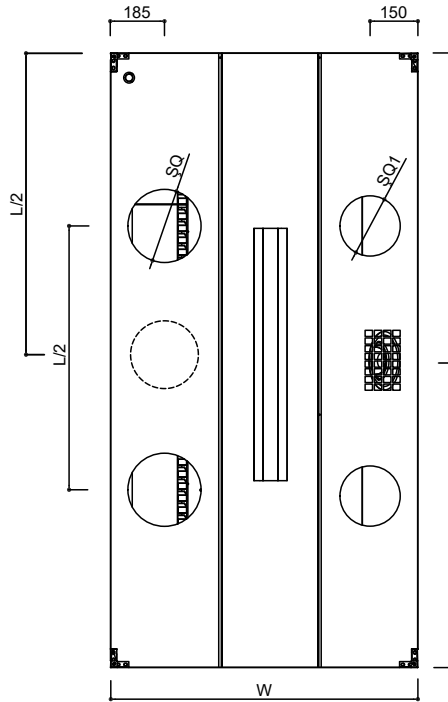
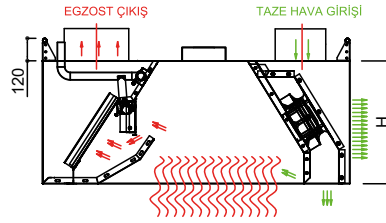
**Üfleme Havası Kabini:** Kabinin iç duvarı yanmaz kauçuk ile izole edilmiştir. Kabinin iç bölgesine üfleme havası üst kapağı sökülerek ulaşılabilir. Alt üfleme damperi, damper topuzu yardımıyla tek hareketler açılır, kapanır veya istenen konuma ayarlanır.

**FUH:** Doğu İklimlendirme AR-GE departmanınca tasarlanan ve Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü tarafından CFD [Computational Fluid Dynamics] analizi yapılan FUH [Özel formlandırılmış üfleme havası] gerekli egzoz debisi ihtiyacını azaltırken, davlumbazın yakalama ve hapsetme etkinliğini arttırarak enerji sarfiyatını azaltır.

**Kanal Bağlantıları:** Üfleme ve egzoz kanal bağlantıları AISI 304 paslanmaz çelik sacdan imal edilir. Üfleme ve egzoz damperleri özel aparatlar yardımı ile ayarlanır.

**Aydınlatma Armatürü:** Her bir modül davlumbaza, isteğe bağlı olarak çalışma alanını aydınlatacak 500 lüks'lük ışık şiddetine sahip aydınlatma armatürü monte edilir. Aydınlatma armatürü IP 65 koruma sınıfındadır. Elektrik bağlantısı 2x1,5 silikon kablo ve porselen klemensler ile yapılır. Aydınlatma elemanı olarak florasan veya flamanlı ampul kullanılır. Ampulleri korumak için temperli cam koruyucu kullanılır, bu koruyucu kolaylıkla sökülüp yıkanabilir.

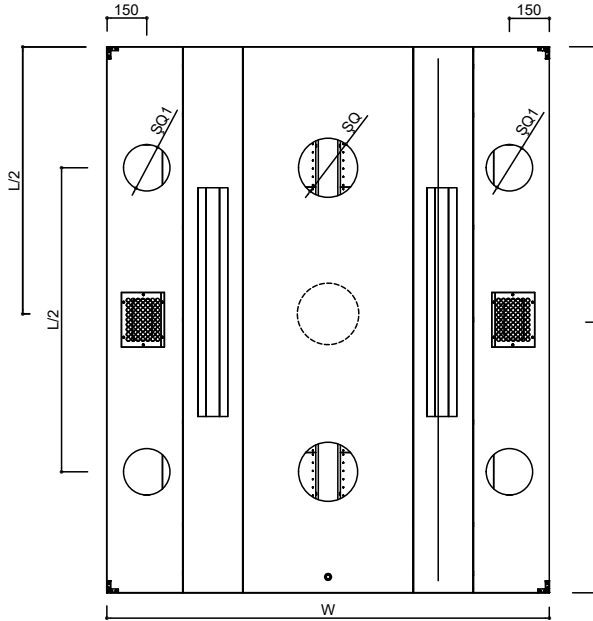
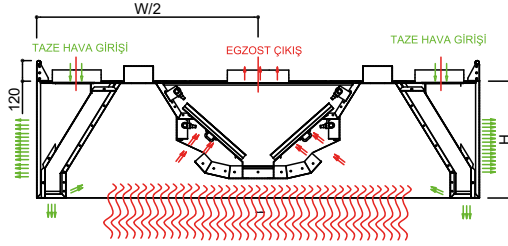
## HWW-D Duvar Tipi Yıkamalı Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
1000...1500	1300...2800	600	ø315	ø250	750x150x85	1	1	1
1500...1700		600	ø315	ø250	1250x150x85	1	1	1
1700...2000		600	ø315	ø250	1250x150x85	1	2	2
2000...2600		600	ø315	ø250	1750x150x85	1	2	2



## HWW-A Ada Tipi Yıkamalı Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
1000...1500	2200...2800	600	ø400	ø250	750x150x85	2	1	2
1500...1700		600	ø315	ø250	1250x150x85	2	2	2
1700...2000		600	ø315	ø250	1250x150x85	2	2	4
2000...2900		600	ø315	ø250	1750x150x85	2	3	4

## HDS- YOĞUŞMALI TİP DAVLUMBAZ



Şekil 51. HDS Yoğuşmalı Davlumbaz

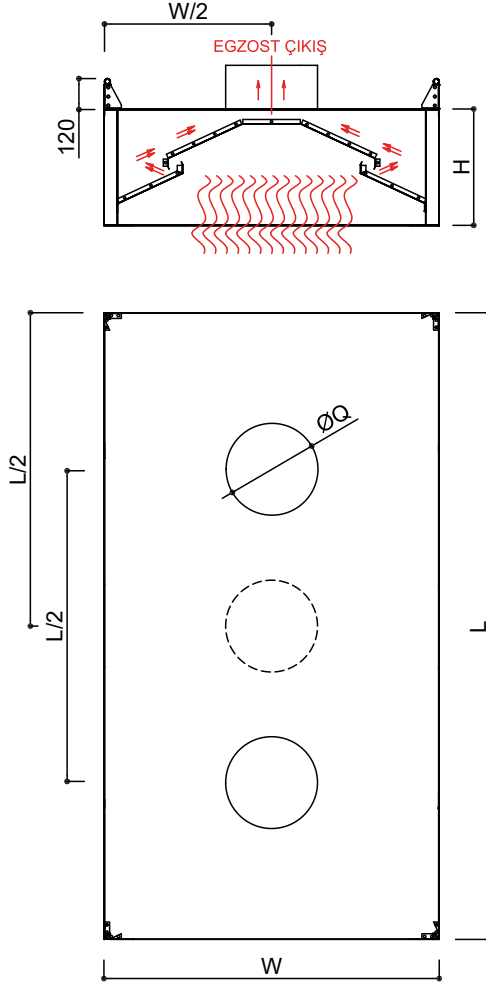
HDS- Yoğuşmalı tip davlumbazların gövdesi ve kanal bağlantı elemanları %100 AISI 304 Paslanmaz çelikten mamuldür.

**Ana Gövde:** Firçalanmış görünümlü AISI 304 Kalite paslanmaz sac'tan imal edilmektedir. Ana elemanlar kolay monte edilebilen sızdırmaz bağlantılar ile toplanmaktadır. Gereken yerlerde sızdırmazlık elemanları veya kaynaklı bağlantılar kullanılmıştır. Davlumbaz köşeleri yuvarlatılmış, çapak'tan arındırılmış ve davlumbazı çepeçevre kaplayan yoğuşma kanalına sahiptir.

**Özellikler:** Yoğuşmalı tip davlumbazlar AISI 304 kalite paslanmaz sac'dan imal edilmektedir. Yoğuşmalı tip davlumbazlar su buharının yoğun olduğu mekanlarda (çamaşırhane ve bulaşıkhaneler) kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

**Çalışma Prensibi:** Su buharını maksimum düzeyde tutmak için yoğuşma etekleri ile iç duvarlar kaplanmıştır. Su buharının yoğun şekilde çıkması sonucu davlumbazın içindeki yoğuşma eteklerine çarparak su buharının su taneciklerine dönüşmesi sağlanır. Bu tanecikler yoğuşma tavalarında toplanarak biriktirilir. Vanalar sayesinde suyun tahliyesi yapılabilmektedir.

## HDS- Yoğuşmalı Tip Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
1000...1700	1000...1800	400/600	ø315	-	-	-	1	-
1700...2950		400/600	ø315	-	-	-	2	-

## HDD – KLASİK DAVLUMBAZ



Şekil 52. HDD Klasik Davlumbaz

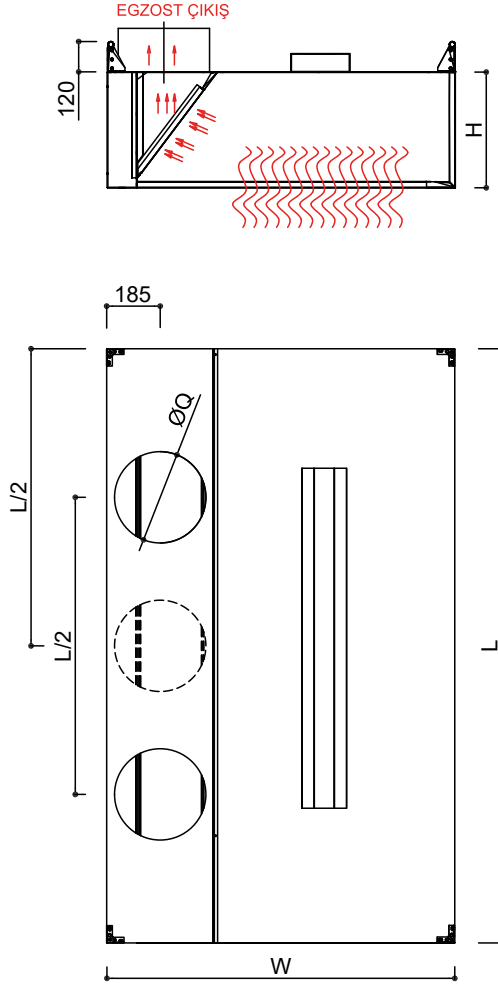
HDD - Klasik tip davlumbazların gövdesi ve kanal bağlantı elemanları %100 AISI 304 Paslanmaz çelikten mamüldür.

**Ana Gövde:** Fırçalanmış görünümlü AISI 304 Kalite paslanmaz saçtan imal edilmiştir. Ana elemanlar kolay monte edilebilen sızdırmaz bağlantılar ile toplanmaktadır. Gereken yerlerde sızdırmazlık elemanları veya kaynaklı bağlantılar kullanılmıştır. Davlumbaz, köşeleri yuvarlatılmış, çapaktan arındırılmış ve davlumbazı çepeçevre kaplayan yoğunlaşma kanalına sahip olacaktır. Alt köşeler zararlı suların damlamasını engellemek için sızdırmaz şekilde kaynaklı olacaktır.

**Özellikler:** Klasik davlumbazlar yüksek performanslı davlumbaz kullanılmaması durumunda onların yerlerine kullanılmak üzere filtreli olarak üretilmektedir.

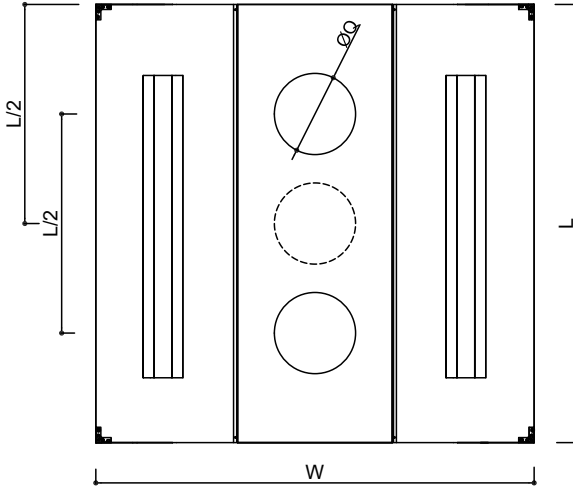
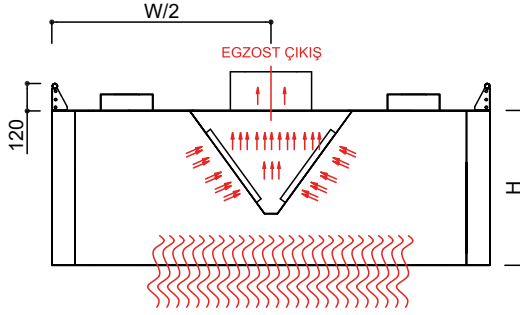
**Çalışma Prensibi:** Klasik Tip Davlumbazlar, kanal yardımı ile tek bir aspiratörle ortamdan egzoz havasını çekerek dış havaya verir.

## HDD-D Duvar Tipi Klasik Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
650...1500	800...2000	400/600	ø400	-	750x150x85	1	1	-
1500...1700		400/600	ø315	-	1250x150x85	1	1	-
1700...2000		400/600	ø315	-	1250x150x85	1	2	-
2000...2900		400/600	ø315	-	1750x150x85	1	2	-

## HDD-A Ada Tipi Klasik Davlumbaz



UZUNLUK [L]	DERİNLİK [W]	YÜKSEKLİK [H]	Q	Q1	AYDINLATMA MODÜL ÖLÇÜSÜ	AYDINLATMA MODÜL SAYISI	EGZOST BAĞLANTI SAYISI	TAZE HAVA BAĞLANTI SAYISI
1000...1500	1700...2800	400/600	ø400	-	750x150x85	2	1	-
1500...1700		400/600	ø315	-	1250x150x85	2	2	-
1700...2000		400/600	ø315	-	1250x150x85	2	2	-
2000...2900		400/600	ø315	-	1750x150x85	2	3	-

## HAVA FİLTREASYON CİHAZI FOUR-KITCHEN



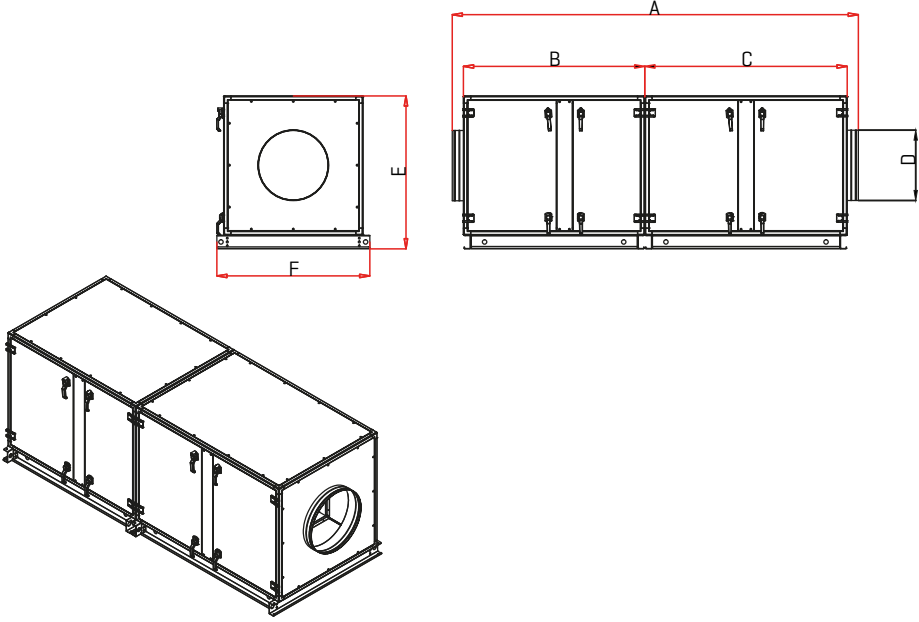
Şekil 53. FOUR KITCHEN Cihazı

### Genel Özellikler

- Baca problemi olan mutfaklar için üretilmiştir. Çevre dostudur.
- Egzoz debisi ve mutfak ebadına göre 2.100-10.500 m<sup>3</sup>/h kapasite aralığında üretilir.
- 50mm kalınlığında çift cidarlı Eurovent onaylı panel yapısına sahiptir. İç cidar AISI304 kalite paslanmaz sac'tan üretilmiştir.
- Sahip olduğu "Elektrostatik Filtre" ve "UV-C Filtre" ile egzoz havasında bulunan kokuyu ve dumanı %99 oranında filtre ederek temizler.
- Filtre kirliliğine göre kendini otomatik olarak sürebilen EC/DC motorlu plug fan ile performans kaybına olanak tanımaz.
- UV'li [FOUR-KITCHEN UV] ve UV'siz [FOUR-KITCHEN] olmak üzere iki farklı yapıda üretilir.
- Mutfaklar, oteller, hastaneler, endüstriyel tesisler, iş merkezleri, ofislerde kullanılabilir.
- Cihaz iç cidarları standart olarak 304 kalite paslanmaz çelikten üretilmiştir. Müşteri talebi doğrultusunda özel üretim yapılabilir.
- Otomatik kontrol panosu cihaz ile birlikte standart olarak verilmektedir.
- Cihaz içinde kendinden invertörlü geriye eğik kanatlı EC-DC plug fan kullanılmaktadır.
- Standart olarak fan debi kontrol ünitesi cihaz üzerindedir.
- Talep doğrultusunda mutfakta kullanılmak üzere uzaktan kumandalı fan debi kontrol ünitesi cihaz ile birlikte sunulmaktadır.
- Sıvı ve katı partiküllerin yakalandığı bölümlerde çift eğimli yağuşma tavası bulunmaktadır.
- Talep edilmesi durumunda çatı sacı montajlı olarak üretilebilir.

## ÖLÇÜLENDİRME-SEÇİM

### FOUR-KITCHEN



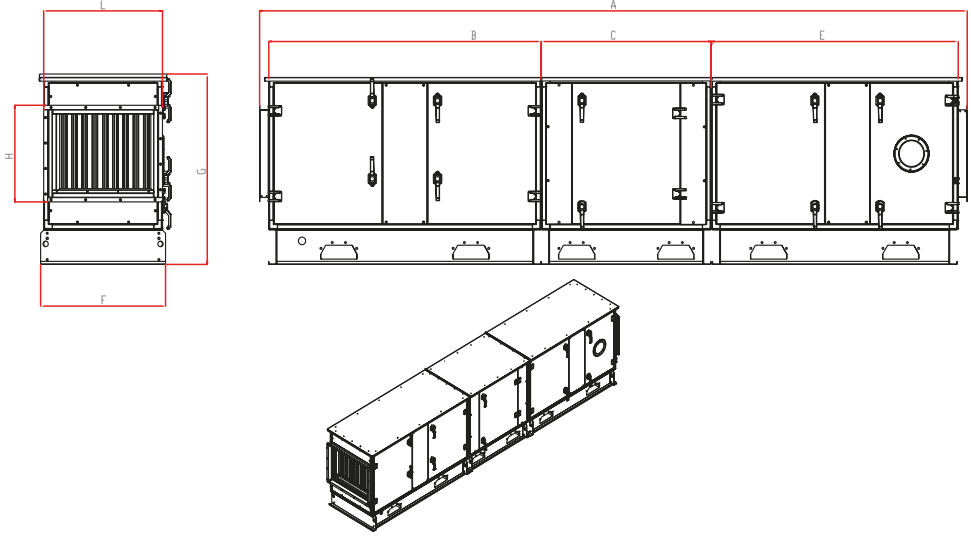
Şekil 54. FOUR KITCHEN Cihazı Boyutları

MODELLER	Debi	A	B	C	EMİŞ / ÜFLEME (H/G)	E	F	Ağırlık	Güç
	m <sup>3</sup> /hF	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg	kW
<b>FOUR-KITCHEN-021</b>	2100	3255	1650	1495	555/720	1075	756	340	1,67
<b>FOUR-KITCHEN-042</b>	4200	3255	1650	1495	1340/555	1075	1375	630	3,04
<b>FOUR-KITCHEN-063</b>	6300	3720	1960	1650	1020/1330	1850	1055	690	3,53
<b>FOUR-KITCHEN-084</b>	8400	3720	1960	1650	1330/1330	1850	1365	810	5,45
<b>FOUR-KITCHEN-105</b>	10500	3720	1960	1650	1330/1640	1850	1675	910	5,6
<b>FOUR-KITCHEN-126</b>	14700	3720	1960	1650	1330/1950	1850	1985	1200	7,06
<b>FOUR-KITCHEN-147</b>	12600	3720	1960	1650	1330/2260	1850	2255	1500	11,46
<b>FOUR-KITCHEN-168</b>	16800	3720	1960	1650	1330/2570	1850	2605	1900	11,46

Tablo 11 FOUR KITCHEN Cihazı Seçim Tablosu



## FOUR-KITCHEN UV



Şekil 55. FOUR KITCHEN UV Cihazı Boyutları

MODELLER	Debi	A	B	C	EMİŞ / ÜFLEME (H/G)	E	F	G	Ağırlık	Güç
	m <sup>3</sup> /h	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg	kW
<b>FOUR-KITCHEN-UV-021</b>	2100	4285	1650	1030	555/750	1495	756	1075	460	2,07
<b>FOUR-KITCHEN-UV-042</b>	4200	4285	1650	1030	1340/555	1495	1375	1075	760	3,92
<b>FOUR-KITCHEN-UV-063</b>	6300	4750	1960	1030	1020/1330	1650	1055	1850	950	4,63
<b>FOUR-KITCHEN-UV-084</b>	8400	4750	1960	1030	1330/1330	1650	1365	1850	970	6,77
<b>FOUR-KITCHEN-UV-105</b>	10500	4750	1960	1030	1330/1640	1650	1675	1850	1100	7,36
<b>FOUR-KITCHEN-UV-126</b>	12600	4750	1960	1030	1330/1950	1650	1985	1850	1500	8,89
<b>FOUR-KITCHEN-UV-147</b>	14700	4750	1960	1030	1330/2260	1650	2255	1850	1850	11,66
<b>FOUR-KITCHEN-UV-168</b>	16800	4750	1960	1030	1330/2570	1650	2605	1850	2000	11,84

Tablo 12 FOUR KITCHEN UV Cihazı Seçim Tablosu

## FİLTRE VERİMLERİ

### FOUR-KITCHEN

MODELLER	Partikül Tutma %						Koku Tutma %	Yağ Tutma %
	0,4 µ	≥ 99	99-95	95-90	90-80	< 80		
	> 0,5 µ	99,6	99,5	98,4	97,3	93,2		
<b>FOUR-KITCHEN-021</b>	Debi (m³/h)	1300	1700	2100	2550	3360	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-042</b>		2600	3400	4200	5100	6720	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-063</b>		3900	5100	6300	7650	10080	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-084</b>		5200	6800	8400	10200	13440	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-105</b>		6500	8500	10500	12750	16800	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-126</b>		7800	10200	12600	15300	20160	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-147</b>		9100	11900	14700	17850	23520	90	95
<b>FOUR-KITCHEN-168</b>		10400	13600	16800	20400	26880	90	95

Tablo 13 FOUR KITCHEN Cihazı Seçim Tablosu

- Cihazda dört ayrı filtre kademesi bulunmaktadır.
- Alev savar metal filtre ile katı ve kaba parçacıklar tutulmaktadır.
- GreaseStop filtre kaba yağ moleküllerinin %99'unu durdurmakta ve su buharı geçişini engellemektedir.
- Elektrostatik filtre %99'a varan verimlilik değerlerinde partikülleri yakalar.
- Aktif karbon filtreler ile kokunun % 90 'ı ortadan kaldırılır.

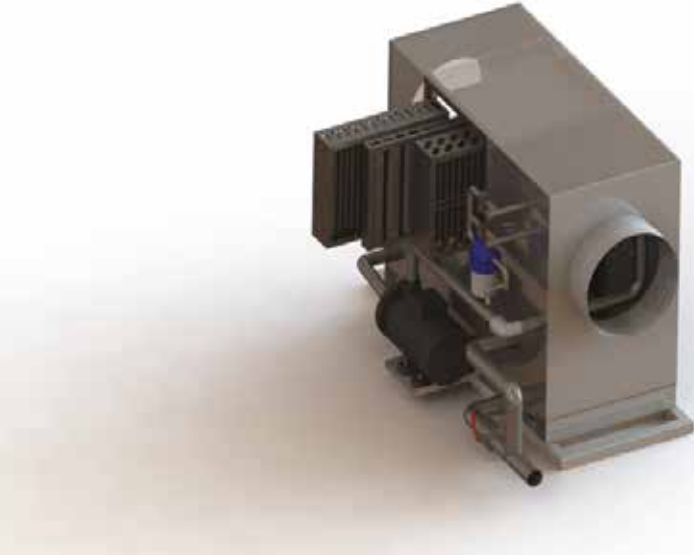
### FOUR-KITCHEN UV

MODELLER	Partikül Tutma %						Koku Tutma %	Yağ Tutma %
	0,4 µ	≥ 99,5	99,5-96	96-91	91-85	< 85		
	> 0,5 µ	99,8	99,6	99	97,8	94		
<b>FOUR-KITCHEN-UV-021</b>	Debi (m³/h)	1300	1700	2100	2550	3360	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-042</b>		2600	3400	4200	5100	6720	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-063</b>		3900	5100	6300	7650	10080	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-084</b>		5200	6800	8400	10200	13440	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-105</b>		6500	8500	10500	12750	16800	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-126</b>		7800	10200	12600	15300	20160	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-147</b>		9100	11900	14700	17850	23520	99	99,9
<b>FOUR-KITCHEN-UV-168</b>		10400	13600	1680	20400	26880	99	99,9

Tablo 14 FOUR KITCHEN UV Cihazı Seçim Tablosu

- Cihazda beş ayrı filtre kademesi bulunmaktadır.
- Alev savar metal filtre ile katı ve kaba parçacıklar tutulmaktadır.
- GreaseStop filtre kaba yağ moleküllerinin %99'unu durdurmakta ve su buharı geçişini engellemektedir.
- Elektrostatik filtre %99'a varan verimlilik değerlerinde partikülleri yakalar.
- UV-C lambalar gaz fazındaki yağ moleküllerini % 99,9 oranında tutar.
- UV-C ve aktif karbon filtreler ile kokunun % 99 'u ortadan kaldırılır.
- UV-C sistemi sayesinde dışarı atılan hava mikroorganizmalardan arındırılır.

## DUMAN YIKAMA CİHAZI FOUR-SMOKE



Şekil 56. FOUR SMOKE Cihazı

### Genel Özellikler

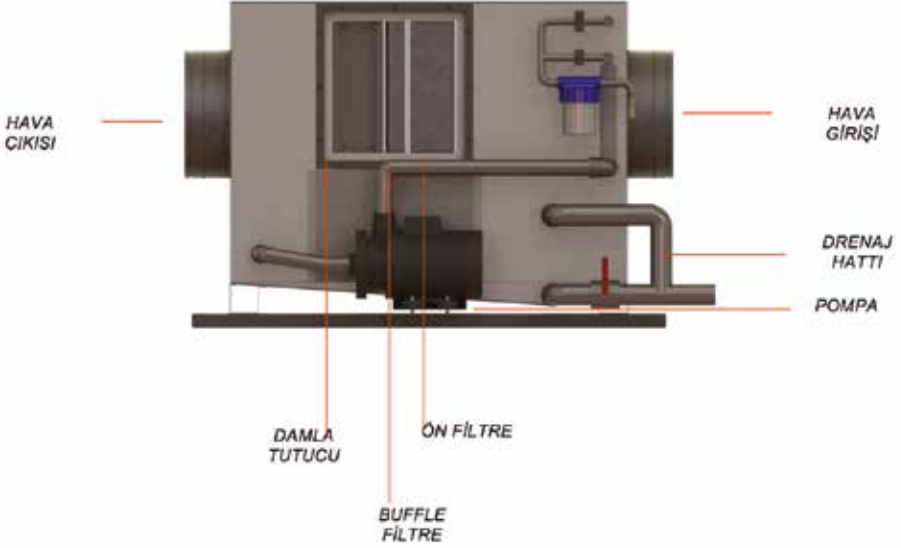
- Yoğun duman çıkışı olan kömürlü ızgaralar ve benzeri uygulamalar için geliştirilmiştir. Çevre dostudur.
- Cihaz AISI316 kalite paslanmaz sac'tan üretilmektedir.
- Egzoz debisi ve mutfak ebadına göre 2.500-7500 m<sup>3</sup>/h kapasite aralığında üretilmektedir.
- Hava filtre cihazı FOUR KITCHEN'in önünde kullanılması durumunda tam bir filtrasyon çözümü sunmaktadır.

### Çalışma Prensibi

Yoğun duman, is ve benzeri partiküller içeren hava akımlarının olduğu mekanlar için geliştirilen FOUR SMOKE üç adet filtre sistemi ile donatılmıştır: ön filtre, yağ tutucu filtre ve damla tutucu filtre. Cihaza giren hava ilk olarak pülverize basınçlı su ile yıkanmakta, ardından ön filtrede yıkama sonrasında hava akımı içinde kalan partiküller tutulmaktadır. İkinci kademe filtrede hava akımı içindeki yağ ve son olarak damla tutucuda nem tutulmaktadır. Mangaldan gelen is ve duman yoğunluğu yüksek egzoz havası, cihaz çıkışında büyük oranda temizlenmiş olarak alınabilmektedir.

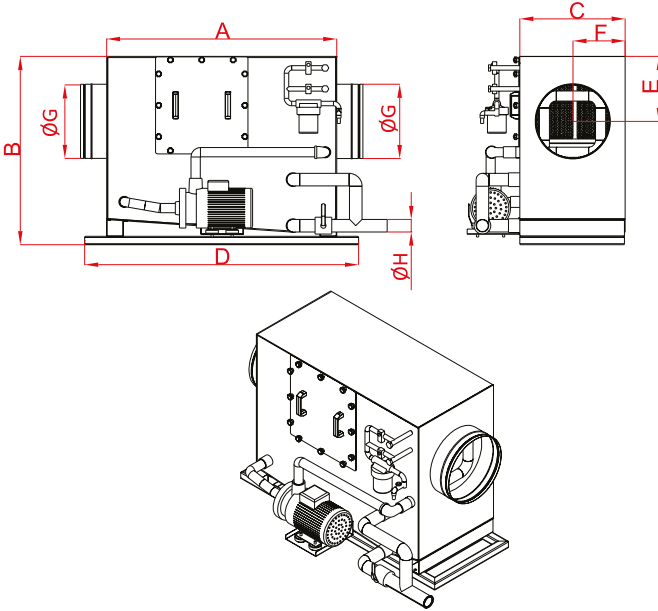
Sistemde üzerinde bir adet paslanmaz çelik çarklı santrifüj pompa bulunmaktadır. Bu pompa ile cihaz içindeki su devir daim ettirilmektedir. Bu cihaz için özel olarak seçilmiş nozullar ise en uygun açıda püskürtülen suyun hava akımıyla tam karışımını sağlamaktadır. Su şebeke hattına bağlanan cihaz, içindeki suyun eksilmesi durumunda otomatik olarak su almakta ve uygun su seviyesini sürekli kontrol etmektedir.

Baca problemi olan mutfaklarda alternatif bir çözüm sunan FOUR SMOKE, kullanıldığı sistemlerde filtrelerin ömrünü büyük oranda uzatmakta ve filtre bakım maliyetleri düşmektedir.



Şekil 57. FOUR SMOKE Cihazı Elemanları

## ÖLÇÜLENDİRME-SEÇİM



Şekil 58. FOUR SMOKE Cihazı Boyutları

MODELLER		ÖLÇÜ								AĞIRLIK		ELEKTRİK		
	Hava Debisi	A	B	C	D	E	F	G Ø	H Ø	Boş Cihaz	Su	Gerilim	Güç	Gürültü Seviyesi
	m³/h	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	inç	Kg	lt	V	kW	dB [A]
<b>FOUR-SMOKE-025</b>	2500	1050	812	504	1250	210	270	250	2"	150	110	1*230	0,7	50
<b>FOUR-SMOKE-060</b>	6000	1300	1010	800	1500	310	400	400	2 1/2"	270	275	3*380	1,2	52
<b>FOUR-SMOKE-075</b>	7500	1400	1200	900	1600	360	450	500	2 1/2"	350	350	3*380	2,2	54

Tablo 15 FOUR SMOKE Cihazı Seçim Tablosu

## DAVLUMBAZ SECİM PROGRAMI



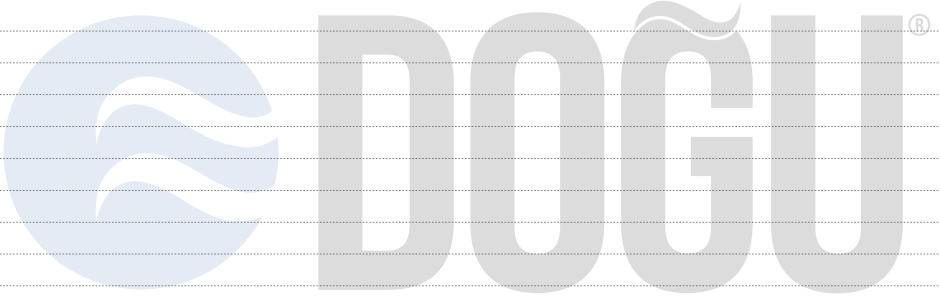
Şekil 59. Davlumbaz Seçim Programı

2012 yılında TÜBİTAK desteği ile yazılım mühendislerimizin hazırladığı davlumbaz seçim programımız sektörümüzde yerli bir firma tarafından yazılan ilk ürün seçim programıdır. Davlumbaz egzoz debisini VDI 2052 standardına göre hesaplar. Hatalı yöntemlerle hesaplanan egzoz debilerini engelleyerek doğru debilerin kolayca hesaplanmasını sağlar.

Egzoz debisinin doğru seçilmesi ile çalışan konforu, hijyen gereksinimi fazlasıyla karşılanırken enerji maliyetleri de olabilecek en iyi seviyeye getirilir. Optimize edilmiş egzoz debisi ile mahallerin ısıtma ve soğutma ihtiyaçları ve fan motorlarının gücü azalır, kanal kesitleri küçülür.

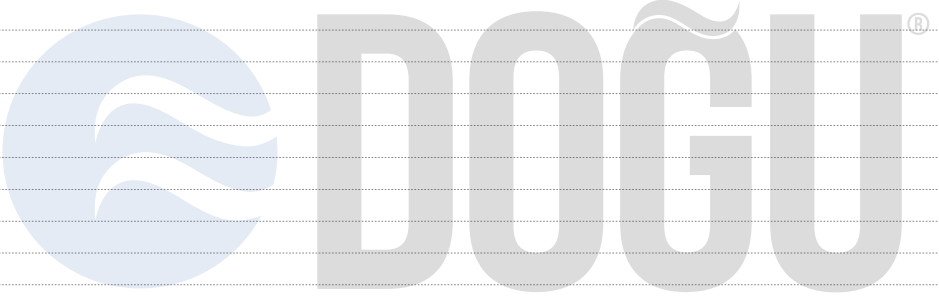
2014 yılı itibari ile seçim programımız, web üzerinden çalışır hale getirilerek [www.davlumbazsecim.com](http://www.davlumbazsecim.com) adresinden müşterilerimize sunulmuştur.

NOTES



İKLİM ENDİRME | HVAC SYSTEMS

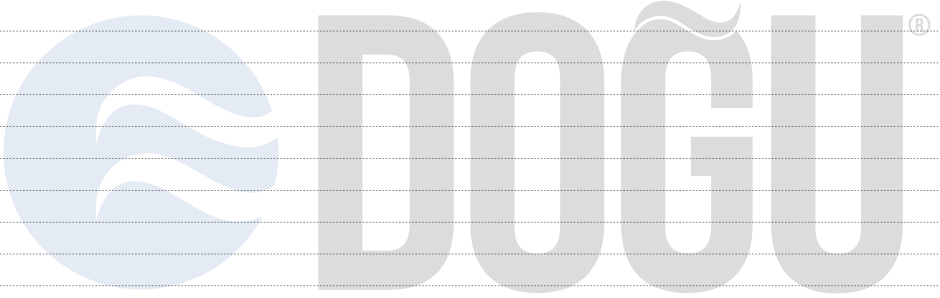
NOTES



İKLİM ENDİRME | HVAC SYSTEMS



NOTES



İKLİM ENDİRME | HVAC SYSTEMS

Sektörün ilk yerli ürün seçim programı...  
En uygun egzoz debisi için  
“tıklamak” yeterli!



[www.davlumbazsecim.com](http://www.davlumbazsecim.com)



**Merkez - Fabrika**

İTOB Organize Sanayi Bölgesi 10010 Sok.  
No: 4 35473 Tekeli / Menderes / İZMİR  
Tel: [0232] 799 02 40 Faks: [0232] 799 02 44

**İstanbul Bölge**

Barbaros Mah. Çiğdem Sok.  
No: 1 Ağaaoğlu My Office Kat: 4/18 Ataşehir / İSTANBUL  
Tel: [0216] 250 55 45 Faks: [0216] 250 55 56

[www.doguiklimlendirme.com](http://www.doguiklimlendirme.com) - [info@doguiklimlendirme.com](mailto:info@doguiklimlendirme.com)



[www.doguiklimlendirme.com](http://www.doguiklimlendirme.com)