2nd International Vocational Science Symposium., IVSS 2018
2. Uluslararası Mesleki Bilimler Sempozyumu, IVSS 2018

http://www.meslekisempozyum.com

IVSS 2018

© Mesleki Bilimler Dergisi (MBD) & Ankara Üniversitesi

Received date; reviewed; accepted date

Hermetik ve Yoğuşmalı Kombi Cihazlarının Performanslarının Deneysel Olarak Karşılaştırılması

Tarkan Koca [1], Serhat Aksungur [2]

[1] İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi/Makine Mühendisliği
[2] İnönü Üniversitesi, Arapgir Meslek Yüksekokulu

Sorumlu Yazar: tarkan.koca@inonu.edu.tr (Tarkan Koca)

Özet: Bu çalışmada, hermetik ve yoğuşmalı kombi cihazlarının özellikleri ve performansları incelenmiştir. Kombiler bina ısıtma suyu ve kullanım suyunu ısıtma görevlerini yerine getiren önemli cihazlardır. Bacasız kombi sınıfına giren hermetik ve yoğuşmalı kombiler tüm dünyada en fazla kullanılan kombi türleridir. Test edilen kombilerin teknik özellikleri yaklaşık aynıdır. Bacalı kombiler bulunduğu ortamdaki oksijeni yakmasından dolayı tercih edilmemektedir. Ancak bacasız kombiler özel bacaları yardımıyla yakmak için gerekli oksijeni dışardan almakta ve yakmış olduğu gazı yine aynı bacadan dışarı atmaktadır. Bu nedenle bacasız kombiler güvenlik açısından çok değerlidirler. Hermetik kombiler ve yoğuşmalı kombiler aynı baca yapısına sahiptirler. Ancak yoğuşmalı kombiler yapıları gereği verim olarak daha yüksektirler. Yoğuşmalı kombilerin en önemli farkı baca gazı gizli ısısından faydalanarak ısı transferini artırmaktır. Bunun neticesinde bacadan dışarı atılan atık gazın sıcaklığı da düşmüş olacaktır. Son günlerde yoğuşmalı kombilerde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Gelecekte hermetik kombilerin yerini yeni tip yoğuşmalı kombilerin alacağı öngörülmektedir.
Yapılan bu çalışmada kombilerin önemli farkları irdelenmiştir. Yoğuşmalı kombiler ile hermetik kombiler kıyaslanmış ve kullanılacağı yerlere göre hangi kombinin tercih edilebileceği teknik verilerle ifade edilmiştir. Hermetik kombilerin bütün parçaları, her bir parçanın görevi tüm ayrıntılarıyla anlatılmıştır. Yoğuşmalı kombiler için de aynı işlem tekrarlanmıştır. Tüketiciler için hangi kombinin tercih edileceği önemli bir süreçtir. Yapılan bu çalışma ile tüketicilerin kombi seçimine ışık tutulmuş olunacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Yoğuşmalı kombi, hermetik kombi, verim*

Experimental Comparison of Performances of Hermetic and Condensed Combi Boiler

Abstract: In this study, properties and performances of hermetic and condensed combi boilers are examined. Kombies are important devices that perform the tasks of heating the heating water and usage water of building. The hermetic and condensed combi boilers in the flueless boiler category are the most used boiler types in the world.
The technical characteristics of the tested combinations are approximately the same. Vented combi boiler is not preferred due to the burning of oxygen in the environment. However, the flue-less combi boilers takes the oxygen needed to burn out from the outside with the help of special chimneys, and throws out the burned gas with the same flue again. For this reason, flue-less combi boilers are very valuable in terms of safety. Hermetic combi boilers and condensed combi boilers have the same flue structure. However, the yields of condensed combi boilers are higher due to their construction.

DOI:

In this study, important differences of the combi boilers were examined. The condensed combi boiler and the hermetic combi boiler were compared and it was stated that which combi boiler could be preferred according to the places to be used. All the parts of the hermetic and condense combi boilers, the task of each parts are explained in full detail.

Keywords: *Condensing combi boiler, hermetic combi boiler*

1. Giriş

Dünyada gün geçtikçe enerjiye olan ihtiyaç artmaktadır. Enerji kaynaklarının günümüz itibariyle büyük bir kısmını fosil tabanlı kaynaklar oluşturmaktadır. Fosil tabanlı enerji kaynaklarının rezervlerinin sınırlı olması ve çevreye verdiği zararlar bilim insanlarını enerjiyi verimli ve tasarruflu kullanma yöntemlerini bulmaya yönlendirmiştir.

Doğal gaz; metan(CH_4), etan(C_2H_6), propan(C_3H_8) gibi hafif moleküler ağırlıklı hidrokarbonlardan oluşan bir karışımdır. Yeraltında yalnız başına veya petrol ile birlikte bulunabilir. Petrol gibi doğal gaz da kayaçların mikroskobik gözeneklerinde bulunur ve kayaç içerisinde akarak üretim kuyularına ulaşır. Doğal gaz, yüzeyde ayrıştırılarak içerisinde bulunan ağır hidrokarbonlar (bütan, pentan vb.) uzaklaştırılır. Doğal gaz, evlerimizde kullandığımız en temiz fosil yakıttır. Doğal gazın yanması durumunda karbondioksit, su buharı ve azot oksitler oluşur. Kombi kelimesi İngilizce Combi Boiler (birleşik ısıtıcı) anlamına gelmektedir. Kombilerin asıl görevi ortamı ısıtmaktır. Üzerinde bulunan ana eşanjör yardımıyla binayı ısıtmak için gerekli olan suyu ısıtır. Ancak kombilere plaka eşanjör eklenerek kullanım suyunu ısıtması da sağlanmıştır. Yani bir kombinin görevi hem ortamı ısıtmak hem de kullanım suyunu ısıtmaktır. Kombiler konutların, ısınma ve sıcak su ihtiyacını karşılayabilmek için yakıt olarak LPG veya doğalgaz kullanabilir.

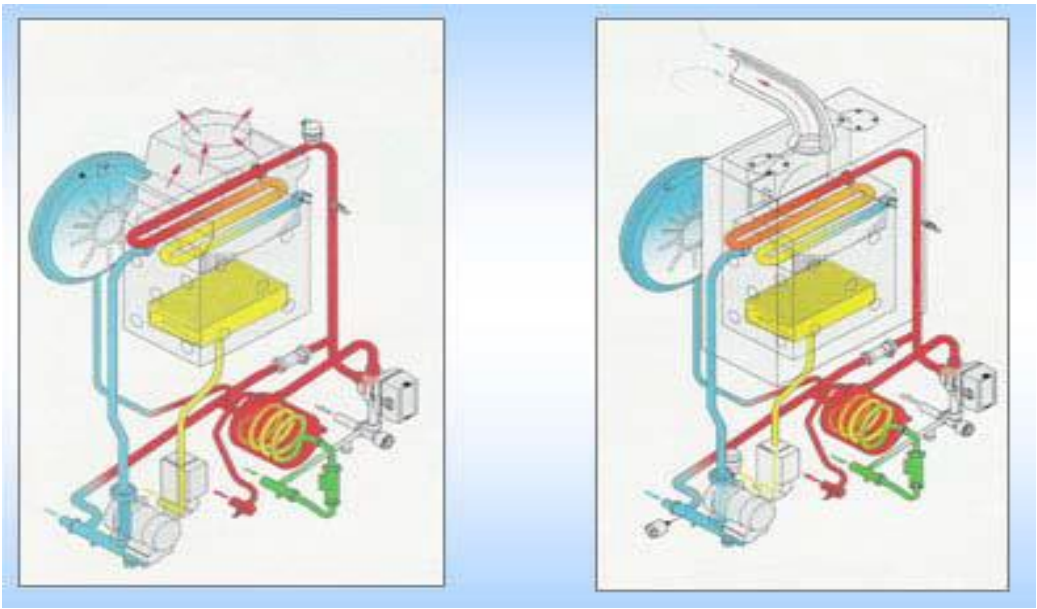
Kombiler bireysel ısıtmada daha yoğun olarak kullanılırlar. Kombiler tek başına yeterli olmadıkları durumda birbirlerine seri bağlanarak çoklu kombi olarak kullanılabilirler. Bu tip uygulamalara kaskad sistemi adı verilir. Özellikle merkezi sistemlerde birden fazla kombi kullanılabilir. Kombiler farklı şekilde sınıflandırılabilirler. Ancak genel anlamda kombiler bacalı kombi ve bacasız kombi olarak sınıflandırılabilir. Bacalı kombiler sistemleri gereği yakmak için gerekli oksijeni bulunduğu ortamdan temin eder. Yanma odaları açık tip yanma odasıdır. Bacalı kombilerin bulunduğu ortamların havalandırılması şarttır. Bacalı kombilerin kullanılması tehlikeli olup önerilmemektedir. Doğalgaz kaynaklı ölümlerin büyük bir kısmı bacalı kombilerin olduğu yerlerde yaşanmıştır. Bacalı kombilerin bacaları tek kanallı olup sadece atık gazın dışarı atılmasını sağlar. Bu tip kombilerde fan tertibatı yoktur ve bundan dolayı baca tertibatı, atık gaz çekiş gücü, atık gaz erozyonu dikkate alınarak standartlara uygun yapılmalıdır. Bu tip kombilerde baca temizliği çok önemlidir, periyodik olarak yıllık baca temizliği mutlaka yapılmalıdır. Bacasız kombiler, hermetik kombiler ve yoğuşmalı kombilerden oluşur. Bu kombiler yakmak için gerekli oksijeni bacadaki dış kanal sayesinde dışardan temin eder. Kişilerin sağlığı açısından bu kombiler tartışmasız en iyi kombilerdir. Bu kombilerin bacaları çift kanallı olup iç kanaldan atık gaz dışarı atılır, bacadaki dış kanaldan ise içeri oksijen alınır.

2. Malzeme ve Metot

Bu çalışmada hermetik ve yoğuşmalı kombiler araştırılıp birbiriyle karşılaştırılmıştır. Tüketicilerin kombi tercihinde dikkat etmesi gereken hususlar belirtilmiştir. Hermetik kombiler bacasız kombi tipidir. Hermetik kombilerin yanma odası açık değildir. Yanma odaları kapalı hücre biçiminde olup, gerekli olan yanma havasını bir fan yardımı ile dışarıdan alırken, yanma sonucu oluşan atık gazları aynı şekilde dış ortama vermektedir.

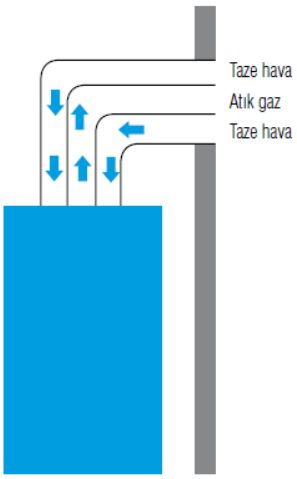
Yoğuşmalı kombiler Bu tip kombilerin çalışma prensibi, isminden de anlaşılacağı üzere baca gazı gizli ısısından faydalanarak baca gazı içindeki suyun yoğunlaşmasıdır. Yani kombilerdeki ısı değiştiricisi yardımıyla atık gaz sıcaklığını yoğuşma sıcaklığına düşürülmesi ile baca gazı içindeki su buharının buharlaşma gizli ısısının kullanılması esasına dayanmaktadır. Yoğuşmalı kombilerde ayrıca

yoğunlaşan suyun dışarı atılması için yoğuşma gideri mevcuttur. Yoğuşmalı kombilerde baca gazı sıcaklığı 50-60°C'ye düşmektedir. Oysaki hermetik kombilerde baca gazı sıcaklığı 100°C'yi bulmaktadır.



Şekil 1. Bacalı ve bacasız kombiler

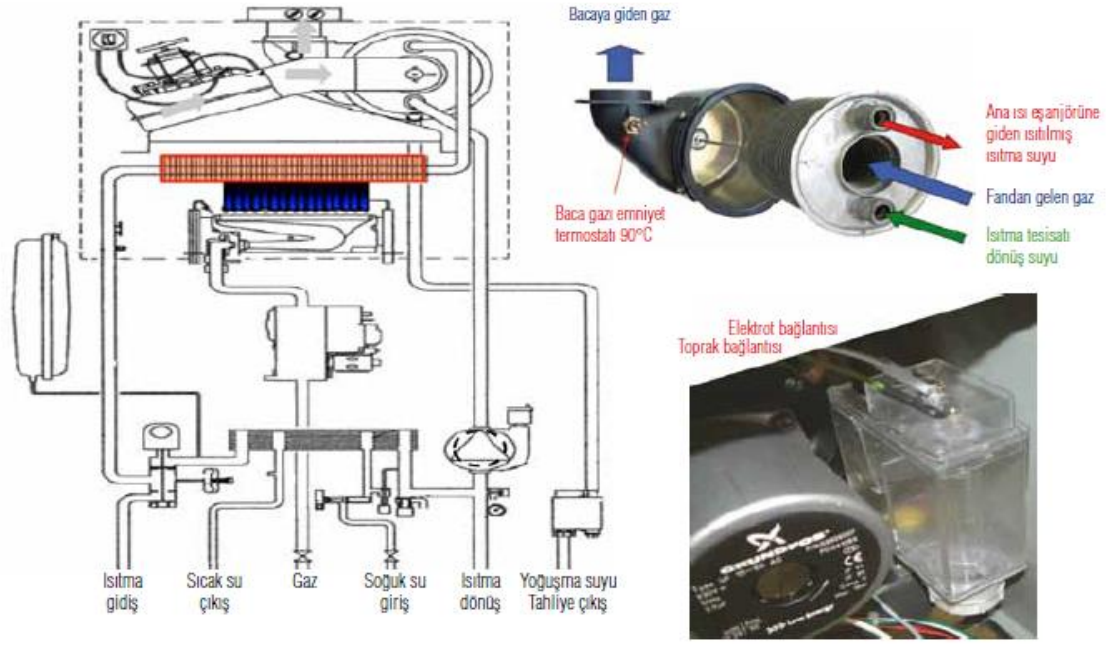
Hermetik (Konvansiyonel) kombilerde; yanma için gerekli taze havayı sağlayan fan debisi maksimum güce göre seçilir. Yoğuşma istenmeyen bir durum olduğundan, baca gazı sıcaklığı 120°C ila 160°C altına düşürülmez. Minimum güçlerde, kısmi yüklerde fazla hava ve yüksek baca gazı sıcaklığı sebebiyle verim kaybı oluşur. Yanma sonucu oluşan su buharı gizli ısısından faydalanılmadan bacadan atılır. Gidiş suyu sıcaklığı 40°C altına düşürülmez. Yoğuşmalı kombilerde ise; kombinin tipine bağlı olarak yoğuşmalı sistemler (klasik) veya premix (ön karışımlı) brülörlü sistemle çalışan yoğuşmalı kombi kullanılır. Premix özellikli yoğuşmalı kombiler ürün gamımızda yoktur. Hava ve gaz birebir karıştırılır. Kullanılan özel eşanjör/eşanjörler ile baca gazı gizli ısısı sisteme dönüş suyu üzerinden geri kazandırılır. Kısmi yüklerde ve düşük dönüş suyu sıcaklıklarında verim %109 gibi maksimum değerlere ulaşabilir.



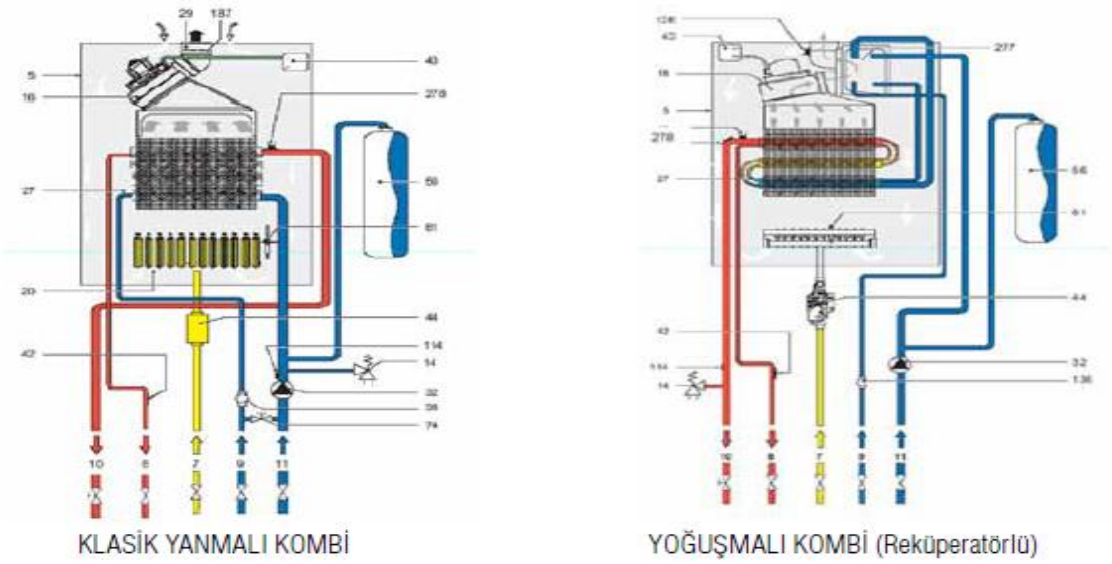
Şekil 1. Hermetik kombi baca tertibatı

Şekil 2'de görüldüğü gibi hermetik kombilerde baca 2 kanallı olup hem atık gazlar dışarı atılmakta hem de yanma olayı için içeri taze hava alınmaktadır. Bu kombilerde bina bacasına montajı yoktur. Montajı, atık gaz boru donanım ile yapılır. Atık gaz borusu iç içe geçmiş 2 borudan ibarettir. Dıştaki

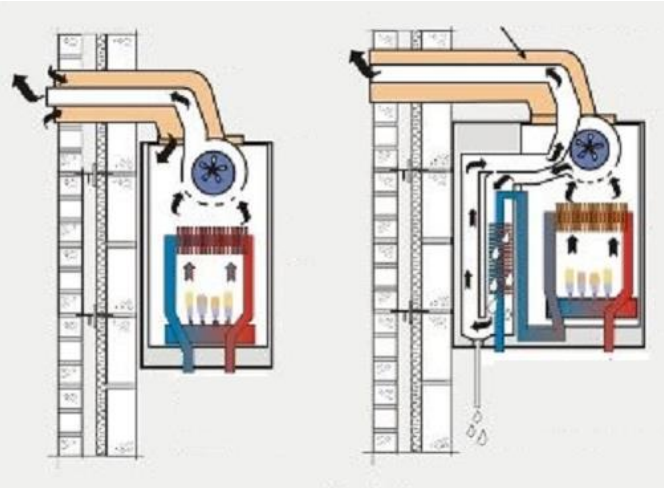
borudan taze hava, içteki borudan ise atık gaz atılmaktadır. Atık gaz boru donanım sistemi, şekilde görüldüğü gibi doğrudan dış ortama montajı yapılmaktadır. Bina bacasına bağlanmadığı için geri tepme, baca çekmiyor veya baca tıkalı gibi olumsuz şartlar oluşmamaktadır. Yoğuşmalı, yoğuşmasız tüm kombiler hermetik mantığı ile çalışmaktadır.



Şekil 2. Yoğuşmalı kombi örneği



Şekil 4. Hermetik ve yoğuşmalı kombi



Şekil 5. Kombilerin çalışma prensibi

3. Sonuç ve Değerlendirme

Yoğuşmalı kombilerde yoğuşma olabilmesi için baca gazı sıcaklığı ~ 56°C'nin altında olmalıdır. Bunun için de kazan suyu sıcaklığı 50°C 'yi geçmemelidir. Bu durumda ısıtma sistemi 50 - 30 °C veya 40 - 30 °C şeklinde gerçekleşir. Mevcut ve 90 - 70 ya da 80 - 60 sistemine göre seçilmiş ve yerleştirilmiş radyatörler varsa, radyatör miktarının artırılması gerekir. Radyatörler yetersizse, cihaz ortamı ısıtabilmek için mecburen kazan suyunu yükseltecek ve yoğuşma yapılamayacaktır. Yoğuşmalı cihazlardan en yüksek verimi alabilmek için, dış hava sensörü takılmalıdır. Kombi üreticileri kendi ürettikleri yoğuşmalı kombilerin normal kombilere göre ortalama %18-20 civarında daha az yakıt tükettiklerini iddia etmektedirler. Ancak bu iddia aynı ortamda kullanılan iki kombi için sağlanabilir.

4. Sonuçlar

Hermetik kombilerde yanma olayında oluşan su buharı normalde atık gaz ile birlikte cihazın bacasından atmosfere atılır ve su buharı içerisindeki gizli enerjiden faydalanılamaz. Yoğuşmalı cihazlar ise eşanjör yüzeyleri çok daha büyük olduğundan baca gazı içerisindeki su buharını yoğuşturarak gizli ısıdan da faydalanıp gazın alt ısıl değeri üzerinden maksimum %107'ye varan norm kullanma verimlerine ulaşabilir. Bunun sonucunda karbon salınımı azalır, habitat korunur.

Özellikle kombilerde verimlilik kelimesi oldukça önem kazanmaktadır. Verimlilik, bir kombinin yaktığı birim doğalgaz başına verdiği ısı miktarını ifade etmektedir.. Bu anlamda doğru kombi kullanmak verimlilik ile eşdeğerdir. Bir kombinin verim değeri, tüketilen yakıtın hangi oranda ısıya dönüştüğünü göstermektedir. Yoğuşmasız (konvansiyonel) kombilerin verim değerleri hiçbir zaman yüzde 100'e ulaşamazken, yoğuşmalı kombiler harcadıkları enerjinin bir kısmını tesisata tekrar geri verdiklerinden, verimleri yüzde 100'ün üzerinde değerler ile ifade edilir. Kısacası, yoğuşmalı kombiler yüksek verim değerlerine sahiptir. Sıradan bir yoğuşmalı kombi ile yoğuşmasız (konvansiyonel) kombi arasındaki ortalama verim farkı yüzde 20'dir.

Bir kombi alırken tüketici için en önemli iş, konutunun ısı ihtiyacını tam olarak hesaplatmaktır. Eğer ısı ihtiyacı çok değilse hermetik kombi daha ekonomik olabilir. Yoğuşmalı kombi doğası gereği ısı ihtiyacı yüksek olan yerlerde kullanılırsa baca gazının sıcaklığı yükselebilir ve yoğuşma tam verim ile aktif olur. Böylelikle baca gazının ısısını tam olarak kullanabilir. Ancak ısı ihtiyacı düşük olan yerlerde yoğuşmalı kombi kullanılırsa baca gazının sıcaklığı istenilen seviyeye ulaşmaz ve baca gazı gizli ısısından faydalanamayarak, fazla enerji harcayıp az ısınılır. Yoğuşmalı kombiler ile ilgili son yıllarda oldukça önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Yeni tasarımlarla düşük ısı ihtiyacı olan konutlarda da kullanılması düşünülmektedir. Özellikle baca gazı ısısından özellikle düşük baca gazı ısısından faydalanılabilen eşanjörler yardımıyla yoğuşmalı kombiler bütün kombilerin yerini alabilir.

Ayrıca yoğuşmalı kombiler bacadan atılan atık gaz emisyon oranları olarak normal kombilere göre daha düşük değerlere sahiptir. Yoğuşmalı kombilerin il maliyetleri hermetik kombilere göre yüksektir. Ancak yılda hermetik kombilere göre %40'lara yaklaşan ekonomikliği önemli bir tercih sebebidir. Kombilerde yıllık bakım, ürünün verimli ve sorunsuz bir şekilde çalışabilmesi için önemlidir. Atık gaz boru donanım ve fan, güvenlik donanım elemanları, gaz ve su tesisat basınçları, en az ve en çok gaz basınç ayarları, eşanşörler, yanma odası, ateşleme grubu, brülör ve enjektörler için yıllık bakım yapılmalıdır.

4. Kaynakça

World Energy Outlook 2010, International Energy Agency, Paris.

Bıyıkoğlu, A., Türkiye İklimlendirme Meclisi Sektör Raporu 2011, TOBB, Ankara.

Ertürk, F. U., (2010). Yoğuşmalı Kombi Teknolojilerinin Çevresel, Ekonomik Kazanımları ve Yeni Hedefler, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.

Genceli, O. F., Parmaksızoğlu, İ. C., (2012), Kalorifer Tesisatı, Makine Mühendisleri Odası, İstanbul, ss:410.

Küçükçalı, R., (2015), Isıtma Tesisatı, Isısan Çalışmaları No: 265, İstanbul, ss:568.

Muhammed Arslan Omar., (2014). Yoğuşmalı Kombiler İçin Çok Geçişli Kompakt Isı Değiştiricisi ve Yarı Küresel Metal Matrix Yakıcının Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Omar, M. A., Altınışık, K., Reşitoğlu, İ. A., (2015), Development of Semi-Spherical Porous Metal Matrix Burner for Combies, Journal of Thermal Science and Technology, 35(2), 137-143.

Termo Teknik Basın Bülteni, (2018), Ekonomik Isınma İçin Öneriler, Doğalgaz Teknolojisi Cihaz ve Sistemleri Dergisi, 30 (206), 82-83.

http://www.baymak.com.tr, E.Tar: 05.01.2018.