

BİR YAPIDA “YALITIM YATIRIMDIR” KONUSUNUN İRDELENMESİ

A Study on Examining the Idea of “Insulation is An Investment” for a Building

İsmail EKMEKÇİ
Nevzat ŞADOĞLU
Yaşar YETİŞKEN

ÖZET

Yapılan projenin amacı; ısı, yangın ve ses yalıtımının önemini vurgulamaktır. Burada İstanbul’da inşa edilmiş ve eğitim amaçlı eğitim kurumu olarak kullanılan yapının yalıtımı yapılmış olup elde edilen sonuçların değerlendirilmesi neticesinde bu önem anlaşılmıştır. Temel olarak, ısı kayıplarının azaltılması, yangın güvenliğinin sağlanması ve çalışma ortamında ses düzeyinin kontrolü bakımından yalıtım uygulanması amaçlanmıştır. Bu esnada, hem konforlu bir çalışma alanının teşkili hem de ekonomik açıdan ileriye dönük fayda elde edilmesi göz önünde bulundurulmuştur. Isı yalıtımı yapılması, başlangıçta masraflı gözükse de uzun vadede kar getiren sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Enerji kaynaklarının gitgide azalmakta olduğu dikkate alınır, yalıtım sayesinde hem daha az yakıt harcanması hem de ülkemizin kaynaklarının daha verimli bir şekilde kullanılması mümkün olacaktır. Bu çalışma, “yalıtım yatırımdır” fikri üzerine temellendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bina Enerji Performansı; Enerji Etüdü; Verimliliği Arttırıcı Proje (VAP); Enerji Verimliliği

ABSTRACT

The aim of this study is to emphasize the importance of heat, fire and sound insulation. The construction of the building, which was built in Istanbul and used as an educational institution, was made and this importance was understood as a result of the evaluation of the results. It is mainly aimed at reducing heat losses, ensuring fire safety and applying insulation to control the sound level in the working environment. In the meantime, the establishment of a comfortable working area as well as future economical benefits were taken into account. Although thermal insulation seems to be costly at first, it results in long-term profitable results. Considering that energy resources are decreasing gradually, it will be possible to use less fuel by using insulation and to use our country's resources more efficiently. The study is based on the idea of “insulation is an investment”.

Keywords: Building Energy Performance; Energy Audit; Energy Saving Project; Energy Efficiency

1. GİRİŞ

- Yapı, İstanbul, Küçükyalı ‘ E5 ‘kenarında ait bahçe içinde, eğitim faaliyetinde bulunan bahçe içinde bağımsız konumdadır.
- Yapının boyutları yaklaşık 16 m x47 m ebadında olup toplam alan 4,294,5 m²’dir. Bina 2. Bodrum Kat, 1. Bodrum Kat, Z.K, 1NK, 2 NK, 3 NK, ÇK ibarettir. Kazan dairesi 2.Bodrum katta dizayn edildi.
- Taşıyıcı sistem betonarmedir, kat araları 30 cm asmlen, binanın dış izolasyonu yoktur 13,5 cm delikli tuğla iç ve dış yüzeyi sıva ile kaplı yapı elemanlarından oluşmuştur.

- Yapı içerisinde bir teknik merkez (kazan dairesi) bulunmaktadır.
- Yapının dış duvarları, taşıyıcı sistemin dışından örülmüş yatay delikli tuğla duvarla kaplanmıştır. İç ve dışı sıvalı ve boyalı olan bu duvarlarda alüminyum çerçeveli cam doğramalar bulunmaktadır. Kuzey ve güney cephelerinde tuğla duvarlarla ve toprakla temaslı yüzlerde betonarme perde duvar bulunmaktadır. Bu betonarme perde duvarlar da iç ve dıştan sıvalı ve boyalıdır.
- Binanın çatısı çelik makaslardan yapılmış, üzeri metal trapez sac ile örtülmüştür. Ofis bölümlerinde bu çelik makas taşıyıcılarının altında alçı pano asma tavan bulunmaktadır. Üretim holünde herhangi bir asma tavan bulunmamaktadır ve istenmemektedir.
- Tüm yapı zemine betonarme döşeme ile oturmaktadır ve üzeri şapla kaplıdır.
- Dış cephesi camlı giydirme cephe ile bitirilmiş koridor, sınıf, idari büroları olan 7 kat yüksekliğindedir.
- İstanbul için dış hava sıcaklığı -3°C alınmıştır.
- Teneffüs holü sıcaklığı 18°C , sınıfların sıcaklığı ise 20°C alınmıştır. Hesap kolaylığı açısından ofisler bir mahal, üretim holü ise ayrı bir mahal olarak kabul edilmiştir.

2. YALITIM MALZEMESİ SEÇİMİ

İlk olarak; binada kullanılacak olan yalıtım malzemelerinin, binanın yapısına göre incelenmesi, hangi tip yalıtımın hangi tip yapı malzemelerinde kullanılabileceğinin belirlenmesi ve yapı fiziğine uygun olanının seçilmesi gerçekleştirilmiştir.

Bu esnada yalıtım malzemesinin yangın ve ses yalıtımına uygunluğu ile yoğunlaşma göz önünde bulundurularak, dış duvarda, beton perde duvarda ve trapez metal sacda taşıyıcı; asma tavanda taşıyıcı şilte; döşemede ise foamboard kullanılmıştır.

Seçilen yalıtım malzemesiyle ısı yalıtımının sağlanması kadar ses ve yangın yalıtımının da sağlanabilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Tüm bu özellikleri en iyi şekilde sağlayan malzeme olan taş yünü de asıl tercih sebebi, ısı iletim katsayısının düşük olması, ses yalıtımını iyi bir şekilde sağlaması ve yanmaz özelliğe sahip olmasıdır.

Duvarlardaki yalıtım uygulamasının mantolama tekniği ile dıştan yapıma amacı, ısı köprüsü oluşumunu engellemesi ve uygulama kolaylığıdır.

3. ISI KAYBI ve YOĞUŞMA (TS 825 GÖRE)

3.1. ISI KAYBI

Isı kaybı hesabına geçmeden önce dış duvar, beton perde duvar, toprak temaslı döşeme, metal trapez sacdan çatı ve asma tavanın ısı geçirgenlik katsayılarının hesaplanması gerekmektedir. Bu işlemler yalıtımlı ve yalıtımsız durum için yapılmıştır. Bu hesaplamalar esnasında binanın verilen çizimlerdeki ölçülere göre alan ve hacminin belirlenmesi, pencere ve kapı alanlarının tespit edilmesi gerekmektedir.

$$\frac{1}{U_1} = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_d} \quad (1)$$

$$Q = UxAx\Delta T \quad (2)$$

Binadaki mevcut malzemelerin toplam ısı geçirgenlik katsayıları bulunduğundan sonra binanın özgül ısı kaybı hesaplamaları yapılmıştır. Hesaplamalarda, iletim ve taşınım ile olan ısı kaybı yanında havalandırma yoluyla pencerelerden gerçekleşen ısı kaybı da hesaba katılmıştır.

Havalandırma yoluyla gerçekleşen ısı kaybı için;

$$H_h = 0,33 \times n_h \times 0,8 \times V_{brüt} \quad (3)$$

Özgül ısı kaybı;

$$H = H_i + H_h \quad (4)$$

Bina kullanım alanı;

$$A_n = 0,32 \times V_{brüt} \quad (5)$$

Bir sonraki aşamada ise yalıtımsız ve yalıtımlı durum için binanın yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı tespit edilmiştir. Burada, güneş enerjisinden kaynaklanan ısı kazançları göz önünde bulundurulmuştur.

İklim bölgesine ve oda yüksekliğine bağlı olarak binanın brüt hacmi başına düşen özgül ısı kayıpları kıyaslandığında, yalıtımsız durumun Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği'ne uygun olmadığı, yalıtımlı durumun ise yönetmeliğe uyduğu görülmüştür.

Yalıtımsız Durum	$Q < Q_{3^{DG}} = 47,01 < 16,07$
Yalıtımlı Durum	$Q < Q_{3^{DG}} = 13,62 < 16,07$

Gerçek ısı kaybı hesaplarında; birleştirilmiş artırım katsayısı, yön artırım zammı, kat yükseklik artırım katsayısı, sızdırmazlık katsayısı, kapı ve pencerelerin hava sızıntıları, oda durum ve bina durum katsayıları tespit edilmiştir. Kalorifer hesabında TS 2164 Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kurallarına göre hesap edildi.

Sızıntıyla geçen ısı kaybı;

$$Q_s = 1/3,6(\Sigma(a.l).R.H.\Delta T.Z_e) \quad (6)$$

Binanın gerçek ısı kaybı da belirlendikten sonra, radyatör ve donanımı seçimi ile kazan seçimi yapılmıştır. Verilmiş olan bilgilere göre, piyasa koşullarında iyi ürünü olan, 1'er metrelik 110 adet fan coil kullanılmıştır. Binada yalıtımsız durumda 110 adet, yalıtımlı durumda 80 adet fan coil ihtiyacının olduğu görülmüştür.

Radyatörlerin toplam ısı kapasitesi ve kazan ısı yükü artırımına göre (Z_R), kazanlar seçilmiştir. Yalıtımsız ve yalıtımlı hal için kazan kapasiteleri sırasıyla, 495 kW ve 347 kW 'dır.

$$Q_k = Q_h \times (1 + Z_R) \quad (7)$$

Tablo 1. İzolasyon Maliyet Karşılaştırma Tablosu

NO	MAHAL	İZOLASYONSUZ	İZOLASYONLU	BİRİM
1	2. BORUM KAT	123.532,00	25.829,93	W
2	1.BODRUM KAT	61.875,00	9.749,00	W
3	ZEMİN KAT	54.824,00	13.051,72	W
4	1.NORMAL KAT	60.205,00	17.391,16	W
5	2.NORMAL KAT	60.205,00	22.500,00	W
6	3,NORMAL KAT	88.570,00	25.070,51	W
7	ÇATI KATI	37.710,00	31.886,00	W
	TOPLAM ISI KAYBI	486.921,00	145.478,32	W
	TOPLAM ISI KAYBI	486,92	145,48	KW
	TOPLAM ISI KAYBI	418.752,06	125.111,35	KCAL/H
	ELDE EDİLEN TASARRUF	293.640,71	KCAL/H	
	YAKIT EKONOMİSİ	39,55	m ³ /H	
	YILLIK KAZAN YANMA SÜRESİ	2.160,00	SAAT	
	YILLIK YAKIT TASARRUFU	85.422,75	m ³ /yıl	
	YAKIT FİYATI	1,00	TL/M ³	
	YILLIK KAR	85.422,75	TL	
	TASARRUF ORANI	0,70	70%	

3.2. YOĞUSMA

Yoğuşma meydana gelmesi yapı elemanlarına zarar verdiği için, yalıtımsız ve yalıtımlı halde, her bir yapı elemanı için yoğuşma ve buharlaşma tahkiki yapılmıştır. Burada, yapı bileşenlerinin su buharı direnci katsayısı tespit edilmiş ve yüzey sıcaklıkları, su buharı difüzyonu eşdeğer hava tabakası kalınlıkları ve havanın doymuş su buharı basıncı hesap edilmiştir. Yapı elemanlarında yoğuşma ve buhar tahkiki için grafikler çizilerek değerlendirilmiştir.

Yoğuşma suyunun kütlesi;

$$W_T = t_T \left(\frac{P_i - P_{sw}}{1/\Delta_i} - \frac{P_{sw} - P_d}{1/\Delta_d} \right) \times 10^{-6} \quad (8)$$

Buharlaşma suyunun kütlesi;

$$W_V = t_V \left(\frac{P_{sw} - P_i}{1/\Delta_i} + \frac{P_{sw} - P_d}{1/\Delta_d} \right) \times 10^{-6} \quad (9)$$

Yalıtımsız ve yalıtımlı haller karşılaştırıldığında;

Tablo . 2. Mahaller açısından;

	Yalıtımsız	Yalıtımlı	Yüzde Azalma
	Kcal/h	Kcal/h	%
Sınıf ve Teneffüs Mahalli	418.752,06	125.111,35	70
Toplam	418.752,06	125.111,35	70

Buradan da görülebileceği üzere, yalıtımlı ve yalıtımsız haller arasında toplamda %71'lik bir azalma sağlanmaktadır.

4. EKONOMİK ANALİZ

Bu bölümde yalıtımsız ve yalıtımlı olarak projelendirilen binada yapılan yatırım maliyeti ile yakıt tüketim maliyeti ayrı ayrı bulunmuş, yalıtımsız ve yalıtımlı binanın ekonomik analizi yorumlanarak yalıtımın uzun vadede kar getirdiği görülmüştür. Mevcut binada, trapez sac tavanda, döşemede, dış yüzeylere bakan tuğla ve perde betondan duvarlarda yalıtım işlemi yapılmıştır. Uygulanacak yalıtım çeşidinin ve miktarının tespiti esnasında; özgül ısı değerinin, sınır şart altında kalmasına dikkat edildiği kadar, uygun ısıl konfor da sağlanmaya çalışılmıştır. Genel olarak, binada kullanılan malzemelerin fiyatları 2005 yılı Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı İnşaat ve Tesisat Birim Fiyatları kitabından alınmıştır. Yalıtım esnasında inşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma, her türlü malzeme ve kayıpları, işçilik, araç gereç giderleri, yüklenici kârı ve genel giderleri maliyete dahil edilmiştir. Kazan brülörleri modülasyon sistemi olduğundan değişmeye gerek olmadığı tespit edildi. Ayrıca kazanlar da kazan iç yoğunlaşmaya karşı tedbir alındı.

Yalıtım malzemelerinin maliyetleri, dış pencerelerin dış kapıların maliyetleri göz önünde bulundurularak yapılan hesaplamalarda; toplam yatırım maliyeti 220.000₺, yalıtımsız durum için yakıt tüketim maliyeti 121.818,78 ₺/Yıl, yalıtımlı durum için yakıt tüketim maliyeti 36.396,02₺/Yıl olarak bulunmuştur. Yalıtım yatırımı sonucu elde edilen getiri 85.422,75 ₺ olarak gerçekleşti.

Maliyet değerlendirilmesi sırasında amorti (basit geri ödeme) süresi baz alınmıştır. Toplam yatırım maliyeti ile yalıtımlı ve yalıtımsız durumdaki işletme maliyetlerinden doğan fark, bu sürenin belirlenmesini sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlardan amorti süresinin yaklaşık 220.000 ₺/85422,75 ₺= 2 yıl 6 ay olduğu görülmüştür.

Yatırımın ömür boyu maliyetine bakıldığında, sistemin bakım maliyeti ihmal edilebilir. Diğer işletme ve ek maliyeti yoktur. Yalnız yalıtım söküldüğünde oluşan atığın bertaraf maliyeti oluşmaktadır. Atık yok etme maliyeti 20.000₺ olarak bütçeye koyuldu.

Tablo 3. Ekonomik Analiz

EKONOMİK ANALİZ					
PROJE TOPLAMI					
Basit Geri Ödeme Süresi	:		Yatırım maliyeti/Kazanç		
			220.000,00	/	85.422,75
			2,58	Yıl	
Net Bugünkü Değer					
Net Bugünkü Değer(Fayda) $P_2 =$			$ax((1+i)^n - 1)/((1+i)^n \cdot xi)$		



Hurda Degeri NBD	$P_1 =$	$F/(1+i)^n$		
Dönem Sonunda Hurda Degeri		-624,41	TL	
Hurda Değeri F		-20.000,00	TL	
Sistemin İlk Satın Alma Maliyeti		220.000,00	TL	
Sistemin montaj ve işletmeye Alma Maliyeti		0,00	TL	
Yatırım Maliyeti Σmasraf		220.000,00	TL	
Yıllık Bakım Maliyeti		0,00	TL	
Yıllık Tasarruf		85.422,75	TL	
Toplam Yıllık Tasarruf		85.422,75	TL	
İskonto Oranı i		0,26		
i_2		0,30		
Ekonomik Ömür n		15,00	Yıl	
Σ Toplam Fayda=Yıllık Tasarruf NBD (P_2)+Hurda Değeri NBD (P_1)				
Hurda Değeri NBD (P_1)		-624,41	TL	
Yıllık Tasarruf NBD (P_2)		318.291,53	TL	
Σ Toplam Fayda NBD=Yıllık Tasarruf NBD (P_2)+Hurda Değeri NBD (P_1)				
Σ Toplam Fayda NBD				
		317.667,11	TL	
Net Bugünkü Değer		Σ Toplam Fayda NBD-Yatırım Maliyeti Σmasraf		
Net Bugünkü Değer		97.667,11	TL	
İç Karlılık Oranı (NBD)				
Hurda Degeri İç KarlıkNBD	$P_1 =$	$F/(1+i_2)^n$		
Hurda Degeri İç KarlıkNBD	$P_1 =$	-390,7326574	TL	
Net Bugünkü Değer(Fayda) İç Karlılık $P_2 =$		$ax((1+i_2)^n - 1)/((1+i_2)^n \cdot xi)$		
Net Bugünkü Değer(Fayda) İç Karlılık $P_2 =$		279179,5903	TL	
Σ Toplam Fayda(İK)=Yıllık Tasarruf(İK) NBD (P_2)+Hurda Değeri(İK) NBD (P_1)				
Σ Toplam Fayda(İK)				
Σ Toplam Fayda(İK)				
Hurda Değeri NBD (İK) (P_1)		-390,7326574	TL	
Yıllık Tasarruf NBD (İK)(P_2)		279179,5903	TL	



Σ Toplam Fayda (İK)=Yıllık Tasaruf (İK) NBD (P ₂)+Hurda Değeri (İK) NBD (P ₁)					
Σ Toplam Fayda NBD				278788,8577	TL
INBD'I İç Karlılığa Göre Matlak Fayda				Σ Toplam Fayda NBD- Σ Masraf :	
INBD'I İç Karlılığa Göre Matlak Fayda				58.788,86	
$\text{İç Karlılık Oranı} = i + (\text{NBD} / (\text{NBD} + \text{INBD}'I)) \times (i_2 - i)$					
NBD = Σ Toplam Fayda NBD - Σ Toplam Fayda (İK) NBD					
NBD	=			38.878,26	TL
$\text{İç Karlılık Oranı} = i + (\text{NBD} / (\text{NBD} + \text{INBD}'I)) \times (i_2 - i)$					
İç Karlılık Oranı	=			0,275922762	
İç Karlılık Oranı	=			27,59%	
Karlı Bir Yatırım Görülmektedir					

5. SES YALITIMI

Bu kısımda, proje konusu bina yapısının değişik mahallerinde Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği(2005) ve Gürültü Yönetmeliği(2003) hükümleri uyarınca gürültü denetimi çalışması yapılmış olup, belirli mahallerde mekan(oda) akustiği açısından işleve uygunluk sağlama amacıyla düzenlemeler yapılmıştır. Bu esnada, ses yalıtım ve ses yutma amaçlı malzemelerin Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e uygun olmasına dikkat edilmiştir.

Bir odanın her duvarının farklı bir ses yutma katsayısı olması durumunda, oda için ortalama ses yutma katsayısı (α) kullanılmıştır.

$$\alpha = (s_1 \alpha_1 + s_2 \alpha_2 + \dots + s_n \alpha_n) / (s_1 + s_2 + \dots + s_n) \quad (10)$$

Çok büyük odalar için ortalama ses yutma katsayısı bulunurken, havanın ses yutması da göz önünde bulundurulurken, α yerine α' kullanılmıştır.

$$\alpha' = \alpha + (k \cdot 4V / S) \quad (11)$$

Oda içerisindeki sesin yankılanım derecesinin bir ölçüsü olan, oda sabiti R hesaplanmıştır.

$$R = (S \cdot \alpha') / (1 - \alpha') \quad (12)$$

Daha sonra L_w ses gücü düzeyindeki bir ses kaynağının, kaynaktan r uzaklıkta bir noktada yaratacağı ses basıncı düzeyi hesaplanmıştır.

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (13)$$

En son olarak, duvarın sağlayacağı gürültü azalması NR, malzemenin ses iletim kaybı TL aracılığıyla bulunmuştur.

$$TL = 20 \log(m) + 20 \log(f) - 47 \quad (14)$$

$$NR = TL - [10 \log(S_w/R_2)] \quad (15)$$

Akustik düzenlemede ise mevcut mekândaki yüzeylerin ne kadarının ne derecede emici olacağını bulmak için genel olarak Sabine bağıntısı kullanılmıştır.

$$T = 0,161 \frac{V}{A} \quad (16)$$

$$A = \sum(\alpha' \times S) \quad (17)$$

5. YANGIN YALITIMI

Bu bölümde, proje konusu sanayi yapısı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik(2002) yürürlüğe girmeden önce inşa edilmiş bir yapı olduğundan ve Yönetmeliğe aykırı düşebilecek tasarım kararları içerebileceğinden söz konusu Yönetmeliğe göre aksayan taraflarının irdelenmiş ve yangına ilişkin öneriler sunulmuştur. Matbaa olarak kullanılacak yapı içerisinde, zemin katta baskı makinalarının, kağıt ağırlıklı malzemelerinin, boya, mürekkep gibi yanıcı maddelerin yer aldığı düşünülürse, yapı orta hızla ve önemli miktarda duman çıkararak yangın oluşmasına imkân verecek nitelikte olduğu için orta tehlike sınıfına girmektedir. Bina içinde yanıcı-parlayıcı maddelerin (tiner, mürekkep v.s.) depolandığı alanlar ise yüksek tehlike sınıfına girmektedir.

Bu çalışmada, mevcut yapı için önerdiğimiz genel yalıtım malzemesi A-sınıfı yanmaz malzemelerden taşıyıcıdır.

İlk olarak, bina çıkışları değerlendirilmiştir. Kaçış yollarının belirlenmesinde yapının kullanım sınıfı, kullanıcı yükü, kat alanı, çıkışa kadar alınacak yol ve çıkışların kapasitesi esas alınmıştır. Her katta, o katın kullanıcı yüküne ve en uzun kaçış uzaklığına göre çıkış olanakları sağlanmıştır. Ancak mevcut bina için çalışan sayısı 400 kişiyi geçmediğinden kaçış yolları hesaplarında kişi sayısı göz önünde bulundurulmamıştır.

Bu durumda; binanın genel olarak yangın mukavemeti göz önünde bulundurulmuş ve sprinkler sistemi, korunumlu iç kaçış koridorları, yangın merdiveni, yangın duvarı, hidrant sistemi gibi öneriler sunulmuştur.

Daha sonra, mevcut yapıda betonarme olan taşıyıcı kolonların ve kirişlerin çelik olarak seçilmesi durumunda yangına karşı korunması irdelenmiştir. Korunmasız çelik 500-550°C sıcaklıklarda dayanımının yaklaşık yarısını kaybettiğinden, çelik yapı elemanlarının ısı etkilerine karşı korumalı olması gerekir. Bu durumda;

- Çelik elemanların yangına dayanıklı boyalarla veya alçı esaslı ürünlerle korunması
- Çelik elemanların taşıyıcı sanayi şiltesi ile giydirilmesi
- Taşıyıcı sistemdeki çelik elemanların betona gömülmesi(betona gömme)

gibi öneriler sunulmuştur.

Çelik olan çatı ve taşıyıcı sistemi detayı ve malzemesinin yangın güvenliği açısından incelenmesi hususunda ise; çatı sisteminde kullanılan yalıtım malzemesinin dikkatle seçilmesi gerektiği vurgulanarak, yalıtım malzemesi olarak üzerindeki bitüm hariç 700°C seviyelerine kadar sıcaklıktan etkilenmeyen, A-sınıfı yanmaz malzeme olan taşıyıcı tavsiye edilmiştir. Bunun yanı sıra, yangın esnasında olası mukavemet düşümünü engellemek için sıcaklıkla kabaran boya uygulaması ve rüzgârın metal çatı elemanını devamlı yalayarak yüksek bir statik enerji birikmesine neden olmaması için de özel bir katman topraklaması yapılması önerilmiştir.

Ofisler ve matbaa bölümleri arasındaki yangın geçişinin azaltılması konusunda, taşıyıcı kaplama, yanmaz sınıf alçı levha duvar uygulamaları ve koridorların yangın duvarı ile üretim holünden ayrılması gibi öneriler sunulmuştur.

Yapılarda, dumanın ısı taşıma etkisiyle büyük hasar oluşturabileceği göz önünde tutularak, matbaada oluşacak yangın durumunda meydana gelecek dumanın tahliyesi için yapılacak öneriler, üretim holündeki dumanın tahliyesi ve ofis kısmındaki dumanın tahliyesi olarak iki grupta ele alınmıştır. Üretim holündeki dumanın tahliyesi için duman haznesi uygulaması ve çatıya yerleştirilecek otomatik olarak açılan pencereler gibi öneriler sunulurken, ofis kısmındaki dumanın tahliyesi için mevcut iklimlendirme sisteminin duman tahliyesi için de kullanılması ve duman perdesi uygulaması gibi öneriler sunulmuştur.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, yalıtımın ilk yatırım maliyeti yüksek gözükmesine rağmen ileriki süreçte kendini kolayca amorti ettiği görülmüştür. Bunun yanı sıra yalıtımın, enerjinin verimli kullanımına olanak sağladığı, böylece ülke ekonomisine de katkısı olduğu açıkça görülmektedir. Burada, ısı konforunun sağlanması ve ses kontrolü açısından gerekli olduğu kadar, olası yangın durumunda yangının ilerlemesinin yavaşlatılması bakımından da yalıtımın gerekli olduğu ortaya koyulmuştur. Yalıtım, ileriye dönük bir yatırım aracı olarak görülebileceği gibi, konfor ve güvenlik hususlarında da mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Kılıç, Abdurrahman, Yangın Söndürme Sistemleri ve Duman Kontrolü-Atölye Çalışması (2002)
- [2] Özgüven, H. Nevzat, Endüstriyel Gürültü Kontrolü (1985)
- [3] Özkaya, Aydın, Yangın Söndürme Sistemleri
- [4] Karakoç, T. Hikmet, Uygulamalı TS825 ve Kalorifer Tesisatı Hesabı (2001)
- [5] İzocam, Isı-Ses-Yangın İzolasyon
- [6] Dağsöz, A. Kemal, Yapılarda Isı Yalıtımı ve Buhar Geçişi (1991)

ÖZGEÇMİŞ

İsmail EKMEKÇİ

1957 Bursa doğumludur. 1980 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi (İTMMMO) Makine Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. Aynı üniversiteden 1983 yılında Yüksek Makine Mühendisi; 1984 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinden Endüstri Yüksek Mühendisi; 1995 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Isı Tekniği Ana Bilim Dalında doktor unvanı almıştır. 1997 yılında Makine Müh. Isı Tekniği Bilim dalında Doçent unvanını aldı. 1981-1996 yılları arasında YTÜ Makine Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi; 1997-1998 yılları arasında Sakarya Üniversitesinde (SAÜ) Yard. Doç.



Dr. olarak; 1998-2003 yılları arasında SAÜ'de doçent olarak; 2003-2006 yılları arasında SAÜ'de Profesör olarak; 2006-2011 yılları arasında Marmara Üniversitesinde Prof. olarak görev yapmış; 2011 yılından bu yana da İstanbul Ticaret Üniversitesinde Prof. olarak çalışmaktadır. 2009-2010 yılları arasında Kırklareli Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesinde Dekanlık görevi; 2010-2011 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Müdürlüğü; 2013-2014 yılları arasında İstanbul Ticaret Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dekanlık görevlerinde bulunmuş; 2014 yılından bu yana aynı fakültede Basım Yayın Üretim Teknolojileri Bölüm Başkanlığı görevinde bulunmaktadır. Isı Tekniği; Enerji; Optimizasyon ve Sayısal Metodlar konularında çalışmaktadır.

Nevzat ŞADOĞLU

1956 yılı Rize/İyidere doğumludur. 1982 yılında İstanbul Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi Mühendislik Fakültesi Makine Bölümünü bitirmiştir. Daha sonra İstanbul Üniversitesi İşletme İktisat Ens. Genel Yöneticilik ve İnşaat Yöneticiliği Sertifikası aldı. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığın „dan Enerji Yöneticiliği Sertifikası ile Sanayi ve Bina Etüt Proje Sertifikaları vardır. Halen Enerji Verimliliği; Enerji Etüt proje konuları ve İş Sağlığı Güvenliği konularında çalışmaktadır.

Yaşar YETİŞKEN

Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünü bitirdi. Gazi Üniversitesi FBE de yüksek lisansını tamamladı. Sakarya Üniversitesi FBE Enerji EABD de Doktora Ünvanını aldı. 2014 yılında Makina Mühendisliği Doçenti oldu. Ankara Üniversitesi, Kırıkkale Üniversitesinde çalıştı. Halen Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Termodinamik Anabilim dalı başkanı olarak görev yapmaktadır.