



**Bu bir MMO
yayıdır**

MMO bu yayındaki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan, teknik bilgi ve basım hatalarından sorumlu değildir.

ESKİŞEHİR İKLİM KOŞULLARINDA FARKLI YÖNLERE BAKAN OFİS BİNALARININ ISIL PERFORMANSLARININ İRDELENMESİ

**HAKAN ÜNALAN
EMRAH GÖKALTUN
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ**



ESKİŞEHİR İKLİM KOŞULLARINDA FARKLI YÖNLERE BAKAN OFİS BİNALARININ ISIL PERFORMANSLARININ İRDELENMESİ

Hakan ÜNALAN
Emrah GÖKALTUN

ÖZET

Günümüzde sürdürülebilirlik, enerji etkinliği ve optimum enerji tüketimi oldukça önemlidir. Sektörel bazda enerji tüketimi açısından binalar ikinci sırayı aldığı için binalarda enerji performansına daha dikkatli yaklaşmak gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada Eskişehir ilindeki aynı termofiziksel özelliklere sahip farklı yönlerde bakan iki ofis binasının; oda iç sıcaklık ölçümleri ile ısıtma enerji tüketimlerine bakılarak ısıtma ve soğutma dönemlerindeki ısı performansları arasında değerlendirmeler yapılmıştır. Söz konusu çalışmada yapı kabuğunun yönlere göre gösterdiği ısı performansı ile enerji tüketimi arasındaki ilişki ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ofis Binaları, Enerji Tüketimi, Yönlenme

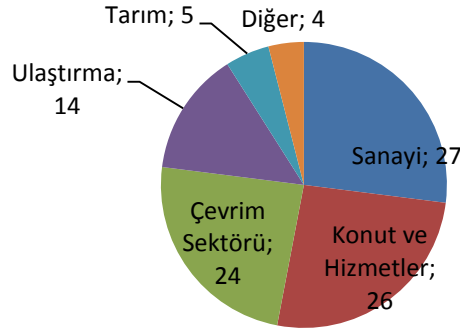
ABSTRACT

Today, sustainability, energy efficiency and optimal energy consumption is very important. Buildings in terms of energy consumption by sector should be more careful approach to the energy performance of the building to get to the second row. In this study looking at different aspects of the same thermophysical properties of two office buildings in Eskişehir; room interior temperature measurements by looking at the heating energy consumption in heating and cooling periods between thermal performance evaluations are made. The relationship between thermal performance by the direction of building envelope and energy consumption put forward in this study.

Key Words: Office Building, Energy Consumption, Orientation

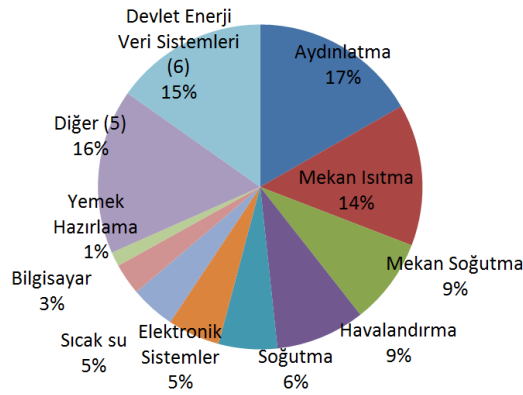
1. GİRİŞ

Enerji ihtiyacını yabancı ülkelerden karşılayan ülkemizde, binalarda enerji tasarrufunu sağlamak doğal çevrenin ve ülke ekonomisinin sürdürülebilirliği için çok önemlidir. Bunların yanı sıra artan kullanıcı konfor şartları nedeniyle enerji tüketimi de artmıştır. Halen fosil yakıt tüketim oranının fazla olduğu ülkemizde artan enerji tüketimi yüzünden sürdürülebilir doğal çevre olumsuz etkilenmektedir. Bu bağlamda enerji tüketim oranının %26'sını içeren binalarda enerjinin tüketimi ve etkin kullanımı çok önemlidir (Şekil 1). Bununla birlikte sektörel bazda bakıldığında dünya genelinde binalarda tüketilen enerji; konut için % 21,5, ticari binalar için %18,6 olarak tanımlanmaktadır [1].



Şekil 1. 2012 Yılı Birincil Enerji Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı [2]

Ticari Sektörde Enerji Tüketim Oranları



Şekil 2. Ofis binalarında enerji tüketim alanları ve oranları [1]

Enerji tüketiminde;

- Yapı içi (kullanıcı profili, iklimlendirme sistemleri, kullanım amacı ve sıklığı, konfor şartları [ısı, ışık, akustik ve iç hava kalitesi...] vb.),
- Dış ortam koşulları (hava sıcaklığı, güneş ışınlarının geliş açısı, yağmur, rüzgar, vb.) ve
- Yapı kabuğu (yapı elemanlarının malzemeleri, kalınlıkları ve termofiziksel özellikler vb.)

önemli etkenlerdir. Fakat yapı içi ile dış ortam koşulları arasında konfor şartlarını sağlamak amacıyla kontrollü bir geçirgenlik sağladığı için yapı kabuğu enerji tüketimini belirlemede en önemli rolü üstlenmektedir [3]. Bu bağlamda da İnşaat sektöründeki tasarımcı ve uygulayıcılar için aktif ve pasif tasarım kriterleri dikkat çekmektedir. Aktif tasarım kriterleri binaya entegre edilen sistemler olduğundan enerji maliyetini dolaylı olarak düşürmektedir. Pasif tasarım kriterleri ise işletme maliyetlerini doğrudan etkilediği için bina inşa edilmeden önce göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Pasif tasarım kriterleri; yer seçimi, yönlenme, yapı formu, yapı kabuğunun fiziksel özellikleri, güneş kontrol sistemleri, doğal havalandırma tasarımı, pencere camlarının fiziksel özellikleri olmak üzere sıralanabilir [4, 5]. Ofislerdeki enerji tüketimine de bakıldığında ısıtma-soğutma ve aydınlatma yükü toplam yükün %50,7'sini oluşturmaktadır (Şekil 2) [1]. Bu parametrelerden yapı kabuğu ve yönlenme, söz konusu enerji tüketimlerini doğrudan etkileyen ve tasarımda düşünülmesi gereken en önemli iki öğedir [6]. Çünkü bu parametreler binanın dış çevreyle ısı transferi yapan yüzey alanını belirler [7].

2. LİTERATÜR TARAMASI

Hens'in yaptığı bu çalışmada ofis mekanlarında kullanılmaya başlayan elektronik cihazlarla beraber ısı dengesinin bozulması ve Hasta Bina Sendromundaki binaların oluşum sebeplerine değinilmiştir. Deneysel ve anket/oylama çalışmaları ile günümüzdeki ofis binaları için yeni konfor şartları ortaya konulmuştur. Konfor şartlarını ölçümlemek için oturan kişinin boyun hizasındaki; kuru hava sıcaklığı, radyan sıcaklık, bağıl nem ve hava akış hızı ölçülmüştür (10y dakikalık aralıklarla). Çalışma Belçika'da (Brüksel ve Leuven şehirlerindeki) çok katlı ve az katlı ofis binalarında gerçekleştirilmiştir. PPD (predicted percentage of dissatisfied) / PMV (predicted mean vote) değerleri yeniden ortaya konulmuş ve eski standartlardan %5 lik bir artış gözlenmiştir [8].

Ghisi ve Massignani'nin yaptığı bu çalışmada yeni bir apartmandaki (henüz kullanılmayan) farklı yönlere bakan yatak odalarında ölçüm yapılmıştır (datalogger ve fotometre/luxmetre ile). Dış duvarların ve pencerelerin ısı performanslarını hesaplamak, pencerelerin gölgelenme analizlerini çıkarmak ve dış ile iç sıcaklıklar arasında korelasyon oluşturmak amaçlanmıştır. Yirmi dokuz günlük ölçüm on dakikalık aralıklarla yapılmıştır. Farklı yöne bakan yatak odalarının ölçüm değerleri analiz edilmiştir. Bununla birlikte kullanıcılar ile ekipmanlara yönelik; pencere açılma-kapanma oranlarının havalandırmayı etkilemesi ve güneş ışığı farklılaşması konularının iç ısı yükü farklılaştıracağına dikkat çekilmiş ve kullanıcı profillerinin iç ortamdaki ısı yükleri değiştireceği ortaya konulmuştur [9].

3. METODOLOJİ

Binalarda farklı yönlenmelere ait enerji tüketimlerinin değerlendirilmesi için;

- Mimari yapı karakteristiğinin,
- Opaklık saydamlık oranının,
- Yapı kabuğunun ve
- Kullanım fonksiyonu ile kullanım sıklığının

aynı olduğu mevcut binalardaki ölçülen verilerin kullanılması gerekmektedir. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri ve Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümlerinin Akademik ve İdari Personel blokları çalışma alanı olarak kabul edilmiştir. Bu binalarda "bir yıllık" ısıtma enerjisi, iç oda sıcaklık ve bağıl nem değerleri ölçülmüştür. Isıtma enerjisi ölçümü için Isı Enerjisi Ölçüm ve Veri Kayıt Sistemleri (kalorimetre; debimetre, sıcaklık elektrotları) (Şekil 3a.), oda iç sıcaklık ve nem değerlerini ölçmek için dataloggerlar kullanılmıştır (Şekil 3b.)



(3a)



(3b)

Şekil 3. Sıcaklık ve Bağıl Nem Kaydedici cihazlar ile Isı Enerjisi Ölçüm ve Veri Kayıt Sistemleri (kalorimetre; debimetre, sıcaklık elektrotları)

4. ÇALIŞMA YAPILAN BİNALARIN MEVCUT DURUM DEĞERLENDİRMESİ

Anadolu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri ve Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümlerinin Akademik ve İdari Personel blokları 39,81 enleminde ve 30,53 boylamında bulunmaktadır. Binalar doğu-batı ekseninde 38,69°'lik açıyla konumlandırılmıştır. Güneybatıya yönelen Malzeme Mühendisliği Bölümü 1998, kuzeydoğuya yönelen Endüstri Mühendisliği Bölümü 2000 yılında tamamlanmıştır (Şekil 4a- 4b). Malzeme Bilimi ve Endüstri Mühendisliği Akademik ve İdari Personel bloklarının kat planları ve kesitleri Şekil 5-9'da, blokların mimari karakteristik özellikleri ve yapı kabuğu dirençleri Tablo 1. ve Tablo 2. de yer almaktadır. İki ofis bloğunun yapı kabuğu tamamen aynıdır, fakat Malzeme Bilimi Mühendisliğinin çatı döşemesi üzerinde ısı 10cm ısı yalıtım malzemesi serilmiştir. İki ofis bloğu da ısı merkezi tarafından ısıtılmakta ve soğutma sistemleri bulunmamaktadır.

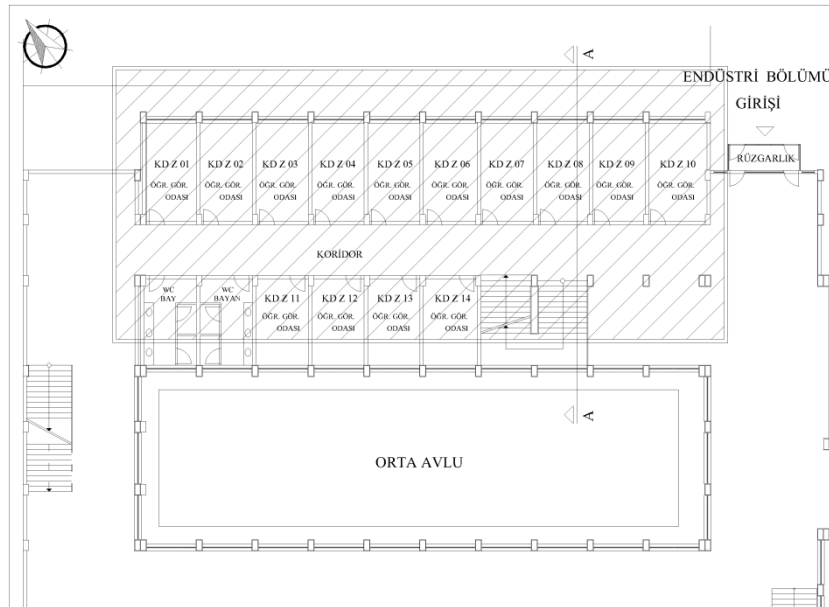


(a)

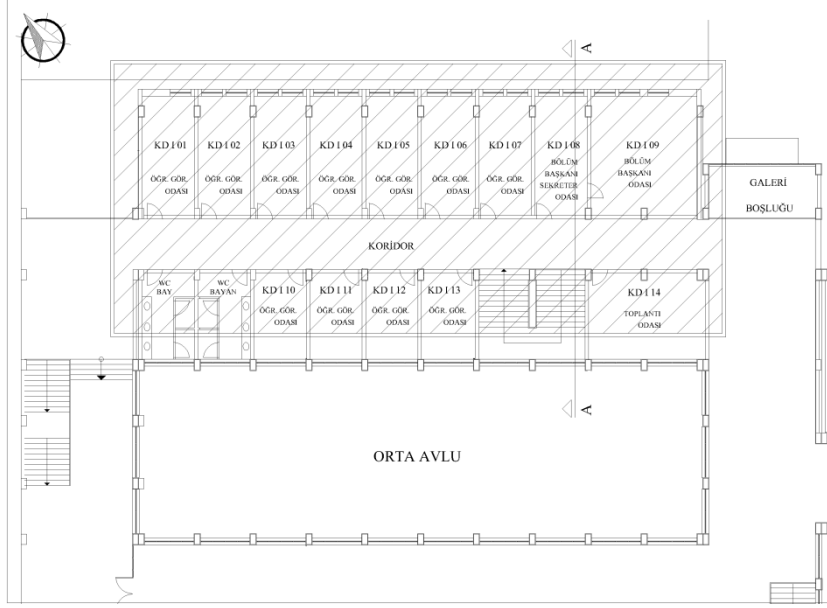


(b)

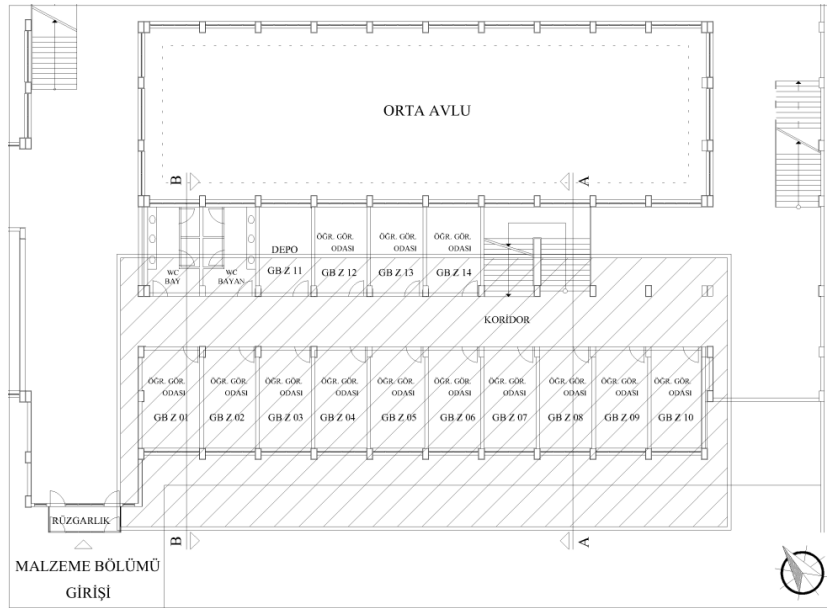
Şekil 4. Endüstri Mühendisliği Bölümü (a) ve Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümü (b)



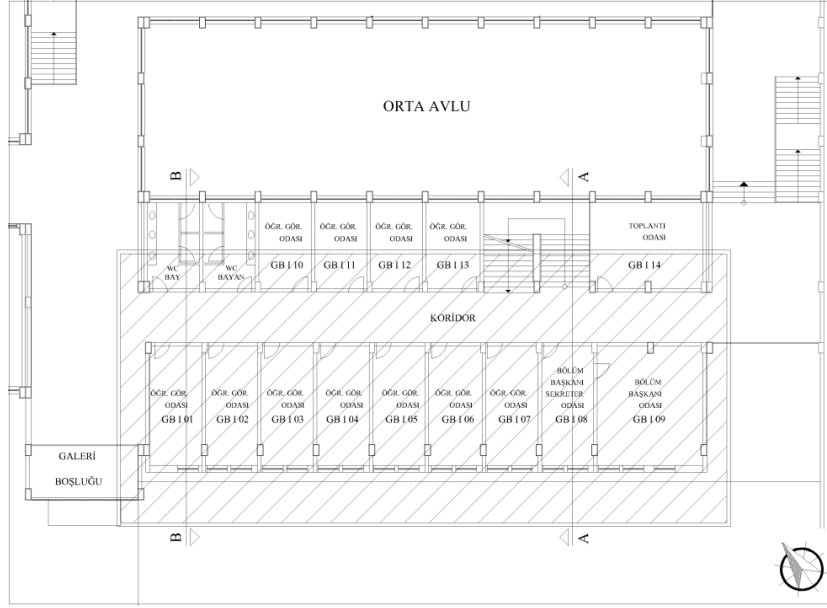
Şekil 5. Endüstri Mühendisliği Bölümü Zemin kat planı



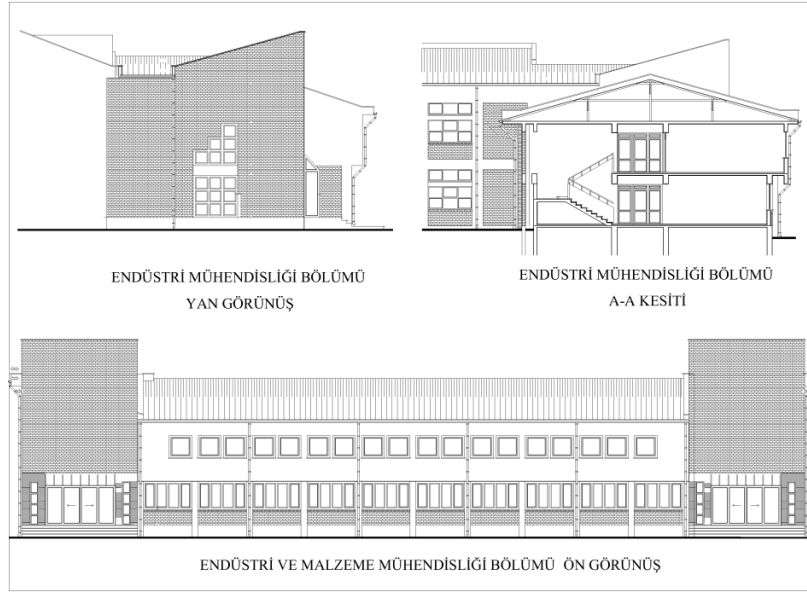
Şekil 6. Endüstri Mühendisliği Bölümü I. Kat planı



Şekil 7. Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümü Zemin planı



Şekil 8. Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümü I. Kat planı



Şekil 9. Endüstri Mühendisliği Bölümü Kesit ve Görünüşleri

Tablo 1. Çalışma Yapılan blokların mimari karakteristik özellikleri

Zemin Kat	Genişlik (m)	32,3	I. Kat	Genişlik (m)	32,3
	Yükseklik (m)	3,05		Yükseklik (m)	3,05
	Derinlik (m)	12,2		Derinlik (m)	13,1
	Zemin Alanı (m ²)	394,06		Zemin Alanı (m ²)	423,13
	Yapı Kabuğu Toplam Alanı (m ²)	114,38		Yapı Kabuğu Toplam Alanı (m ²)	143,45
	Pencere Alanı (m ²)	44,95		Pencere Alanı (m ²)	30,42
	Duvar Alanı (m ²)	53,57		Duvar Alanı (m ²)	97,17
Toplam Yapı Kabuğu Alanı (m ²)		257,83			

Toplam Zemin Alanı (m ²)	817,19
Toplam Pencere Alanı (m ²)	75,37
Toplam Duvar Alanı (m ²)	182,46
Toplam Hacim (m ³)	2492,43
Pencere Oranı (Apencere/Aduvar)	29,23
Kompaktlık Oranı (Atoplam/Vtoplam)	0,3279

Tablo 2. Çalışma Yapılan blokların yapı kabuğu ısı dirençleri

Yapı Kabuğu Elamanı	U (W/m ² K)	
Zemin Kat Duvarı	0,875	
I. Kat Duvarı	0,96	
Betonarme Duvar	3,05	
Zemin Oturan Döşeme	2,34	
I. Kat döşemesi	3,29	
I. Kattaki çıkma altındaki döşeme	3,23	
Çatı Döşemesi	Endüstri Mühendisliği	3,54
	Malzeme Bilimi Mühendisliği	0,34
Pencere ve Doğrama	2,80	

4.1. Isıtma Enerjisi Ve İç Ortam Ölçüm Verilerinin Kaydedilmesi

Endüstri ve Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümlerinin Akademik ve İdari Personel bloklarında yapılan ölçümler bir ısıtma ve bir soğutma dönemini kapsayacak şekilde bir yıllık süreçte gerçekleştirilmiştir. Enerji performansını değerlendirebilmek için;

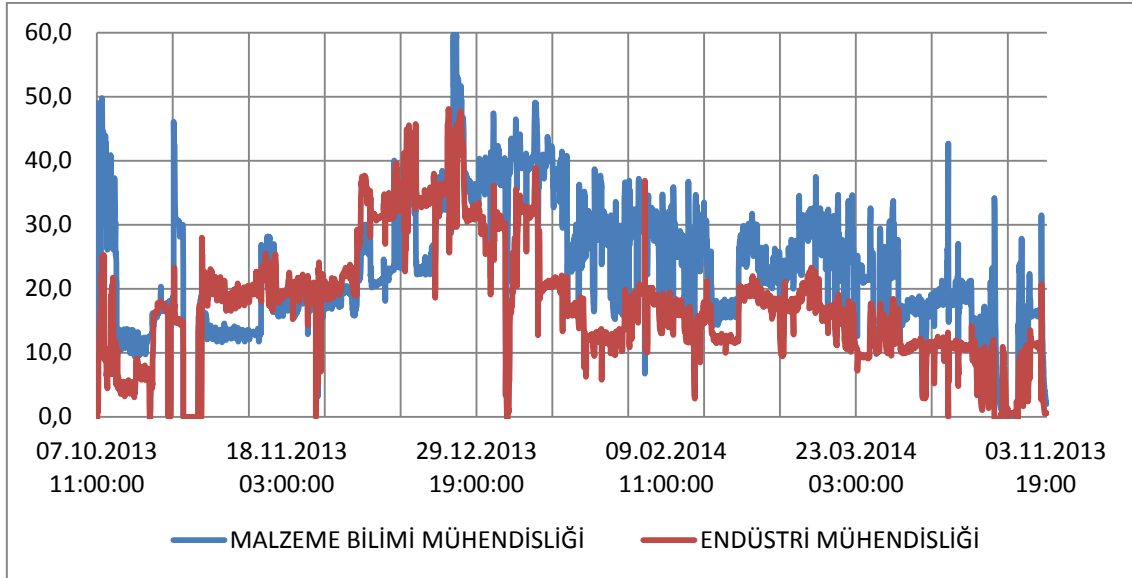
- Isı Enerjisi Ölçüm ve Veri Kayıt Sistemleri ile ısıtma enerjisi ve
- Datalogger'lar ile İç ortam Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nem ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

4.1.1. Isı Enerjisi Ölçüm Ve Veri Kayıt Sistemleri

Isı Enerjisi Ölçüm ve Veri Kayıt Sistemleri

- Bir adet debimetre (ısıtma tesisatı dönüş borusuna),
- İki adet sıcaklık sensörü (prob) (ısıtma tesisatının gidiş-dönüş borularına),

olacak şekilde ısıtma tesisatına monte edildi ve işlem alındı (ölçer ve kaydeder hale getirildi) her iki ofis bloğunda ısıtma tesisatına yerleştirilmiştir. Söz konusu kalorimetre sistemi gidiş-dönüş sıcaklık farkı ile borudan geçen ısı akışkan miktarını hesaplayarak (kümülatif olarak) 1saniyelik periyotlarla kayıt yapabilmektedir. Isıtma sistemine ait kayıpsız enerji tüketimleri Şekil 10 ve Tablo 3'de yer almaktadır.



Şekil 10. Kuzeydoğuya yönelen Endüstri Mühendisliği Bölümünün ve Güneybatıya yönelen Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümünün kayıpsız ısıtma enerjisi grafiği (kW)

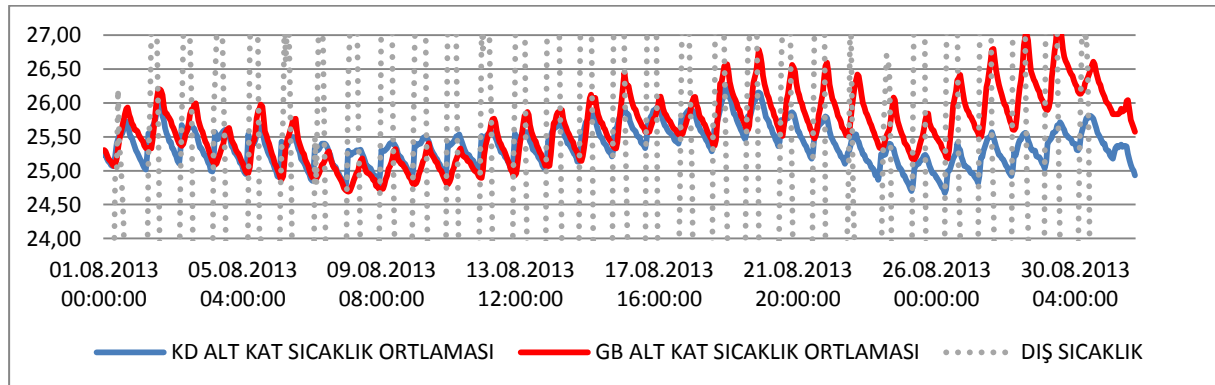
Tablo 3. Endüstri ve Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümlerinin 2013 -2014 yılı ısıtma dönemine ait aylık toplam ısıtma enerjileri (kW)

	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	TOPLAM
Endüstri Mühendisliği	5655	11235	20349	11302	10539	11586	5995	582	77243
Malzeme Bilimi Mühendisliği	9997	11829	22236	24921	16373	17403	10143	974	113876

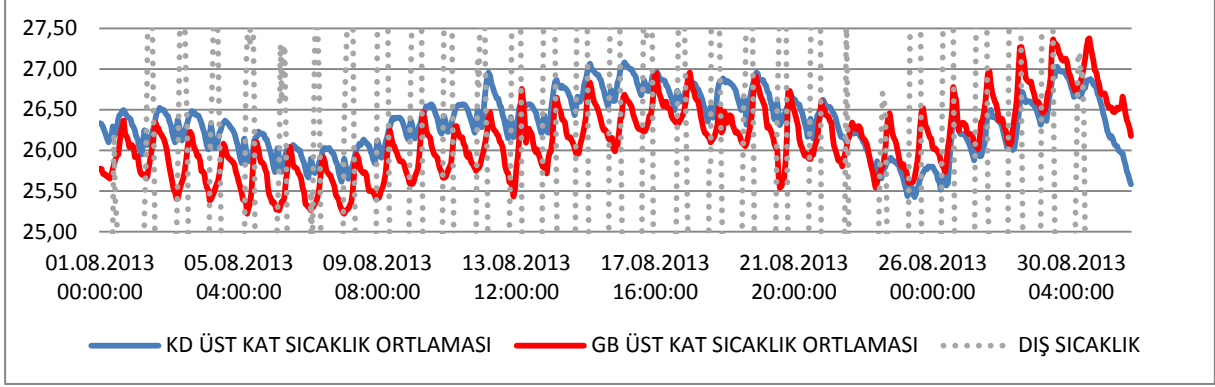
4.1.2. İç Ortam Hava Sıcaklığı Ve Bağıl Nem Ölçüm Ve Kayıt Sistemleri

İç ortam sıcaklık ve nem ölçümleri zemin ve I. katlarda iki uç oda ve bir orta odada; döşemeden 1.50m yüksekliğe güneş görmeyen duvara yerleştirilen dataloggerlardan on (10) dakika aralıklarla kaydedilmiştir.

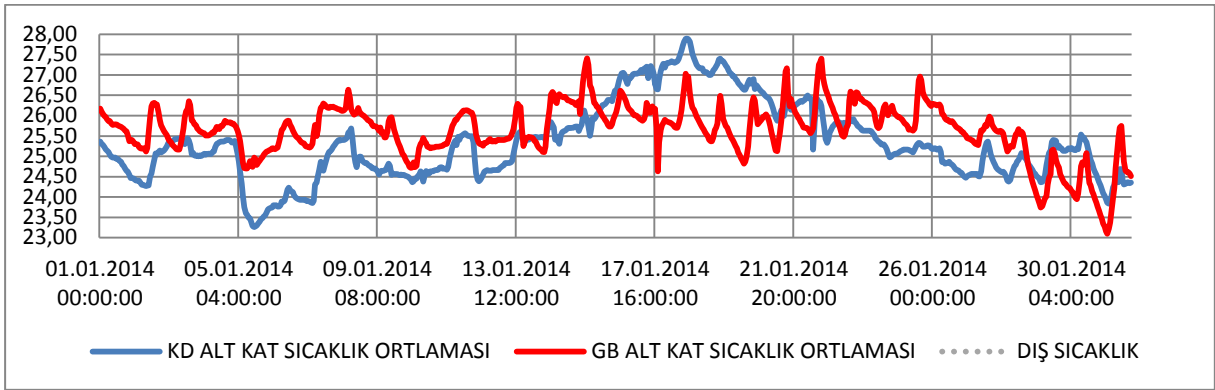
Soğutma ve ısıtma dönemine ait iç ortam sıcaklıkları ise Şekil 11-14'de yer almaktadır.



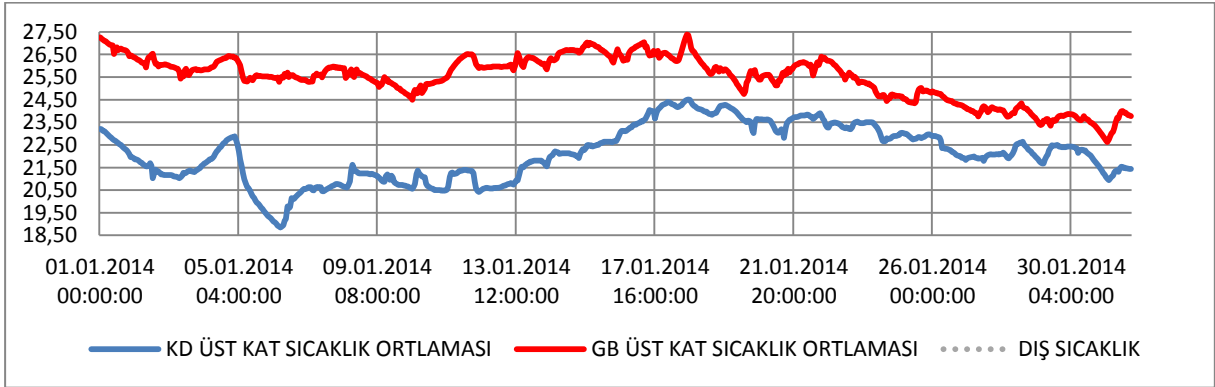
Şekil 11. Soğutma Döneminde Güneybatıya yönelen Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümünün ve kuzeydoğuya yönelen Endüstri Mühendisliği Bölümü alt kat sıcaklık ortalamaları (°C)



Şekil 12. Soğutma Döneminde Güneybatıya yönelik Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümünün ve kuzeydoğuya yönelik Endüstri Mühendisliği Bölümü üst kat sıcaklık ortalamaları (°C)



Şekil 13. Isıtma Döneminde Güneybatıya yönelik Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümünün ve kuzeydoğuya yönelik Endüstri Mühendisliği Bölümü alt kat sıcaklık ortalamaları (°C)



Şekil 14. Isıtma Döneminde Güneybatıya yönelik Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümünün ve kuzeydoğuya yönelik Endüstri Mühendisliği Bölümü üst kat sıcaklık ortalamaları (°C)

4.2. Isıtma Enerjisi Ve İç Ortam Ölçüm Verilerinin Değerlendirilmesi

Dataloggerlar ile ısı ölçüm ve veri kayıt sisteminden elde edilen verilerde yapılan analizler sonucunda; Kuzey doğuya bakan Endüstri Mühendisliği Bölümünün;

- Daha az ısı enerjisi almasından, soğuk olan kuzey doğuya yönelmesinden ve çatıda ısı yalıtımı olmamasından dolayı oda içi sıcaklıklarının Malzeme Mühendisliği Bölümü binasına göre daha düşük çıktığı,

- Isı merkezine daha uzak mesafede olunması, ısıtma tesisatı tasarım hatası, ısıtma tesisatında kullanılan malzemenin yorulması ve Eskişehir suyunun kireçli olmasından dolayı ısıtma tesisatında hava yapması oranının yüksek olmasından dolayı tesisatın ısıl veriminin düşmesi,
- Bloğu besleyen ısıtma tesisatının binaya giriş yaptığı KD Z 01 nolu odanın iç sıcaklığın tüm bloğa göre yüksek olduğu,
- Üst katların alt katlara göre daha soğuk olduğu,
- Alt kattaki orta odanın alt kattaki diğer uç odadan 1,5 – 2 °C daha sıcak olduğu,
- Üst kattaki orta odanın uç odalardan 1,5 – 2 °C daha sıcak olduğu,
- İki oda büyüklüğünde olan KD I 09 nolu (Bölüm başkanı) odasının bloğun en soğuk odası olduğu,

gözlenmiştir. Bununla birlikte güney batıya bakan Malzeme Bilimi Mühendisliği Bölümünün;

- Daha çok ısı enerjisi almasından, sıcak olan güney batıya yönelmesinden ve çatıda ısı yalıtımı olmasından dolayı oda içi sıcaklıklarının Endüstri Mühendisliği Bölümü binasına göre daha yüksek çıktığı,
- Isı merkezine yakın olmasından ısıtma tesisatı ısı kayıplarının az olması ve ısıtma tesisatında hava boşluğunun olmamasından dolayı ısıl verimin yüksek olduğu,
- Bloğu besleyen ısıtma tesisatının binaya giriş yaptığı GB Z 01 nolu odanın iç sıcaklığın tüm bloğa göre yüksek olduğu,
- Alt kattaki uç odalardan GB Z 10 nolu odada sekiz adet masaüstü bilgisayar çalıştırıldığı için GB Z 01 nolu odadan mesai saatleri içinde 1 – 2 °C daha sıcak olduğu,
- Alt kattaki orta odanın sıcaklığının uç odaların sıcaklıklarının ortalaması değerinde seyrettiği,
- Üst kat orta odanın üst kattaki uç odalardan 0,5 – 2 °C daha sıcak olduğu,
- İki oda büyüklüğünde olan GB I 09 nolu (Bölüm başkanı) odasının bloğun en soğuk odası olduğu

gözlenmiş ve tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Enerji ihtiyacını yabancı ülkelerden karşılayan ülkemizde, binalarda enerji tasarrufunu sağlamak, doğal çevrenin ve ülke ekonomisinin sürdürülebilirliği için çok önemlidir. Enerjinin tüketiminin azaltılması ve etkin kullanılmasıyla binalarda enerji performansı dikkat edilmesi gereken bir öge olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeplerden dolayı binalar tasarım aşamasındayken enerji performansını arttıracak mimari ve mekanik kararlara özen gösterilmelidir. Bu bağlamda enerji tüketiminin yüksek olduğu ofis binalarında yapı kabuğu yönelmeleri de enerji performansını doğrudan etkiler.

Yapılan bu çalışmada Anadolu Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Endüstri Mühendisliği Bölümleri İdari ve Akademik Personel odalarının bulunduğu bloklarda yapılan bir yıllık ölçüm sonuçlarına göre;

- Yapı kabuğundaki çatı bünyesinde uygulanan ısı yalıtım uygulamalarının,
- Güneş ışınlarına etkisinden dolayı yapı kabuğundaki çıkma ve konsol döşemeler gibi yatay elemanların,
- Isıtma tesisatındaki ve sistemindeki tasarım kararları ve bu tasarım kararlarının doğru uygulanmasının

enerji tüketimini ve kullanıcı konfor şartlarını doğrudan etkilediği gözlenmiştir. Bu doğrultuda;

- Üst kat oda sıcaklık ortalamaları açısından bakıldığında; çatı bünyesinde ısı yalıtımı uygulanmayan kuzeydoğuya yönelen ofis bloğu ısı yalıtımı uygulanan güneybatıya yönelen ofis bloğuna göre;
 - Isıtma döneminde 1-4 °C daha soğuk olduğu,
 - Soğutma döneminde 1-1,5 °C daha sıcak olduğu,
- Alt kat oda sıcaklık ortalamaları açısından bakıldığında; kuzeydoğuya yönelen ofis bloğu güneybatıya yönelen ofis bloğuna göre;
 - Isıtma döneminde 1-2 °C daha soğuk olduğu,
 - Soğutma döneminde 0,5-1 °C daha soğuk olduğu,



- Isıtma enerjisi tüketimi açısından; ısı merkezine daha uzak olan kuzeydoğuya yönelen ofis bloğu güneybatıya yönelen ofis bloğuna göre; ısıtma tesisatındaki ısı kayıplarının fazla olmasından dolayı %67,83 oranında daha az enerji tükettiği

tespit edilmiştir.

Sonuç olarak binalardan enerji performansına dayalı bir tasarım yapmak için; aktif ve pasif tasarım kriterleri doğrultusunda; ilgili sektörlerdeki aynı disiplinlerde çalışan Ar-Ge ve tasarım ekipleri ile uygulama alanlarında çalışan meslektaş gruplar arasında organizasyonlar yapılmalı ve bununla birlikte disiplinler arası da bilgi alış-verişi sağlanmalıdır. Bunun sonucunda da uygun mimari ve mekanik tasarım kararları alınmalı ve uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] <http://buildingsdatabook.eren.doe.gov/TableView.aspx?table=3.1.4> (Erişim Ocak 2015)
- [2] http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r+Raporu%2FSEKTOR_Raporu_BOTAS_2013.pdf (Erişim Ocak 2015)
- [3] ÜNALAN H., TOKMAN L. Y., Sürdürülebilir Mimari Tasarım: Bir Renovasyon Projesi, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt 12, Sayı 2, s 129-157, 2011
- [4] USLUOY ŞENYURT S., ALTIN M., ENERJİ ETKİN TASARIMIN ÇATI VE CEPHELERE YANSIMASI, 7. National Roof&Facade Symposium, İstanbul, April 2014,
- [5] <http://vancouver.ca/files/cov/passive-design-large-buildings.pdf> (Erişim Ekim 2014)
- [6] CHIRAS, D. The Solar House: Passive Heating and Cooling; Chelsea Green Publishing: White River Junction, VT, USA, 2002; pp. 19–24.
- [7] DANIELSKİ, I.; FRÖLİNG, M.; JOELSSON, A. The Impact of the Shape Factor on Final Energy Demand in Residential Buildings in Nordic Climates. Mid Sweden University: Östersund, Sweden, 2012, https://ases.conference-services.net/resources/252/2859/pdf/SOLAR2012_0428_full%20paper.pdf (Erişim Ekim 2014).
- [8] HUGO S. L. C. Hens, *Thermal Comfort in Office Buildings; Two Case Studies Commented*, Building and Environment (44), 2009, 1399-1408,
- [9] GHİSÌ E., MASSIGNANI R. F., *Thermal Performance of Bedrooms in a Multi-Storey Residential Building in Southern Brazil*, Building and Environment (42), 2007,s.730-742

ÖZGEÇMİŞ

Hakan ÜNALAN

1976 yılı Eskişehir doğumludur. 1997 yılında Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünü bitirmiştir. Anadolu Üniversitesinden 2003 yılında Yüksek Mimar unvanını almıştır ve Anadolu Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümünde Doktorasına devam etmektedir. 1997-1999 Yılları arasında Araştırma Görevlisi, 1999-2014 yıllarında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmıştır. 1997 yılından Anadolu Üniversitesi Engelliler Entegre Yüksek Okulunda halen Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yapı Fiziği, Çevre Kontrolü, Binalarda Enerji Performansı ve Enerji Simülasyonları konularında çalışmaktadır.

Emrah GÖKALTUN

1968 yılı Eskişehir doğumludur. 1990 yılında Anadolu Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünü bitirmiştir. Anadolu Üniversitesinden 1993 yılında Yüksek Mimar unvanını almıştır ve İTÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünden Doktora unvanını 1997 yılında almıştır. 1993-1997 Yılları arasında Öğretim Görevlisi olarak görev yapmıştır. 2001-2004 yılları arasında Anadolu Üniversitesi Mimarlık bölümü bölüm başkan yardımcılığı görevini üstlenmiştir. 2014 yılında Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Dekan Yardımcılığı Görevine halen devam etmektedir. Yapı Malzemeleri, Yapı Malzemesi Hasarları, Yapı Malzemeleri Üzerinde Atmosferik Kirleticilerin ve Kimyasalların Etkileri konularında çalışmaktadır.

