

# Binalarda Isı Yalıtımının Önemine Yönelik Bir Saha İncelemesi

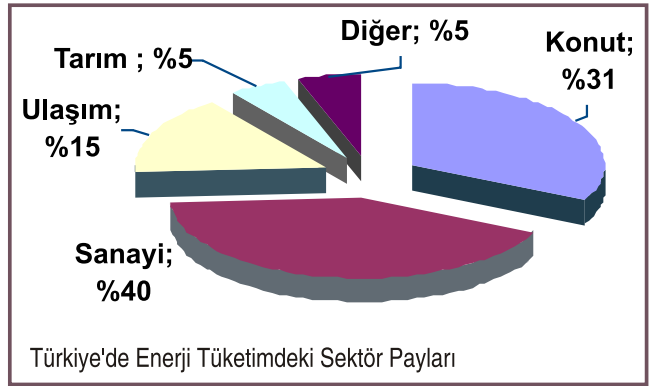
MMO Kocaeli Şube  
Enerji Komisyonu

## GİRİŞ

**B**u çalışmada, Kocaeli'de yer alan Yahya Kaptan Toplu Konutlarında 10. Bölgede yer alan kazan dairelerinden birinde yıllık harcanan ısıtma enerjisi doğal gaz faturalarından tespit edilmiş, ısıtılan binaların dış duvarlarına uygulanacak yalıtımla tasarruf edilebilecek ısıtma enerjisinin oranı incelenmiştir. Böylesi bir çalışma, enerji giderlerinin önemli bir bölümünün binalarda kullanıldığı ülkemiz için de önem taşımaktadır. Bundan dolayı, binalarda ısı yalıtımı yapılarak enerji tasarrufu sağlanması ve binalarda ısıtma enerjisinin verimli kullanılması için TMMOB Makina Mühendisleri Odası Kocaeli Şube Enerji Komisyonu'nun yaptığı bu çalışma sunulmaktadır. TS 825 "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları" standardı ülkemizde enerji tüketiminde önemli bir paya sahip olan binaların ısıtılmasında kullanılan enerji miktarını sınırlayarak, enerji tasarrufu sağlamayı hedeflemektedir. Bu çalışmada, yakıt olarak doğal gaz kullanılan toplu konutlarda yıllık ısıtma enerji ihtiyacı TS 825 standartlarına göre hesaplanarak ömür maliyet analizi yapılmıştır ve toplam yalıtım maliyetini minimum yapan yalıtım malzemeleri ve kesitleri seçilmiştir. Gerçekleşen yıllık ısıtma enerjisiyle TS 825'e göre tespit edilen yalıtım sonucu hesaplanan yıllık enerji ihtiyacı karşılaştırması yapılarak, yalıtımın geri dönüşüm süreleri analizi yapılmıştır.

Isı yalıtımı, çevresel etkilerle birlikte sağlıklı ve konforlu yaşam için minimum enerji ihtiyacı ile birlikte değerlendirilmelidir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte sağlıklı ve konforlu ortamlarda yaşama isteğinin artmasına karşılık sadece ülkemizde değil, bütün dünyada enerji kaynaklarının tükenmesi enerji verimliliği konusundaki çalışmalara hız vermiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar bir taraftan temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yolunu açarken bir taraftan enerjinin verimli kullanılarak, enerji tüketimini azaltacak yöntemleri kullanmanın zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Bütün dünyada bina sektörü enerji tüketiminin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Avrupa Birliği'nde bina sektörünün toplam enerji tüketiminde oranı % 40 civarında ve ülkemizde ise % 31'dir.

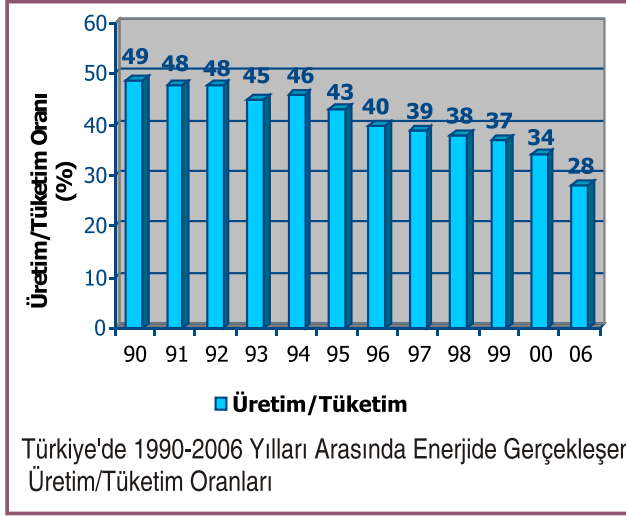


Bu nedenle bu sektörde enerji verimliliğine öncelik verilmesi, enerjinin verimli kullanımına yönelik özellikle binalarda ısı yalıtım teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasının sağlanması çok önemlidir.

## BİNALARDA ISI YALITIMI VE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN ÖNEMİ

Ülkemiz, enerji tüketiminde yeteri düzeyde bilgi sahibi olamayan ve enerji tüketimi konusunda bilinçlendirme sıkıntılarını henüz aşamayan ülkelerdendir. Dünya genelinde son yıllarda enerji tüketimindeki artış % 5 civarlarında iken, ülkemizde bu oran kat kat yukarıda ve son 25 yıllık artış ortalaması % 100 civarındadır. 2000-2006 yılları arasında ise bu oran % 24 olarak gerçekleşmiştir. Buna karşılık aynı yıllar arasında ülkemizin enerji üretimindeki artışı % 2,75 oranında kalmıştır.

Enerji tüketimimiz gittikçe artmakta, bu artış enerji verimliliğine yeterince önem verilmemesinden kaynaklı enerjinin verimli kullanılmaması ile körüklenmekte, bir yandan enerji israfına yol açarken bir yandan da enerji



ithalatının artmasına yol açmaktadır. Ülkemizde enerjinin verimli kullanılması bilincinin yetersizliği binalarda da devam etmektedir.

Özellikle küresel ısınma ve iklim değişikliği ile birlikte düşünüldüğünde, binalarda yalıtım konusunda yetersiz ülke birikimimiz enerji tasarrufunun pek bilinmemesi ve enerji kullanımında verimlilik çalışmalarının yeterince önemsenmesi sebebiyle ülkemizin ekonomi ve çevre sorunlarının yoğunluğundan kurtulması mümkün değildir.

## BİNALARDA ISI YALITIMININ GENEL PRENSİPLERİNİN İNCELENMESİ

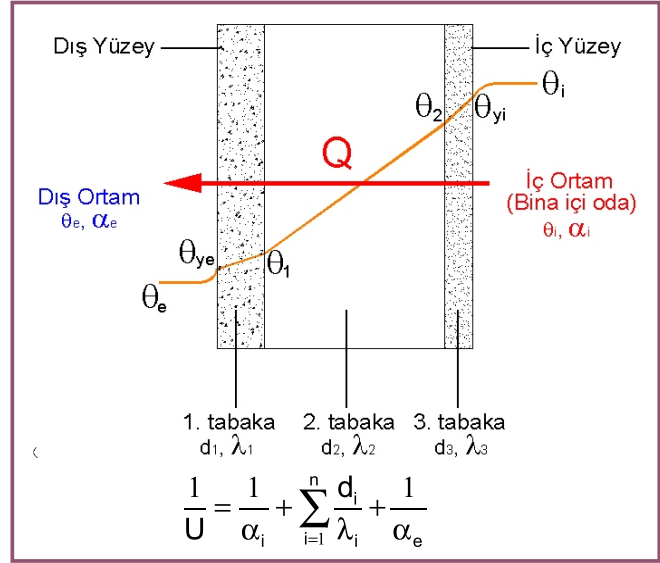
Binalarda enerjinin çok büyük bir bölümü ısıtma ve soğutma amaçlı kullanılmaktadır. Sıcak su temini, aydınlatma ve elektrikli ev aletleri kullanımı diğer tüketim alanlarını oluşturmaktadır.

Konfor koşullarının sürdürülmesi için kışın kaybedilen enerji miktarı kadar ortama enerji aktarılması, yazın ise kazanılan enerjinin ortamdaki atılması gereklidir.

Konutların ısıtılması veya soğutulması için tüketilen enerji miktarını azaltmanın en etkili yolu ısı yalıtımı yapmaktır. Isı yalıtımı, binanın ısı kaybı ve kazancını azaltarak; dolayısıyla ısıtma ve soğutma için harcanan enerji miktarı ve atmosfere salınan sera etkisine ve hava kirliliğine neden olan yanma ürünleri de azalacaktır. Binalarda soğutma enerjisinin birlikte değerlendirildiği bir ısı yalıtım şartnamesine ivedilikle ihtiyaç vardır. Bununla birlikte TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standardı ülkemizde enerji tüketiminde önemli bir paya sahip olan binaların ısıtılmasında kullanılan enerji miktarını sınırlayarak enerji tasarrufu sağlamayı hedeflemektedir.

TS 825 standardının limit değerlerine uyum, 14 Haziran 2000 tarihinden sonra yapılan binalar için zorunludur. 1 Kasım 2008 tarihinden itibaren ise, binanın tadil edilen kısımlarında TS 825 standardında verilen esaslara uyulması zorunludur.

Yalıtım malzemelerinin kesitleri ve yalıtımla tasarruf edilecek ısı kayıplarının ilişkisini aşağıdaki gösterimlerden yola çıkarak kurmak mümkündür.



Yukarıda kesitte gösterilen yapı elemanlarının formülde anlaşılabacağı üzere, U değeri düştükçe ısı kayıpları ve dolayısıyla ısıtma enerjisi ihtiyaçları azalacaktır.

## YAHYA KAPTAN KONUTLARINDA YALITIMLI-YALITIMSIZ BİNALARIN YILLIK ENERJİ İHTİYACI KARŞILAŞTIRMASI

Bir binanın yalıtımlı (mevcut hâli) ve yalıtımsız halini TS

BÖLGE	KONUT SAYISI	KONUT TİPİ					
		A	C	D	E	F	G
1	640		14		6		
2	168	4					2
3	672	16					9
4	656	16					8
5	320					8	5
6	606					14	8
7	528					13	7
8	528		12	6	2		
9	248		5	1	3		
10	536		10	1	7		
<b>TOPLAM</b>	<b>4902</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>35</b>	<b>39</b>

825'e göre hesaplayarak yalıtımla sağlanabilecek potansiyel enerji tasarrufunu görmek mümkündür.

Çalışma yapılan Yahya Kaptan Toplu Konutları 10 bölgede, toplamda 177 binadan ve 4902 konuttan oluşmaktadır.

Bu toplu konut alanında binalar; toplam 10 bölgede, 39 kazan dairesinden merkezi olarak ısıtılmaktadır. Yalıtım etüdü yapılan bölge 10. Bölgedir. 10. Bölgede yer alan 2-B nolu kazan dairesi C1, C2 ve D1 nolu blokları ısıtmaktadır. Bu kazan dairesinden, C1 ve C2 nolu bloklar 32'şer daire, D1 nolu blok ise 16 daire olmak üzere toplam 80 daire

ısıtılmaktadır. Bu ısıtmayı gerçekleştirmek için D1 nolu blok altına 2x430.000 kcal/h kapasiteli kazan dairesi tesis edilmiştir.

Kazanlar çelik kazan, brülör üflemlerli brülör, baca çelik baca ve ısı kanallarında toplam (bina kolonları hariç) 320 metre civarında yalıtımlı ısıtma hattı mevcuttur.

Bu binalarda yıllık ısıtma enerjisinin hesaplanması için gerek duyulan C1, C2 ve D1 bloklarının yapı kesitlerinin aşağıdaki gibi olduğu tespit edilmiştir.

### C1-C2 ve D1 Bloklarda Mevcut Yapı Kesit ve Özellikleri

#### a-) Dış Havaya Açık Duvar Yapı Elemanları Kesiti (Mevcut Durum)

S.N	Malzeme Bileşenleri Adı
1	Sıva (Kireç harcı, kireç-çimento harcı)
2	Isı Yalıtımı Malzemesi (Ahşap yünlü levhalar) d <=25
3	Isı Yalıtımı Malzemesi (Polistiren-partiküller köpük) ısı iletkenlik sınıfı 040
4	Isı Yalıtımı Malzemesi (Ahşap yünlü levhalar) d <=25
5	Normal Beton (Donatılı)
6	Sıvalar (Çimento harcı)

#### b-) Çatı Arası- Tavan Yapı Elemanları Kesiti (Mevcut Durum)

S.N	Malzeme Bileşenleri Adı
1	Normal Beton (Donatılı)

#### c-) Isıtılan İç Ortam Tabanı Yapı Elemanları Kesiti (Mevcut Durum)

Sıra No	Malzeme adı
1	Ahşap kaplama (Kayın, meşe, dişbudak)
2	Yapı plakası (Çimento harçlı şap)
3	Normal Beton (Donatılı)

Kocaeli TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Şartnamesi tarifine göre 2. Bölge yer aldığından mevcut durumdaki teorik olarak gerekli yıllık ısıtma enerjisi hesaplamaları yapılmıştır.

Bu hesaplamalarda C1 ve C2 Blok özellikleri aynı olduğundan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı da C Blok olarak hesaplanmış, aynı değer hem C1 hem de C2 Blok için kullanılmıştır.

Hesaplamalarda yukarıda verilen yapı elemanları kesitleri kullanılarak TS 825'e göre C Blok ve D Blok "özgül ısı kaybı" hesaplanmıştır.

C1 Blok Özgül Isı Kaybı : 7.510,34 W/K  
C2 Blok Özgül Isı Kaybı : 7.510,34 W/K  
D Blok Özgül Isı Kaybı : 3.584,72 W/K

## ISITMA ENERJİ İHTİYACI-MEVcut İZOLASYONLU HALİYLE

AYLAR	D1 BLOK	C1 BLOK	C2 BLOK
	Qay (kWh)	Qay (kWh)	Qay (kWh)
OCAK	34.466,15	68.944,69	68.944,69
ŞUBAT	30.119,87	59.205,09	59.205,09
MART	22.201,54	42.643,60	42.643,60
NİSAN	8.774,86	15.726,58	15.726,58
MAYIS	0,00	0,00	0,00
HAZİRAN	0,00	0,00	0,00
TEMMUZ	0,00	0,00	0,00
AĞUSTOS	0,00	0,00	0,00
EYLÜL	0,00	0,00	0,00
EKİM	6.413,15	11.666,82	11.666,82
KASIM	20.229,57	39.481,78	39.481,78
ARALIK	32.414,49	64.977,92	64.977,92
BLOK kWh/YIL	<b>154.619,63</b>	<b>302.646,48</b>	<b>302.646,48</b>
TOPLAM kWh / YIL	<b>759.913</b>		

## 2-B Kazan Dairesinden Beslenen Binaların Mevcut Yapı Kesit ve Özelliklerine Göre Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı

Hesaplanan değerler TS 825 standartlarına göre mevcut durumdaki yapı elemanlarının (yalıtım açısından) göstermiş olduğu yalıtım performansları açısından "U" değerlerinden yola çıkarak, TS 825'e göre hesaplanan değerlerdir.

## 2-B Kazan Dairesinde Hesaplanan Dönemde Gerçekte Tüketilen Isıtma Enerjisi

Yukarıda hesaplanan dönemlerde gerçekte tüketilen ısıtma enerjisi aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

### YILLIK TÜKETTİĞİ ENERJİ İHTİYACI MİKTARI (FATURAYA GÖRE)

Tüketilen Enerji : (Okunan Hacim x Basınç Düzeltme Katsayısı x Ortalama Üst Isıl Değer / 860,42)

#### Faturalardaki Tüketilen Enerji Hesabı

BÖLGE	Fatura Dönemi	Gün	Endeks (sm3)	Düzeltilme Katsayısı	Ort.Üst Isıl Değer	Tüketim (kWh)	Sat. Fiyatı (TL/kWh)	Tüketim Bedeli (YTL)	KDV (% 18)	Fatura Tutarı (TL)
2	16/03/2008	15	5.920,00	1,31431	9.231,74	83.481,95	0,05458621	4.556,96	820,25	5.377,22
	02/04/2008	2								
2	02/04/2008	28	9.980,00	1,25846	9.173,24	133.900,51	0,05481474	7.339,72	1.321,15	8.660,87
	30/04/2008									
2	07/10/2008	24	4.026,00	1,26968	9.120,74	54.186,07	0,07178942	3.889,99	700,20	4.590,18
	03/11/2008	3								
2	03/11/2008	27	16.878,00	1,30229	9.177,67	234.450,21	0,08579238	20.114,04	3.620,53	23.734,57
	23/12/2008	23								
2	23/12/2008	8	16.307,00	1,32236	9.191,28	230.350,56	0,0858144	19.767,40	3.558,13	23.325,53
	19/01/2009	19								
2	19/01/2009	13	11.277,00	1,32581	9.292,30	161.468,42	0,07896344	12.750,10	2.295,02	15.045,12
	16/02/2009	16								
2	16/02/2009	12	22.121,00	1,31945	9.244,59	313.599,13	0,07257824	22.760,47	4.096,89	26.857,36
	16/03/2009	16								

TOPLAM kWh / YIL

**1.211.437**

TOLAM TL / YIL

**107.591**

Yukarıda hesaplanan ve gerçek tüketilen enerji karşılaştırılması yapıldığında;

Mevcut Yapı Elemanlarından Hareketle Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi	:	759.913 kWh/Yıl
Binalarda Hesap Döneminde Tüketilen Yıllık Isıtma Enerjisi	:	1.211.437 kWh/Yıl
Hesaplanan Oran	:	% 37

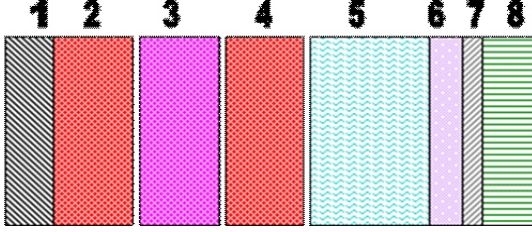
Hesaplamalardan % 37 oranında fazla tüketilen enerji, kontrolsüz ihtiyaç fazlası ısı tüketimi anlamındadır. Bununla birlikte iletim kayıplarını bu oranın içerisinde tanımlamak gereklidir.

Yahya Kaptan Sitesi teorik hesaplamalar; yalıtım ve doğru kullanım ile sağlanabilecek enerji tasarrufu potansiyelinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Hesaplanan değerlerde, gerçekte yalıtımdan kaynaklı ısıtma enerjisi tasarrufu potansiyelini incelemek için TS 825'e göre mevcut binaların üzerine ömür maliyet hesabı açısından optimal sonucu elde edebileceğimiz yalıtım malzemeleri seçilerek, binalara ek yalıtım yapılması durumunda ısıtma enerjisi ihtiyacının hesaplanması yapılmalıdır. Bu incelemeyi yapmak için aşağıda verilen kesitlerde yapıya ek yalıtım uygulanması durumunda gerekli yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı hesapları yapılmıştır.



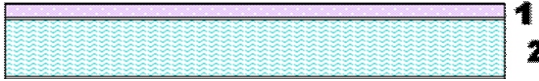
## 2-B Kazan Dairesinden Beslenen Binaların TS 825'e Ek Yalıtımlı Yapı Kesit ve Özellikleri

### a-) Dış Havaya Açık Duvar Yapı Elemanları Kesiti (TS 825'e Göre Ek Yalıtım Yapılarak)



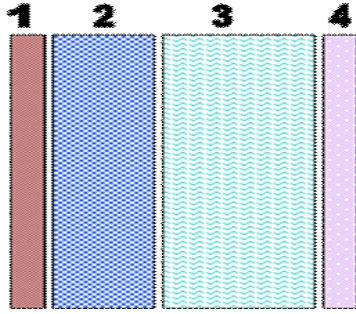
Sıra No	Malzeme Bileşenleri Adı
1	Sıva (Kireç harcı, kireç-çimento harcı)
2	Isı Yalıtımı Malzemesi (Ahşap yünü levhalar) d <=25
3	Isı Yalıtımı Malzemesi (Polistiren-partiküller köpük) ısı iletkenlik sınıfı 040
4	Isı Yalıtımı Malzemesi (Ahşap yünü levhalar) d <=25
5	Normal Beton (Donatılı)
6	Sıvalar (Anorganik esaslı hafif agregalardan yapılmış sıva harcı)
7	Isı Yalıtımı Malzemesi (Polistiren-partiküller köpük) ısı iletkenlik sınıfı 040
8	Sıvalar (Çimento harcı)

### b-) Çatı Arası-Tavan Yapı Elemanları Kesiti (TS 825'e Göre Ek Yalıtım Yapılarak)



Sıra No	Malzeme adı
1	Isı yalıtım malzemesi (Mineral ve bitkisel, cam yünü-taş yünü ısı iletkenlik katsayısı 040)
2	Normal Beton (Donatılı)

### c-) Isıtılan Ortam-Taban Yapı Elemanları Kesiti (TS 825'e Göre Ek Yalıtım Yapılarak)



Sıra No	Malzeme Bileşenleri
1	Ahşap kaplama (Kayın, meşe, dişbudak)
2	Yapı plakası (Çimento harçlı şap)
3	Normal Beton (Donatılı)
4	Isı yalıtım malzemesi (Mineral ve bitkisel, cam yünü-taş yünü ısı iletkenlik katsayısı 040)

Yukarıda verilen **Ek Yalıtımlı** yapı elemanları kesitleri kullanılarak TS 825'e göre C Blok ve D Blok "özellik ısı kaybı" hesaplanmıştır.

C1 Blok Özgül Isı Kaybı: 4.674,84 W/K

C2 Blok Özgül Isı Kaybı: 4.674,84 W/K

D Blok Özgül Isı Kaybı: 1.854,42 W/K

### ISITMA ENERJİ İHTİYACI-TS 825'E GEREKLİ İZOLASYONLU HALİYLE

10. BÖLGE (D1-C1 CE C2) TS 825'E GÖRE ISITMA ENERJİ İHTİYACI

AYLAR	D1 BLOK	C1 BLOK	C2 BLOK
	Gay (kWh)	Gay (kWh)	Gay (kWh)
OCAK	14.748,51	36.784,05	36.784,05
ŞUBAT	12.453,31	30.789,25	30.789,25
MART	8.677,69	21.157,57	21.157,57
NİSAN	2.940,82	7.046,30	7.046,30
MAYIS	0,00	0,00	0,00
HAZİRAN	0,00	0,00	0,00
TEMMUZ	0,00	0,00	0,00
AĞUSTOS	0,00	0,00	0,00
EYLÜL	0,00	0,00	0,00
EKİM	2.153,84	5.113,65	5.113,65
KASIM	7.982,04	19.834,66	19.834,66
ARALIK	13.805,36	34.619,62	34.619,62
BLOK kWh/YIL	<b>62.761,57</b>	<b>155.345,11</b>	<b>155.345,11</b>
TOPLAM kWh / YIL	<b>373.452</b>		

### 2-B Kazan Dairesinden Beslenen Binaların TS 825'e Göre Ek Yalıtımlı Yapı Kesit ve Özelliklerine Göre Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı

Yukarıda hesaplanan ve gerçek tüketilen enerji karşılaştırması yapıldığında;

Ek Yalıtım Yapılarak Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi	: 373.452 kWh/Yıl
Binalarda Hesap Döneminde Tüketilen Yıllık Isıtma Enerjisi	: 1.211.437 kWh/Yıl
Yıllık Isıtma Enerjisi Tasarruf Potansiyel Oranı	: % 69

Hesaplamalardan anlaşıldığı üzere, uygun yalıtım ve kontrollü ısı tüketimiyle kazanılabilecek % 69 oranında ısıtma enerjisi potansiyeli vardır. Yine bu potansiyel ısıtma enerjisinin tasarruf edilebilecek oranın içerisinde kazan, kazan ekipmanlarının ve ısıtma kanal hatlarındaki kayıplarından elde edilebilecek tasarruf miktarı dahil edilmiştir. Kimi kabuller yapılarak yukarıda hesaplanan tasarruf oranının sadece **yalıtım kısmı** için ömür-maliyet ve geri kazanım süresi hesaplanabilir.

## YALITIM MALİYET VE GERİ KAZANIM SÜRESİ HESABI

Bu hesaplamayı yapmak için aşağıdaki kabuller yapılabilir.

Yakıt Türü	: Doğal Gaz
Kazan Verimi	: % 85
Yakıt Birim Fiyatı	: 0,07896344 TL/kWh
Hat Kayıpları	: % 8
İhtiyaç Fazlası Tüketim	: % 5

Yukarıdaki kabullerden yola çıkarak, faturalardan hesaplanan yıllık enerjinin bina ısıtmasına kullanılan miktarın hesabını yapacak olursak;

$$Q_{yıl} = (Q_{fatura} \times \square_{kazan} \times \square_{hatkayıp} \times \square_{fazlakullanım}) = (1.211.437 \times 0,85 \times 0,92 \times 0,95)$$
$$Q_{yıl} = 900.000 \text{ kWh/Yıl}$$

olarak hesaplanır.

Ek Yalıtım Yapılarak Hesaplanan Yıllık Isıtma Enerjisi	: 373.452 kWh/Yıl
Binalarda Yıllık Kullanılmış Isıtma Enerjisi Toplamı	: 1.211.437 kWh/Yıl
Yıllık Isıtma Enerjisinde Potansiyel Tasarruf Miktarı	: 526.550 kWh/Yıl
Tasarruf Edilebilecek Yıllık Isıtma Enerjisi Tutarı	: 41.580,00 TL/Yıl
(Yakıt Birim Fiyatı : 0,07896344 TL/kWh)	

Kesitleri verilen yapı elemanlarına göre C1-C2 ve D1 Blok ek yalıtım yatırım tutarları aşağıda hesaplanmıştır.

D1 Blok Ek Yalıtım Yatırım Tutarı	: 32.964,00 TL
C1 Blok Ek Yalıtım Yatırım Tutarı	: 83.745,00 TL
C1 Blok Ek Yalıtım Yatırım Tutarı	: 83.745,00 TL
Toplam Ek Yalıtım Yatırım Tutarı	: 200.454,00 TL
Ek Yalıtımın Geri Ödeme Süresi	: 4,2 Yıl

Yahya Kaptan Toplu Konutlarının toplamda 4902 konuttan oluştuğu bilinmektedir. 80 konuttan oluşan C1-C2 ve D1 bloklarına ek yalıtım yapılmasında potansiyel tasarruf enerjisinin 526.550 kWh/Yıl olduğunu hesaplamıştık. Konut başına ısıtma enerjisi potansiyel tasarruf miktarını 6.580 kWh/Yıl olarak hesaplamak mümkündür.

Bununla birlikte yıllık ısıtma enerjisi kullanımında konut/daire başına tasarruf potansiyelinin parasal tutarı  $6.580 \text{ (kWh/Yıl)} \times 0,07896344 \text{ (kWh/TL)} = 519,58 \text{ TL-Yıl/Daire'dir}$ .

İhmal edilebilir sapmalarla Yahya Kaptan Toplu Konutlarının tamamında tasarruf potansiyelinin enerji ve parasal değeri aşağıda hesaplanmıştır.

$$\text{Yıllık Enerji Potansiyel Tasarruf Miktarı} = 4.902 \times 6.580 = 32.255.260 \text{ kWh/Yıl 'dır.}$$

$$\text{Yıllık Enerji Potansiyel Tasarruf Miktarının Bedeli} = 4.902 \times 519,58 = 2.546.981,16 \text{ TL/Yıl 'dır.}$$

Bu çalışmada çok da zor olmayan yöntemlerle enerjiyi verimli kullanarak ve optimum çözümlerle yatırım maliyetlerinin kısa geri ödeme süreli projelerin üretilmesine ve uygulamasına ihtiyaç olduğunu anlatmak amaçlanmıştır. Bu



tür toplu konutlarda, ısı yalıtımının enerji tasarrufundaki önemi konusunda kullanıcıların bilinçlendirilmesi, binaların enerji ihtiyacındaki israfı ve kontrolsüz enerji kullanımını engelleyecektir. Yukarıda sunulan çalışmalardan da görüleceği gibi bu konuda önemli tasarruf potansiyeli vardır. Sadece bu yolla ülkemizde birim konut başına 12.000 kcal/h olan ısıtma enerjisi tüketimini, AB ortalamaları olan 5.000 kcal/h mertebelerine getirerek katkıda bulunmak mümkündür.

## SONUÇ

Sunulan çalışma ile binalarda enerji verimliliğinde ısı yalıtımının önemi vurgulanmak istenmiştir. Verilen örnekte çalışmanın bulunduğu Yahya Kaptan Toplu Konutlarında ısı yalıtımının önemini ve enerji verimliliği çalışmalarındaki yerini anlatan toplantılar düzenlenmiştir. Bu çalışmalar TMMOB Makina Mühendisleri Odası Kocaeli Şubesi'nin Enerji Komisyonu aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Odamızın kamu yararına çalışma anlayışının ifadesi olarak da görülen çalışmalarda binalarda ısı kaçakları termal kameralarla tespit edilmiş ve ısı kaçaklarının giderilmesi, binaların doğru yalıtım yapılması konusunda teknik bilgilendirmeler ve öneriler sunulmuştur.

Ülkemizde enerji verimliliği konusunda bilinçlendirme çalışmalarının ne denli önemli olduğunun vurgulanması anlamında benzeri çalışmalar çok önemlidir. Bu vurguyu yapmak amacıyla ilköğretimlerden başlayarak eğitim sürecinin tamamında enerji verimliliği ve enerji tasarrufuna yönelik ders programları oluşturarak uygulamaya geçilmelidir.

Yıllık enerji giderlerinin azaltılmasına yönelik çalışmaların öncelikle çok sayıda kullanıcıların olduğu toplu konutlarda yapılması büyük bir önem taşımaktadır. Ancak bu tür çalışmalar ile birlikte enerji etkin binaları tanımlayan, ileri teknolojiye sahip yapı ve yalıtım malzemelerine yönelik teşvik ve uygulamaları içeren, tasarımcı, uygulamacı mimar/mühendisler ve bina kullanıcılarına yönelik yol gösterici teknik bilgi ve diğer kriterleri içeren çalışmalar birlikte yürütülmelidir. Özellikle hatalı yalıtım uygulamalarının oluşmaması için yalıtım uygulaması yapacak olan firma ve teknik elemanların yeterli eğitim sürecini tamamlamış ve sertifika sahibi olmaları şartı aranmalıdır.

Özellikle ileri teknolojiye sahip yapı ve yalıtım malzemeleri hem üretiminde hem de kullanılmasında devlet destekleri olmalıdır. Son kullanıcılara yansıyan Katma Değer Vergisi gibi vergiler kaldırılmalı/azaltılmalı, teknolojik yalıtım malzemelerinin üretiminde yerli üreticiler desteklenerek enerji temininde kullanılan ithal enerji kaynaklarının payı düşürülmelidir. Konutlarda, yalıtım uygulaması yapacak olan kooperatif yönetimi ve ferdi bina sahiplerine, devlet tarafından veya devlet tarafından desteklenen kuruluşlarca, düşük faizli ve uzun vadeli kredi desteği sağlanmalıdır. Destek sağlanan toplu konut, kooperatif yönetimi ve ferdi bina sahiplerinin uygulamaları denetlenerek bu desteği, gayesi dışında kullanan yönetici ve şahıslar hakkında cezai işlemler uygulanmalıdır. Özellikle tasarımcı ve uygulamacı mühendis/mimarlar ve bina kullanıcılarının faydalanabileceği kaynaklar oluşturularak, uygun yapısal düzenlemelerle birlikte mevcut binaların enerjiyi verimli kullanacakları şekilde çalışmalar yapılmalıdır.

Yalıtıma yapılan yatırımın kârlı bir yatırım olmasının yanında yalıtım; sağlığa, konfora ve çevreye yapılmış bir yatırımdır. ■

