

OSMANİYE İLİNDE ÖRNEK BİR YAPININ FARKLI DERECE GÜN BÖLGELERİNDEKİ ISI YALITIM DURUMUNUN İNCELENMESİ

Durdu Demirdelen*

Makina Mühendisi
durdudemirdelen@hotmail.com

Semir Gökpinar

Yrd.Doç.Dr., Mustafa Kemal Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi,
Makine Mühendisliği Bölümü, Hatay
sgokpinar@mku.edu.tr

ÖZET

Enerji tasarrufunun zorunluluğu her geçen gün daha çok hissedilmektedir. Yapılarda ısı yalıtım yapılarak büyük oranlarda enerji tasarrufu elde edilebilmektedir. Yasalarla ısı yalıtım zorunlu hâle getirilmiştir. Bu çalışmada; seçilen örnek bir binanın ısı yalıtımının, bileşenleri aynı tutulmak suretiyle tüm derece gün bölgelerinde yapıldığı varsayılmıştır. Yıllık ısıtma enerjisi ihtiyaçları, bina enerji sınıfları, maliyet analizleri ve geri ödeme süreleri araştırılmıştır. Bölgeler arasında oluşan farklılıklar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Binalarda ısı yalıtımı, enerji tasarrufu, geri ödeme süresi

The Analysis of Thermal Insulation in an Example Building at Different Temperature Zones in Osmaniye City

ABSTRACT

The requirement of energy savings are being felt that each passing day. By making thermal insulation in buildings with large proportions of energy saving can be achieved. The law has been made mandatory for heat insulation. This example is a study by selecting the building heat insulation is applied to all the temperature zones, provided that the same components are assumed to be stuck. Annual heating energy needs, building energy classes, cost analysis and payback periods are explored. The differences between regions were analyzed.

Keywords: Thermal insulation of buildings, energy saving, payback period

* İletişim yazarı

Geliş tarihi : 27.02.2013

Kabul tarihi : 13.03.2013

Demirdelen, D., Gökpinar, S. 2013. "Osmaniye İlinde Örnek Bir Yapının Farklı Derece Gün Bölgelerindeki Isı Yalıtım Durumunun İncelenmesi," Mühendis ve Makina, cilt 54, sayı 637, s.59-66

1. GİRİŞ

Dünyada fosil yakıt kaynaklarının hızla tükenmesi, enerji maliyetlerinin artışı ve konutlarda enerji tasarrufunun aile bütçesine katkısı son derece önemlidir.

Enerji tüketimimizin büyük kısmı ısınmada kullanılmaktadır. Isı yalıtım önlemlerinin alınmasıyla bu kayıplar azaltılabilir. Devletin son yıllardaki çalışmalarıyla bu duruma el atılmış, enerji verimliliği için ısı yalıtımı kanunlarla zorunlu hâle getirilmiştir.

Araştırma yaptığımız bu çalışmamızda ısı yalıtımının bölgelere göre enerji tasarrufu durumunun tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bunun için herhangi bir örnek bina seçilerek, hem ısı yalıtımsız hem de ısı yalıtımlı durumu; aynı binanın sırayla 1, 2, 3, 4. bölgelerde yapılacağı varsayılarak, farklı bölgelerdeki ısıtma enerjisi, tasarruf edilen enerji miktarları, bina enerji sınıfları, maliyet analizleri ve geri ödeme süreleri ayrı ayrı bulunarak karşılaştırılmıştır. Bileşen malzemeleri şu an piyasada kolay bulunan ve yaygın olarak kullanılan malzemelerden seçilmiştir. Bu hesaplar yapılırken 'İzoder TS-825' adlı hesap programdan yararlanılmıştır.

Araştırmamızda kullandığımız örnek bina, 5 katlı olup her katında 4, toplamda ise 20 daireli bulunan bir yapıdır. Kesit bileşenlerinin çeşitliliği, çoğu binada aynı bileşenlerin kullanılışı sebebiyle bu bina seçilmiştir.

Tablo 2.1.1 Dış Temaslı Duvar Bileşenlerinin Sırası ve Özellikleri

NO	d (m)	Bileşen Kodu	Malzemenin Cinsi veya Bileşenin Çeşidi	Isıl İletkenlik Hesap Değeri (W/mK)	Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü
1	0,005	4.4	Yalnız alçı kullanılarak (agregasız) yapılmış sıva	0,51	10
2	0,02	4.3	Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0,7	10
3	0,25	7.3.2.2	TS EN 998-2'ye uygun ve yoğunluğu 1000 kg/m ³ ün altında olan harç kullanarak veya özel yapıştırıcısıyla yerleştirilmiş (Blok uzunluğunun en az 500 mm olması şartıyla) gaz beton bloklarla yapılan duvarlar	0,13	5
4	0,025	4.2	Çimento harcı	1,6	15

Tablo 2.1.2 Dış Temaslı Betonarme Duvar Bileşeni Sıra ve Özellikleri

NO	d (m)	Bileşen Kodu	Malzemenin Cinsi veya Bileşenin Çeşidi	Isıl İletkenlik Hesap Değeri (W/mK)	Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü
1	0,005	4.4	Yalnız alçı kullanılarak (agregasız) yapılmış sıva	0,51	10
2	0,02	4.3	Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0,7	10
3	0,20	5.1.1	Donatılı	2,5	80
4	0,05	10.3.1.1.1	Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163'e uygun ısı iletkenlik grupları 035	0,035	20
5	0,025	4.2	Çimento harcı	1,6	15

2. ÖRNEK PROJENİN ISI YALITIM ÇÖZÜMLERİ, MALİYET ANALİZLERİ VE GERİ ÖDEME SÜRELERİ

Örnek projemizde ısı yalıtımında piyasada kolay bulunan malzemeler seçilmiştir. Öncelikle işe kesit bileşenlerinin belirlenmesiyle başlanmıştır. Kullanılan malzemelerin maliyet analizleri çıkarılarak daire başı düşen yalıtım maliyeti bulunmuştur. Yalıtımlı ve yalıtımsız durumdaki yıllık ısıtma enerjileri yardımıyla, tasarruf edilen yıllık ısıtma enerjileri bulunmuştur. Tasarruf edilen yıllık ısıtma enerjileri formüller yardımıyla (Formül 1.1 ve 1.2) Türk lirası cinsinden ifade edilmiştir.

2.1 Kesit Bileşenlerinin Belirlenmesi

Örnek projemizde ısı yalıtımında; duvarlarda 25 cm'lik gazbeton, betonarme duvar ve tavan/tabana kısımlarında dıştan yalıtım uygulamasıyla ısı yalıtım yapılarak hesap sonuçlarına ulaşılmıştır. Yalıtım uygulamamızda dıştan ısı yalıtım seçilerek yoğunlaşmaların önüne geçmek ve ekstra yalıtım maliyetini engellemek amaçlanmıştır.

2.1.1 Dış Temaslı Duvar Bileşeni

Dış temaslı duvar bileşeni olarak 25 cm'lik gazbeton seçilmiş olup bileşenlerinin sıra ve özellikleri Tablo 2.1.1'de belirtilmiştir gibi olmaktadır.

2.1.2 Dış Temaslı Betonarme Duvar Bileşeni

Dış temaslı betonarme duvar bileşeninde ısı yalıtımı olarak polistiren partiküler köpük tercih edilmiş olup bileşen kesitindeki malzemelerin sıra ve özellikleri Tablo 2.1.2'de gösterilmiştir.

2.1.3 Açık Geçit Üzeri Taban Bileşeni

Açık geçit üzeri taban bileşeninde polistiren partiküler köpük

tercih edilmiş olup bileşen kesit malzemelerinin sıra ve özellikleri Tablo 2.1.3'te belirtilmiştir.

2.1.4 Teras Tavan Bileşeni

Teras tavan bileşeninde çevre ve kullanım şartları göz önünde bulundurularak ekstrüde polistiren köpüğü tercih edilmiş olup kullanılan kesit bileşen malzeme sıra ve özellikleri Tablo 2.1.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2.1.3 Açık Geçit Üzeri Taban Bileşenleri Sıra ve Özellikleri

NO	d (m)	Bileşen Kodu	Malzemenin Cinsi veya Bileşenin Çeşidi	Isıl İletkenlik Hesap Değeri (W/mK)	Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü
1	0,01	8.1.1	İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar	0,13	40
2	0,07	4.6	Çimento harçlı şap	1,4	15
3	0,10	5.1.1	Donatılı	2,5	80
4	0,2	7.5.1.2.2.7	≤ 3 sıra boşluklu; genişlik < 300 mm (Asmolen)	0,36	5
5	0,05	10.3.1.1.1	Polistiren - Partiküler Köpük - TS 7316 EN 13163'e uygun ısı iletkenlik grupları 035	0,035	20
6	0,02	4.2	Çimento harcı	1,6	15

Tablo 2.1.4 Teras Tavan Bileşen Malzemeleri Sıra ve Özellikleri

NO	d (m)	Bileşen Kodu	Malzemenin Cinsi veya Bileşenin Çeşidi	Isıl İletkenlik Hesap Değeri (W/mK)	Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü
1	0,025	4.3	Alçı harcı, kireçli alçı harcı	0,7	10
2	0,20	7.5.1.2.2.7	≤ 3 sıra boşluklu; genişlik < 300 mm (Asmolen)	0,36	5
3	0,1	5.1.1	Donatılı	2,5	80
4	0,005	9.2.1	Mastik asfalt kaplama > 7mm	0,7	1
5	0,05	10.3.2.2.1	Ekstrüde Polistiren Köpüğü - TS 11989 EN 13164'e uygun ısı iletkenlik grupları 030	0,03	80
6	0,07	4.6	Çimento harçlı şap	1,4	15

Tablo 2.1.5 Isıtılmayan İç Ortama Bitişik Taban Bileşeni Malzeme Sıra ve Özellikleri

NO	d (m)	Bileşen Kodu	Malzemenin Cinsi veya Bileşenin Çeşidi	Isıl İletkenlik Hesap Değeri (W/mK)	Su Buharı Difüzyon Direnç Faktörü
1	0,01	8.1.1	İğne yapraklı ağaçlardan elde edilmiş olanlar	0,13	40
2	0,07	4.6	Çimento harçlı şap	1,4	15
3	0,05	10.3.2.1.1	Ekstrüde polistiren köpüğü - TS 11989 EN 13164'e uygun ısı iletkenlik grupları 030	0,03	80
4	0,10	5.1.1	Donatılı	2,5	80
5	0,20	7.5.1.2.2.7	≤ 3 sıra boşluklu; genişlik < 300 mm (Asmolen)	0,36	5
6	0,025	4.2	Çimento harcı	1,6	15

2.1.5 Isıtılmayan İç Ortama Bitişik Taban Bileşeni

Isıtılmayan iç ortama bitişik taban bileşeni malzemeleri sıra ve özellikleri Tablo 2.1.5'te belirtilmiştir.

2.1.6 Kullanılan Kapı ve Pencere

- Projesi yapılacak binanın pencere tipleri Tablo 2.1.6.A'da gösterildiği gibi olacaktır.
- Projesi yapılacak binanın kapı tipleri Tablo 2.1.6 B'de gösterildiği gibi olacaktır.

Tablo 2.1.6.A Kullanılan Pencere Tipi

Pencere Tipi	Cam Tipi	U(W/m ² K)
TS 2164'ten Seçilmiş Değer	Çift camlı Low-e pencere Ara boşluk<=9	2,4

Tablo 2.1.6 B Kullanılan Kapı Tipleri

Kapı Tipi	U (W/m ² K)
Dış Kapı- metal (ısı yalıtımsız)	5,5

2.2. Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacının Hesaplanması

- Duvar, tavan ve taban bileşenlerine ait hesaplamalarda kullanılacak alan değerleri Tablo 2.2.A'da görüldüğü gibidir.
- Kullanılacak pencerelere ait yön ve alan bilgileri Tablo 2.2.B'deki gibidir.

Tablo 2.2.A Kesit Bileşenlerine Ait Hesaplamalarda Kullanılacak Alan Değerleri

Bileşenin Adı	Alanı (m ²)
Gazbeton (25 cm) ile Yalıtım	927,84
Donatılı Beton Duvar (Yalıtımlı)	263,1
Teras Çatı (Yalıtımlı)	568
Isıtılmayan İç Ortama Bitişik Taban (Yalıtımlı)	527
Açık Geçit Üzeri Taban(Yalıtımlı)	41

Tablo 2.2.B Kullanılacak Pencerelere Ait Yön ve Alan Bilgisi

Pencere Tipi	Cam Tipi	Yönü	Alanı (m ²)	U (W/m ² K)
TS 2164'ten Seçilmiş Değer	Çift camlı Low-e pencere Ara boşluk<=9	Kuzeydoğu	110,2	2,4
TS 2164'ten Seçilmiş Değer	Çift camlı Low-e pencere Ara boşluk<=9	Kuzeybatı	124,3	2,4
TS 2164'ten Seçilmiş Değer	Çift camlı Low-e pencere Ara boşluk<=9	Güneydoğu	119,04	2,4
TS 2164'ten Seçilmiş Değer	Çift camlı Low-e pencere Ara boşluk<=9	Güneybatı	110,2	2,4

Tablo 2.2.C Kullanılacak Kapılara Ait Bilgiler

Kapı Tipi	Alanı (m ²)	U (W/m ² K)
Metal Kapı (Isı Yalıtımsız)	4,32	5,5

- Kullanılacak kapılara ait bilgiler Tablo 2.2.C 'de belirtilmiştir.

- Bina Hacminin Bulunması

Mimari projeden bakılarak ısıtma yapılacak yerlerin hacimleri bulunur.

$$V=8.397 \text{ m}^3$$

Tüm veriler programa girilerek hesap sonuçlarına ulaşılır. Yıllık ısıtma enerjisine ait sonuçlar Tablo 2.2.D'de gösterildiği gibidir.

Tablo 2.2.D Hesap Sonuçları

Derece Gün Bölgesi	Müsaade Edilen Yıllık Maksimum Isıtma Enerjisi İhtiyacı	Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı
1.Bölge (Osmaniye)	8,08 kWh/m ³	6,26 kWh/m ³
2.Bölge (İstanbul)	15,24 kWh/m ³	13,67 kWh/m ³
3.Bölge (Ankara)	19,8 kWh/m ³	19,61 kWh/m ³
4.Bölge(Erzurum)	25,1 kWh/m ³	26,83 kWh/m ³

Tablo 2.2.E Hesap Sonuçları

Derece Gün Bölgesi	Bina Enerji Sınıfı
1.Bölge (Osmaniye)	A Tipi Bina (Süper Enerji Verimli Bina)
2.Bölge (İstanbul)	B Tipi Bina (Enerji Verimli Bina)
3.Bölge (Ankara)	C sınıfını sağlamamaktadır (Uygun Değildir)
4.Bölge(Erzurum)	C sınıfını sağlamamaktadır (Uygun Değildir)

Bu değerlerde metreküp başına düşen ısıtma enerjisi ihtiyaçları belirtilmektedir. Binanın yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı için bu değer, binanın hacmiyle çarpılmalıdır.

Binanın enerji sınıfı; müsaade edilen yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı (Q') ve hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı (Q_{Yıl}) arasındaki aşağıdaki bağıntıdan yararlanılarak tespit edilir.

$$Q_{Yıl} < 0,99 \times Q' \text{ ise C Tipi Bina (Normal Verimli Bina),}$$

$$Q_{Yıl} < 0,90 \times Q' \text{ ise B Tipi Bina (Enerji Verimli Bina),}$$

$$Q_{Yıl} < 0,80 \times Q' \text{ ise A Tipi Bina (Süper Enerji Verimli Bina)}$$

O halde seçilen bileşenler dahilinde örnek binamızın bölgele göre enerji sınıfları Tablo 2.2.E'de gösterildiği gibidir.

2.3 Isı Yalıtım Maliyet Analizi

Isı yalıtımında kullanılan; yalıtım malzemeleri, malzeme kalınlıkları ve malzeme fiyatları Tablo 2.3'te görüldüğü gibidir.

Tablo 2.3 Isı Yalıtımı Maliyet Değerleri

Bileşen Adı	Kullanılan Yalıtım Malzemesi	Bileşen Alanı (m ²)	Yalıtım Malzemesi Birim Fiyatı (TL)	Toplam (TL)
Dış Temaslı Duvar Bileşeni (Gazbeton tuğla farkıyla beraber)	25 cm Gazbeton	927,84	39,38	36.538,33
Dış Temaslı Betonarme Duvar	5 cm Kalınlıkta EPS	263,1	14,59	3.838,62
Açık Geçit Üzeri Taban	5 cm Kalınlıkta EPS	41	14,59	598,12
Teras Tavan	5 cm Kalınlıkta XPS	568	13,36	7.588,48
Isıtılmayan İç Ortama Bitişik Taban	5 cm Kalınlıkta XPS	527	13,36	7.040,72

Not: Maliyet analizi yapılırken bayındırlık birim fiyatlarından yararlanılmıştır.

Toplam Yalıtım Maliyeti = 55.604,27 TL

Daire Başı Yalıtım Maliyeti =2.780,21 TL

2.4 Geri Ödeme Süresinin Hesaplanması

Geri ödeme süresi hesabı yapılırken T.Ü.İ.K (Türkiye İstatistik Kurumu)'in 2012 yılı enflasyon verilerinden bakılarak %6,2 [1]; doğal gaz fiyatı için Aksagaz'ın evsel tüketici

Tablo 2.4.A Doğal Gazın Kazan Verimi ve Alt Isıl Değeri

Yakıt Türü	Yakıt Türüne Göre Kazan Verimi	Yakıt Türüne Göre Alt Isıl Değeri (kWh/m ³)
Doğal gaz	0,85-0,92	9,595

Tablo 2.4.B Yalıtımsız ve 25 cm Gazbeton Yapılması Durumunda Isıtma Enerjisi Durumları

Derece Gün Bölgesi	Yalıtımsız Durumdaki Yıllık Isıtma Enerjisi (kWh)	Yalıtımlı Durumdaki Yıllık Isıtma Enerjisi (kWh)	Tasarruf Edilen Enerji Miktarı (kWh)
1. Bölge (Osmaniye)	119.153,43	52.565,22	66.588,21
2. Bölge (İstanbul)	237.887,01	114.535,08	123.351,93
3. Bölge (Ankara)	333.192,96	164.665,17	168.527,79
4. Bölge (Erzurum)	444.537,18	225.291,51	219.245,67

için belirlediği doğal gaz metreküp (m³) fiyatı 0,945658 TL (K.D.V. dahil) [2] kullanılmıştır. Yakıt malzemesi olarak doğal gaz seçildiğinden dolayı doğal gazın alt ısıl değeri ve kazan verimi TS-825'ten alınarak [3] bu değerler Tablo 2.4.A'da belirtilmiştir.

Yalıtımsız durumdaki yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacından mevcut yalıtımlı durumdaki yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı çıkarılarak tasarruf edilen ısıtma enerjisi Tablo 2.4.B'deki gibi bulunur.

$$\frac{\text{Tasarruf Edilen Doğal Gaz}}{\text{Doğal Gaz}} = \frac{\text{Tasarruf Edilen Enerji Miktarı (kWh)}}{\text{Yakıtın Alt Isı Değeri (kWh/m}^3\text{) x Kazan Verimi}} \quad (1.1)$$

$$\text{Tasarruf Tutarı (TL)} = \frac{\text{Tasarruf Edilen Doğal Gaz Miktarı (m}^3\text{) x Doğal Gaz Ücreti (TL/m}^3\text{)}}{\text{Doğal Gaz Ücreti (TL/m}^3\text{)}} \quad (1.2)$$

Formül (1.1) ve (1.2) hesap verileriyle uygulanarak tasarruf tutarı bulunur. Maliyet analizi bölümünden yalıtım maliyeti de hesaba katılarak geri ödeme süresi hesaplanır.

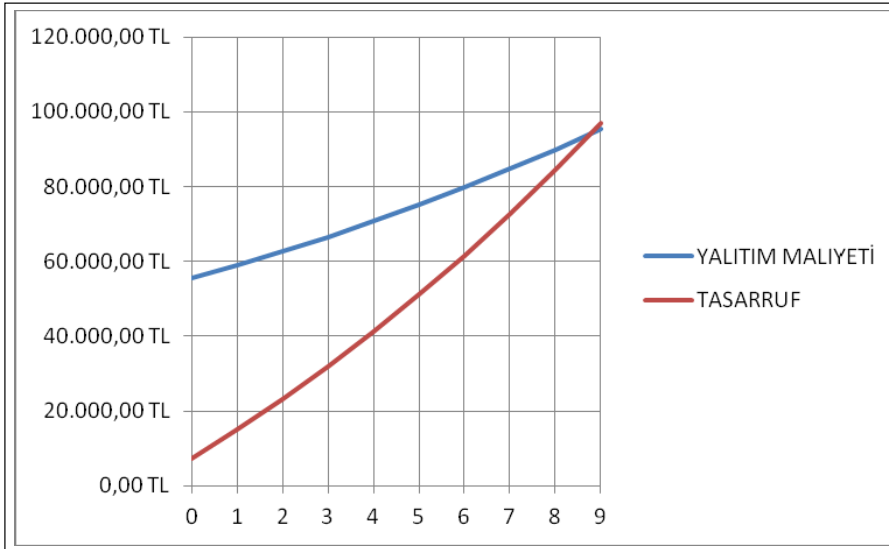
Seçilen ısı yalıtım bileşen malzemeleriyle ısı yalıtım yapılması durumunda;

Birinci bölgede bulunan Osmaniye ili için 8-9 yıllık bir sürede sistemin kendini amorti ettiği görülmüştür. Bu durum Şekil 2.4.A'da gösterilmiştir.

Yalıtım maliyetinin ve tasarrufun yıllık enflasyon karşısındaki yıllara göre değişim durumları Tablo 2.4.C'de belirtildiği gibi değişmektedir.

İkinci bölgede bulunan İstanbul ili için 4 yıllık bir sürede sistemin kendini amorti ettiği görülmüştür. Bu durum Şekil 2.4.B'de gösterilmiştir.

Yalıtım maliyetinin ve tasarrufun yıllık enflasyon karşısındaki yıllara göre değişim durumları Tablo 2.4.D'de belirtildiği gibi değişmektedir.



Şekil 2.4.A Geri ödeme Süresi

Tablo 2.4.C. Yalıtım Maliyeti ve Tasarrufun Enflasyon Oranı Etkisiyle Yıllık Değişimi

YALITIM MALİYETİ	TASARRUF	YIL
55,604.27 TL	7,291.95 TL	0
59,051.73 TL	15,036.01 TL	1
62,712.94 TL	23,260.20 TL	2
66,601.14 TL	31,994.28 TL	3
70,730.42 TL	41,269.88 TL	4
75,115.70 TL	51,120.57 TL	5
79,772.87 TL	61,582.00 TL	6
84,718.79 TL	72,692.04 TL	7
89,971.36 TL	84,490.90 TL	8
95,549.58 TL	97,021.29 TL	9

Tablo 2.4.D. Yalıtım Maliyeti ve Tasarrufun Enflasyon Oranı Etkisiyle Yıllık Değişimi

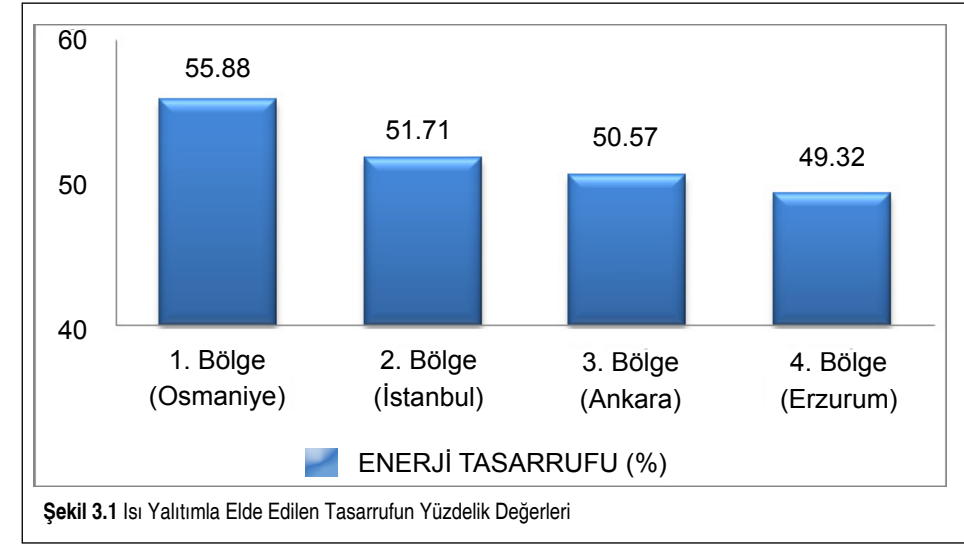
YALITIM MALİYETİ	TASARRUF	YIL
55,604.27 TL	13,508.04 TL	0
59,051.73 TL	27,853.58 TL	1
62,712.94 TL	43,088.54 TL	2
66,601.14 TL	59,268.07 TL	3
70,730.42 TL	76,450.73 TL	4
75,115.70 TL	94,698.72 TL	5
79,772.87 TL	114,078.08 TL	6
84,718.79 TL	134,658.96 TL	7
89,971.36 TL	156,515.85 TL	8
95,549.58 TL	179,727.87 TL	9

Üçüncü ve dördüncü bölgelerde ısı yalıtım projeleri mevzuata uygun olmadığından dolayı geri ödeme sürelerinin de hesabı yapılmamıştır.

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan tüm araştırmalar neticesinde aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

- Yalıtımda kullanılan ısı yalıtım bileşenleri aynı tutulmasına karşın, yapılan ısı yalıtım hesapları birinci ve ikinci bölge için uygunken üçüncü ve dördüncü bölge için uygunluk arz etmemektedir.



Şekil 3.1 Isı Yalıtımla Elde Edilen Tasarrufun Yüzdeleri

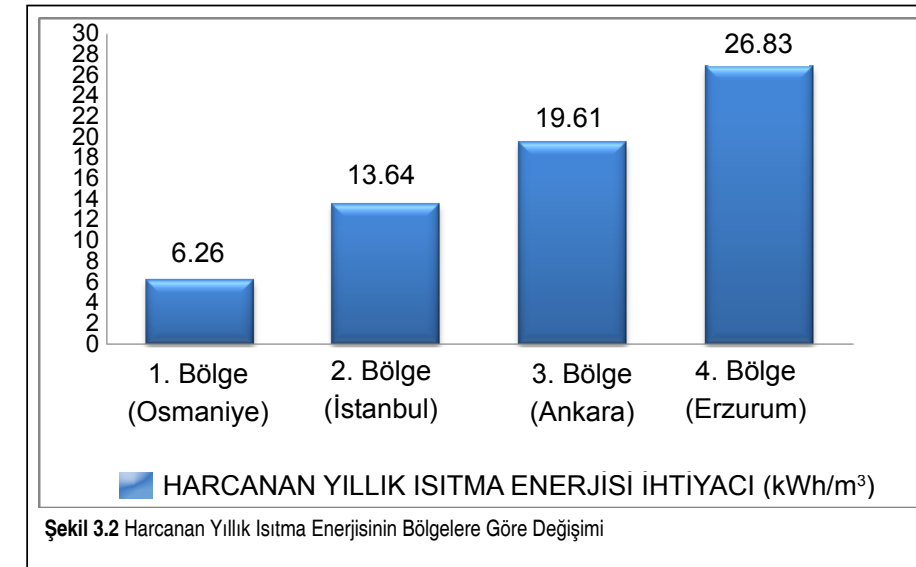
Tablo 3.1 Bölgelere Göre Enerji Sınıfları

Derece Gün Bölgesi	Bina Enerji Sınıfı
1. Bölge (Osmaniye)	A Tipi Bina (Süper Enerji Verimli Bina)
2. Bölge (İstanbul)	B Tipi Bina (Enerji Verimli Bina)
3. Bölge (Ankara)	C Sınıfını Sağlamamaktadır
4. Bölge (Erzurum)	C Sınıfını Sağlamamaktadır

Tablo 3.2 Bölgelere Göre Geri Ödeme Süreleri

Derece Gün Bölgesi	Geri Ödeme Süresi (Yıl)
1. Bölge (Osmaniye)	8-9
2. Bölge (İstanbul)	3-4
3. Bölge (Ankara)	Isı Yalıtım Projesi Mevzuata Uygun Değildir
4. Bölge (Erzurum)	Isı Yalıtım Projesi Mevzuata Uygun Değildir

- Harcanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının birinci bölgede dördüncü bölgeye doğru giderken arttığı gözlemlenmiştir. Isı yalıtımında kullanılan bileşenin aynı olduğu göz önünde bulundurulursa yıllık ısıtma enerjisindeki bu artışın derece gün bölgelerinin iklim koşullarının sebebi olduğu anlaşılmaktadır. Farklı derece gün bölgelerinin harcanan ısıtma enerjisine olan etkileri Şekil 3.2'de gösterildiği gibi gerçekleşmiştir.



Şekil 3.2 Harcanan Yıllık Isıtma Enerjisinin Bölgelere Göre Değişimi

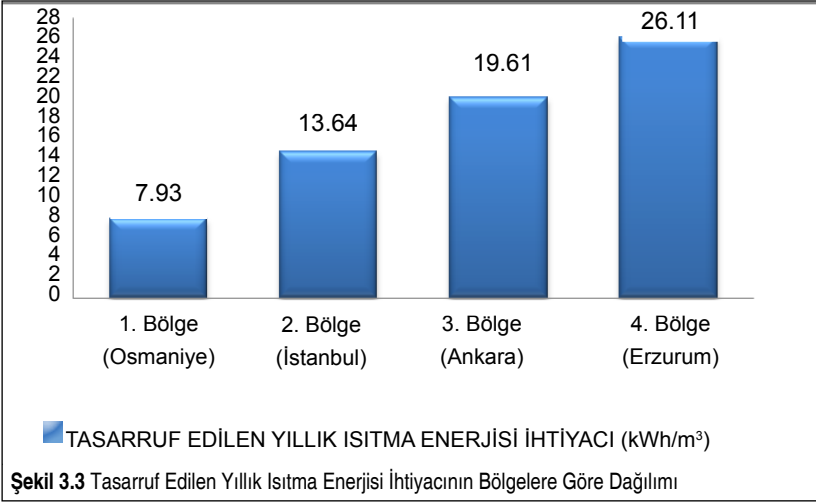
- Isı yalıtımın enerji tasarrufuna etkisi inkar edilemez boyutlara ulaşmaktadır. Yapılan hesaplar neticesinde ısı yalıtım yapılması durumunda örnek binamızda bölgelere göre oluşacak tasarrufu yüzdeleri oranlarla ifade edersek, ilk sırayı birinci bölge almaktadır. İkinci, üçüncü ve dördüncü bölgeler onu takip etmektedir. Bu durum Şekil 3.1'de gösterilmiştir.
- Araştırmamız esnasında farklı bölgelerdeki örnek bina tipimizde farklı ısı yalıtım sınıfları oluşmuştur. Bölgelere oluşan enerji sınıfları Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

- Bölge çeşitlerine göre geri ödeme süreleri farklılıklar göstermiştir. Bunun sebebi; yıllık ısıtma enerji ihtiyaçlarının farklılık göstermesidir. Üçüncü ve dördüncü bölgelerde ısı yalıtım projesi mevzuata uygun olmadığından, geri ödeme süresi hesabı yapılmamıştır. Bölge çeşitlerine göre geri ödeme sürelerinin yaklaşık değerleri Tablo 3.2'de gösterilmiştir.
- Tasarruf edilen yıllık ısıtma enerjisinin birinci bölgeden dördüncü bölgeye doğru gi-

dildikçe arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum Şekil 3.3'te gösterildiği gibi gerçekleşmektedir.

Yapılan araştırmamızla beraber aşağıdaki önerileri sıralayabiliriz:

- Isı yalıtım projeleri hazırlanırken hesaplama yapılacak binanın bulunduğu derece gün bölgesine göre hesaplamalar yapılmalıdır.
- Binaların henüz proje aşamasındayken uygun mimari çözümler yapılması; bina yönünün güneş enerjisinden yararlanacak şekilde yönlendirilmesi, gereksiz pencere boşluklarından kaçınılması, ısı köprülerinin önlenmesi vb. gibi önlemlerle ısı kayıplarının önüne geçilebilmektedir.



- Isı yalıtım hakkında halkın bilinçlendirilmesi, Isı yalıtımının teşvikiyle bireylerin ısı yalıtımına yönlendirilip, özendirilmesi.

SEMBOLLER

- Q : A/V oranına bağlı olarak müsaade edilen maksimum yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacıdır (KWh/m³).
- Q_{ay} : Aylık ısıtma enerjisi ihtiyacı (KWh/m³).
- Q_{yil} : Yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı (KWh/m³).
- Atop : Binanın ısı kaybeden yüzeylerinin toplam alanı (m²).

A_n : Binanın kullanım alanı (m²).

$V_{brüt}$: Binanın ısıtılan brüt hacmi (m³).

A_n : Binanın net kullanım alanı ($A_n = 0.32 \times V_{brüt}$ formülü ile hesaplanır) (m²).

A/V : Isı kaybeden toplam yüzeyin (Atop) ısıtılmış yapı hacmine ($V_{brüt}$) oranı (m⁻¹).

μ : Su buharı difüzyon direnç katsayısı (-).

UD : Dış duvarın ısı geçirenlik katsayısı (W/m²K).

UP : Pencerenin ısı geçirenlik katsayısı (W/m²K).

UT : Tavanın ısı geçirenlik katsayısı (W/m²K).

KAYNAKÇA

- "2012 Yıllık Enflasyon Verileri," http://www.tuik.gov.tr/AltKategori.do?ust_id=6, son erişim tarihi: 20.05.2013
- "Doğalgaz Fiyatları," <http://www.aksagaz.com.tr/Turkish/SanayiFiyatTarifesi.aspx> son erişim tarihi: 23.02.2013
- "İzoder TS 825 Hesap Programı," Yardım Menüsü, Sürüm 1.0.0, 2008

DEĞERLİ ÜYELERİMİZE

Bugün, her zamankinden daha fazla siz değerli üyelerimizin örgütlü gücüne ihtiyaç duymaktayız.

İktidarın, kamusal denetimi gerileten uygulamaları, halkın can güvenliğini ortadan kaldırmakla birlikte, Odamızın hizmet alanlarının daralmasına da yol açmaktadır.

Bütün ekonomik zorluklara rağmen, bilimsel gerçeklikler ışığında, mühendislik uygulamalarının önemini ortaya koyan raporlar yayınlama; mesleğimizi geliştirmeye ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik bülten, dergi, kitap, broşür vb. yayın çalışmalarımızı sürdürme kararlılığımızdayız.

Bu nedenle sizlere ve halkımıza verdiğimiz hizmetlerin yanında çok temsili kaldığına inandığımız üyelik aidatlarının ödenmesi konusunda katkılarınızı bekliyoruz.