

# ENDÜSTRİYEL MUTFAK HAVALANDIRMASINDA KULLANILAN SİSTEMLER ve ENERJİ TASARRUFU

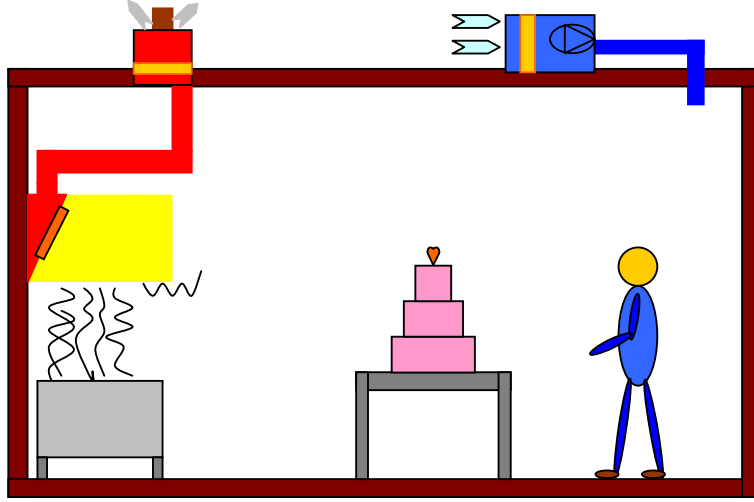
## ÖZET

Günümüzde iklimlendirme güncel hayatın ayrılmaz bir parçasıdır. Hijyen konusu da hayatımızda her geçen gün önemini biraz daha artırmaktadır. Modern yaşamın hızlı akışı içinde gıda sektöründe hazır yemek her geçen gün çok daha yaygın olarak yaşantımıza girmektedir. Bundan dolayı endüstriyel mutfakların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Endüstriyel mutfakların önemli sorunlarından biri ise mutfak havalandırmasıdır. Yatırım ve işletme maliyetleri açısından bakıldığında oldukça yüksek maliyetleri olan mutfak havalandırması uygun yapılmadığı durumlarda gerek iç hava kalitesini gerekse dış hava kalitesini bozmakta, ayrıca enerjinin de verimsiz kullanılmasına neden olmaktadır.

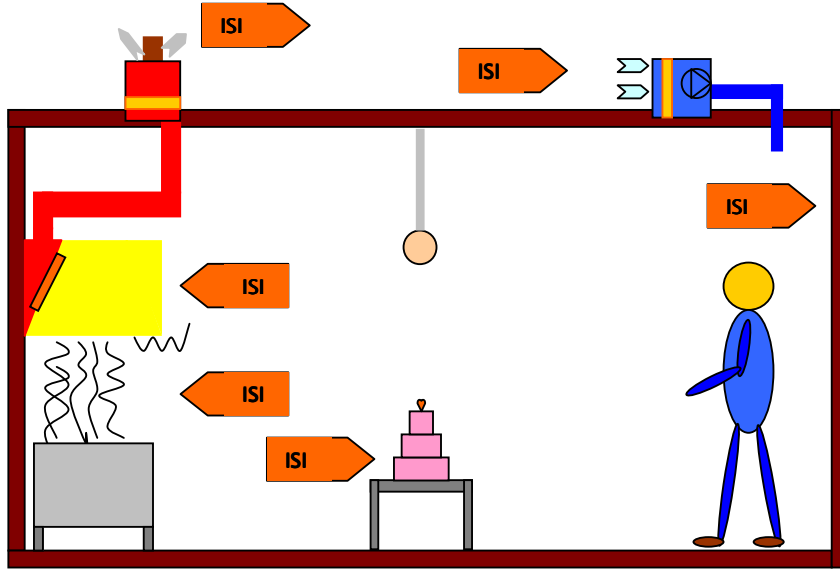
Bu yayında mutfak havalandırmasının önemli elemanlarından biri olan yüksek performanslı (make-up air) davlumbazlar ve akuple sistemleri hakkında bilgi verilecek, yüksek performanslı davlumbazlar ile klasik davlumbazlar arasındaki farklar ve enerji tasarrufuna katkıları hakkında bilgi verilecektir. (Bu katkılar mutfak havalandırmasında, iklimlendirme yatırımında ve işletmelerinde % 50'ye varan tasarrufları sağlayabilmektedir.)

## MUTFAK HAVALANDIRMASI NEDİR ?



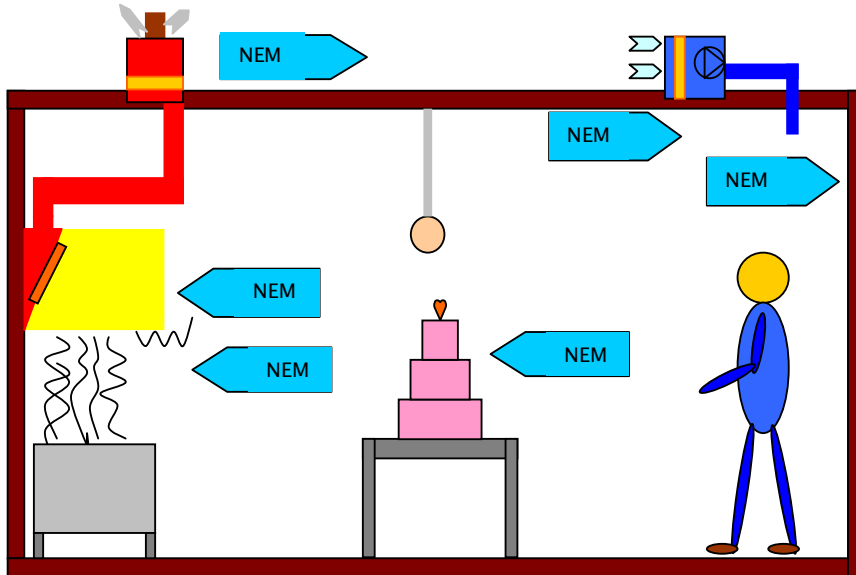
Mutfak havası kalitesi insanların yaşamı için gerekli iç hava kalitesi, mutfakta yapılacak işlemler ile ilgili hava kalitesi ve dış hava kalitesi, hijyenik nedenler ile koşullarının bileşkesinden oluşur.





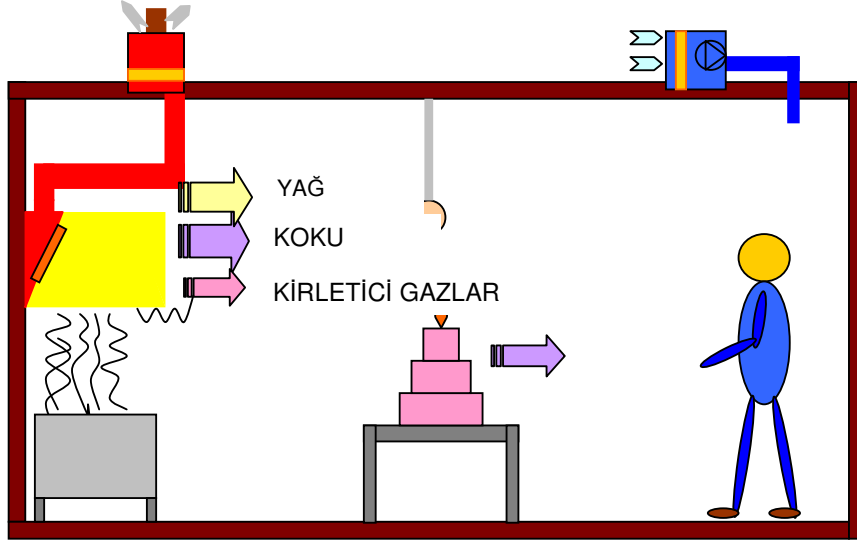
Mutfaktaki ısı kayıpları;

- Binadan,
- Soğuk gıdalardan,
- Egzoz edilen havadan,
- Havalandırma için giren Taze havadan oluşur.

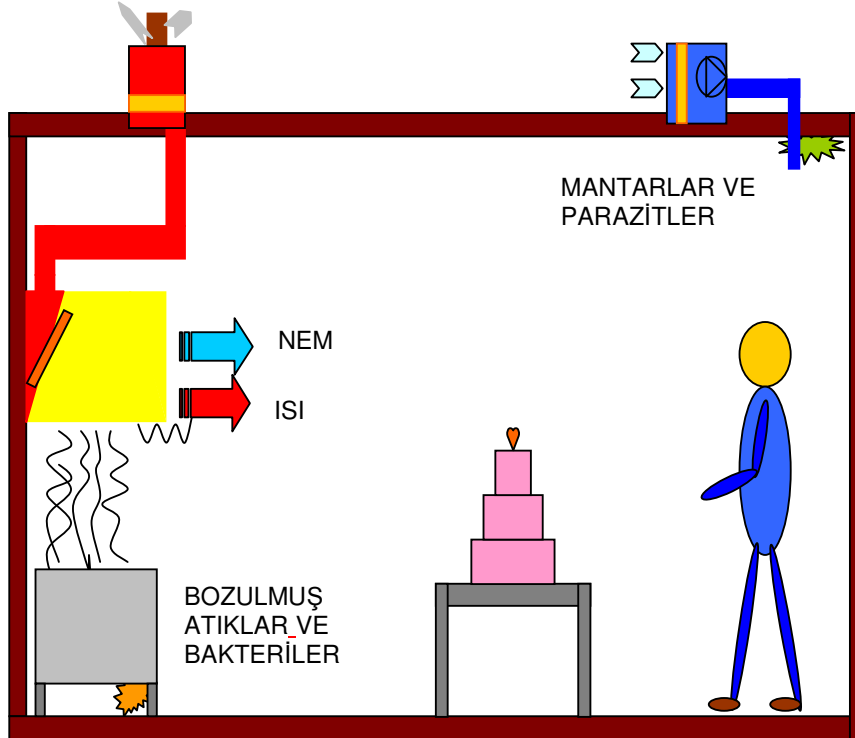


Mutfaktaki nem kayıpları da

- Binadan,
- gıdalardan,
- Egzoz edilen havadan,
- Havalandırma için giren Taze havadan oluşur.



Mutfaktaki ısı ve nem kazançları ve kayıplarının bilançosunu çıkardığımızda Pek çok uygulamada yıl boyu Pozitif sonuç verdiği yani ihtiyaçtan fazla olduğu ve rahatsız edici ve riskli etkileri olduğu görülür. İşte bu özelliğinde dolayı mutfaktaki aşırı ısı ve nemi bir başka tanımla kirletici olarak değerlendirebiliriz.



Mutfakta ısı ve nem Dışında

- yoğun miktarda yağ,
- yoğun Tozlar,
- kirletici gazlar, mevcuttur.

Bunları direkt kirleticiler olarak

- aşırı sıcak ve nemden dolayı bozulmuş yiyecekler,
- bakteriler parazitler mantarlar oluşur.

Bunları da indirekt kirleticiler olarak adlandırabiliriz.

Mutfakta indirekt kirleticilerin oluşumunu önlemek için

Nemin max %60 Rh 11,5gr/kg

sıcaklığın max 26°C olması.

nemin ve ısı'nın ortama yayılmasının önlenmesi gerekmektedir.

Kirleticilerin ortama yayılmasından sonra toparlanması ve temizlenmesi dağılmadan toplanması ve temizlenmesine göre çok daha zor ve maliyetlidir.

Mutfaklarda oluşan kirleticilerin, aşırı ısı'nın , nemin ortama yayılmadan oluştuğu yerde toplanıp atılması için yapılan havalandırma tesisatına mutfak havalandırması denir.

Mutfak havalandırmasında toplanan kirli hava dış havaya egzoz edilir. egzoz edilen havanın atıldığı mahalın kirletilmesinin uygun olmadığı durumlarda egzoz havası filtre edilir ve tekrar kullanılır. Filtre edilen havada filtrasyon esnasında kirletici gazlar dışındaki kirleticiler de filtre edilir.

Mutfak havalandırması ile birlikte ısıtma ihtiyacı, soğutma ihtiyacı, iç hava konfor sorunları ortaya çıkar.

Mutfaktaki havalandırma ihtiyacı, yapılan faaliyetlerin operasyon alanı ve yapılan faaliyetin şiddeti (faaliyet hızı faaliyet miktarının ve türünün bileşkesi) ile doğru orantılıdır.

Örneğin bir çay ocağı için de bir ocak başı kebab restoranı için de havalandırma ihtiyacı olduğu halde çay ocağı için yapılan havalandırma sistemi için yapılan havalandırma ocak başı restoran için kullanılması durumunda yetersiz kalır.

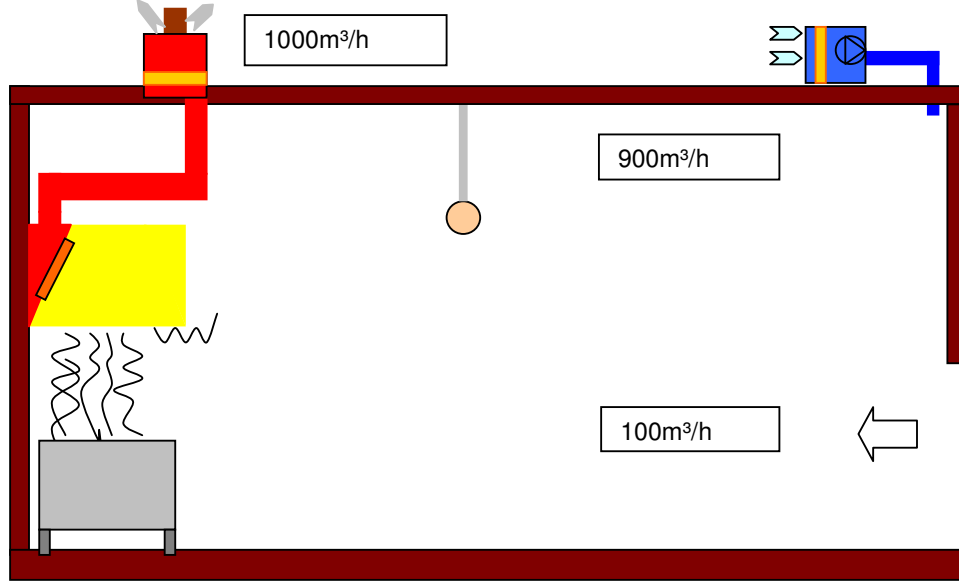
Mutfak havalandırmasındaki havalandırma ihtiyacı yukarıda tanımlanan operasyon alanı , operasyon şiddeti, ve havalandırma sisteminin bileşkesi olarak belirlenir.

Mutfak havalandırması sistemi

- Davlumbaz
- Kanallar ve baca
- Taze hava sisteminden oluşur.

Yukarıda sayılan üç ana unsurdan birinin yanlış veya eksik olması durumunda havalandırma sistemi yetersiz ve sorunlu olur.

Örneğin pek çok uygulamada ortamdan egzoz edilen hava miktarına uygun miktarda hava ortama verilmediği için yapılan egzoz yetersiz kalır ve çok büyük bir davlumbaz ve egzoz kanalına sahip olunmasına rağmen yeterli havalandırma yapılamaz.



## Davlumbazlar

Mutfakta oluşan kirleticilerin, kokuların, atık ısının ve oluşan nemin atılması veya filtre edilmesi için toplamaya yarayan ekipmanlara davlumbaz denir.

Davlumbaz seçimi mutfak havalandırması ve iklimlendirmesi sisteminin kilometre taşlarından biridir. Doğru yapılmış bir davlumbaz secimi ve uygulaması mutfak havalandırmasındaki ve iklimlendirmesindeki koku, gürültü, çevre kirliliği gibi pek çok sorunu çözerken mutfağa yapılacak havalandırma ve iklimlendirme sisteminin ilk yatırımında ve işletmesinde önemli tasarruflar sağlar.

Uygun ve kaliteli yapılmış davlumbaz ve mutfak havalandırması uygulaması yangın risklerini en aza indirir, yangın kontrol ve söndürme sisteminin uygun yapılmasına olanak sağlayıp can ve mal güvenliğinin artmasını sağlar.

Mutfak davlumbazları hijyenik malzemeden olması gerekir. Bu nedenle paslanmaz çelik malzemeden olması önemlidir. Genellikle AISI 304 kalite malzemeden yapılırlar. Fazla alevli çalışmalarının yapıldığı mutfaklarda ise AISI 316 kalite malzeme kullanılması tavsiye edilir. Ekonomik nedenlerle alüminyum malzemeden de davlumbaz yapılabilir. Galvaniz sac davlumbazlar hijyenin önemli olmadığı uygulamalarda kullanılabilen bir diğer davlumbaz malzemesidir.

- ✓ Davlumbazların birleşme noktaları gizli ve görünmez olmalıdır.
- ✓ Davlumbazlar dışarıdan bakıldığında estetik ve şık olmalıdır.
- ✓ Temizlik açısından kolay ulaşılabilir ve temizlenebilir olmalıdır.
- ✓ Tespit noktaları az ve gizli olmalıdır.
- ✓ Yoğuşan sıvılarının toplanacağı kanalları olmalı ve yoğuşan sıvıları drene edilebilmelidir.
- ✓ Egzoz çıkışları yeterli miktarda ve yeterli kesitte olmalıdır.
- ✓ Davlumbazların montajı sağlam, stabil, olmalı herhangi bir oynama veya esnemeye müsaade etmemelidir.

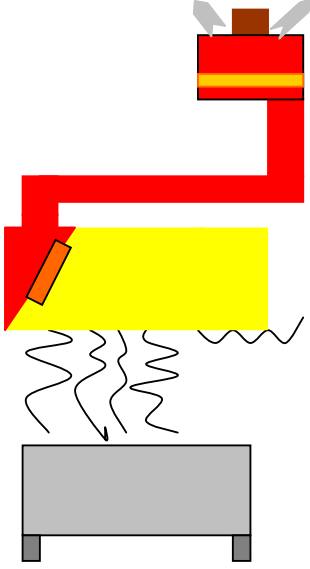
Davlumbazların yüzeyi parlak, temiz, pürüzsüz olmalıdır. Estetik nedenlerle mat veya taşlanmış olabilir. Özel durumlarda alev maruz kalan yüzeyler polyster tozu ile kaplanmalıdır.

Davlumbazlar yapıları gereği yoğuşma yapması gereken cihazlardır. Ancak yoğuşmanın davlumbazların yoğuşma bölgelerinde olması ve kontrollü bir şekilde boşaltılması gerekir. Davlumbazların yoğuşma yapma ihtimali olan yüzeylerinde sızdırmaz yoğuşma etekleri bulunmalıdır. Yoğuşma eteği yapma imkanı olmayan yüzeylerde ise yoğuşma oluşumunu önleyici tedbirler alınmalıdır.

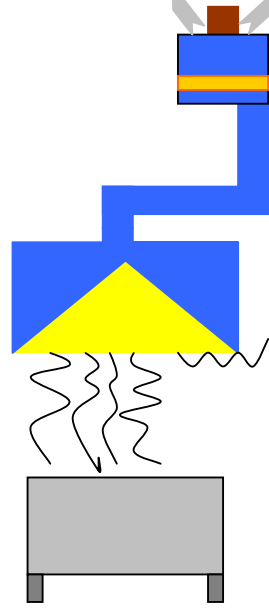
### Kullanım Yerine Göre Davlumbaz Seçimi.

Yapılan işlemin şekline göre kullanılan davlumbazlar iki ana guruba ayrılır.

#### Sıcak işlem davlumbazları



#### Soğuk işlem davlumbazları



#### Sıcak İşlem Davlumbazları.

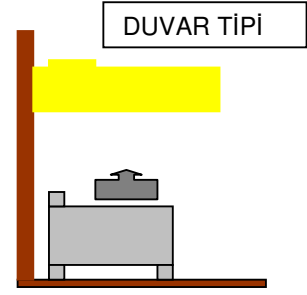
Sıcak işlem davlumbazları mutfakların pişirme ve servis bölümlerinde kullanılır.

Fırınlar, ocaklar, ızgaralar, yemek pişirme kazanları, sandviç makinaları, fritözler, pilıç kızartma üniteleri (açık veya kapalı), buharlı pişiriciler, bu cihazların gazlı, elektrikli veya kömürlü olanları ve benzeri pişirme cihazlarının kullanımı sıcak işlem davlumbazı gerektirir.

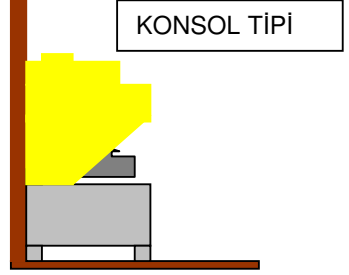
Sıcak işlem davlumbazları kullanım yeri ve kullanım konumlarına göre adlandırılırlar.

- Duvar tipi,
- Ada tipi (tek emişli),
- Ada tipi (çift emişli),
- Kaş tipi
- Konsol tipi,
- Set üstü tip

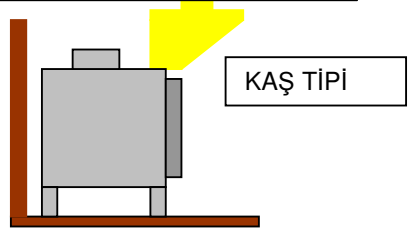
**Duvar Tipi** cihazlar duvara dayalı pişirme ünitelerinde kullanılır. Yaygın kullanım özeliğine sahiptir. Davlumbazın bir yüzeyinin duvara dayalı olması koanda etkisi ile egzoz kabiliyetinin artmasını sağlar. İki veya üç tarafının kapalı olması aynı etki ile egzoz kabiliyetini çok daha fazla artırır.



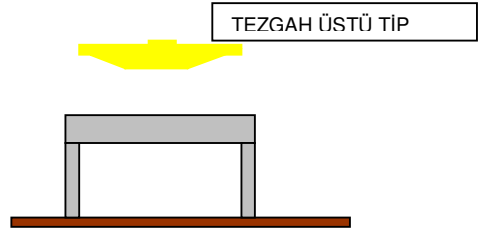
**Konsol Tipi** cihazlar kızartma ve ızgara uygulamaları gibi yoğun ve farklı yüksekliklerde yapılan işlemlerde kullanılırlar filtreler operasyon yüzeyine daha yakındır. Genellikle üç tarafı kapalıdır. Duvar tipi davlumbazlara göre egzoz debileri daha düşüktür.



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

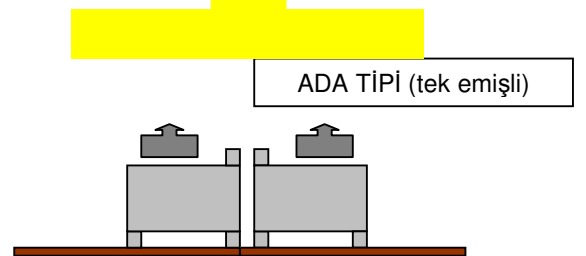


**Tezgah üst tip** davlumbazlar servis tezgahlarının üzerinde yakın mesafeden emiş yaparak çalışırlar.

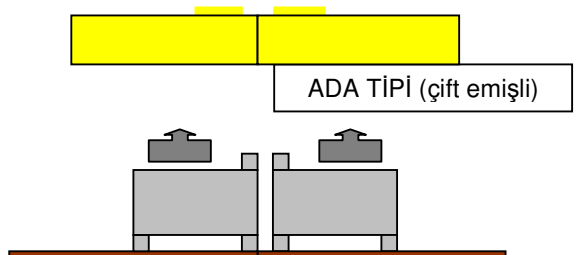


**Ada tipi** davlumbazlar dört tarafı açık pişirme gruplarında kullanılır, filtreler ortada ve çift taraflı olarak çalışır. Ada Tipi davlumbazlar yapıları bakımından iki alt guruba ayrılırlar.

Tek emişli Ada tip davlumbazların genişliği 2500 mm geçmez.



Çift emişli Ada tip davlumbazların genişliği daha fazladır 3500 mm kadar olabilir.



Sıcak işlem davlumbazları çalışma şekline göre iki bölümde sınıflandırılırlar

- Klasik davlumbazlar
- Yüksek performanslı davlumbazlar

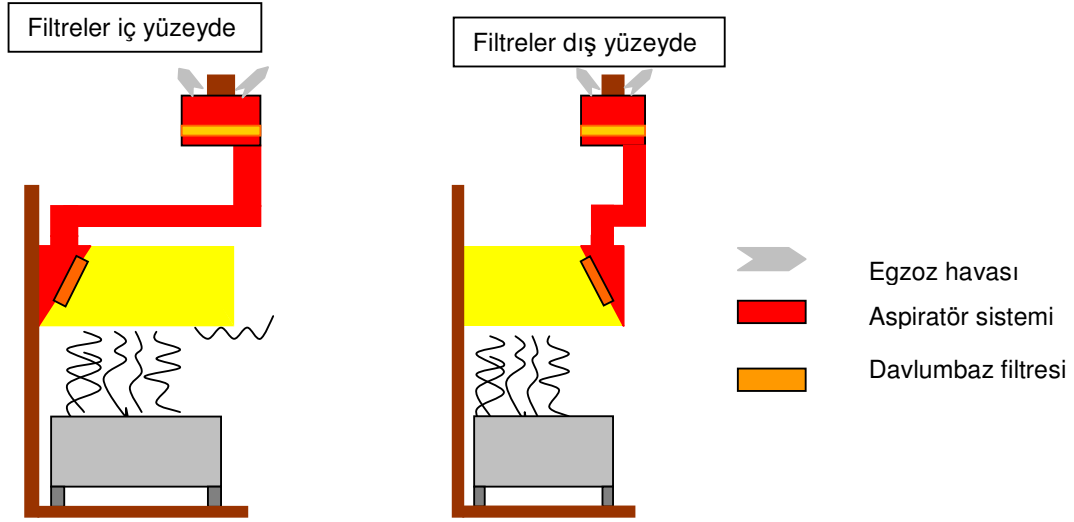
#### **Klasik Davlumbazlar.**

Genellikle küçük yapılarda ve basit mutfaklarda kullanılırlar. Kullanım amacı ve yerine uygun yağ filtresini bünyesinde barındırmalıdır.

Klasik davlumbazlar

- Duvar tipi,
- Konsol tip,
- Ada tipi olarak kullanılırlar.

Klasik davlumbazlarda davlumbaz ağızındaki hava giriş hızı davlumbazın tipi, konumu ve altında yapılan operasyonun çeşidine göre 0,25 m/s ile 0,85m/s arasında değişirler. Klasik davlumbazlarda filtreler genellikle davlumbazın iç yüzeyinde bulunurlar, çok geniş davlumbazlarda filtreler dış yüzeyde olabilir.



Klasik davlumbazların çalışması esnasında egzoz edilen havada oluşan kaçaklar ortama istenmeyen ısı ve koku yayılmasına neden olabilirler.

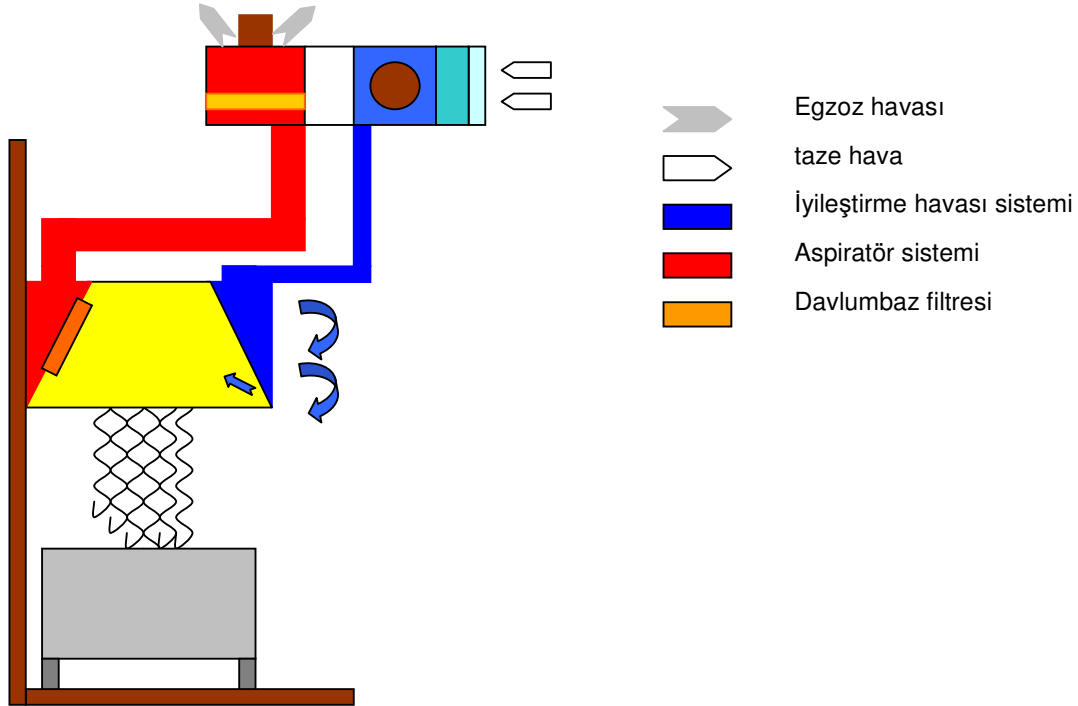
Bu istenmeyen yayılımın azaltılması egzoz havası debini artırmakla kısmen mümkün olabilmektedir.

Bu debi artışı mutfakların geometrisi içinde pek çok sendromlara ve ilk yatırım, işletme maliyetlerinin artmasına neden olur.

### Yüksek Performanslı Davlumbazlar.

Yüksek performanslı davlumbazların temel amaçları koku yayılımını minimize etmek ve egzoz debisini azaltmaktır. Bu sayede mutfaktan atılan şartlandırılmış egzoz havasını en aza indirmektedir. Sonuç olarak çok önemli enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

Yüksek performanslı davlumbazlar egzoz debisini azaltabildikleri için ve şartlanmış hava egzozunu azaltabilme özelliği ile mutfakta yapılacak toplam ısıtma, soğutma, havalandırma, işlemlerinin ilk yatırım ve işletme maliyetlerinde %50 varan tasarruflar sağlanabilir.



Davlumbazda oluşan kaçaklar azaldığı için ve davlumbaz emiş kabiliyeti arttığı için koku yayılımı azalır. Yüksek performanslı davlumbazlar gerek ilk yatırım maliyetlerinin pahalı olması gerekse klasik davlumbazlara göre daha teferruatlı ve karmaşık montajlarına rağmen ilk yatırım ve işletme maliyetlerinde önemli tasarruflar sağlar.

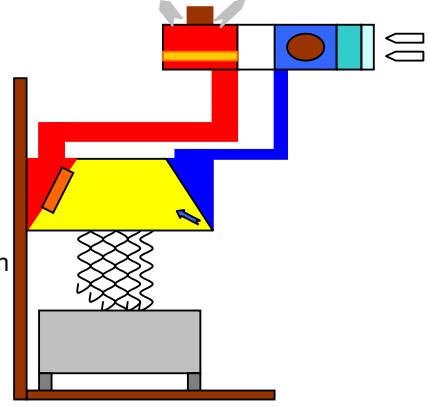
Kaliteli yüksek performanslı davlumbazlar ve bunların doğru uygulamaları mutfakta iç hava kalitesinin ve egzoz edilen dış hava kalitesinin artmasını sağlar.

Uygun yapılmayan yüksek performanslı davlumbaz uygulamaları enerji tasarrufunu ortadan kaldırdığı gibi mutfaktaki sunum kalitesini bozabilir veya çeşitli rahatsızlık ve kazaların sebebi olabilir.

Yüksek performanslı davlumbazlar da bünyelerinde yağ filtresi bulundurlar. Yüksek performanslı davlumbazların bir kısmında birden fazla yağ filtre sistemi bulunur.

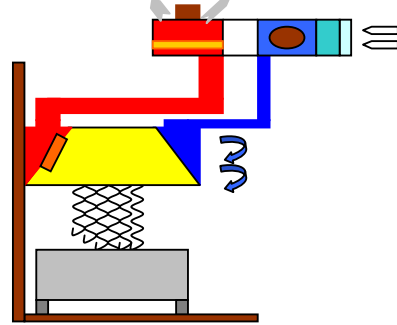
### İçten Üfleli Yüksek Performanslı Davlumbazlar

İçten üfleme davlumbaz egzoz debisini azaltmak için kullanılır. Uygun yapılan bir içten üfleme davlumbaz egzoz debisini %30 oranında azaltabilir. Bazı literatürde içten üflenen hava egzoz havasının %85 kadar olabileceği belirtilmektedir. Bu tür bir çalışmanın son yıllarda yapılan araştırmalarda enerji tasarrufuna katkısı olmadığı tespit edilmiştir. Ancak uygun yönde ve uygun hızla yapılan %5~10 civarında içten üfleme egzoz havalandırma debisini azalttığı çeşitli deney ve gözlemler ile tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan bir CFD (Computerized Fluid Dynamic) simülasyon çalışması aşağıda anlatılmıştır. Genellikle pastane ve soğuk mutfak gibi klimatizasyonun ve soğutmanın önemli olduğu mekanlarda kullanılması önerilen bir davlumbazdır.



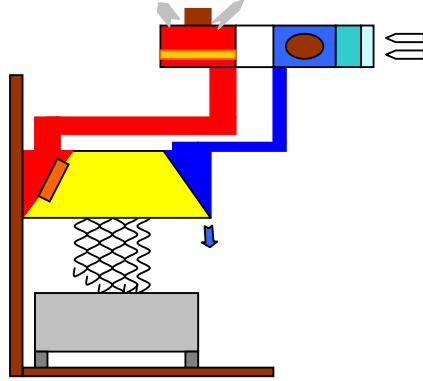
### Önden Üfleli Yüksek Performanslı Davlumbazlar

Önden üfleme şartlandırılmış egzoz havasının atımını Azaltır. Ortama yayılan koku ve ısıyı azaltır. İyi yapılmış bir üfleme mekan havası ile en az miktarda karışır ve maksimum enerji tasarrufu sağlar. Önden üfleme hızlarının iyi ayarlanmaması durumunda Mahal havası ile tam karışan egzoz havası enerji tasarrufunu ortadan kaldırır.



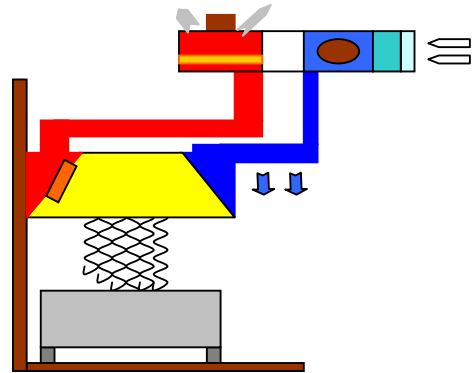
### Altan Üfleli Yüksek Performanslı Davlumbazlar

Altan üflenen miktar kadar şartlandırılmış egzoz havasının atımını Azaltır. Ortama yayılan koku ve ısıyı azaltır. İyi yapılmamış bir üfleme mekan havası ile karışır ve enerji tasarrufunu ortadan kaldırır. İyi yapılmamış bir alttan üfleme ocak sönmeleri v.b. kazalara ve servis bozukluklarına neden olur.



### Üstten Üfleli Yüksek Performanslı Davlumbazlar

Üstten üfleme şartlandırılmış egzoz havasının atımını azaltır. Ortama yayılan koku ve ısıyı azaltır. İyi yapılmış bir üfleme mekan havası ile en az miktarda karışır ve maksimum enerji tasarrufu sağlar. Üstten üfleme hızlarının iyi ayarlanmaması durumunda Mahal havası ile tam karışan egzoz havası enerji tasarrufunu ortadan kaldırır. Üfleme hücresi çıkıntısından dolayı fazla yer işgal ederler. Üfleme havasının direkt üstten üflemesi operatörün (aşçının) konforunu bozmaktadır. Endüstriyel havalandırma uygulamalarda ağırlıklı tercih edilen ve Amerikan endüstriyel mutfak Havalandırması ekolünde yaygın kullanılan bir davlumbaz tipidir.



### Yüksek Performanslı Davlumbazlarda Isı Geri Kazanımı .

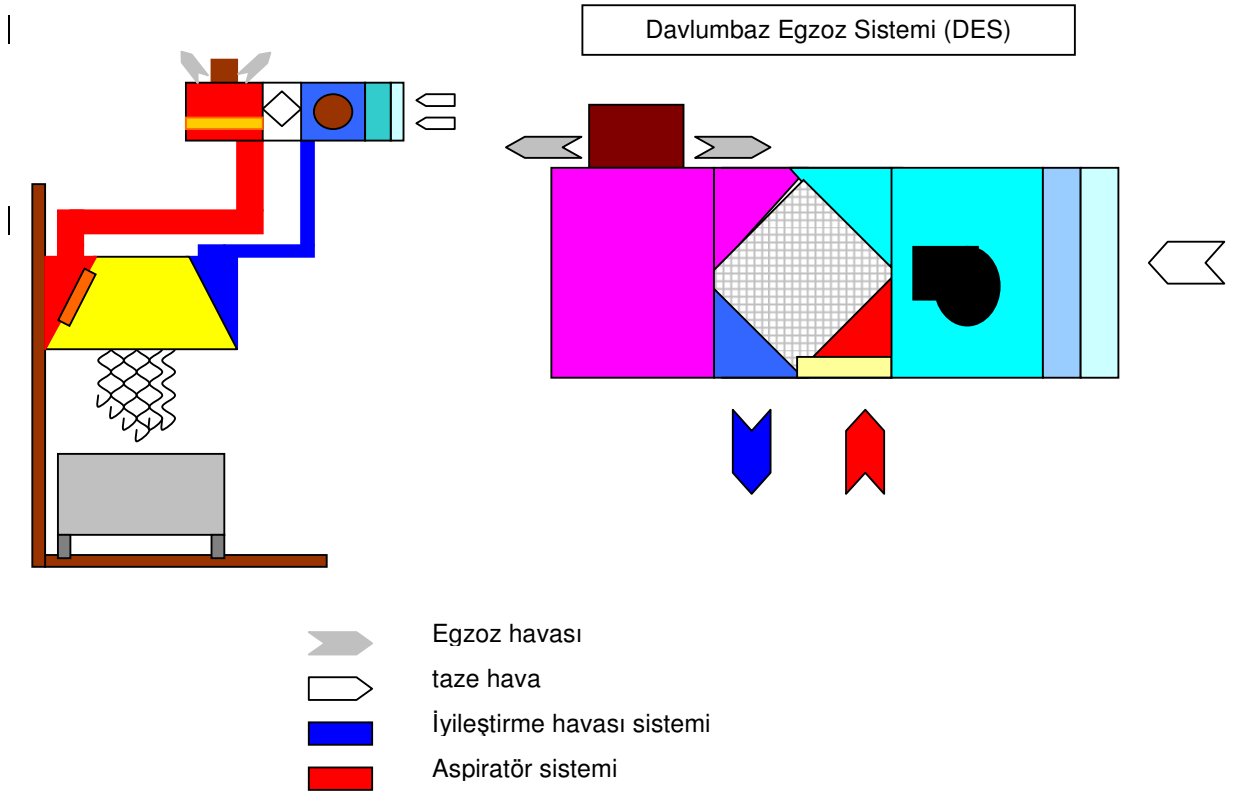
Mutfaklarda havalandırılmalı Yüksek Performanslı Davlumbazlarda enerji tasarrufunu max tutabilmenin gereklerinden biride üfleme havasının ortam havasından 4°C düşük olmasıdır.

Üfleme havası sıcaklığının ortam havası sıcaklığından 7°C fazla olması da rahatsızlık verir.

Üfleme havası sıcaklığı ortam havasından 10°C'den daha düşük olmamalıdır.

Bunu sağlamak amacı ile egzoz ve üfleme havası fanını bünyesinde bulunduran ve gerekli durumlarda üfleme havasını ısı geri kazanım eşanjörü ile şartlandıran davlumbaz egzoz sistemi cihazları vardır.

Bu tür cihazların kullanılması (özellikle soğuk iklimlerde) enerji tasarrufunu çok daha fazla artırmaktadır. Bu uygulamanın iyi bir Otomasyon Sistemi ile desteklenmesi halinde enerji tasarrufunu max çıkarmak ve mutfak konforunu oldukça artırmak mümkündür.

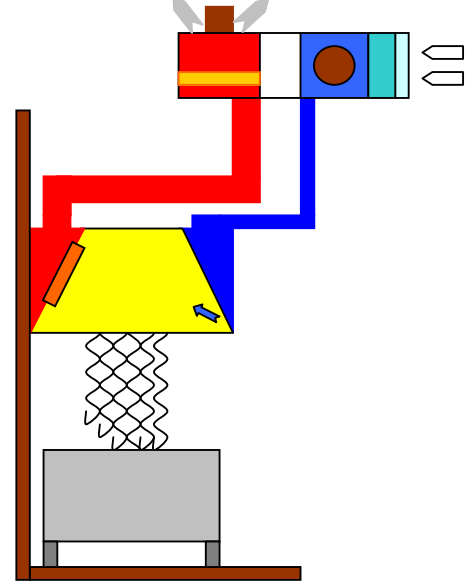


### İçten Üflemeli Yüksek Performanslı Davlumbazlarda Egzoz Debisinin azaltılması.

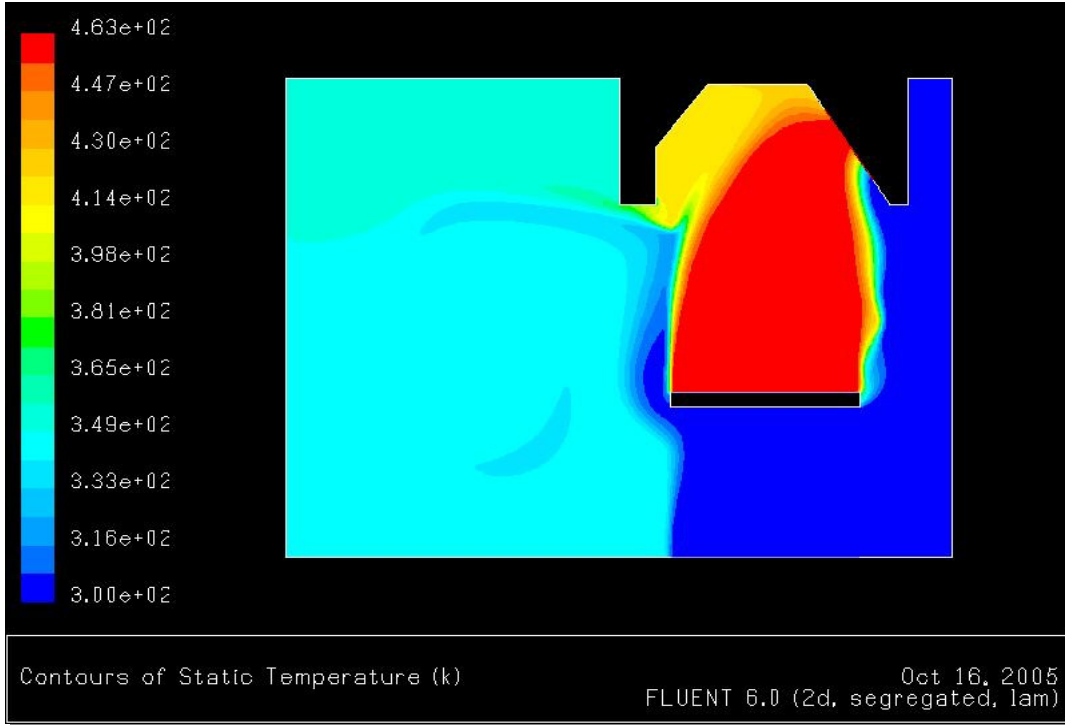
Yandaki resimde görüldüğü gibi davlumbazın iç yüzeyinden filtreye doğru bir miktar hava **FUH** (Formlandırılmış Üfleme Havası) üflenmektedir. Bu üflenen havanın davlumbazdaki egzoz havası kaçaklarını nasıl önlediği sanal ortamda yapılan bir grafik simülasyonu CFD (Computerized Fluid Dynamic) ile aşağıda gösterilmiştir.

Aşağıdaki grafiklerden her iki grafikte de hava debisi, ocak yüzey sıcaklığı, oda ortam sıcaklığı, Davlumbaz büyüklükleri ve davlumbaz iç profili sabittir.

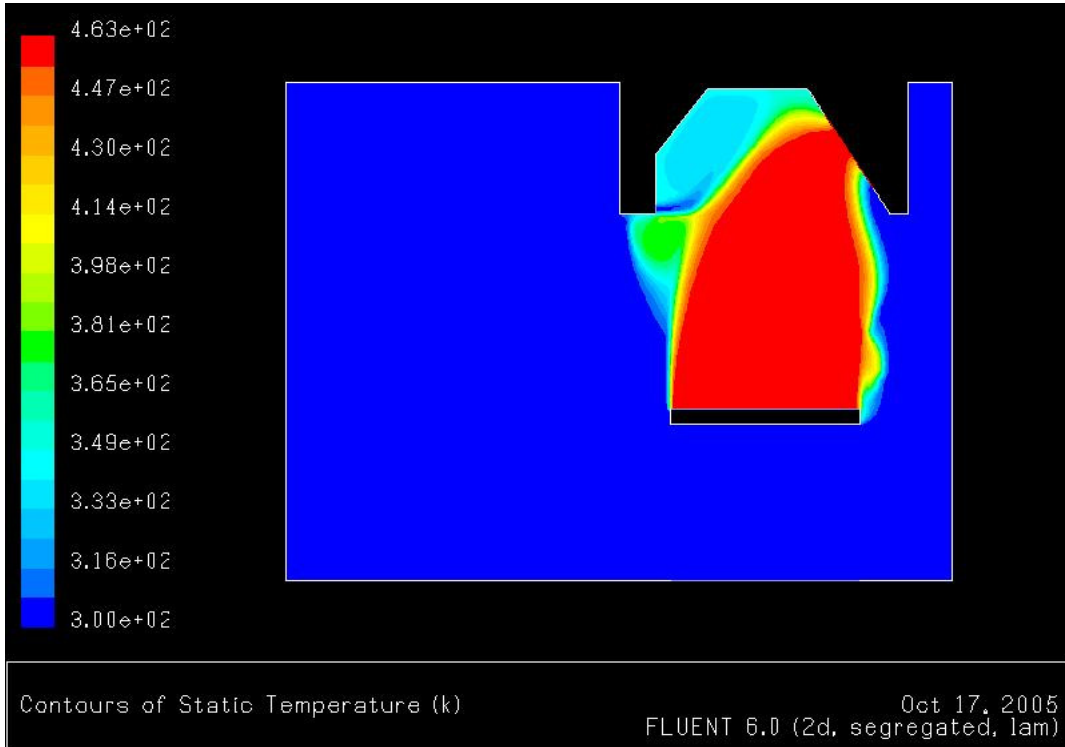
Yani tüm veriler aynıdır. İlk grafikte FÜH yoktur.



Ortam sıcaklığı takriben 28°C civarındadır. Ortada görülen siyah tabla ocağı simüle etmektedir ve yüzey sıcaklığı 190°C tir. Her iki grafikte davlumbazdaki hava debisi klasik davlumbaza göre %30 azaltılmış hava debisi kullanılmaktadır.-.

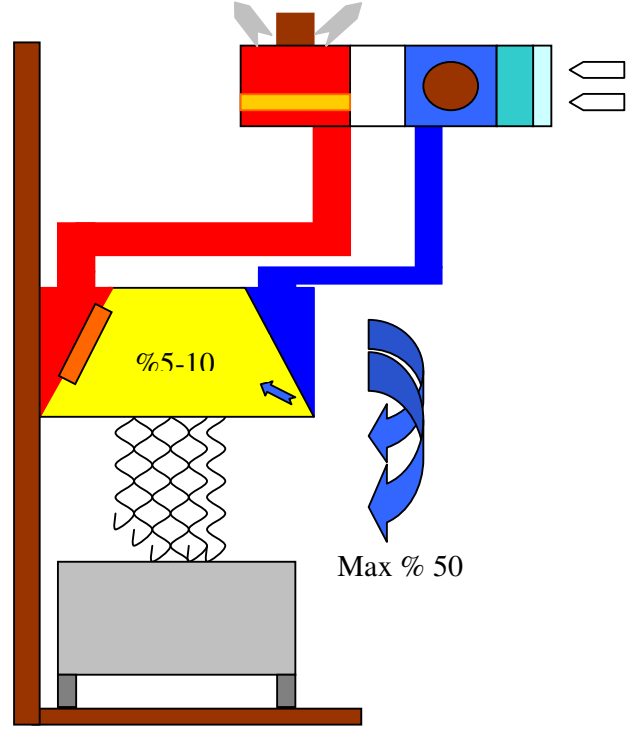


Yukarıdaki grafikte FUE vardır. FUE olmayan grafikte davlumbazın üst kenarından ortama sıcak egzoz havası yayılmaktadır. Grafiğin sol tarafında görüldüğü üzere bu kaçak egzoz havası ortamın sıcaklığını alt tarafta 60°C üst tarafta ise 80°C civarındadır bu durum bize klasik davlumbazlardaki kaçakların boyutu hakkında bilgi vermektedir. FUE havasını üflemeye başladığımızda (sağdaki grafik) kaçaklar tamamen ortadan kalkmaktadır. Bu sonuç bize göstermektedirki FUE havası ile klasik davlumbazlardaki kaçakları ortadan kaldırmak mümkündür. Egzoz hava debileri klasik davlumbazlara göre %30 daha düşüktür.



### Havalandırmalı Yüksek Performanslı Davlumbaz.

Havalandırmalı Yüksek Performanslı Davlumbazlar genellikle ılıman iklimlerde kullanılan enerji tasarrufu oldukça yüksek davlumbazlardır. Egzoz edilen şartlanmış hava miktarını oldukça azaltan bir davlumbazdır. Havalandırmalı yüksek performanslı davlumbazlar genellikle sıcak mutfaklarda kullanılması önerilen bir davlumbazdır. Mutfaktaki enerji tasarrufunu max çıkardığı gibi iyi bir uygulama ile mutfağın hijyen kalitesini artırır. Havalandırmalı yüksek performanslı davlumbazlarda üfleme havası sıcaklığı önemlidir. Doğru yapılan yüksek performanslı havalandırmalı davlumbaz uygulaması ekonomik avantajlarının yanında mutfakta çalışanların konforunu da artırır. Sonuç olarak ta hijyenik ve leziz mutfaklar sağlar.



### Soğuk İşlem Davlumbazları.

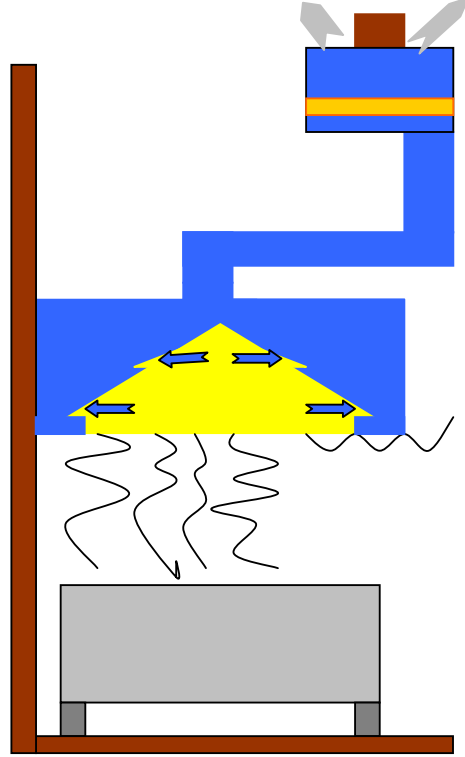
Mutfakların yüksek sıcaklık olmadan aşırı buhar çıkaran bölümlerinde kullanılan davlumbazlardır. Genellikle çay ocaklarında, bulaşık makinalarında, bulaşık yıkama bölümlerinde, sıcak su ile veya buhar ile yapılan hazırlama bölümlerinde, soğuk işlem davlumbazları kullanılması tavsiye edilir. Soğuk işlem davlumbazları yapıları bakımından birkaç guruba ayrılırlar

- **Filtresiz Davlumbazlar**
- **Filtreli Davlumbazlar**
- **Yoğuşmalı Tip Davlumbazlar**

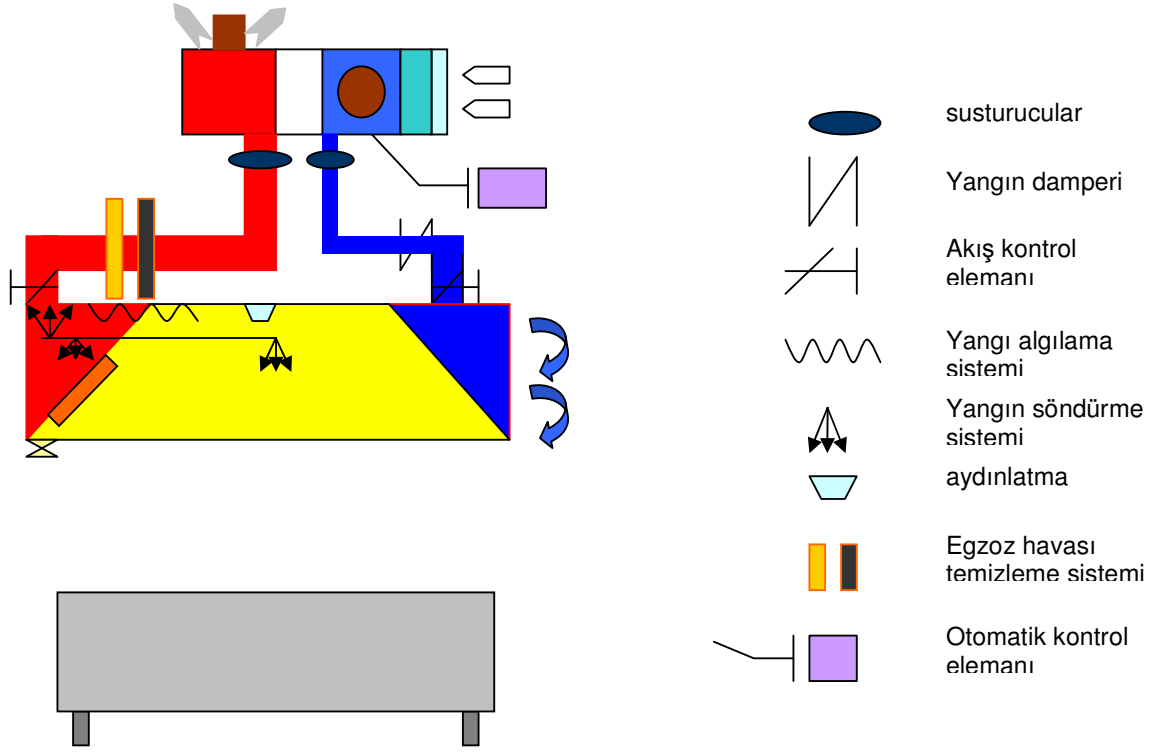
### Yoğuşmalı Tip Davlumbazlar

Yağ buharının bulunduğu ortamlarda yoğuşmalı tip soğuk işlem davlumbazları kullanılmamalıdır. Yoğuşmalı tip soğuk işlem davlumbazlarında yandaki resimde görüleceği üzere davlumbazın içinde havayı hızlı ve türbülanslı bir şekilde akıtan yarıklar (slotlar) vardır. Bu yarıklar dan geçen nemli hava metal yüzeye çarpınca bir miktar yoğuşur. Yoğuşan su hava akışı nedeni ile buharlaşır iken metali daha fazla soğütür ve daha fazla su yoğuşmasına neden olur.

Bu sayede davlumbazın yarıklarında ortamdan takriben 5°C daha soğuk bir yüzey oluşur bu yüzeydeki Yoğuşan sular bacadaki yoğuşmaları önler. Yoğuşmalı tip davlumbazdaki yarıklar davlumbaz içine giren nemli havanın davlumbazdan kaçmasını da en az seviyeye indirir.



## YÜKSEK PERFORMANSLI DAVLUMBAZLARIN YARDIMCI ELEMANLARI



### Davlumbaz Boyutlarının Belirlenmesi.

Mutfak davlumbazlarının boyutları yapıları ile ilgilidir.

Mutfak davlumbaz boyutlandırmasında dikkate alınması gereken hususlar aşağıdaki gibi üç ana grupta toplanır.

- Davlumbazın derinliği
- Davlumbazın boyutları
- Davlumbazın montaj yüksekliği

### Davlumbazın Derinliği.

Davlumbaz derinliği min 400mm max 600mm olmalıdır.

Normal kullanımlı ızgara, ocak, fritöz gibi yerlerde 400mm derinlikli davlumbaz kullanmak uygundur. Yoğun ve hızlı partikül çıkışlı vogue kullanımlarında, buharlı yemek kazanlarının üzerinde, adana ocak başı gibi yoğun ve hızlı duman ve partikül çıkışlarının olduğu kullanımlarda ise 600mm derinlikli davlumbaz kullanımı tavsiye edilir.

### Davlumbazın Boyutları.

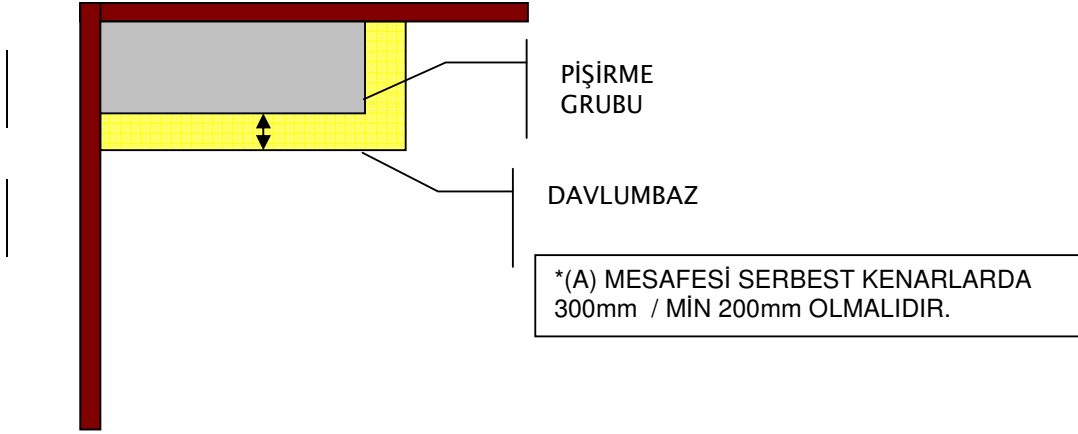
Davlumbazın boyutlarını davlumbazın tipi ve alta çalışan ocak ve pişirici gurubu birlikte belirler.

Davlumbaz boyutları normal montaj yüksekliklerinde (aşağıda açıklanan montaj yüksekliği konumunda) aşağıda açıklanan kurallara göre boyutlandırılmalıdır. Normal montaj yüksekliklerinin dışına çıkılması durumunda üreticilere danışılmalıdır.

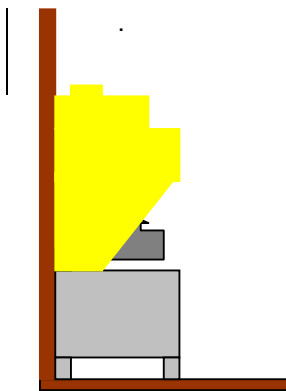
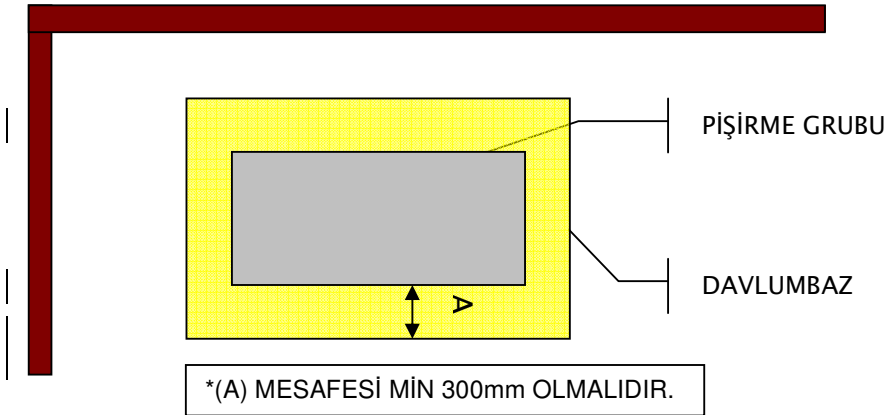
Duvara dayanmış durumdaki pişiricilerde davlumbaz duvara dayalı olması **coanda**<sup>1</sup> etkisi ile davlumbazın performansı bir miktar artar.

<sup>1</sup> **Coanda etkisi**, hızla ilerleyen [hava](#) akımının doğru bir yol izlemek yerine, yakınındaki bir düzeye yapışarak, düzeyin eğimlerini izleyerek ilerlemesi olayıdır. Bu fiziksel olaya, olayı ilk saptayan [Romanyalı](#) buluşçu [Henri Coanda](#)'nın adından esinlenerek **Coanda etkisi** denir.

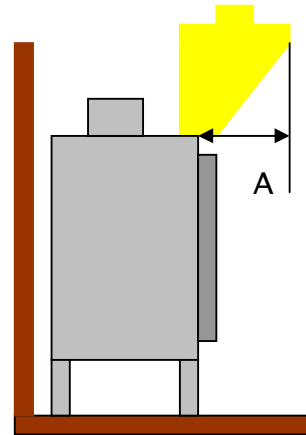
Duvar tipi davlumbazların boyutları genellikle serbest tarafından 300mm taşmalıdır. Zorunlu hallerde filtre duvar tarafında olmak kaydıyla bu mesafe 200mm olabilir.



Ada tipi davlumbazlarda taşma dört yönde de 300mm olmalıdır.



Konsol tip davlumbazlarda taşma gereği yoktur

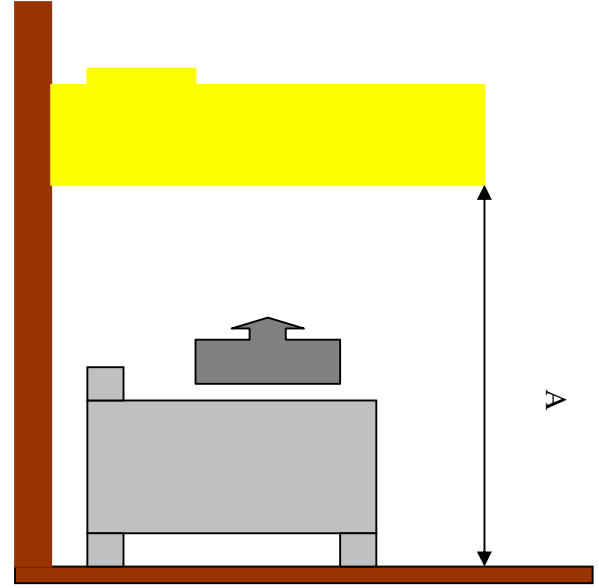


Kaş tipi davlumbazlar yukardaki resimde gösterildiği gibi monte edilirler. Min genişlikleri 600 mm olmalıdır

### **Davlumbazın Montaj Yüksekliği.**

Mutfak davlumbaz yüksekliği ergonomik açıdan çok önemlidir.

Kullanıcıların özellikleri de dikkate alınarak 1900-2100 mm arasında olmalıdır çeşitli nedenler ile bu yüksekliklerin dışına çıkılması durumunda üretici firmanın danışılması ve önerileri dikkate alınmalıdır.



\*(A) MESAFESİ MİN 1900mm MAX 2100mm OLMALIDIR.

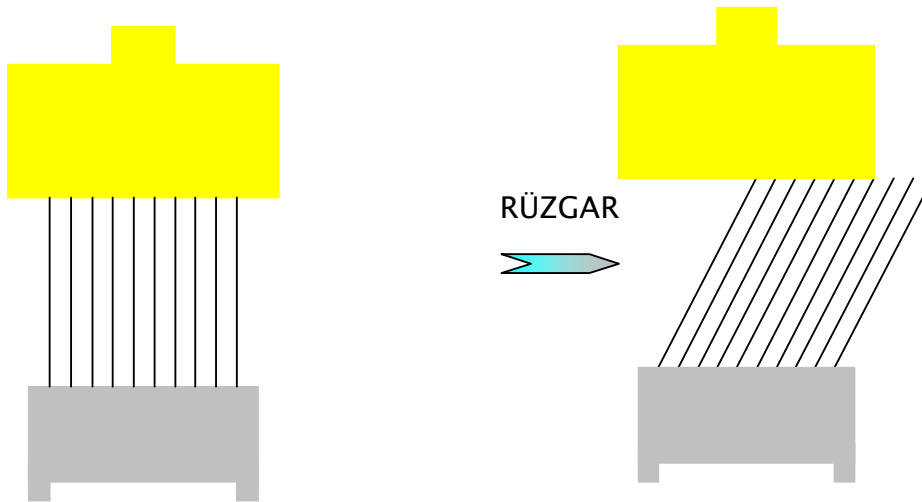
### **Davlumbaz montaj yerinin belirlenmesi**

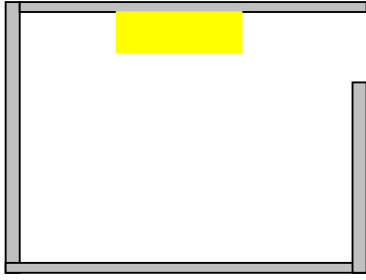
Yukarıda anlatıldığı üzere yüksek performanslı davlumbaz normal çalışma koşullarında kaçakları önlemektedirler.

Davlumbazlardaki hava akımları çevredeki hava hareketlerinden aşırı etkilenirler.

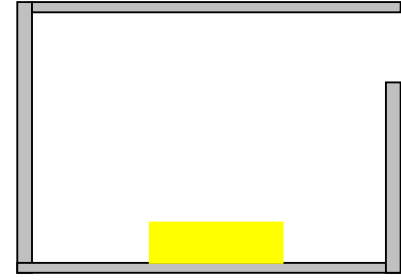
Bundan dolayı davlumbazların mekan içindeki yerleşimleri çok önemlidir.

Mutfaklarda davlumbazların yerleşiminde doğal ve cebri hava akımları dikkate alınmalı pişirme gruplarının yerleşimi buna göre yapılmalıdır.

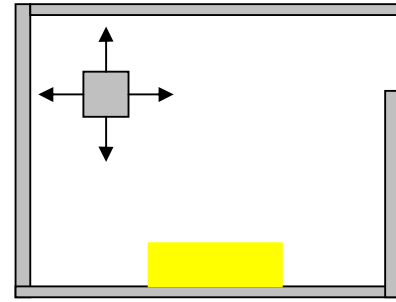
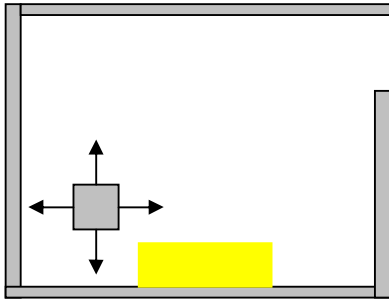




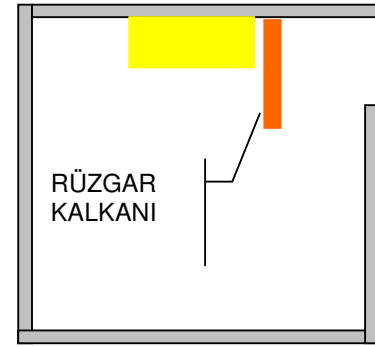
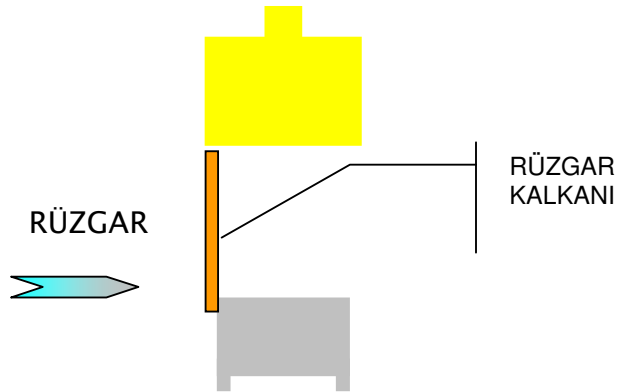
✗ YANLIŞ



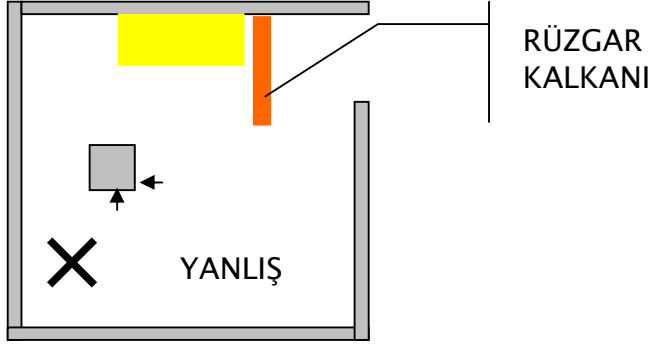
○ DOĞRU



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



Davlumbaz çevresinde başka hava emiciler bulunmamalıdır.



### Kanal Kesitlerinin Belirlenmesi.

Kanal kesidi davlumbazın egzoz havası debisi ile ilgilidir.

### Egzoz hava miktarının belirlenmesi

Egzoz hava miktarının belirlenmesi aşağıda belirtilen faktörlere bağlıdır.

- Davlumbazın yapısına
- Davlumbazın tipine
- Davlumbazın boyutuna
- Davlumbazın montaj konumuna
- Davlumbazın altında yapılan işlemin özelliğine
- Mutfağın çalışma süresine bağlıdır.

Çeşitli standartlar davlumbazdan egzoz edilecek hava debisini davlumbazın yapısına tipine ve boyutuna bağlı olarak min ve max aralığında belirler. Bu belirlenen debi aralığına hangi değer belirleneceği davlumbazın montaj konumu ve davlumbaz altında yapılan işlemin özelliği ve mutfağın çalışma süresine bağlıdır. Yukarıda tanımlanan faktörlerin birkaçının kombinasyonu olarak açıklamışlardır.

Genelde kullanılan yöntem altında yapılan işleme göre belirlenir.

Davlumbaz altında yapılan işlemleri şu şekilde sınıflandırabiliriz

SINIFI	KULLANIM YERİ
HAFİF	Kafeterya, bar, pub, çay ocağı
HAFİF-ORTA	Okul, hastahane, 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 fast food restoranlar, küçük döner, kebab salonları, patates, piliç kızartma salonları.
AĞIR	Büyük fast food restoranlar, Meksika, asya mutfakları, ocakbaşı vb kepaçılar.
EXTRA AĞIR	Yemek fabrikaları, hastahane, büyük otel, kışla vb. mutfakları,

Bu sınıflandırmaya göre tavsiye edebileceğimiz **Klasik Davlumbaz** hava hızları aşağıdaki gibidir.

DAVLUMBAZ TİPİ	HAFİF	ORTA	AĞIR	EXTRA AĞIR.
Duvar tipi	0,23-0,31 m/s	0,31-0,46 m/s	0,31-0,62 m/s	>0,54 m/s
Ada tipi (t.e)	0,39-0,46 m/s	0,46-0,62 m/s	0,46-0,93 m/s	>0,85 m/s
Ada tipi (ç.e)	0,23-0,31 m/s	0,31-0,46 m/s	0,39-0,62 m/s	>0,77 m/s
Kaş tipi	0,23-0,39 m/s	0,23-0,39 m/s	-----	-----
Konsol tipi	0,15-0,31 m/s	0,31-0,46 m/s	0,46-0,62 m/s	kullanılmaz

Yüksek performanslı davlumbaz kullanılması durumunda bu debiler %30 azaltılabilir

Klasik davlumbaz egzoz debisi = Q  
 Davlumbaz uzunluğu = L  
 Davlumbaz genişliği = W

Hava hızı= v  
 İndirim faktörü= k

$$Q = L \times W \times v \times 3600 \times k$$

### Örnek

Bir pizza salonunda 2,5 m x 1,1 m x 0,4 m boyutlarında bir tarafı duvara dayalı duvar tipi davlumbaz kullanılmaktadır bu davlumbazın yüksek performanslı havalandırma tipi davlumbaz kullanılması durumunda egzoz havası ve iyileştirme havası debileri ne olur.

Pizza salonu orta sınıf bir işletmeye sahip

Davlumbaz duvar tipi olması nedeni ile  $v = 0,23 \sim 0,31$  m/s Tercihimiz 0,3 m/s

Bir tarafı duvara dayalı olması nedeni ile %4 indirim  $k = 0,96$

$Q = 2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 3600 \times 0,96 = 2851$  m<sup>3</sup>/h (klasik davlumbaz egzoz debisi)

$Q_y = 2851 \times 0,7 = 1995$  m<sup>3</sup>/h (yüksek performanslı havalandırma tipi davlumbaz egzoz debisi)

$Q_i = 1995 \times 0,5 = 998$  m<sup>3</sup>/h (yüksek performanslı havalandırma tipi davlumbaz iyileştirme havası debisi)

### Örnek mutfak çalışması

Bu örnekte mutfağındaki havalandırmasından doğan ısı sorununun çözümü ve ilk yatırım maliyetinin azaltılması incelenmiştir.

Bu mutfakta egzoz edilen şartlandırılmış havanın azaltılması koku ve duman yayılımının önlenmesi ve mutfakta yapılacak ısıtma soğutma ilk yatırım maliyetlerinin azaltılması amacı hedeflenmiştir.

#### Bilinenler

davlumbazlar : 2400\*1300\*600 mm ve 3700\*2600\*600 mm

bulaşık davlumbazı 1100\*1100\*600 mm

Davlumbaz adedi: 3ad.

Mutfak alanı: 270m<sup>2</sup>

Mutfak hacmi : 800 m<sup>3</sup>

Bu mutfakta bulunan sıcak işlem davlumbazları duvar tipi ve tek emişli ada tipi davlumbazdır.

Bu mutfaktaki ada tipi davlumbaz altındaki faaliyetleri orta ağır işlem olarak değerlendirilmesi fırın davlumbazındaki ve bulaşık davlumbazı faaliyeti ise orta seviye işlem olarak değerlendirilmesi gereken bir faaliyettir.

Orta Ağır çalışmalarda alınabilecek davlumbaz giriş ağız hava hızı max 0,5m/s min 0,4m/s değerinde olmalıdır.

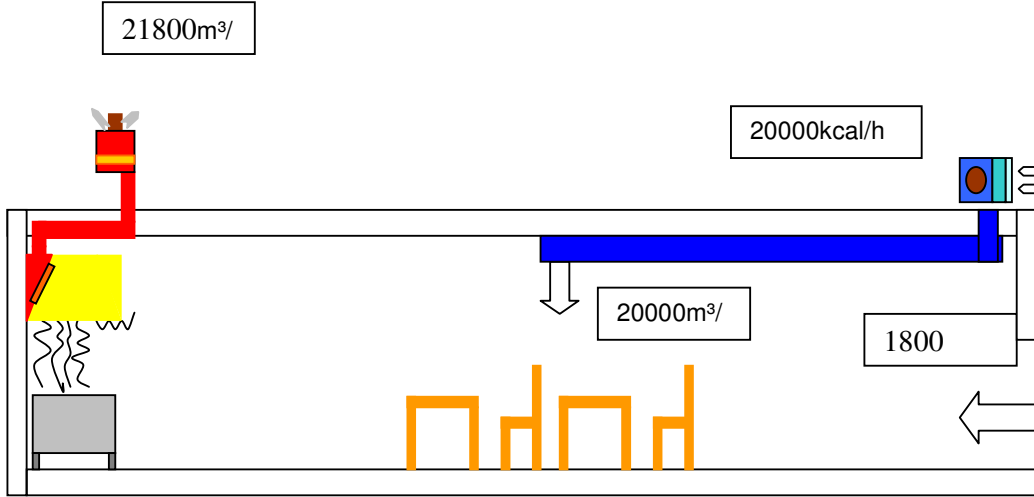
Orta çalışmalarda ise hava hızı max 0,45m/s min 0,3m/s alınmalıdır.

Faaliyetleri alt sınır değerli üzerinden değerlendirdiğimizde davlumbazlardan egzoz edilecek hava debisi aşığıdaki gibidir.

DAVLUMBAZ UZUNLUĞU1	m	2,4
GENİŞLİĞİ1	m	1,3
YÜKSEKLİĞİ1	m	0,6
DAVLUMBAZ EMİŞ HIZI1	m/s	0,45
EGZOZ DEBİŐİ 1	m <sup>3</sup> /h	5054,4
DAVLUBAZ UZUNLUĞU2	m	3,7
GENİŞLİĞİ 2	m	2,6
YÜKSEKLİĞİ 2	m	0,6
DAVLUMBAZ EMİŞ HIZI 2	m/s	0,45
EGZOZ DEBİŐİ 2	m <sup>3</sup> /h	15584,4
DAVLUBAZ UZUNLUĞU3	m	1,1
GENİŞLİĞİ3	m	1,1
YÜKSEKLİĞİ3	m	0,6
DAVLUMBAZ EMİŞ HIZI3	m/s	0,3
EGZOZ DEBİŐİ3	m <sup>3</sup> /h	1306,8

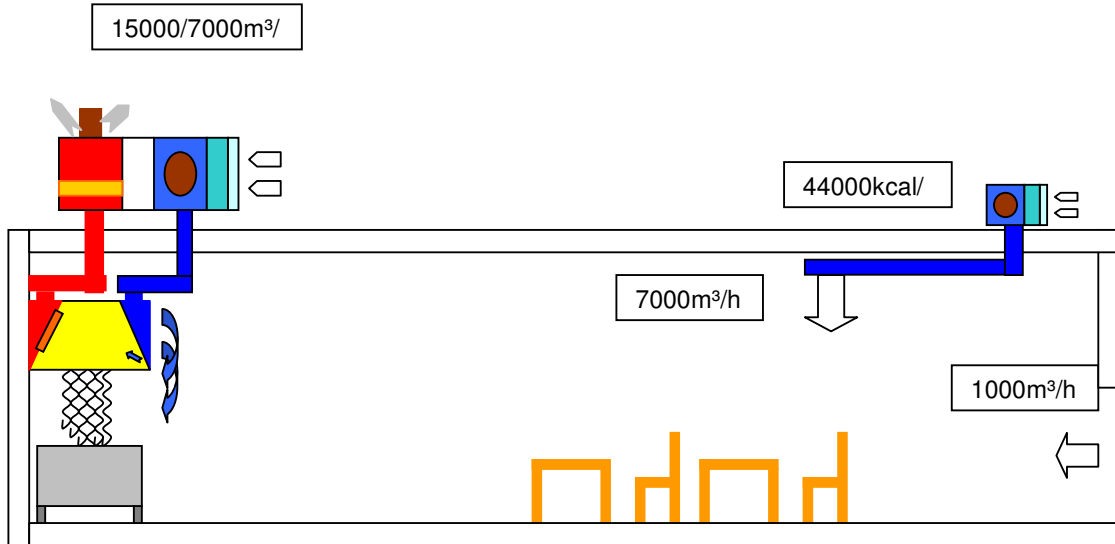
W (toplam hava debisi) = 15500+5000+1300=21800 m<sup>3</sup>/h

Bu mutfakta klasik tip davlumbaz kullanılması durumunda 21800 m<sup>3</sup>/h egzoz edilecek ve yerine min 20 000 m<sup>3</sup>/h şartlanmış hava verilmesi gereği vardır. Aşağıdaki şematik gösterimde mutfakta bulunan üç adet davlumbaz bir adet olarak gösterilmiştir.



Bu mutfakta yüksek performanslı havalandırmalı davlumbaz ve ulaşıkhanede tip II davlumbaz kullanılması halinde egzoz hava debileri ve taze hava iyileştirme havası debileri aşağıdaki gibidir.

$$\begin{aligned}
 W (1 \text{ hava debisi}) &= 5000 \times 0,7 = 3500 \text{ m}^3/\text{h} \\
 W (1 \text{ iyileştirme hava debisi}) &= 15500 \times 0,5 = 1750 \text{ m}^3/\text{h} \\
 W (2 \text{ hava debisi}) &= 15500 \times 0,7 = 10500 \text{ m}^3/\text{h} \\
 W (2 \text{ iyileştirme hava debisi}) &= 10500 \times 0,5 = 5250 \text{ m}^3/\text{h} \\
 W (3 \text{ hava debisi}) &= 1300 \times 0,7 = 1000 \text{ m}^3/\text{h} \\
 W (\text{toplam hava debisi}) &= 3500 + 10500 + 1000 = 15000 \text{ m}^3/\text{h} \\
 W (\text{toplam iyi. hava debisi}) &= 1750 + 5250 = 7000 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$



Mutfakta soğutma yapılması durumunda veya yukarıda şemalarda gösterildiği gibi yaşam mahallerinden egzoz yapılması durumunda egzoz edilen şartlanmış havadan doğan soğutma yükleri aşağıda hesaplanmıştır.

İzmir dış hava sıcaklığı 37°C KT 25 °C YT

iç hava sıcaklığı 26°C KT18 °C YT şartlarının olduğunu kabul edersek  
egzoz edilen dış havayı şartlandırmak için

$Q = 20000 \times 1.2 \times 5.975 = 143000 \text{ kcal/h}$  soğutma ihtiyacı gerekmektedir

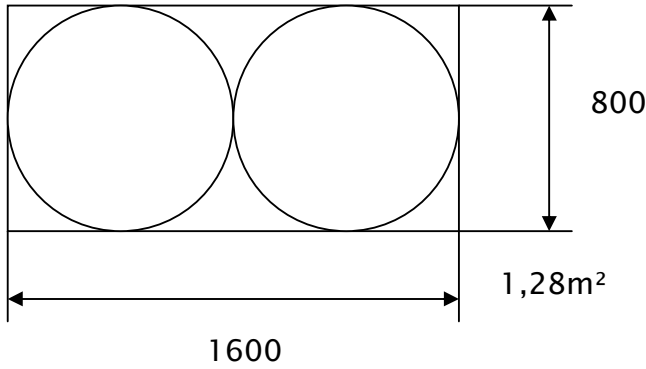
Bu mutfakta yüksek performanslı havalandırılmalı davlumbaz kullanılması halinde egzoz edilen şartlandırılmış 6025 m<sup>3</sup>/h havayı azaltma imkanı vardır.

Bu mutfakta yüksek performanslı davlumbazlar kullanılması durumunda egzoz edilen şartlanmış hava için  
 $Q = 7000 \times 1.2 \times 5.975 = 50200 \text{ kcal/h}$  soğutma ihtiyacı gerekmektedir

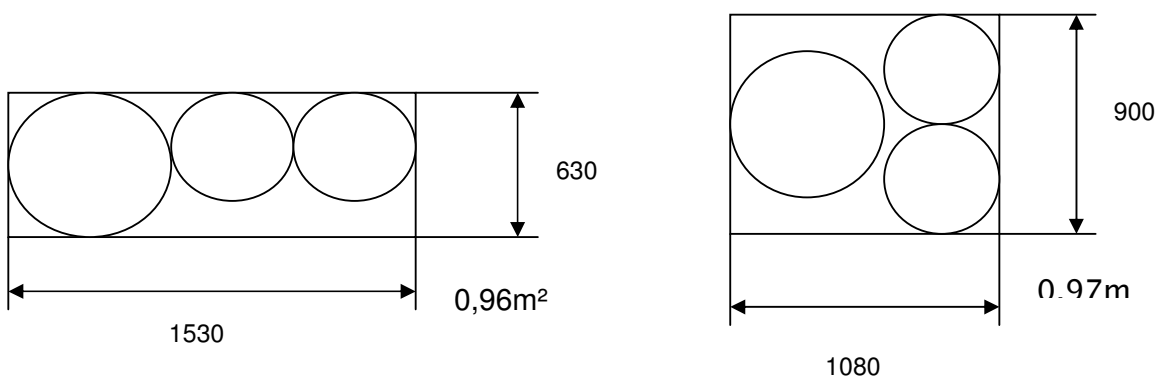
Isıtma ihtiyacı ise  $20000 \times 0.24 \times 22 = 105000 \text{ kcal/h}$  ve **37000 kcal/h** tir.

Yukarıdaki şemalardan da görüleceği yüksek performanslı havalandırılmalı davlumbaz kullanılması havalandırma santralinin debisi ve ısıtma soğutma kapasiteleri azalmaktadır. Egzoz ve taze hava kanal kesitleri azalmaktadır.

Klasik davlumbaz kullanılması durumunda kanal kesitleri



Yüksek performanslı davlumbaz kullanılması durumunda kanal kesitleri



Yüksek performanslı davlumbazlar kullanılması durumunda davlumbazdan kaçan ısı miktarında da azalma olacaktır.

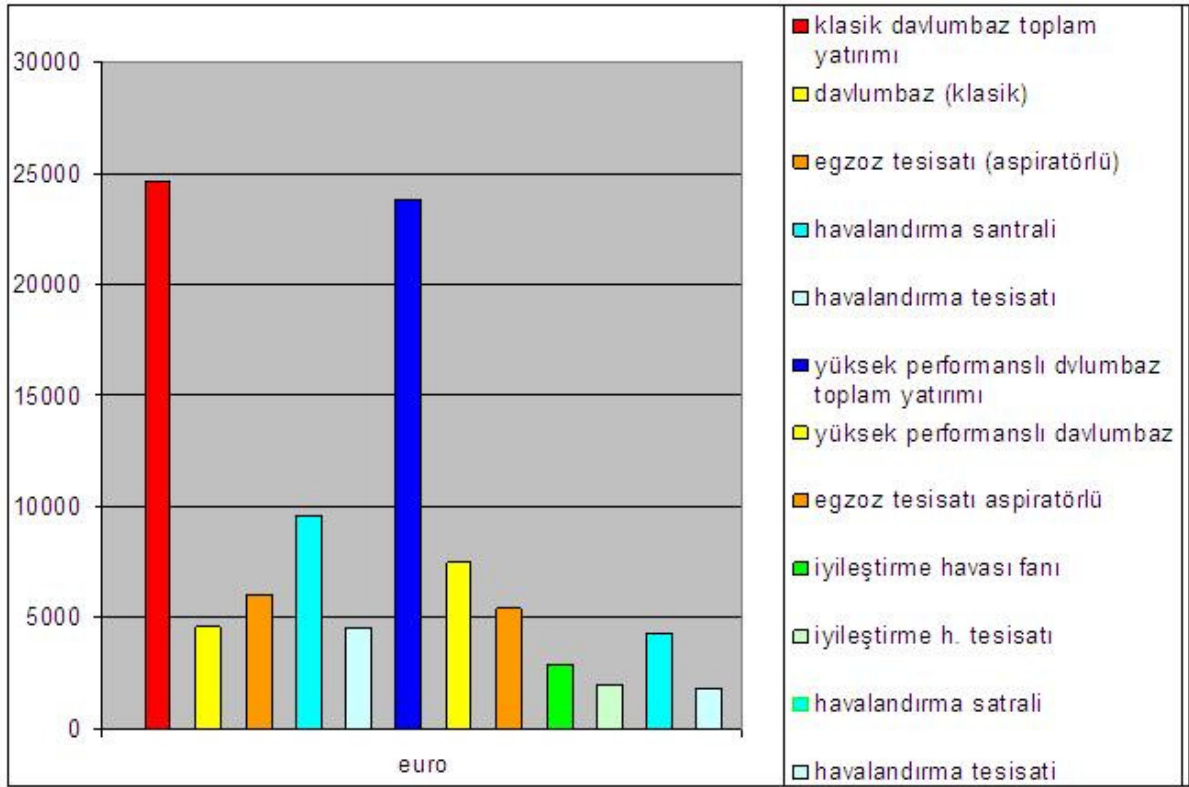
İyileştirme havası fanlarında egzoz havasından ısı geri kazanımının sağlanması oldukça faydalıdır. Isı geri kazanım kullanılması durumunda dış havayı yaklaşık 10~15°C ısıtmak mümkün olabilmektedir.

İyileştirme havasının üfleme yapılan ortam sıcaklığından 4 °C düşük olması yeterlidir. İyileştirme havasının ortam havasından max 10 derece düşük olmalıdır.

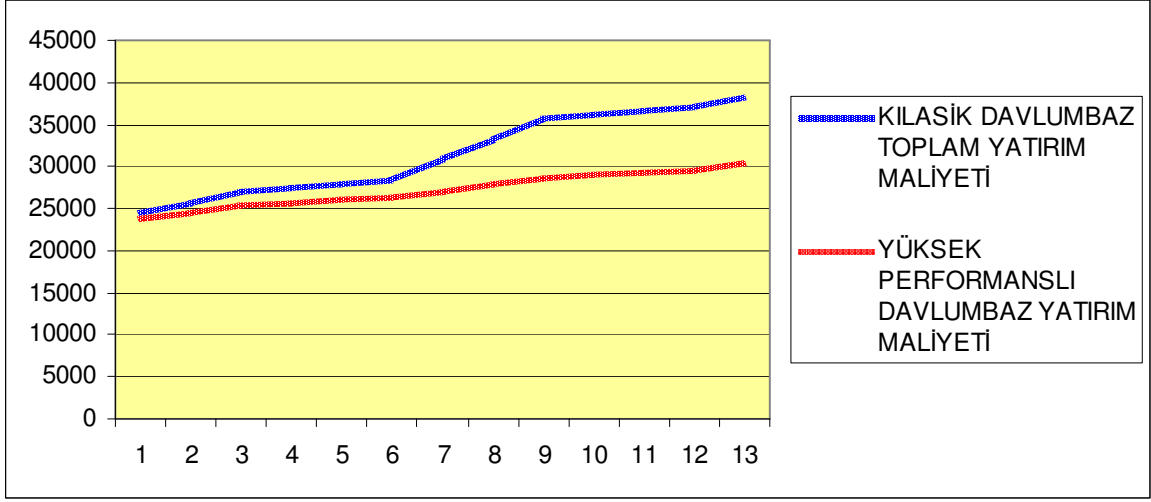
Mutfağın aşırı sıcak bölgede olması dış havanın yazın ortam sıcaklığının üzerinde iyileştirme havası üflenmesi söz konusu olması durumunda ise iyileştirme havasının kısmen ekonomik bir şekilde soğutulması söz konusu olabilir.

Isı geri kazanımlı davlumbaz egzoz sisteminin havayı soğutarak verebilme özelliği yoktur. Bundan dolayı bu cihazın hava girişine yazın sıcak havalarda kullanılmak üzere bir evaporatif soğutucu takılması tavsiye edilir.

Yukarıda tanımlanan örnek mutfakta yapılacak ilk yatırım ve işletme maliyetlerini mukayese ettiğimizde aşağıdaki sonuçlar çıkmaktadır. Aşağıdaki grafikte klasik davlumbaz ve yüksek performanslı davlumbaz kullanılması durumunda yapılan ilk yatırımlar mukayese edilmiştir. Bu mukayeselerde sıcak su ve soğuk su için yapılacak cihaz yatırımları dikkate alınmamıştır. Bunlar dikkate alınmadığı durumlarda dahi ilk yatırımda % 3~5 Azalma vardır. Isıtma soğutma ana elemanına yapılan yatırımla bu azalma bazı uygulamalarda % 40~50 oranlarına ulaşabilmektedir.

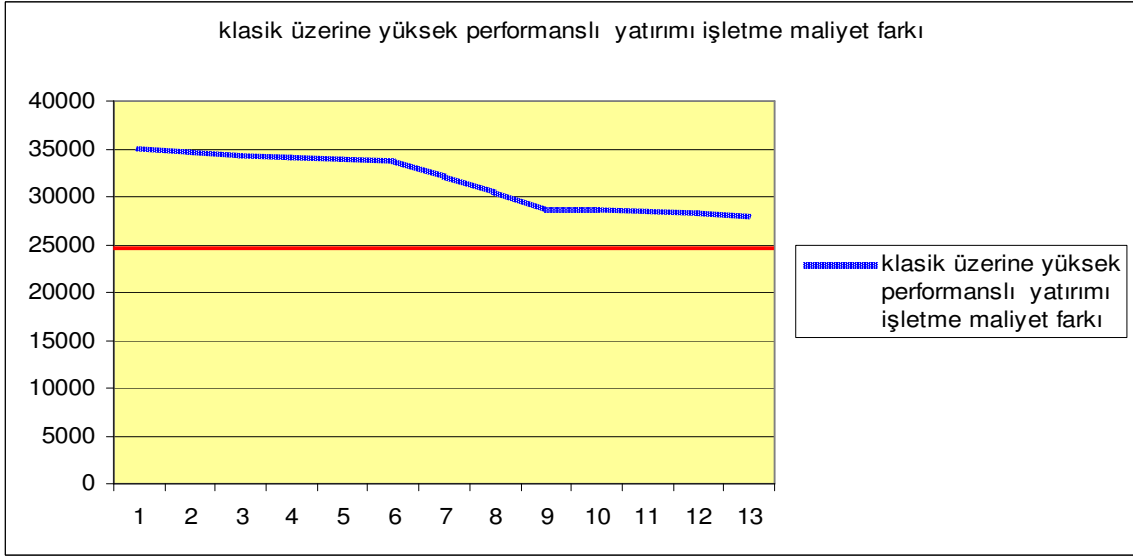


Aşağıdaki grafikte ise yukarıdaki mutfağın işletme harcamalarındaki maliyet azalmasının bir yıllık seyri görülmektedir. Burada her dönemde iki eğri arasındaki makas açılımı soğutma ısıtma veya ikisinde olmadığı durumlarda dahi enerji maliyetlerinde tasarruf yapılabildiğini göstermektedir.



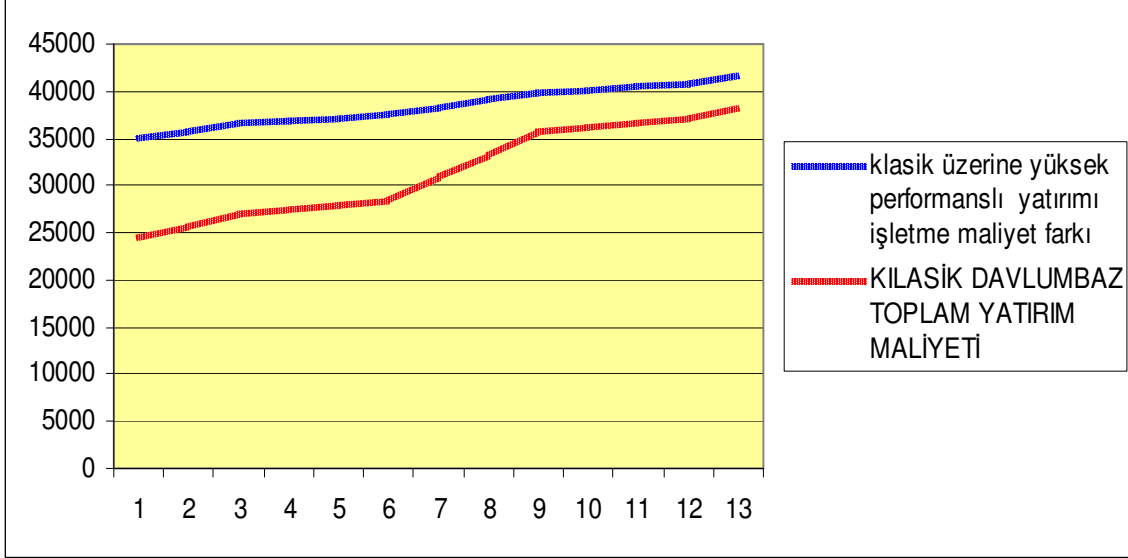
mevcut durumdaki klasik davlumbazlı klimalı bir tesiste yüksek performanslı davlumbaza geçilmesi durumunda yapılacak ilave yatırımların işletme giderlerinin azaltılması ile geri ödenmesi 15~18ay gibi sürede mümkün görülmektedir.

Bu konuda yapılan iki farklı analiz grafiği aşağıdadır.



yukarıdaki grafikte klasik davlumbazlı sistemi yüksek performanslı sisteme çevrilmesi sonucunda yapılan aylık tasarrufların bir yıllık bileşke eğrisi görülmektedir

aşağıdaki grafikte ise ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin bileşke eğrileri görülmektedir.



#### Sonuçlar

- Mutfakta şartlandırılmış hava egzozunu en aza indirilmektedir.
- Ortama yayılan koku ve ısı en aza indirilmektedir,
- Mutfak havalandırması ile ilgili kanal kesidinde % 30 azalma sağlanmaktadır.
- Küçük hacimli mutfakalarda hava değişim oranları normal seviyelere inebilmektedir.
- Mutfaklardaki nem kaçakları en aza indirilmiş olup bu sayede bakteri ve mantarlaşmalar önlenmiş olur.
- Harcamalar sezona göre çok fazla değişim göstermez.
- Mutfak otomasyon sistemi kullanılması durumunda mutfak havalandırmasından doğan enerji giderlerinde % 50~75 arasında azalma olabilir.

Bekir CANSEVDİ  
Mak. Müh.  
09/2007