

C TİPİ (HERMETİK) CİHAZLAR VE HAVA ATIKGAZ ÇÖZÜMLERİ

Barış SAY

ÖZET

Gelişen ısıtma teknolojileri öncelikli olarak ısıtma verimlilik ve çalışma güvenliğini hedeflemekte böylelikle hem enerji kaynaklarını daha doğru kullanım hem de kullanıcı açısından sistem güvenliği sağlanmaktadır. Isıtma sisteminin önemli bir tamamlayıcısı olan bacalar da bu hedeflere ulaşmakta önemli katkı faktörleridir.

Özellikle doğalgaz dağıtımının hızla artması ile ülkemizde bireysel ısıtma sistemlerinin ağırlıklı tercihi, geçmişte yapılmış inşai bacaların uygunsuzluğu bir araya geldiğinde çözüm olarak C tipi (Hermetik) cihazların ağırlıklı kullanılarak atıkgazın cepheden tahliyesi olarak bulunmuştur. Bu da yapı cephelerinde görüntü kirliliği, atıkgazın oluşturacağı emisyonun yapılardan ve yaşam mahallerinden uzaklaştırılmaması gibi olumsuz sonuçları beraberinde getirmiştir.

Halbuki günümüz modern sistemleri aynı tip uygulamalara entegre edilecek özel baca sistemleri ile hem atıkgazın çatı üzerinden güvenli bir şekilde atılması hem de yanma havasının baca yoluyla ulaştırılıp uğrayacağı öne ısınma ile daha verimli ve güvenli çözümler de mümkündür. Bu çalışmada bu tip sistemlerin tasarımı ve uygulama sonuçları anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hermetik Cihazlar, Baca Sistemleri, ısıtmada verimlilik, Yakıcı cihazlarda güvenlik.

ABSTRACT

Developing heating technologies targeting to be more energy efficiency and safety in use. In this manner both effective usage of energy resources and system safety for the users to be ensured. The chimneys system as an important part of heating system very important factor to achieve that targets..

Especially after the natural gas distribution has been speed up individual heating in residential buiedng became more popular and as the brick chimneys are not proper C type boilers with through the wall chimney gas exhouts became the only solution. But this solution come with problems such as suspended emission around the building which is need to removed from residents and also create bad visual it created bad visual results.

But modern systems also offering for same type of boilers integrated special chimneys systems which are able to remove chimney gasses from the roof while suppling the burning air from the same system

Key Words: C type boilers, chimney, energy efficiency; saftey in heating devices

1. GİRİŞ

Isıtma cihazlarında oluşan ve zehirli veya tehlikeli gazlar içerebilecek atıkgazların uygun bir baca hattıyla çatı üstünden tahliyesi en uygun nokta yöntemidir. Böylelikle atıkgazlar insan yaşam mahallerinden olabildiğince üst bir noktadan atmosfere ulaştırılıp emisyon etkisinin minimize edilmesi sağlanabilmektedir. Özellikle ülkemizde bireysel ısıtma sistemleri kombilerde sıklıkla rastlanan cepheden atıkgaz tahliyesi tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. 1989 yılında Münih Teknik Üniversitesinde yapılan bir çalışmada atıkgazların bir baca yoluyla çatıdan veya cepheden tahliyelerinin oluşturacağı emisyonlar incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda baca yoluyla atılan atıkgazların beklenenden çok daha fazla seyrelerek çevre yönetmelikleri gereği istenen emisyon seviyelerinin çok daha altında sonuç verdiği buna karşın cepheden yapılan tahliyelerde baca kullanımı ile karşılaştırıldığında yaşam mahallinde oluşturacağı emisyon değerinin 100 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Cepheden tahliye edilen gazların rüzgar varlığı veya yönü ile ilişkili olarak bina etrafında dağılmadan kalması, açık cam veya menfezlerden yapı içine girmesi gibi durumlar tespit edilmiştir.

Bu durumun çok katlı yapılarda birçok cihazın cepheden atıkgaz tahliyesi yapması sonucu katlanarak artacağı aşşıikardır.

Berlin, Çevre İdaresi içinde yer alan Su, Toprak ve Hava Hijyeni Enstitüsünden Dr. Norbert Englert tarafından yürütülen iki araştırma, bu tarz bir ortama maruz kalma risklerini, sağlık üzerindeki etkilerini, hamilelik öncesinde ve sonrasında karbonmonoksit ve nitrojendioksitin iç mekan değerleriyle etkilerini araştırıyor.

Tüm bu sağlık risklerinin yanı sıra özellikle soğuk bölgelerde kış aylarında kısa bir bağlantı hattıyla yanma havasının dış ortamdan cihaza alınması sonucu yanma veriminde de kayıplar oluşmaktadır.

2. C TİPİ CİHAZLARIN TASARIM VE UYGULAMASI

Ülkemizde hermetik cihazlar olarak tanımlanan C tipi yakıcı cihazlar ilk olarak yapıların git gide daha izole olması sonucu yanma havası tedarikinde yaşanan sıkıntıları çözmek amacıyla tasarlanmıştır.

Bilindiği gibi her yakıcı cihazın yanmanın gerçekleşebilmesi için belirli miktarda hava ihtiyacı vardır. Daha sonrasında yanmaya giren gazlar ortamdan tahliye edilmeli ve bu döngü yanma gerçekleştiği sürece devam etmelidir. Bunun devamlılığı için sürekli olarak hava tedariki sağlanmalıdır. Bunu sağlanamadığı durumlarda ise ortamdaki gazların dışarıya atılması sonucu ortam basıncı düşecek ve tahliye için gerekli negatif basınç baca içinde sağlanamayacaktır.

Yapı teknolojilerinin gelişimi ile yapıların izolasyonu çok daha önem kazanmış git gide sızdırmaza doğru giden yapılar tasarlanmaktadır. Cihaz üreticileri bu sorunu görerek yanma havası dışarıdan tedarik edecek, ortamla ilişkisi olmayan sızdırmaz cihazlar tasarlamışlar ve çözüm olarak piyasaya sürmüşlerdir.

Türkiye’de C tipi cihazların popülerleşmesi ise farklı bir şekilde gerçekleşmiştir. Doğalgazın gelişimi ile birlikte eski yapılarda bireysel kombiler uygulanmak istendiğinde uygunsuz inşai bacalarla karşılaşmış buna bu cihazların uygulanabilmesi için ise atıkgaz çıkışında fan bulunan bundan dolayı bacadaki negatif basınca ihtiyaç duymayan C tipi cihazların bacasız uygulamaları bu soruna çözüm olmuştur. Günümüzde Türkiye çapında 100 binlerce cihaz bu şekilde uygulanmış ve kullanılır durumdadır.

3. ATIKGAZLARIN CEPHEDEN TAHLİYESİNİN OLUTURACAĞI RİSKLER

3.1 Sağlık Riskleri

3.1.1 Karbonmonoksidin Oluşturacağı Riskler

Karbonmonoksit yakıcı cihazlardaki yanma sonucu ortaya çıkan en önemli zehirli gazlardandır.

Büyük Avrupa kentlerinde trafik ortamında 8 saatlik ortalama karbonmonoksit konsantrasyonu genelde 20 mg/m³ 'in (17 ppm) altında olup, 60 mg/m³ (53 ppm)'lük kısa süreli çıkışlar yapar. Gaz ısıtıcıları bulunan evlerde, 60-115 mg/m³ (53-100 ppm)'e kadar karbonmonoksit çıkışları ölçülmüştür.

Karbonmonoksit hızla, alveoller, kılcal damarlar ve plasenta zarına difüz eder. Emilen karbonmonoksidin yaklaşık %80-90'ı kan içinde belli biyo marker'ları gösteren karbon hemoglobin (COHb)'yi şekillendirmek üzere hemoglobin ile bağlanır. Hemoglobinin karbonmonoksiti çekme eğilimi oksijene göre 200-250 kat daha fazladır. Sabit bir karbonmonoksit ortamına maruz kalma durumunda, COHb konsantrasyonu hızla artar; üç saat sonra seviyesini düşürür ve 6-8 saat sonra daimi bir duruma erişir. Fetüs içinde atılım dönemi yarı ömrü, gebeye göre çok daha uzundur. Gerçek yaşamda her bir COHb seviyesini öngörmek zordur, çünkü hem iç hem de dış mekândaki karbonmonoksit konsantrasyonları büyük alana yayılır ve geçici değişkenlik gösterir. (4)

Englert'in 1997 ve Jacobs et al 1989 çalışmasına dayanarak, pencere yakınında yerel karbonmonoksit konsantrasyonlarının 200 mg/m³'e kadar çıkabileceği söylenebilir. Almanya'da güvenli olarak görülen iç mekan konsantrasyon sınır değerleri 60 mg/m³'dür. Bu limitlerin üstüne çıkılması halinde, insan sağlığı üzerinde etkilerin görülmesi muhtemeldir. 6 mg/m³ 'ün altında bir seviyeye uzun süreli maruz kalınması halinde insan sağlığı düşük ölçüde etkilenecek veya hiç etkilenmeyecektir. (2)

Pencerelerin olduğu bina cephesi yüzeyinde gazların dolaşması ile yaşam birimlerinde zarar verici konsantrasyon seviyeleri oluşabilir. Jacobs et al 1989.

3.1.2 Nitrojen Dioksit

Bu kirletici maddenin sınır değerleri, kısa süreli maruz kalma durumunda 350 µg/m³ ve bir haftalık maruz kalma durumunda 60 µg/m³'dür. (3)

Pencerelerin olduğu bina cephesi yüzeyinde gazların dolaşması ile yaşam birimlerinde zarar verici konsantrasyon seviyeleri oluşabilir. (Jacobs et al 1989.)

Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre astımlılar nitrojen dioksitten etkilenen en hassas kişilerdir. Astımlılarda nitrojen dioksit, soğuk havaya karşı hava yolu aşırı cevaplılığını artırabilir. Nitrojen dioksit, normal ve astımlı kişilerde, bir bronkokonstriktörün olmadığı durumlarda pulmoner fonksiyonlarını doğrudan etkilemeyecek seviyelerde dahi farmakolojik bronkokonstriktör ajanları ile ölçülen bronş tepkisini artırır. Astımlıların bu duruma daha hassas oldukları görülmektedir. Bazı araştırmalar 376-560 µg/m³ gibi düşük nitrojen dioksit seviyelerinde bronkokonstriktörlere yanıt vermede artış olduğunu göstermektedir. (4)

İnsanlar üzerinde yapılan klinik araştırma verilerine dayanarak 1 saat boyunca 200 µg/m³'lük bir değer önerilir. Bu tavsiye edilen değer iki katına çıkartıldığında (400 µg/m³), astımlıların pulmoner fonksiyonlarında muhtemel küçük etkilerin görüleceğine işaret edilmektedir. Astımlıların aynı anda veya sırasıyla nitrojen dioksit veya bir aeroallerjene maruz kalmaları halinde, alerjenlere aşırı cevap verme riskleri artar. önerilen değer (100 µg/m³, 50 ppb) %50 oranında olması halinde, araştırmalar 1 saat içinde akut bir tepki alınmadığını göstermiştir. (4)

Yıllık ortalama değerini gösteren temel bir kural için, belli bir nümerik değer seçilmesini açıkça destekleyen herhangi özel bir araştırma veya araştırma seti olmamasına rağmen veri tabanı, halkın kronik nitrojen dioksit maruz kalmasının önlenmesi ihtiyacı olduğuna işaret etmektedir. Örneğin gaz sobalarının kullanıldığı yoğun nitrojen dioksit kaynağı olan iç mekân havası üzerinde yapılan araştırmalar, bu ortamda 30 µg/m³'lük (2-haftalık ortalama) bir artışın 5 ile 12 yaş arasındaki

çocuklardaki üst solunum yolu hastalıklarında %20'lik bir artışa neden olduğuna işaret ediliyor. Ancak etkilenen çocuklar, iç mekânda üst değerlerde nitrojen dioksit oranlarına maruz kalmışlardı, ki bu değerler genel olarak dış mekânda görüldenden çok daha yüksekti. Böylece sonuçlar, dış mekan durumu ve miktar açısından kolayca tahmin edilemez. Her ne kadar sonuçlar, nitrojen dioksit için açık maruz kalma-tepki bilgisi sunmasa da, dış mekânda yapılan epidemiyolojik araştırmalar; dış ortamda zehirli madde içeren havaya maruz kalmanın nitel kanıtının, çocuklarda (50–75 µg/m³ veya yüksek yıllık ortalama konsantrasyonlarında kesinlikle anlamlı ve iç mekânda yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular ile tutarlı) artan solunum semptomları ve akciğer fonksiyonlarında düşüş ile ilişkili olduğunu gösterdi. Bu epidermiyolojik araştırmalarda, nitrojen dioksit zehirli karışım için iyi bir gösterge olarak ortaya çıkıyor.

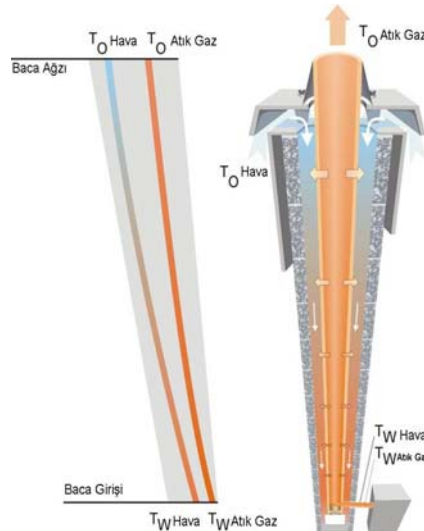
Bunun dışında hayvanlar üzerinde yapılan toksikolojik araştırmalar, uzun süreli maruz kalma durumlarının, akciğer savunma mekanizmalarını zayıflattığını ve akciğer yapısında değişikliklere neden olduğunu gösteriyor. Bu temel bilgilere dayanarak nitrojen dioksit için uzun vadede geçerli bir kuralın oluşturulması önerilir. Gözden geçirilen araştırmalara dayanan iyi desteklenmiş bir değer seçmek mümkün olmamıştır ancak Çevre Sağlığı Kriteri için önceden yapılan bir gözden geçirme çalışması, nitrojen oksitleri için 40 µg/m³'lük yıllık bir değerin tavsiye edildiğini belgelemektedir. Alternatif bir değeri desteklememesi halinde bu rakam, hava kalitesi temel değeri olarak kabul edilir. (4)

3.2 Cihaz Verimliliği ve Çalışma Riskleri

3.2.1 Verimliliğe Etkisi

C tipi cihazların atıkgazlarının bina cephesinden dışarıya tahliyesi sırasında aynı şekilde yine cepheden genellikle atıkgaz borusu ile konsantrik bir hattan yanma havası da cihazın içerisine alınır. Her ne kadar atıkgaz bir fan sayesinde dışarıya üfkenerek atılıyor olsa da yatay hatta oluşacak dirençler, olası karşı rüzgarların etkisi ile genellikle bina cephesinde bir yoğunluk gösterirler. Atıkgazın çıkış noktasına 10–15 cm çok yakın bir yerden çekilen yanma havası dışarıya atılmış gazları tekrar yanma havası olarak alıp daha düşük oksijen konsantrasyonunda düşük verimli yanmaya neden olurlar.

Aynı zamanda kısa bir hattan alınan yanma havası kış aylarında soğuk dış ortam havası direkt yanmaya girecek ve bu da oda havası sıcaklığında bir yanma havasına göre daha düşük ısıl verim demek olacaktır.



C tipi bacaların dikey hattan baca yoluyla atıkgaz tahliye/hava tedariğinin sağlanması durumunda ise sertifikasyona sahip bir sistemde atıkgaz/temizhavanın birbirine karışması engellenmiş olacak hem de özellikle konsantrik sistemlerde dikey hattan gelecek olan yanma havası belirli bir ön ısıtmaya maruz

kalıp yanma verimliliğinin artması sağlanacaktır. Bu tip uygulamalarda cepheden yapılan tahliyeye göre %3–4 artı verim sağlandığı ölçülmüştür.

3.2.2 Cihaz İşlevinde Yaratacağı Riskler

Doğalgazın yanması sonucu ortaya çıkan atıkgaz her yüksek oranda su buharı bulundurur. Atıkgaz konvansiyonel tip hermetik kombilerde 100–120 °C, yüksek verimli yoğuşmalı kombilerde ise 40–50 °C'ye kadar düşmektedir. Atıkgazın duvardan tahliyesi durumunda özellikle soğuk bölgelerde atıkgazın ve dolayısı ile içindeki su buharının dış ortamdaki soğuk hava ile karşılaşması sonucu ani yoğuşma ve bu sıfırın altındaki derecelerde ise gaz çıkış ağzında buzlanma ve buzlanmanın birikmesi sonucu baca ağzının tıkanarak cihazın çalışmaz hale gelmesi söz konusu olabilmektedir.

Bir diğer problem olarak ise ters rüzgar akımlarıdır. Özellikle yüksek katlı yapılarda kat sayısı arttıkça üst katlardaki rüzgar hızları oldukça yükselebilmektedir. Bu durumda hermetik cihazlarda atıkgazın atılmasını sağlayan fan belirli bir safhaya kadar rüzgar dirençlerini yenebilse de bir noktadan sonra rüzgar direncini karşılayamamakta ve cihaz arızaya geçebilmektedir.

Baca yoluyla yapılan atıkgaz tahliyesinde ise cihazların sağladığı pozitif basıncın yanı sıra baca içerisinde oluşacak negatif basınç atıkgazın daha kolay atılması çatı üzeri detaylara da dikkat edilmesi durumunda rüzgar etkisi minimumda kalmasını sağlamaktadır.



Resmi 1:Atıkgaz Çıkışında Buzlanma Problemi

3.3 Diğer Problemler

Yukarıda sıralanan riskler ve problemlerin cepheden atıkgaz tahliyesi durumunda bina cephelerinde görsel ve mimari sıkıntılar oluşturmakta hem şehircilik hem de mimari anlamda hoş olmayan görüntüleri doğurmaktadır. Ayrıca yapının planlanmasında mimari anlamda sınırlar koymakta, bireysel ısıtma cihazlarını her zaman bina cephesine yakın noktalara planlanmasını gerektirmektedir.

Ayrıca yeni yapılan bir binada cepheden tahliyeye göre planlama yapıldığında, binaya herhangi bir baca konmayacağından gelecekte olası bir yakıt değişimi ya da sistem değişiminde bacalı bir çözüm imkanı ortadan kalkacak, bu yüzden sistem ya da yakıtta yaşanacak problemlerde hane sakinleri için ikinci bir alternatif olamayacaktır.

4. BAZI AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE MEVCUT UYGULAMALAR

Yukarıda yer alan özellikle sağlık riskleri ve bu konuda yapılan deneysel çalışmaların sonuçları baz alınarak birçok Avrupa Birliği ülkesi atıkgazın cepheden tahliyesine çeşitli sınırlamalar ve önlemler getirilmiştir.

Ülke	Bina Cephesinden Atıkgaz Tahliyesi		Eğer yok ise, istisnalara izin veriliyor mu?	Hangi istisnalar?	Uygulama için özel mesafe sınırları var mı?
	İzin Veriliyor	İzin Verilmiyor			
Çek Cumhuriyeti		hayır	evet	renovasyon < 50 kW	evet
Danimarka		hayır	evet	kapalı yanma odaları	evet
Fransa	evet				evet
Hırvatistan	evet				
İtalya		hayır	evet	Renovasyon	evet
Macaristan		hayır	evet	Renovasyon, kapalı yanma odaları	hayır
Almanya		hayır	evet	Renovasyon < 11 kW (ısıtma) < 28 kW (su)	evet
Polonya	evet				evet
Avusturya		hayır			evet
Romanya		hayır çok katlı binalarda			hayır
Slovakya		hayır	evet	Renovasyon < 30 kW	hayır
İsveç		hayır	evet	< 12 kW	hayır
İsviçre		hayır	evet	Renovasyon < 11 kW (heat) < 28 kW (TUV)	evet

4.1. İspanya

- Birden fazla katlı yeni binalarda baca kullanılması gerekmektedir. Duvardan geçen terminallere mücade edilmemektedir.
- Bu tür binaların tadilatı esnasında, eğer mevcut baca yeni cihazlara uygun değilse, terminalleri duvardan geçirmek mümkündür. Tabii ki bu yeni terminaller (başlıca pencere ve duvarlara olan mesafeler) için belli düzenlemeler ve şartlar vardır. Bunun dışında Nox 5 (düşük emisyon) sınıfında olması gereken kazanlar için de belli düzenlemeler ve şartlar vardır.
- Müstakil evlerde sadece gaz yakıt kullanan (yağ veya biyo kütle ile değil) kazanların terminallerini duvardan geçirmek mümkündür.

4.2. Çek Cumhuriyeti

CZN 734201 standardı cepheden atıkgaz tahliyesi çözümlerinin kullanımına ilişkin düzenlemeyi içerir. Düzenlemeye göre baca gazlarının çatıdan tahliye edilmesi gerekmektedir. Duvardan geçmeli çözümlere sadece teknik olarak başka bir çözüm yolu olmadığına onay verilir. Bu durumlarda genelde binada yapılan yenileme işlerinde görülür. Yeni binalarda kesinlikle kullanımına izin verilmemektedir. Ayrıca böyle bir durumda açılan delikler ile ilgili belirlenmiş kesin mesafelere uyulacaktır.

4.3 Almanya

Almanya'da yasal mevzuata göre baca gazlarının tahliyesi çatıdan yapılmalıdır. Bazı belli tanımlı durumlarda eğer, diğer çözümler mümkün değil veya çok maliyetli ise, baca gazlarının duvardan tahliye edilmesine izin verilir. Bu aynı zamanda yeni binalarda duvardan geçmeli sistemlere kesin onay verilmediği anlamındadır. Eğer cepheden tahliyenin yapılabileceği bir durum varsa, o takdirde pencere ve diğer açıklıklarla ilgili belirlenmiş mesafelere kesin dikkat edilecektir.

Düzenlemeler

Eyaletlerin yapı yasasının 38. maddesi gereği, baca gazlarının çatıdan tahliye edilmesi gerekmektedir. Duvardan geçişler ancak aşağıdaki durumlarda olabilir:

1. Çatıdan tahliye etme çözümleri karşılanamayacak yükseklikte ise ve
2. Isıtma sisteminin kapasitesi 11kW'den yüksek değilse.

Düzenlemenin adı: DVGW Çalışma Tablosu G 600 "Gaz uygulamalarına yönelik teknik kurallar – DVGW TRGI 1986/1996

4.4 İtalya

Genel olarak İtalya'da baca gazlarını dış duvardan yatay olarak geçirmek yasaktır.

D.P.R. 551 yıl 1999, aşağıda belirtilen hususlarda yine aşağıda verilen bilgileri belirlemiştir:

- İşlem bir cihazın sadece değiştirilmesinden (renovasyon) ibaretse (ısıtma sisteminin herhangi bir başka parçasını değiştirmeden, örneğin radyatörler, borular, valfler, kanallar vs.) baca tahliyesini duvarın içinden geçirmek suretiyle yapmak mümkündür. Ancak bunun için yeni cihazın UNI EN 297 yıl 1996 standardına tamamen uyumlu olması ve yeni cihazın özellikle UNI EN 297 standardına göre çevreye daha az zarar veren bir kategoride olması, kirlenme değerlerinin daha düşük olması gerekmektedir. Ancak bu olmasa dahi, kullanılacak eski bir bacanın olması gerekir.
- Baca gazının dış duvardan tahliyesi mümkün ise, mesafenin UNI 7129 standardına uygun olması gerekmektedir.

Yasalar

- Hükümet yasası: D.P.R. 551 yıl 1999 ve D.P.R. 412 yıl 1993
- Talimatlar ve uygulamaların açıklandığı norm: Norm UNI 7129 yıl 1992

5. ÇÖZÜM OLARAK DENGE BACALI SİSTEMLERİN KULLANIMI

Genel olarak hava atıkgaz sistemi olarak isimlendirilen ve tiplerine göre farklı isimlerde alabilen ve atıkgaz tahliyesini dikey hattan çatı üzerinden atabilen baca sistemleri, sağlıklı ve güvenli bir çözüm olarak yıllardır kullanılmakta ve sınırlamaların olduğu ülkelerde en sık kullanılan çözümler olarak var olmaktadır. EN 13384–2 standardı ve çeşitli enstitülerin testlerine göre planlanarak yüksek katlı

yapılarda birden çok cihazın bir bacaya bağlanmasına izin verirler. Böylelikle planlama ve uygulamada avantaj yaratırlar.

Sistem ana olarak atıkgazı yukarıya taşıyan bir hat ve yanma havasını cihaza taşıyan ikinci bir kanaldan oluşurlar. Paralel veya konstantrik olabilen bu iki kanala cihazlar yine özel bağlantı aparatları ile bağlanır ve bu sayede ortam havası ile ilintisiz sistemler kurularak

KAYNAKLAR

- [1] Jabobs, Pernpeiter, 1989, Final Report on concentration of evacuation gases through collecting chimneys and wall pipes
- [2] Englert, 1997 Richtwerte für die Innenraumluft: Kohlenmonoxid, Bundesgesundheitsblatt, 40, pp 425-428
- [3] Englert, 1998 Richtwerte für die Innenraumluft: Stickstoffdioxid, Bundesgesundheitsblatt, 41, pp 9-12
- [4] WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen, Air Quality Guidelines for Europe, second edition, 2000, pages 75-77, 175-179
- [5] ECA (European Chimney Assosiation) Memorandum, 22.09.2010

ÖZGEÇMİŞ

Barış SAY

1976 Bursa doğumludur. 1999 yılında İTÜ İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. Profesyonel yaşantısına 2003 yılından bu yana Schiedel Baca Sistemlerinde devam etmektedir. Şu an Schiedel Baca Sistemlerinde Teknik Müdür olarak devam etmekte aynı zamanda Bacader Yönetim Kurulu Başkan Yardımcılığı görevini sürdürmektedir. Baca Sistemleri ile ilgili ulusal ve uluslararası bazda birçok seminer ve eğitim programına katılımcı ve konuşmacı olarak katılmıştır.