



bu bir MMO
yayıdır

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Konutların Daha Yüksek Isıl Verim ve Daha Düşük Emisyonlu Yeni Sobalar ile Isıtılması

**ALİ DURMAZ
ATIL BORAN
YÜCEL ERCAN**

GAZİ ÜNİ.
Müh. Mim. Fak. Mak. Müh. Böl.

KONUTLARIN DAHA YÜKSEK ISIL VERİM VE DAHA DÜŞÜK EMİSYONLU YENİ SOBALAR İLE ISITILMASI

Ali DURMAZ
Atıl BORAN
Yücel ERCAN

ÖZET

Düşük yatırım ve işletme giderleri nedeni ile sobalar, düşük ve orta gelir toplum kesiminin bina ısıtılması ile ilgili başlıca enerji altyapısını oluşturmaktadır. Bu kesimde düşük kalite ucuz yakıtlara olan eğilim, soba işleticilerinin yakma tekniğine uygun biçimde eğitilmiş olmamaları, soba tesisatının genelde tekniğine uygun biçimde oluşturulmaması, alçak baca yükseklikleri ve soba yapısal nedenlerinden dolayı bu tesislerin birim yakıt başına hava kirliliğine olan etkileri çok daha yüksek olmaktadır. Enerji ekonomisi ve hava kirliliği kontrolü yönünden sobaların ısı verim ve emisyon davranışlarının iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Isıtmada kullanılan sobalar genel olarak kovalı ve kovasız olarak iki ana gruba ayrılabilir. Yapılan soba testleri, kovasız sobaların üstten yakılması durumunda kovalı sobalara kıyasla yanma veriminin daha yüksek, ısı verim ve emisyonlarının daha düşük olduğunu göstermiştir. Kovalı sobalar daha düşük yanma verimine, daha yüksek ısı verim ve emisyonlara sahiptir. Ne kovalı ne de kovasız sobalar aynı anda hem yüksek ısı verim ve hem de düşük emisyon özelliklerini birlikte gösterememektedirler. Yapılan kapsamlı deneysel çalışmaların sonuçlarından yararlanılarak her iki sobanın üstünlüklerini (yüksek ısı verim, düşük emisyonlar) bünyesinde birleştiren, linyitlerin temiz ve verimli yakılmasını sağlayan yeni bir soba geliştirilmiştir. Bu çalışmada düşük hava kirlenici emisyonlar ve yüksek ısı verimli bu sobanın test sonuçları ve ekonomik analizleri, alışılmış soba verileri ile karşılaştırılmış ve sonuçlar incelenmiştir.

Ülkemizde düşük ve orta gelir toplum kesimini oluşturan ailelerin büyük çoğunluğu (toplam nüfusun yaklaşık %80'i) ısınmada sobaları tercih etmektedir. Sobaların ilk yatırım maliyetlerinin diğer yakma sistemlerine göre düşük olması ve ısınmada düşük kalite ve ucuz yakıtların kullanılması bir bakıma ekonomik yönden bu tercihi zorunlu kılmaktadır(1).

Bugün ülkemizde irili ufaklı binlerce atölyede çok değişik tip ve boyutta sobalar üretilmektedir. Büyük firmalar dışında soba üretiminin çok büyük bir bölümü çağdaş bilim ve üretim teknoloji olanaklarının bulunmadığı küçük atölyelerde yapılmaktadır(2). Gelişigüzel olarak üretilen bu sobalarda düşük kalite ve ucuz yakıtların tekniğine uymadan yakılması, soba işleticilerinin eğitilmiş olmaması, soba tesisatının genelde tekniğine uygun biçimde oluşturulmaması, alçak baca uygulamaları ve sobaların yapısal problemlerinden dolayı bu tesislerin birim yakıt başına hava kirliliğine olan etkileri çok daha fazla olmaktadır.

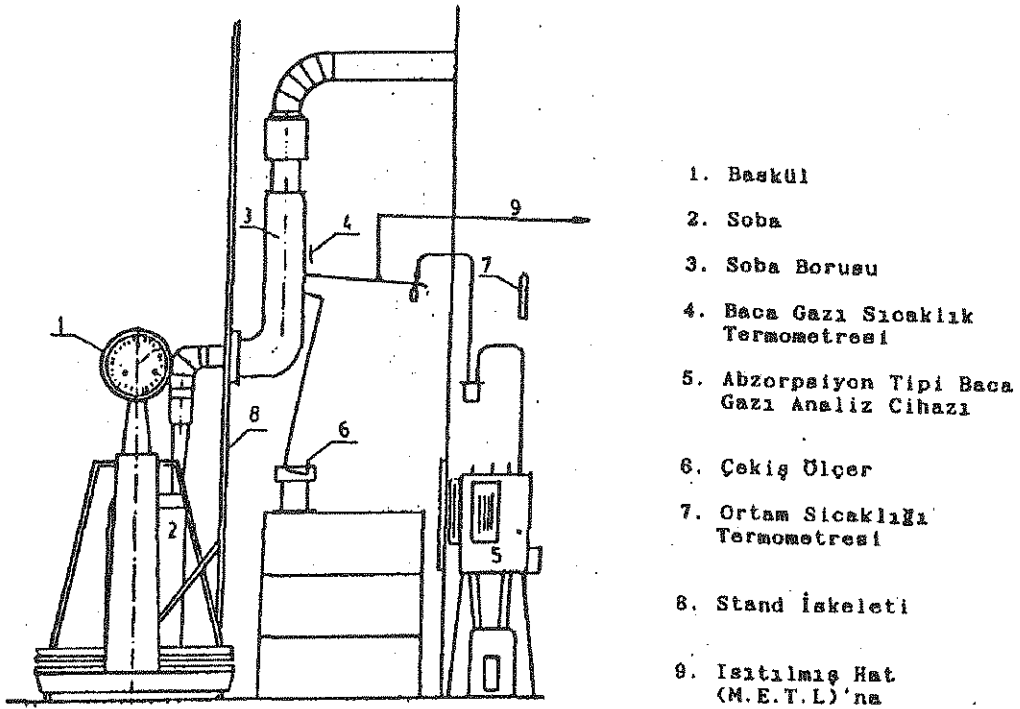
Günümüzde özellikle büyük şehirlerimizde kullanılması zorunlu olan iyi kalite ithal kömürün, yakıldığı pek çok sobanın yapısal özelliklerinin bu tür kömürlere uygun olmaması, ithal kömür kullanımının bizlere enerji ekonomisi yönünden bir fayda sağlamasını önlemektedir. Bu tür kömürlerin ızgara üzeri kok yakma boyutu ağır basmaktadır. Bununla birlikte ithal kömürün kok yakma yönünden uygun yapıya sahip sobalarda yakılmasına dikkat edilmelidir. Uçucu yanıcı oranı yüksek olan linyitlerde ise gazlaşma sonucu oluşan uçucu yanıcıların hacimde yanma boyutu ızgara üzeri kok yakma sürecine kıyasla öncelik taşımaktadır. Bu ise yanma sürecinde dikkatlerin uçucuların hacimde yakılması işlemine yönettirmesini zorunlu kılmaktadır(3).

Bu çalışmada önce ısıtmada yaygın olarak kullanılan kovalı ve kovasız sobaların yanma ve emisyon davranışları incelenmiştir. Tasarım ve işletme parametrelerinin oluşturulmasına yönelik olarak 'sürdürülen bu testlerden edinilen veriler yüksek ısı verim ve düşük emisyonlu bir linyit sobasının geliştirilmesinde kullanılmıştır.

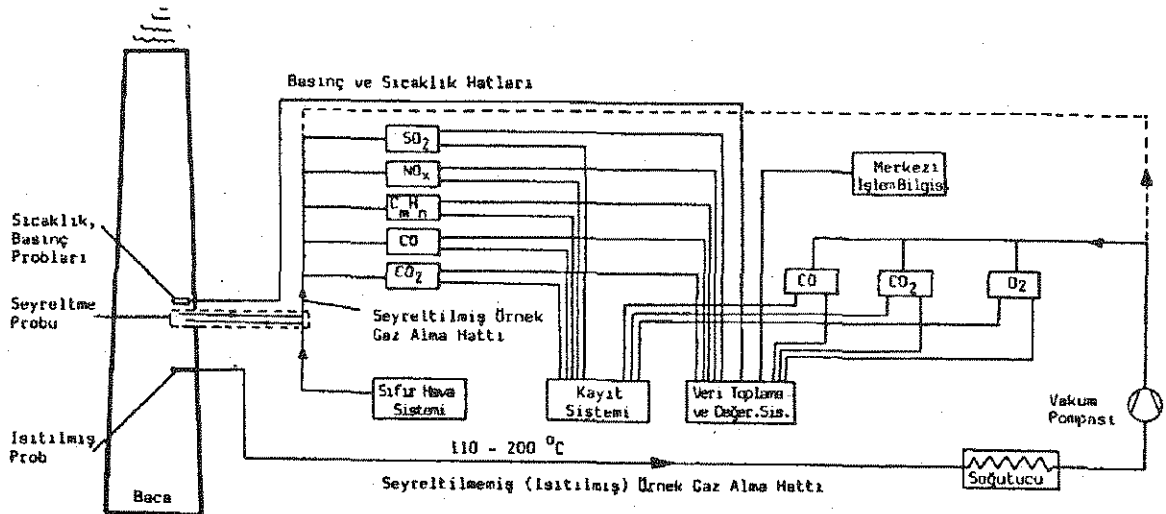
SOBA TEST STANDI VE ÖLÇME SİSTEMLERİ

Soba test programlarında kullanılmak üzere ilgili soba standartlarında (4,5) belirtilen nitelikleri taşıyan bir soba test standı Makina Mühendisliği Bölümü Isıl Güç Laboratuvarına kurulmuştur. Soba test standının yapısı şekil 1'de gösterilmiştir. Katı yakıt yakan her türdeki sobanın bağlanabileceği bu test standında sıcaklık, basınç, gaz ve toz ölçümlerinin alınabilmesi için gerekli ölçüm ve örnek alma yerleri mevcuttur.

Soba testlerinde kullanılan ölçme ve değerlendirme sistemlerinin büyük bölümü Mobil Emisyon Test Laboratuvarı (METL) içerisine monte edilmiş durumdadır. METL'nin sistem yapısı ve bağlantı şeması şekil 2'de verilmektedir. Burada görüldüğü gibi METL örnek gaz alma ve hazırlama sistemi, gaz analiz sistemleri, kalibrasyon sistemi, sıcaklık, basınç ve akış ölçüm sistemleri, veri toplama ve değerlendirme sistemi, kayıt sistemi gibi bölümleri içermektedir.



Şekil 1. Soba Test Standı



Şekil 2. M.E.T.L. Sistem Yapısı

SOBA ISIL VERİMİNİN DENEYSEL OLARAK BELİRLENMESİ

Soba ısı verimi η_s dolaysız ve dolaylı test yöntemleri uyarınca aşağıdaki biçimde tanımlanabilir.

$$\eta_s = 100 \frac{Q}{M_y H_u} \quad (\%) \quad (1)$$

$$\eta_s = 100 - \sum_{i=1}^{n=5} V_i \quad (\%) \quad (i=1, \dots, 5) \quad (2)$$

Burada :

Q (kcal/h) : Soba ısı kapasitesi,

M_y (kg/h) : Yakıt tüketimi,

H_u (kcal/kg): Yakıt alt ısı değeri,

V_1 (%) : Baca gazı duyulur ısı kaybı (V_{bg}),

V_2 (%) : Küldeki yanmamış maddelerin kayıpları (V_{ia}),

V_3 (%) : Baca gazının içerdiği CO' den kaynaklanan eksik yanma kaybı (V_{co}),

V_4 (%) : Baca gazının içerdiği $C_m H_n$ 'dan kaynaklanan eksik yanma kaybı (V_{ch}),

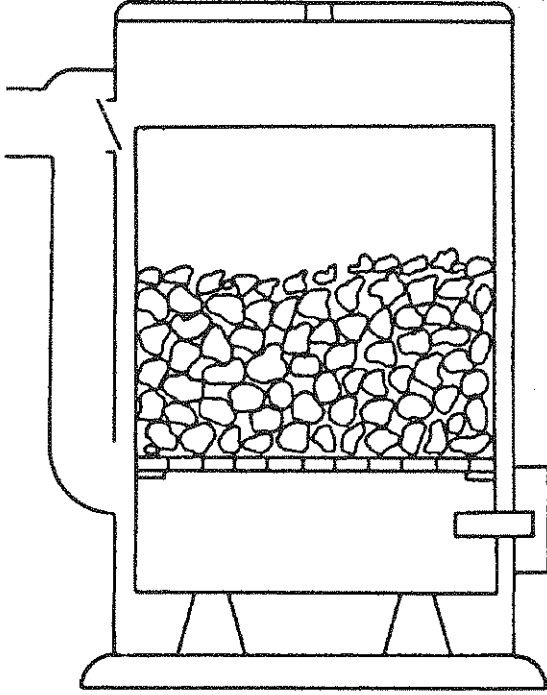
V_5 (%) : Baca gazının içerdiği uçucu kok is vb. partikül eksik yanma kaybı (V_{up}) olarak tanımlanır(6).

Soba ısı kayıplarının her birinin ayrı ayrı belirlenerek Eşitlik (2) yardımı ile soba ısı veriminin hesaplanması yöntemine "Dolaylı veya indirek Soba Test Yöntemi" denilmektedir. Testlerimizde, soba ısı verim ve emisyon özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik gerekli bilgileri sağlaması ve daha hassas sonuçlar vermesi yönünden dolaylı yöntem tercih edilmiştir.

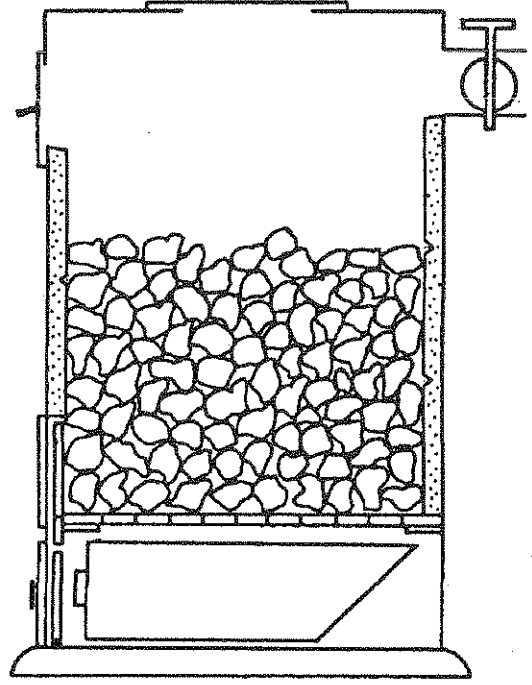
TEST EDİLEN SOBA TÜRLERİ VE ÖZELLİKLERİ

Günümüzde konutların ısıtılmasında ticari olarak kullanılan sobalar genelde kovalı ve kovasız olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Her iki sobanın genel sistem yapılarını gösteren kesitleri şekil 3 ve 4'de verilmiştir. Görüldüğü gibi kovasız sobaların yanma bölgesi çepçevre tuğla ile örülü iken kovalı sobalarda yanma sobaya yerleştirilen kovanın içinde gerçekleşir. Gerek kovalı gerekse kovasız sobalar yığma tip (kesintili beslemeli) sobalardır. Kovalı sobalarda yakıt yığını üstten tutuşturulurken tuğlalı sobalarda tutuşturma işlemi alttan veya üstten yapılabilmektedir. Her iki durumda da yanma başladıktan sonra zamanla yanma bölgesinin konumu ve yanma koşulları değişmektedir.

Soba testleri ilgili soba standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir, testlerde ithal kömür, Soma linyiti ve Tunçbilek linyiti kullanılmıştır.



Şekil 3. Kovalı Soba



Şekil 4. Kovasız Soba

MEVCUT SOBALARIN ISIL PERFORMANS VE EMİSYON DAVRANIŞLARI İLE İLGİLİ TEST SONUÇLARI

Isıtmada kullanılan linyit yakılan ticari sobalar ile yapılan ısı performans ve emisyon testlerinden başlıca aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır:

- Kovasız sobalar üstten yakılması durumunda kovalılara göre daha yüksek yanma verimi, daha düşük ısı verim ve emisyonla çalışmaktadır. Eğer kovasız sobalar alttan yakılırsa eksik yanma emisyonları da artmaktadır.
- Kovalı sobalar ise daha düşük yanma verimine karşın daha yüksek ısı verim ve eksik yanma emisyonları ile çalışmaktadır.

Sonuçta ne kovalı ne de kovasız sobalar ideal bir sobadan beklenen yüksek ısı verim ve düşük emisyon özelliklerini bir arada sağlayamamaktadır. Bu çalışmada bu iki özelliği bünyesinde birleştiren yeni bir linyit sobası tasarlanmıştır ve bir prototip imal edilerek test edilmiştir.

YENİ LİNYİT SOBASI TASARIM KRİTERLERİ

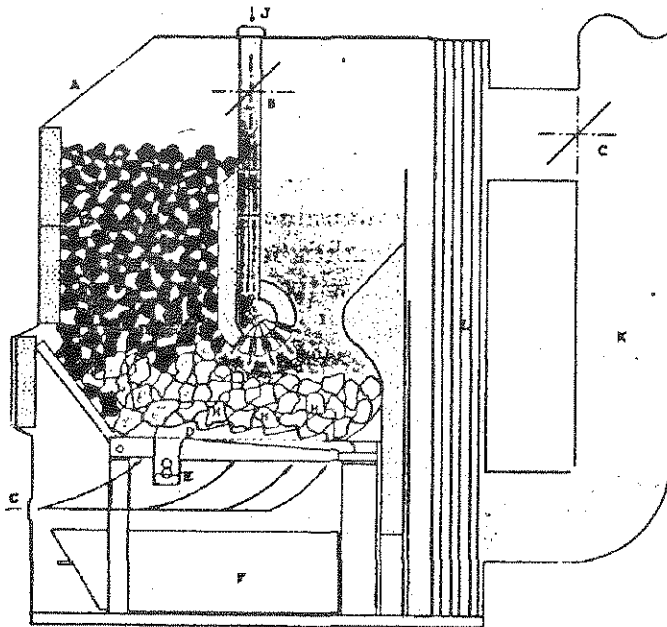
Yeni geliştirilen ve patenti alınan linyit sobasının tasarımında göz önünde bulundurulmuş ve bundan sonra geliştirilecek sobalar için de geçerli olan başlıca kriterler şunlardır:

- Linyitlerin temiz ve verimli yakılması ile ilgili testlerin yapılması amacı ile yeni geliştirilen prototip sobada, değiştirilebilir geometri yaklaşımı ön plana çıkarılmıştır. Sobada yanma bölgesi, yakıtla ilgili olarak optimal yanma koşullarının oluşturulabileceği bir biçimde değiştirilebilmektedir. Bu test sobasında yapılan testler sonunda her kömür türünü optimum biçimde yakabilecek soba geometrisi ve teknik resmi çıkarılabilir.
- Sobanın durağan (kararlı) rejimde çalışması için sürekli kömür beslemesi sağlanmaktadır.
- Birbirlerine olan olumsuz etkilerin en aza indirilebilmesi için, sobadaki yanma bölgesi ve ısı transfer bölgesi, olabildiğince birbirinden ayrılmıştır.
- Yüksek yanma sıcaklığı sağlamak için yanma bölgesi kısmen yada tamamen tuğla ile kaplanmıştır.

- Yanma sırasında oluşan külün sürekli çalışma şartlarını bozmadan uzaklaştırılması sağlanmıştır.
- Uçucu yanıcı maddeler sıcak ve oksijeni bol bir bölgeden (alev oksijen perdeli yanma boğazı) olabildiğince türbülanslı bir biçimde geçirilerek bunların yanmaları sağlanmaktadır. Bu bölgeye ısıtılmış ikincil hava verilmektedir.

YENİ GELİŞTİRİLEN LİNYİT SOBASI ISIL PERFORMANS VE EMİSYON TESTLERİ

Tasarım kriterleri yukarıda verilen sobanın sistem yapısı şekil 5'de gösterilmiştir. Sobaya kömür A kapağından doldurulmaktadır. Kömür besleme ve kül ayırıştırma işlemi krank kolundan tahrik alan hareketli ızgara ile yapılmaktadır. Birincil hava sobanın önünden ve ızgara altından verilmektedir. Kok yanması ızgara üzerinde gerçekleşirken uçucu yanıcılar yüksek sıcaklıktaki alev-oksijen perdesinin yer aldığı boğaz bölgesinde yakılmaktadır. İkincil hava sobanın üzerinden alınıp, yanma gazları tarafından ısıtılan kanallardan geçirilerek boğaz bölgesine verilmektedir. Isı transfer bölgesi boğaz kısmından sonra başlamaktadır. İkinci geçişin üst kısmı, üçüncü geçiş ve kuyruk borusu ısı transfer yüzeylerini oluşturmaktadır. Soba ilk tutuşturulurken, ızgaradaki az miktar kömür, üzerine konan odunlar yardımı ile yakılmakta, bu kömürler iyice yanınca A kapağından istenildiği kadar kömür konulmaktadır. Yanma boyunca sobaya ilave edilen yakıt direkt olarak yanma bölgesi ile temas etmediğinden soba içerisinde sürekli yanma şartları bozulmamaktadır. Yanma başlangıcında baca çekiş kayıplarını önlemek için B ve C kapakları açık tutulmaktadır. Baca gazı sıcaklığı yeterli bir seviyeye ulaşıp yeterli baca çekişi sağlandığında bu kapaklar kapatılmakta ve soba normal çalışma koşullarına geçmektedir.



- A : Kömür yükleme kapağı
- B : By-pass klapesi No. 1
- C : By-pass klapesi No. 2
- D : Dairesel hareketli ızgara
- E : Krank kolu
- F : Külük
- G : Yakma havası ayar kapağı
- H : Kül yatağı
- I : Yanma boğazı
- J : İkincil hava ayar kapağı
- K : Kuyruk borusu
- L : Isıtma boruları

Şekil 5. Yeni Geliştirilen Linyit Sobası Sistem Yapısı

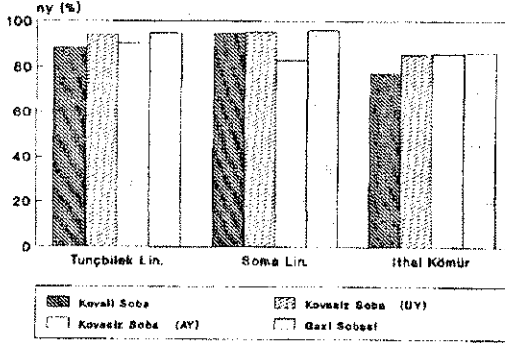
YENİ GELİŞTİRİLEN LİNYİT SOBASI ISIL PERFORMANS VE EMİSYON TEST SONUÇLARI

Yeni geliştirilen linyit sobası ısı performans ve emisyon test sonuçları şekil 6-9'da mevcut sobalar ile karşılaştırılarak verilmektedir.

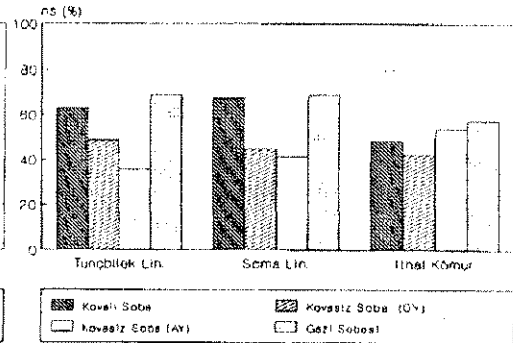
Yeni sobanın yanma verimi Tunçbilek linyiti için %95, Soma linyiti için %96 ve ithal kömür için %86 olmuştur. Yanma kayıplarının büyük bölümünün kül içinde kalan yanmamış karbondan kaynaklandığını düşünürsek yeni sobadaki yanmanın oldukça temiz olduğu söylenebilir.

Yeni geliştirilen sobada ısı verimleri Tunçbilek linyiti için %69, Soma linyiti için %69 ve ithal kömür için %57 olmuştur. Sobanın yanma odası bölgesinin optimizasyonu ile özellikle ithal kömürde ısı veriminin daha da artması beklenmektedir.

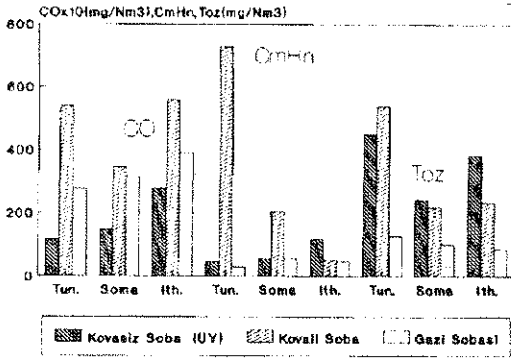
Yeni geliştirilen linyit sobasının eksik yanmadan kaynaklanan emisyonlarına baktığımızda Tunçbilek linyiti yakıldığında CO emisyonununun 2754 mg/Nm^3 olduğu ve bu değer kovalı sobalardaki CO emisyonuna göre %49 oranında düşük olduğu görülmektedir. Aynı kömürün yakılması durumunda toz emisyonları kovalı sobalar için 538 mg/Nm^3 , üstten yakmalı kovalsız sobalar için 450 mg/Nm^3 ve yeni geliştirilen soba için 128 mg/Nm^3 olarak belirlenmiştir. Kok yanma bölgesi ve yanma boğazı bölgesinde yapılacak optimizasyonların eksik yanma emisyonlarının azaltılmasında faydalı olacağı beklenmektedir.



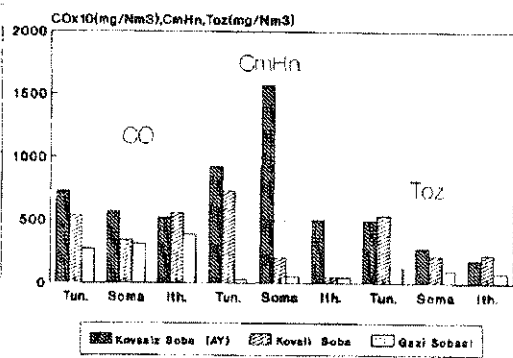
Sekil 6. Sobaların Yanma Verimlerinin Karşılaştırılması



Sekil 7. Sobaların Isıl Verimlerinin Karşılaştırılması



Sekil 8. Soba Emisyonlarının Karşılaştırılması



Sekil 9. Soba Emisyonlarının Karşılaştırılması

SONUÇ

Klasik (kovalı ve kovalsız) sobalar ve yeni geliştirilen linyit sobası ile yapılan ısı performans ve emisyon testlerinin değerlendirilmesiyle aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

- Klasik (kovalı ve kovalsız) sobalar belli bir yakıt yanma özelliğine göre tasarlanmamışlardır. Günümüzde bu sobalarda her türden yakıt gelişigüzel olarak yakılmaya çalışılmaktadır. Büyük miktarlarda enerji kaybına yol açan bu uygulama sobalardan kaynaklanan hava kirliliğinin en önemli sebebidir.
- Klasik soba deneylerinde bu sobaların yapılarından dolayı belli kömürleri belli şartlarda yakabildikleri gözlenmiştir. Deneyler sırasında bazı kömürlerde yüksek ısı verime ulaşan veya düşük hava kirlenici emisyonların olduğu soba işletme şartları sağlanmıştır. Fakat bu sobalar hem yüksek verim hem de düşük emisyon özelliklerini birarada sağlayamamaktadır.

- Bu sobalarda ısı transferi için ayrıca bir mekanizma düşünülmemiş yanma ve ısı transferi olaylarının etkileşim içinde aynı bölgede gerçekleştirilmesine çalışılmıştır. Özellikle tuğlalı sobalarda sobanın hemen her bölgesinde kullanılan tuğla malzeme ısı transferi için bir engel oluşturmaktadır.
- Kovalı sobalarda ise hiç refrakter malzeme kullanılmaması, ısı transferi için bir üstünlük gibi görünmesine karşın yanma odasının hızlı ve aşırı soğuması sonucu eksik yanma kayıpları ve hava kirlenici emisyonlar aşırı biçimde artmaktadır.
- İkincil yakma havası verme işlemi, ticari sobaların bir kısmında uygulanmamakta, uygulananlarda ise bu işlem tekniğine uygun biçimde yapılmamaktadır. Bazı sobalarda ise bu uygulama yanma odasını aşırı soğutarak yanmayı bozmaktadır. İkincil yakma havası uygun yerde, uygun biçimde ve ön ısıtılarak verilmelidir.
- Her iki tip sobada da yanma sırasında kül yıkama işlemi için bir uygulama getirilmemiştir.
- Yeni geliştirilen linyit sobasında verimli ve temiz bir yanma için son derece yararlı olan hareketli ızgara mekanizması uygulanmış deneyler bu uygulamanın işletme yönünden herhangi bir sorun çıkartmadığını göstermiştir. Bu uygulama ile eksik yanma kayıpları ve yanıcı emisyonlar büyük ölçüde azaltılabilmektedir.
- Yeni linyit sobasında yanma bölgesinde yanma koşullarının sürekliliği sağlanmıştır. Sobaya kömür ilave edilmesi durumunda, ilave kömür doğrudan yanma bölgesine verilmediğinden bu bölgedeki yanma koşullarının sürekliliği bozulmamaktadır.
- Yanma ve ısı transferi bölgeleri yeni sobada birbirinden olabildiğince ayrılmıştır. Her iki mekanizma için değişik bölgeler ve farklı malzemeler kullanılmıştır. Yanma odası bölgesinde ısı depolama özelliği olan tuğla ve şamot malzeme kullanılırken, yanma boğazı bölgesinin üst kısmından itibaren başlayan ısı transferi bölgesinde tuğla malzeme kullanılmamıştır.
- Etken bir şekilde gerçekleştirilen ısıtılmış ikincil hava uygulamasının eksik yanmadan kaynaklanan ısı kayıp ve emisyonların azaltılmasında büyük ölçüde faydalı olduğu gözlenmiştir.

Tunçbilek linyiti yakıldığında ortalama yanma verimi kovalı sobalar için %88, alttan yakmalı kovalı sobalar için %90 ve yeni geliştirilen soba için %95 olarak belirlenmiştir. Aynı kömür yakıldığında ısı verimleri kovalı sobalar için %63, alttan yakmalı kovalı sobalar için %36 ve yeni geliştirilen soba için %69'dur. Yine bu kömür cinsi kullanıldığında toz emisyonları kovalı sobalar için 538 mg/Nm^3 , üstten yakmalı kovalı sobalar için 450 mg/Nm^3 ve yeni geliştirilen soba için 128 mg/Nm^3 olarak ölçülmüştür. Yeni geliştirilen sobada elde edilen yüksek ısı verimi, bu sobada ısı üretim maliyetinin diğer sobalara göre daha düşük olmasında etken olmuştur.

KAYNAKLAR

1. A. Durmaz, A. Özsunar, İ. Atılgan, Sobaların Yanma ve Emisyon Davranışlarının iyileştirilmesi, Yanma ve Hava Kirliliği Kontrolü I. Ulusal Sempozyumu, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Ankara, (1991).
2. A. Durmaz, Sobalarda Yanmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği ve Azaltılması, Soba Sanayii Kongresi Bildirileri, Eskişehir, (1989).
3. A. Durmaz, Investigation of Causes of Air Pollution in Ankara and Measures for Its Reduction, NATO Science for Stability Program, Project Plan, Ankara, (1988).
4. Türk Standartları Enstitüsü, Sobalar Katı Yakıt (Kömür) Yakan, TS 4900, Ankara, (1986).
5. DIN 18892, Teil 1, Dauerbrand-Heizeinsätze für feste Brennstoffe zur bevorzugten Verfeuerung von Kohle, April, (1985).
6. A. Durmaz, G. Doğu, Y. Ercan, M. Sivrioğlu, Investigation of Causes of Air Pollution in Ankara and Measures for Its Reduction, NATO Science for Stability Program, Project TU-AIRPOLLUT Final Report, Ankara, (1993).

ÖZGEÇMİŞ

Ali DURMAZ

Prof. Dr. Ali Durmaz 1944 yılında Denizli'de doğdu. 1402 Sayılı Yasa uyarınca Ankara E.G.O. Genel Müdürlüğü bursiyeri olarak 1970'de Stuttgart Üniversitesi Makina Fakültesinden Yüksek Mühendis (Dipl.Ing.), 1974 yılında aynı Üniversitenin Enerji Fakültesinden Doktora (Dr. Ing.) derecesini aldı. 1967-1974 yılları arasında aynı Üniversitede araştırma görevlisi, 1975-1976'da E.G.O.'da proje mühendisi, 1976-1979'da ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümünde Yrd. Dç., 1979-1985'de aynı bölümde Doçent ve ISILMAREN Araştırma Merkezi Direktörlüğü görevinde bulundu. 1985'den itibaren Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü öğretim üyesidir. 1985-1992 Makina Mühendisliği Bölüm Başkanlığı, 1992-1993 Rektör Yardımcılığı, 1988'den beri de G.Ü. Enerji-Çevre Sistemleri ve Endüstriyel Rehabilitasyon (GEÇER) Araştırma Merkezi Direktörlüğü görevini sürdürmektedir. 1988-1992 yıllarında NATO istikrar için Bilim Programı tarafından desteklenen 7 alt projeden oluşan Ankara'da hava kirliliğinin kontrolü ile ilgili projeyi yürütmüştür.

Prof. Durmaz ayrıca Enerji-Çevre-Endüstriyel Rehabilitasyon konularında yurtiçinde ve dışında birçok araştırma projesinde araştırmacı ve yönetici olarak görev almış, bu konularda laboratuvarlar kurmuştur. Yurtdışında 50 yurtiçinde 100'ün üzerinde çeşitli konularda çalışmaları bulunmaktadır.

Atıl BORAN

Arş. Gör. Atıl Boran 1969 yılında Ankara'da doğdu. 1990 yılında Gazi Üniverstesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünden Lisans derecesini, 1994 yılında aynı bölümden Yüksek Lisans derecesini aldı ve 1995 yılında doktora öğrenimine başladı. 1990-1991 yıllarında GEÇER Araştırma Merkezinde Proje Mühendisi olarak çalıştı. 1991 yılında aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak görev alan Atıl Boran halen Yanma ve Yanmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Azaltılması konularındaki çalışmaları ile bu görevini sürdürmektedir.

Yücel ERCAN

Yücel Ercan 1943 yılında Konya'da doğdu. 1961 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nın yükseköğretim bursunu kazanarak A.B.D. ne gitti. Makina mühendisliği dalında Massachusetts Institute of Technology (MIT) 'den sırasıyla lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerini aldı. MIT de araştırma asistanı ve araştırmacı olarak çalıştı. 1971 yılında yurda geri dönerek Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak göreve başladı. 1976 yılında doçent ünvanını aldı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde rektör yardımcılığı, bölüm başkan yardımcılığı yaptı. 1979-1981 yılları arasında Alexander von Humboldt Vakfı bursu kazanarak Almanya'da araştırmalar yaptı. 1982 yılında profesör ünvanını aldı ve yeni kurulan Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi'ne dekan olarak atandı. 1982-1992 yılları arasında dekanlık görevini yürüten Yücel Ercan, halen aynı fakültenin Makina Mühendisliği Bölümü'nde profesör ve Makina Teorisi ve Dinamiği Anabilim Dalı Başkanı olarak görev yapmaktadır. Kendisi, sistem dinamiği, otomatik kontrol, modelleme, simülasyon, enerji sistemleri ve ölçüm sistemleri konularında çalışmalar yapmaktadır. Daha önce Mühendislik Sistemlerinin Modellenmesi ve Dinamiği isimli bir kitabı yayınlanmış olan yazarın yurt içinde ve yurt dışında yayınlanmış veya sunulmuş 100 kadar makale, tebliğ ve araştırma raporu vardır. İngilizce ve Almanca bilen Yücel Ercan, evli ve iki çocuk babasıdır.