

MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİNİN VE ISI ÖLÇÜM EKİPMANLARININ VERİMLİLİK POTANSİYELLERİ

1. Merkezi Isıtma Sistemli Binalar İle Bireysel Isıtma Sistemli Binaların Karşılaştırılması

Ankara İlinde 90 m² net kullanım alanını haiz 32 adet bağımsız bölüm ve toplam net alanı 2.880 m² olan bir binanın bireysel (kombili) ve merkezi ısıtma sistemi kullanımına göre ilk yatırım ve işletme ile doğalgaz tüketimi ve doğalgaz maliyetleri, CO₂ emisyonları karşılaştırılmıştır.

Bireysel ve merkezi ısıtma sistemlerinin ilk yatırım ve işletme yaklaşık maliyetleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Yaklaşık İlk Yatırım ve Yıllık İşletme Maliyetleri

Isıtma Sistemi	İlk Yatırım (TL)	İşletme (Servis-Bakım) (TL/yıl)
Bireysel	167.604,20	2.560
Merkezi	154.438,40	1.200

Tablo 1 incelendiğinde, bireysel ısıtma sistemi ile merkezi ısıtma sistemi ilk yatırım ve işletme masrafları açısından; merkezi ısıtma sistemli binalarda ilk yatırım olarak %8 oranında, işletme olarak da %53 oranında uygun bulunmuştur.

Bireysel ve merkezi ısıtma sistemlerinde; doğalgaz sarfiyatları, doğalgaz maliyetleri ve CO₂ emisyonları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yıllık Yaklaşık Sarfiyatlar

Isıtma Sistemi	Doğalgaz Tüketimi (m ³ /yıl)	Doğalgaz Bedeli (TL/yıl)	Doğalgaz Tüketimi (kWh/m ² -yıl)	CO ₂ Emisyon Miktarı (kg.eşd.CO ₂ /m ² -yıl)
Bireysel	84.266,88	98.929,28	311	73
Merkezi	68.125,93	79.980,02	237	59

Tablo 2’de, bireysel ısıtma sistemi ile merkezi ısıtma sistemini doğalgaz sarfiyatı açısından değerlendirdiğimizde; merkezi ısıtma sisteminde %24 verimlilik sağlandığı, CO₂ emisyonu açısından değerlendirdiğimizde de %20 azaltım sağlandığı görülmüştür.

2. Isı Ölçüm Ekipmanlarının Verimlilik Potansiyeli

Isı ölçüm ekipmanları kullanılarak elde edilen enerji tasarrufu potansiyelinin belirlenmesi amacıyla, Ankara’da belirlenen bir toplu konutta, ısı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesis edilmeden önce ve sistem kurulumu sonrasındaki doğalgaz tüketim bedelleri dikkate alınarak değerlendirme çalışması yapılmıştır.

Isı ölçüm ekipmanları ve sistemi hakkında detaylı bilgiye <https://www.csb.gov.tr/db/meslekihizmetler/ustmenu/ustmenu618.pdf> web adresindeki kılavuzdan ulaşılabilir.

Ankara’da bulunan ve 2012 yılı sonrası tüketime bağlı ısı gider paylaşımı sistemini kullanmaya başlayan toplam alanı 337.181 m² olan 2823 bağımsız bölümü sahip yalıtımlı binalarda 2012-2017 yılları kış dönemi (Ocak-Mayıs), ısı ölçüm cihazı tesisi öncesi ve sonrasındaki ısıtma enerji tüketimleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 3. Isı Gider Paylaşımı Sistemi ile Elde Edilen Tasarruf Miktarları ve Oranları

Yıl	Tüketim	Tasarruf Miktarları		
	Doğalgaz (m ³ /yıl)	Doğalgaz (m ³ /yıl)	Yakıt Bedeli (TL/yıl)	Doğalgaz Tasarrufu Oranı
2012 ⁽¹⁾	3.066.546	Isı Gider Paylaşım Sisteminin Kurulduğu Yıl		
2013 ⁽²⁾	2.170.545	896.001	962.126,25	%29
2014 ⁽²⁾	1.661.751	1.404.794	1.527.152,08	%45
2015 ⁽²⁾	1.843.500	1.223.046	1.452.244,82	%39
2016 ⁽²⁾	1.709.663	1.356.883	1.654.854,37	%44
2017 ⁽²⁾	2.027.787	1.038.759	1.211.193,24	%33
Toplam	-	5.919.484	6.807.570,76	%38 (Ortalama)

⁽¹⁾ Isı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesis edilmeden önceki yıl

⁽²⁾ Isı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesis edildikten sonraki yıllar

Isı ölçüm ekipmanları tesis edilmeden önceki 2012 yılında toplam doğalgaz tüketimi olan 3.066.546 m³ değerinin, 2017 yılında 2.027.787 m³ seviyesine indiği görülmüştür. 2013-2017 yılları arasındaki 5 yılda, ısı ölçüm cihazı tesisi sonrasında toplam 5.919.484 m³ doğalgaz ve karşılığı 6.807.570,76 TL olmak üzere ortalama %38 doğalgaz tasarrufu sağladığı tespit edilmiştir.

Isı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları kullanan Ankara’daki toplu konutta, 2012-2017 yıllarını kapsayan 5 yılın Ocak-Mayıs ayları arasındaki ısıtma sezonları süresince daire başına 2.096 m³ doğalgaz ile karşılığı 2.411,47 TL tasarruf elde edilmiştir.

Bir bağımsız bölümde 6-7 adet ısıtıcı cihaz (radyatör) bulunduğu dikkate alındığında;

Isı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesisi için daire başına yaklaşık maliyet Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Isı Gider Paylaşımı Ekipmanları Tesisi Yaklaşık Maliyeti

İlgili Ekipmanlar	Yaklaşık Maliyet (Daire)
Isı Pay Ölçer-Isı Sayacı ve TRV	1.300 TL

Tablo 3 ve Tablo 4’e göre ısı gider paylaşım sistemi için yapılan yatırım, 3 ısıtma sezonunda (yıl) geri kazanılmıştır.

Isı Gider Paylaşım Sistemi ile ilgili yapılan çalışmada Ocak-Mayıs ayları arasındaki 5 aylık ısıtma sezonunda m² başına doğalgaz tüketimi, doğalgaz tasarruf miktarı ile CO₂ emisyon azaltımı da Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Isı Gider Sistemi Uygulamasının m² Başına Etkileri

Yıl	Doğalgaz Tüketimi (m ³)	Dönüşüm Katsayısı	Doğalgaz Tüketimi (kWh/yıl)	CO ₂ Dönüşüm Katsayısı	Toplam CO ₂ Emisyonu (kg-eşd./yıl)	127 Blok 2823 Bağımsız Bölüm Toplam Alanı (m ²)	Isıtma Enerjisi (kWh/m ² -yıl)	CO ₂ Emisyonu (kg-eşd.CO ₂ /m ² -yıl)	Doğalgaz Tasarruf Miktarı (kWh/m ² -yıl)	Karbon Emisyon Tasarruf Miktarı (kg-eşd.CO ₂ /m ² -yıl)
	(1)	(2)	(3)=(1)x(2)	(4)	(5)=(3)x(4)	(6)	(7)=(3)/(6)	(8)=(5)/(6)	(9)	(10)
2012 ⁽¹⁾	3.066.546	10,64	32.628.049	0,234	7.634.964	337.181	97	23		
2013 ⁽²⁾	2.170.545	10,64	23.094.599	0,234	5.404.136	337.181	68	16	28	7
2014 ⁽²⁾	1.661.751	10,64	17.681.031	0,234	4.137.361	337.181	52	12	44	10
2015 ⁽²⁾	1.843.500	10,64	19.614.840	0,234	4.589.873	337.181	58	14	39	9
2016 ⁽²⁾	1.709.663	10,64	18.190.814	0,234	4.256.651	337.181	54	13	43	10
2017 ⁽²⁾	2.027.787	10,64	21.575.654	0,234	5.048.703	337.181	64	15	33	8
								<i>Ortalama</i>	<i>37</i>	<i>9</i>

⁽¹⁾ Isı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesis edilmeden önceki yıl

⁽²⁾ Isı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesis edildikten sonraki yıllar

Ankara'da bulunan ısı yalıtımlı toplu konuta ısı ölçüm ve gider paylaşım ekipmanları tesis edilmeden önceki ve tesis edildikten sonraki doğalgaz tüketim verileri ile oluşturulan Tablo 5 incelendiğinde;

- Isıtma enerji tüketimi 100 kWh/m²-yıl olan binalarda %35 verimlilik sağlanarak 65 kWh/m²-yıl seviyelerine getirilebileceği,
- 127 blok 2.823 bağımsız bölüm toplam 337.181 m² olan toplu konutta 2.750 ton/yıl CO₂ emisyonu azaltımı sağlandığı, CO₂ emisyonu açısından %40 seviyelerinde emisyon miktarının azaltılabileceği,
- Ankara'da bina kabuğu standarda uygun yalıtımlı 2.823 bağımsız bölümde yapılan bu çalışma ile verimlilik potansiyelinin %35 seviyelerinde olduğu,
- Ankara'da standartlara uygun yalıtımlı konut binalarında ısıtma için ortalama yıllık m² başına 150 kWh enerji tüketiminin, ısı ve sıcaklığın kontrol altına alınmasıyla %35 azaltılarak yıllık m² başına 100 kWh seviyelerine indirilebileceği, karbon emisyonunun ise, ortalama yıllık m² başına 35 kg'dan 22 kg'a azaltılabileceği,
- Her 1°C sıcaklık artışının %7 doğalgaz tüketimini arttıracığı göz önünde bulduğunda; doğalgazdaki %35 oranındaki tasarruf ile pencere açılarak atmosfere atılan 5°C'lik ısının engellendiği, görülmüştür.

Ayrıca;

Bina merkezi ısıtma sistemli binalarda bina içi sıcaklığı kontrol altına almakla; kazan dairesine yakın bağımsız bölümlerde aşırı ısınma, uzak bağımsız bölümlerdeki ısınmama problemi de çözen ısıtma enerjisi dengelenmesi sağlanmaktadır.

3. Mevcut ve Yeni Binalar İçin Gider Paylaşım Sistemi

Gider paylaşım sistemi; merkezi sistem ile ısıtılan binalarda ısı giderlerinin ölçüm cihazlarından okunan kullanım miktarına bağlı olarak paylaşımını sağlayan sistemlerdir. Bu sistemlerde sıcaklık kontrol ekipmanları (termostatik vanalar veya oda termostatları) ile ölçüm ekipmanları (ısı sayaçları veya ısı pay ölçer) kullanılmaktadır.



Şekil 1. Termostatik Vana (TRV)



Şekil 2. Isı Sayacı (Kalorimetre)



Şekil 3. Isı Pay Ölçer

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu gereği mevcut ve yeni yapılacak olan merkezi ısıtma sistemli binalarda gider paylaşım sisteminin tesis edilmesi zorunlu hale gelmiştir.

Çok kolonlu ısıtma sistemi hattına sahip mevcut binalarda ısı gider paylaşımında tesisatın yapısına bağlı olarak ısı pay ölçerler kullanılmaktadır. Tek kolonlu ısıtma sistemi hattına sahip yeni binalarda ise ısı gider paylaşımında ısı sayaçları (kalorimetreler) tercih edilmektedir.

Mevcut ve yeni binalarda, bağımsız bölümlerdeki mahal sıcaklıklarının asgari 15°C olarak ayarlanması için termostatik vanalar ve radyatör dönüş vanaları uygun şekilde tesis edilmelidir.

Beklenen verimliliğin sağlanabilmesi ve sistemin sağlıklı çalışabilmesi için;

- Mevcut binaların öncelikle standartlara uygun olarak ısı yalıtımlı hale getirilmesi,
 - Isı merkezindeki kazan çıkışında değişken debili (frekans kontrollü) dolaşım pompası kullanılması, katlarda basınç vanalarının kullanımı
- tavsiye edilmektedir.

5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi ve geçici 6 ncı maddesi gereğince 02.05.2012 tarihi itibarıyla mevcut binalarda ısı ölçüm ekipmanlarının kullanılmaya başlanmış olması ve ısıtma giderlerinin de ilgili Yönetmelik hükümlerine göre belirlenmesi gerekmektedir.

Söz konusu mevzuat hükümleri uyarınca bina yönetim kurulları, ısı gider paylaşım ekipmanlarının tesis edilmesi ile ısı ve sıhhi sıcak su giderlerinin tüketim ölçümlerinin yapılarak; yönetmeliğe uygun olarak bağımsız bölüm kullanıcılarına paylaştırılmasına yönelik iş ve işlemleri gerçekleştirir.

Isı gider paylaşımı, tüketimlere göre yapıldığı için adil bir paylaşım sağlamaktadır.

Isı ölçüm cihazları sayesinde ısı giderlerinin düzenli olarak ölçülmesi mümkün haline gelir ve ısı giderinin, %30'u bağımsız bölümlerin m²'leri oranında, %70'i ısı ölçüm cihazlarından okunan kullanım miktarları oranında bağımsız bölümlere paylaşılır.

Merkezi sistemlerdeki ısınma konforu ile bireysel sistemlerin "ısındığın kadar öde" avantajı bir araya gelerek kullanıcılar açısından verimli ve daha düşük maliyetli bir ısınma imkânı ortaya çıkar.

Bağımsız bölüm kullanıcıları, her bir odanın ortam sıcaklığını kontrol edebilirler.

Tüketimlerin ölçülebilir ve kontrol edilebilir olması, önemli oranda enerji ithalatı yapan ülkemizin bütçesine katkı sağlar.

Bina içinde ısıtma enerjisi dengesi sağlandığı için kazana yakın bağımsız bölümlerde çok ısınma uzak olan bağımsız bölümlerde ısınmama sorununu da ortadan kaldırır, daha konforlu bina işletmesi sağlar.

Kullanım alanında kimsenin bulunmadığı saatlerde ortam sıcaklığını ayarlamak mümkün olduğundan, tüketim miktarları minimuma indirilerek daha az yakıt bedeli ödenme imkânı elde edilmiş olur.

Katı yakıtlı sistemlerde kazanda ve tesisatta oluşabilecek basınç yükselmelerini tahliye edebilecek gerekli emniyet tedbirlerinin alınması çok önemlidir.

3.1. Mevcut Binalar

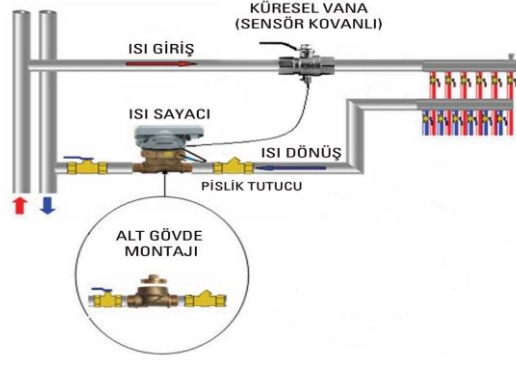
- Isı pay ölçerlerin, ölçüm yaklaşımlarının bir test merkezinden onaylanma ve doğrulanması için üreticilerinin çalışma yapması gerekmektedir. Bu cihazların yazılımında kullanılan ve ölçüm yaklaşımı için gerekli olan kodların (kc, kq vb.) üretici firma tarafından açık tutulması yönünde mevzuat çalışması devam etmektedir.
- Isı pay ölçerlerin, pil ömürlerinin katalog değerleri ile uyumlu olması için ilgili Bakanlıklar ile çalışmalar yapılacaktır.
- Mevcut binalarda, 02.05.2012 tarihi itibarıyla tesis edilmesi zorunlu olan ısı pay ölçerlerin tesis edilmemesi dolayısıyla 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 7 nci maddesine aykırı hareket edilmesi halinde idari yaptırımın hususunda mevzuat çalışması yapılacaktır.



Şekil 4. Isı Pay Ölçer Montajı

3.2. Yeni Binalar

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde 28.04.2017 tarihinde yapılan değişiklik ile yeni binalar; "bağımsız bölümlerin ısı sayacı kullanılmasına olanak verecek şekilde, tek kolon hattına sahip ısıtma sistemli ve ısı sayaçlarının bağımsız bölümün dışında olacak şekilde projelendirilir" hükmü getirilmiştir.



Şekil 5. Isı Sayacı Montaj Şeması

Verimli ve daha düşük ısıtma maliyetli, çevreye duyarlı binalar için yukarıda belirtilen basit ve etkili yöntemlere dikkat edilmesi önem arz etmektedir.