



**TTMD Adına Sahibi /  
Owner on Behalf of TTMD:**

Bahri Türkmen

**Dergi Yayın Yönetmeni /**

**Editor in Chief:**

Dr. Murat Çakan

**Dergi Yayın Yönetmen Yrd. /**

**Associate Editor:**

Dr. M. Zeki Yılmazoğlu

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü /  
Responsible Editorial Manager:**

Erol Ergezen

**Dergi Yayın Kurulu**

Zeki Aksu

Tuba Bingöl Altıok

Yalım Atalay

Suat Arzık

Abdullah Bilgin

Şaban Durmaz

Göksel Duyum

Artuğ Fenercioğlu

Devrim Gürsel

Hasan Heperkan

Ender İren

Atilla Kantarman

Eren Kalafat

Onur Koca

Cafer Ünlü

Nazif Özakıncı

Züleyha Özcan

Erdal Taştekin

Birol Yavuz

**Yönetim Kurulu**

Bahri Türkmen (Başkan)

Dr. Celalettin Çelik (Başkan Yardımcısı)

Birol Eker (Başkan Yardımcısı)

Hakan Bulgun (Başkan Yardımcısı)

Züleyha Özcan (Genel Sekreter)

Fuzuli Topal (Sayman Üye)

Turgay Yay (Üye)

Fatih Öner (Üye)

S. Cevat Tanrıöver (Üye)

Ali Rıza Dağlıoğlu (Üye)

Ufuk Atamtürk (Üye)

Metin Karabacak (Üye)

Özcan Türkbay (Üye)

94. Sayının ekidir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 59 2009  
Ocak-Şubat Sayısı**

**Kullanım Suyu Isıtması ve Isıtma Desteği Sağlayan  
Güneş Enerjili Sistemler**

*Rüknettin KÜÇÜKÇALI, Fatih ÖNER*

Dünya üzerinde fosil bazlı yakıtların sınırlı olması ve enerji gereksiniminin artması, yakıt fiyatlarının yakın gelecekte bugün bulunduğu seviyenin üzerinde olacağı gerçeğini bize göstermektedir. 1999 yılında 10 \$/Varil olan ham petrol fiyatı Temmuz 2008'de 146 \$ Varil'e yükselmiştir. Global ekonomik kriz vb nedenler ile bugünlerde 50 \$/Varil seviyesine gerilemiştir. Ancak ham petrol fiyatının yakın gelecekte 200 \$/Varil değerinin üzerine çıkması olasılığı yüksek görünmektedir. Dünya üzerinde bulunan enerji kaynaklarından; doğalgaz rezervlerinin 35-40 yıl, petrol rezervlerinin 40-45 yıl ve kömür rezervlerinin 150-180 yıl arası bir sürede tükeneceği tahmin edilmektedir. Buna karşılık dünya üzerine güneşten bir yılda ulaşan enerji miktarı, yıllık enerji gereksinimimizin 10.000 katı civarındadır. Bu durum güneş enerjisi kullanımının ne kadar önemli olduğu noktasında bir fikir verebilir. Özellikle kullanım suyu ısıtması ve ısıtma desteği anlamında güneş enerji sistemleri her geçen gün daha fazla gündeme gelmektedir.

**RetScreen Programı Kullanılarak Türkiye fiatlarına  
Uygun RES Projelerinin Ekonomik Analizi**

*Uğur AKBULUT, Burak Tefvik DOĞAN,*

*Prof. Dr. Olcay KINCAV*

Türkiye'de RES (Rüzgar Enerjisi Santrali) kurulması ve iletilmesine ait mevcut mevzuat oldukça yeni ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Ayrıca Türkiye rüzgar enerji potansiyel bakı mından zengin bir ülkeyken, ekonomik olarak kullanılabilir rüzgar enerji potansiyeli bakı mından ise zannedildiği kadar büyük avantajlara sahip değildir. Yatırımcıların bu konuda dikkatli olması, fizibilite çalışmalarının ardından kararlar alması gereklidir. Pek çok ülke yenilenebilir enerji tiplerini ve üretim miktarlarını belirlemek amacı ile çeşitli proje yazılımları geliştirmişlerdir. Bu yazılımlar içinde en önemlilerinden biri, Yıldız Teknik Üniversitesi'nin de üyesi olduğu 'RETSscreen'dir. Bu çalışmada RETScreen programı nın rüzgar enerjisi ile ilgili hesaplama modülü kullanılarak Türkiye şartlarında mevzuat ve ekonomik

koşullar da dikkate alınarak yapılması düşünülen 1-10 MW kapasiteli RES projelerinin fizibiliteleri ve kümülatif nakit akışı incelenerek proje karlılık durumları mevcut anaparanın banka faizi ile karşılanması durumu ile mukayese edilmiştir. 5 MW üzerindeki RES projelerinin daha ekonomik olduğu görülmüştür.

### **Güneş Kolektörleri Verim Deneyleri**

*Yrd. Doç. Dr. Hüseyin GÜNERHAN*

Güneş enerjisi uygulamalarının önemli bir bölümünü güneş kolektörlü sistemler oluşturmaktadır. Sistem verimliliğinin saptanması için öncelikle güneş kolektörlerinin verimlerinin ilgili standartlara göre belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, uluslararası ve ulusal standartlar göz önüne alınarak, sıvılı düzlemsel güneş kolektörleri için yapılması gereken verim deneyleri üzerine bilgiler verilmiştir. Kolektör verim deneylerinin amacı, birçok üretici tarafından üretilen güneş kolektörlerinin kabul edilebilir bir verim ile çalışıp çalışmadıklarını kontrol etmek ve kolektörlerin kendi aralarında karşılaştırılmalarını sağlamaktır.

### **Zeki Modeller Kullanılarak Çevresel Etkilerin Belirlenmesi**

*Doç. Dr. Adnan SÖZEN, H. Zafer GÜLSEVEN*

Bu çalışmada enerji göstergelerine bağlı olarak sera gazı salımlarının belirlenmesinde zeki modeller kullanılmıştır. Zeki model olarak son yıllarda lineer olmayan problemlerde yüksek güvenilirlikle yaklaşım sağlayan yapay sinir ağları (YSA) kullanılmıştır. Elde edilen ampirik bağıntılar kullanılarak sera gazı salımlarının ileriye dönük projeksiyonlarının tahmin edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca sera gazları salımlarının azaltılmasına yönelik öneriler geliştirilmiştir. Bu çalışmanın çıktıları ile gelecekte yapılacak enerji planlarına yol gösterilerek Kyoto Protokolü'nün gereklerini yerine getirebilmek için enerji politikamızda yapılması gereken revizyonlar ve enerji kaynaklarının kullanımının planlaması yapılabilecektir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 60 2009**  
**Mart-Nisan Sayısı**

### **Yüksek Performans Binası Nedir, Ne Değildir? Yüksek Performans Binalarının Tanımı, Tarişer ve Temel İşlevleri**

*Prof. Dr. Birol KILKIŞ, Fellow ASHRAE*

Bu araştırmada yüksek performans binalarını tarişeyen parametreler incelenmiş ve hepsini sürekli bir şekilde içersinde eş baza getiren bir

değerlendirme denklemi elde edilmiştir. Bu denklem kullanılarak aday yüksek performans binalarının çevre, ekonomi, insan ve enerji dörtleminde değerlendirilmesi, optimizasyonu ve sınırlandırılması proje aşamasında olduğu kadar uygulama sırasında da gerekli veriler alınarak objektif bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Geleceğin Binaları için Termal Enerji Depolama Uygulamaları Dünyanın fosil yakıtsız bir geleceğe artık hazır olması gerekmektedir. Enerji kaynaklarının sürekliliği ve güvenilirliği tüm dünya ülkelerinin gündeminde bulunan en önemli konulardan biridir. Gittikçe artan enerji ihtiyacını karşılamak için yakılan fosil yakıtlar, en önemli sera gazı olarak kabul edilen karbon dioksit salarak küresel ısınmaya yol açmaktadır. Alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanan, enerji verimliliğini artıran teknolojilerin önemi her zamankinden daha fazla artmaktadır. Termal enerji depolama (TED) iklim değişikliği ile mücadelede enerji tasarrufu ve verimliliğini artıran, ısıtma ve/veya soğutmaya yönelik esnek çözümler sunmaktadır. Ayrıca, yerel ve yenilenebilir kaynaklardan maksimum düzeyde yararlanılabilmektedir. Burada TED teknikleri ve uygulama kriterleri incelenmiştir. Dünyadan verilen TED uygulama örneklerinin ekonomik ve çevresel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu teknolojilerin başarılı uygulanabilmesi için uygun kriterlerin sağlanması için detaylı bir ön araştırma yapılması gerekir. Bu alandaki eğitim ve uzmanlık eksikliğini gidermeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır. TED yaygın olarak kullanıldığı ülkelerde, bu teknolojilerin ilk uygulamalarına devlet tarafından verilen teşvik ve desteklerden yararlanma imkanları bulunmaktadır. Ülkemizde benzer çalışmaların yapılması ile yenilenebilir enerji teknolojilerinden yararlanılmasının önünü açacak bu sistemlerin uygulanmasını cazip hale getirecektir.

### **Türkiye'de Yüksek Performans Binalarına**

#### **Yeni bir Örnek: OSTİM İdare Binası**

*Orhan AYDIN, Adem ARICI, M. Ali KILIÇASLAN,  
Ayhan KİBAR, Mustafa PEŞAN,*

Ülkemizde binalarda enerji tasarrufuna yönelik çalışmalar sürmekle birlikte gerçek anlamda yeşil ve yüksek performans binalarına ilişkin çalışma ve uygulamalar beklenen hızda gelişmemektedir. Çevreyi kirletmeyen, net-sifir-enerjili veya buna yakın gerçek yeşil binalar konusunda yönerge, sınırlandırma sistemi veya standart bulunmamaktadır. Yeşil bina kavramı içerisinde çevre, toplum refahı, enerji ve ekonomi dörtleminin tüm unsurlarının bir arada optimize edilmesi gerekmektedir olup yeni OSTİM İdare Binası bu amaç ve kapsamda bir ilki temsil etmektedir.

Söz konusu bina sadece enerjinin niceliğinin değil niteliğinin de (ekserji) akılcı kullanılması ve tasarrufunun en iyi şekilde örneklenmesini ve uygulanmasını gerçekleştirecek bir model olmak üzere tasarlanmış olup Amerikan Yeşil Bina Konseyi'nin LEED platin bina sertifikası alacak düzeyde ve ASHRAE yüksek performans binaları genel kriterlerine uygun olarak inşa edilmektedir. Bu binada doğal gazın en akılcı ve verimli biçimde kullanılmasının yanı sıra güneş ve rüzgâr enerjisi, toprak ısı ve atık ısı da alternatif enerji kaynakları olarak etkin bir biçimde kullanılmaktadır. Doğal gaz, binanın konfor ve servis suyu yüklerini takip eden yüksek enerji ve ekserji verimli bir mini birleşik ısı ve güç (BIG) sisteminde değerlendirilmekte ve üretilen gücün bir bölümü toprak kaynaklı ısı pompasının tahrikinde kullanılarak binanın ısıtma, sıcak su üretimi ve soğutma fonksiyonları birlikte karşılanmaktadır. Buna paralel olarak optimum kapasitedeki bir absorpsiyonlu soğutma sistemi de projede yer almaktadır. Talep fazlası ısı üretildiğinde enerji deposunda saklanmakta veya mevsimsel olarak toprakta depolanabilmektedir. Taze hava, toprak altında ön koşullandırmaya tabi tutulmakta, rüzgâr ve güneş enerjisi ile de ek ısı ve güç üretilmektedir. Pik bina yükleri ise etkin ısı ve soğuk depolaması ile traianmakta, tromb duvarı ve sera gibi pas önlemler yanısıra binada melez klima sistemleri kullanılarak düşük ekserjili bina koşulu gerçekleştirilerek enerji tasarrufu yanı sıra enerji niteliğinin de sakınılması sağlanmaktadır. Tüm bu özellikleri ile OSTİM İdare Binası sadece enerji tasarrufu ve ekserjinin akılcı kullanımını gerçekleştirmekle kalmayıp yapı sektörümüz için bir laboratuvar niteliğine sahip olacak, bu tür binaların yaygınlaşması yolunda gerekli standart ve yönergelerin geliştirilmesi kapsamında geniş ve güncel bir veri bankası oluşturacaktır. Yapılan proje araştıma ve geliştirme verilerine göre binanın fosil yakıtları kullanım verimi % 91 ve akılcı ekserji yönetimi verimi de konvansiyonel bir ısıtma sisteminin % 6'lık değerine kıyasla % 61'dir. Alternatif enerji kaynaklarının toprak ısı dahil kurulu kapasite bazında katkısı ise % 60 dolayındadır. Bu değerler çerçevesinde OSTİM İdare Binasında CO<sup>2</sup> salımlarında % 85 üzerinde bir azaltma beklenmektedir. Geçmişe Kurulan Köprü Tulane Üniversitesi\* Vincent James, JennŞer Yoos, Athan Knutson Çeviren; Mak. Yük. Müh. Nejat Demircioğlu New Orleans, Katrina kasırgasından önceki dönemde iklime duyarlı ve maliyet etkin zengin mimari kültürünü göz ardı ederek mutedil iklim koşullarında bile tamamen yapay yöntemlerle soğutulan ortamlar yaratmıştır. Yeniden yapılanmada ise dünyanın diğer kısımlarındaki ileri düzey sürdürülebilir bina tasarımlarına olan

kısıtlı ilgi veya yatırımlar konuyu gene riskli duruma düşürmektedir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 61 2009**  
**Mayıs-Haziran Sayısı**

**Avrupa Binalarında Enerji Performansı Direkt-  
Şinde (EPBD)2010'da Çok Şey Değişiyor**

**Prof. Dr. Olli SEPPÄNEN,**  
**Çeviren Nejat DEMİRCİOĞLU**

Açık bazı nedenlerle, Avrupa Komisyonu üye ülkelerde gerçekleştirilen Binalarda Enerji Performans Yönergesini (2002) tam anlamıyla doyurucu nitelikte bulmamaktadır. Burada hazırlama işlemi yavaş olmuş, kalite kontrolü ile ilgili hususlar tamamen bitirilememiştir. Kasım 2008'de Komisyon yeni bir EPBD kabul etmiştir (komisyonun kullandığı sözcük "yeniden biçimlendirilen" EPBD'dir). Bu öneri, aynı zamanda yayımlanan enerji ve iklim politikasının gözden geçirilmiş paketinin ayrılmaz bir parçasıdır. Önceki politika paketi Ocak 2008'de yayımlanmıştı. Bu yeniden biçimlendirilmiş EPBD Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin kabul etmesinden sonra 2010 yılında yürürlük kazanacaktır. Yönergedeki değişiklikler çok önemli olup, üye ülkelerin bunları olanaklı en kısa zamanda hazırlaması gerekmektedir. Yönergenin hazırlanmasından ya da gerçekleştirilmesinden yönetimler sorumlu olmasına rağmen, üye ülkelerdeki endüstri ve profesyonel örgütlerin uygulanabilir işlemler ve talimatların (guidelines) geliştirilmesine katılması konusunda bir gereksinim bulunmaktadır. Bu etkinliğe katılmak konusunda REHVA üyeleri ve partnerleri için birçok fırsat söz konusudur.

**Sihhi Tesisatta Havalık Tasarımı**

**Nejat DEMİRCİOĞLU, Dr. Hüseyin ERSOY**

Bir sihhi tesisat boşaltım (drenaj) sisteminde, aparey sızdırmazlık contalarının korunması ve boru tesisatının havalandırılması yönünden havanın akışı birincil önemdeki bir husustur. Aşağıdaki makale konuya temel olarak yaklaşmakta ve sihhi tesisat apareylerinin havalandırılmasına ilişkin temel bilgileri vermeyi amaçlamaktadır. Birincil bir önemde olması nedeniyle, havanın sihhi tesisat sistemindeki davranışına ilişkin bazı fiziksel karakteristikleri hakkında bilgi sahibi olunması önemlidir.

**Jet Fan İle Otopark Havalandırması**

**Mak. Yük. Müh. İbrahim Utku BAŞYAZICI**

Havalandırma tekniği açısından kapalı otoparkların tasarımı bazı güçlükleri içinde barındırır. Otopark yüksekliklerinin oldukça düşük

olması ve yapısal detaylar geleneksel kanallı otopark havalandırma sistemlerinin tasarım ve İşçilik maliyetlerini arttırmakta ve imalat sürelerini uzatmaktadır. Geleneksel otopark havalandırma sistemlerinin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için tünellerde yaygın olarak kullanılan jet fan sistemleri otoparklara uyarlanmıştır. Bu çalışmada jet fan ile havalandırma prensipleri açıklanmaya çalışılmış ve güncel standartlar doğrultusunda tasarım kriterleri incelenmiştir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 62 2009**  
**Temmuz-Ağustos Sayısı**

**Toki Toplu Konutlarında Güneş Enerjili Sıcak Su Sistemlerinin Değerlendirilmesi “ Adana Seyhan Örnek Durum Çalışması”**

**E.SAKINÇ & M. Şerefhanoğlu SÖZEN**

Toplu konut, Türkiye’de konut açığının kapatmak ve kentsel dönüşüm sağlamada çok kullanılan bir yöntemdir. Türkiye Toplu Konut İdaresi (TOKİ) bu güne kadar 316079 konut yapıp satışı sunan temel konut üreticisi kuruluşlardan birisidir. Bununla birlikte, güneş enerjisi bakımından son derecede iyi bir konumda bulunan Türkiye için güneş enerji kullanımının kritik önemde olmasına rağmen TOKİ’nin ürettiği yerleşimlerde aktif ve pasif güneş enerjili sistemlerin değerlendirilmesi çok sınırlıdır. Bu sistemlerin tekil kullanımı Türkiye’de son derece yaygın olduğu ve yanlış kullanımlarının verim kaybı ve görsel kirliliğinden dolayı nedeniyle, TOKİ yerleşim birimlerinde güneş enerjili sıcak su sistemlerinin verimli ve doğru kullanımı önemli bir husustur. Aktif güneş enerjili sistemlerinin kullanımını özendirilen ya da teşvik eden AB Enerji Performansı Yönergesi (2002/91/EC) Türkiye tarafından kabul edildiği için toplu konutlarında enerji verimliliğine ilişkin tüm olanaklar kullanılmalıdır. Verim, ekonomi ve estetik yönünden iyi kalitede sistem uygulamaları elde etmek için güneş enerjili sıcak sulu sistemler mimari elemanlar olarak değerlendirilmektedir. Verim, ekonomi ve estetik arasında bir optimalleştirme sağlayabilmek için, bu sistemlerin tasarımın başında birer temel kriter olarak alınması gerekmektedir. TOKİ’nin Türkiye’deki konut stokunun en büyük üreticisi olması nedeniyle, güneş enerjili sıcak sulu sistemler, kentlerin enerji verimi ve estetik görünüşü bakımından önemli bir tasarım konusu olarak anlaşılmalıdır. Bu çalışmanın amacı, TOKİ toplu konut evlerinde evsel kullanım suyunun ısıtılmasında güneş enerjisinin kullanımı ile elde edilecek verimliliğin değerlendirilmesidir. Araştırmanın kapsamında, TOKİ Adana-Seyhan projesi örnek durum olarak alınmış belirli kabullere göre geliştirilen değişik güneş enerjili sistemlerin yeterliliği T SOL bilgisayar programı ile hesaplanmıştır. Evsel sıcak suya güneş

enerjisi katkısı, kaçınılan CO<sub>2</sub> yayınımları, mazot tasarrufları değişik oryantasyonlar ve kolektör eğimlerinde hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

**İlkokul Sınıflarında Görsel Konfor ve Enerji Verimi -Bir Durum Çalışması Üzerine Araştırma**

**A.K. YENER, R.GÜVENKAYA, F. ŞENER**

İlkokul sınıfları çocukların, aileleri olmaksızın girdikleri ilk sosyal çevredir. Bu çevreler Türkiye’de birçoğunda sağlık koşulları ile bazı temel ekipmanların bulunmadığı, dikkatsizce hazırlanmış bir mimariye sahip mahaller olarak genellikle bir örnek olarak tasarlanmış okul binalarıdır. Okuma, yazma gibi eğitim dönemi içerisinde büyük öneme sahip görsel işlevler için, binada görsel konfor koşullarının sağlanması bir gerekliliktir. Sınıflardaki gerekli aydınlatma düzeyi 300 lüks olarak verilir ve sıralarda yatay düzelem, karatahta ve duvarlarda veya duvardaki panolarda düşey düzlem referans alınır. Çocuğun derse ilgisinin desteklemek ve dikkatinin öğretmen ve tahtada odaklanmasını sağlamak üzere tahtadaki aydınlanma düzeyi en az sıralardaki düşey aydınlanma düzeyi kadar olmalıdır. Sınıfın genel aydınlatma sistemi, genellikle doğal ve yapay aydınlatma olarak tasarlanır. Ruh bilimsel etkileri dikkate alındığında gün ışığının önemi hiçbir zaman azımsanamaz. Sınıfların doğal olarak aydınlatılması görsel konfor ve enerji tasarrufu bakımından uygun olup, öte yandan, yanalarda yapay aydınlatmanın neden olduğu parla ve sıcak dönemlerde aşırı ısı kazancı gibi hususların kontrol edilmesi gereklidir. Bu çalışmada, sınıfların aydınlatılması ilişkin uluslararası standartlar kısaca açıklanmış ve durum çalışmasına konu olan sınıf, aydınlatma koşulları bakımından araştırılmıştır. Görsel konfor ve enerji standartlar kısaca açıklanmış ve durum çalışmasına konu olan sınıf aydınlatma koşulları bakımından araştırılmıştır. Görsel konfor ve enerji tüketimini optimalleştirme için durum çalışmasına konu olan sınıf için önerilen aydınlatma sistemi geliştirilmiştir.

**Çateş Lojmanları İçin Su Kaynaklı Isı Pompası Sisteminin Ekonomik Analizi**

**Suat ÖZTÜRK, Mustafa EYRİBOYUN, Keziban ÇALIK**

Bu çalışmada, ÇATES lojmanlarının ısıtılması için kullanılan mevcut kazan-radyatör sistemi ile Zonguldak Çatalağzı Termik Santrali’nin yoğunlaştırıcı soğutma suyunun atık ısını kullanılarak ısı pompası sisteminin ekonomik analizleri yeni ekonomik verilerle birlikte gözden geçirilmiştir. Ayrıca, yıllık faiz oranı, TL/USD paritesi, elektrik ve kömür fiyatlarının son sekiz

yıllık eğilimleri üzerine dayanan onbeş yıllık projeksiyonlar altında, bu değişkenlerin her iki sistemin toplam maliyetleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar, toplam maliyetler göz önüne alındığında, özellikle kömürün sürekli artan fiyatından dolayı, ısı pompası sisteminin kurulumlarından üç yıl sonra mevcut istem ile başabaş olduğunu göstermektedir. Diğer değişkenler son sekiz yılın eğiliminde olması koşuluyla, eğer kömürün fiyat her yıl %2'den daha çok azalır ise mevcut sistem daha ekonomik olmaktadır. Eğer elektriğin fiyatı her yıl %13'den daha çok artarsa, ısı pompası sistemi yapılabilir olmamaktadır. Bu artış başabaş noktasına ulaşma zamanını uzatmaktadır. Doların değerlenmeside başabaş noktasına ulaşmaz zamanını artırmaktadır. Faiz oranları başabaş noktasına ulaşma zamanı üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 63 2009**  
**Eylül-Ekim Sayısı**

### **Hangar Binalarında Yangın Güvenlik Önlemlerinin Uygulanması: Sabiha Gökçen Havalimanı Hangar Örneği**

**Mustafa ÖZGÜNLER, Nuri SERTESER**

Uçak bakım hangarları, içinde barındırdıkları fonksiyon nedeniyle yangın güvenliği açısından oldukça kritik binalardır. Bina boyutları, kullanıcı sayısı ve uçakların maliyetleri düşünüldüğünde, bu tip binalarda yangın güvenlik önlemlerinin alınması zorunludur. Bu tip önlemler düşünülürken tam güvenlik için proje aşamasında gerekli pasif önlemlerin yanı sıra aktif güvenlik önlemleri de dikkatle tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu çalışmada özel önem gerektiren bina örneği olarak "my TECHNIC MRO Aircraft Services" binası ele alınmış ve uygulanan pasif ve aktif yangın güvenlik önlemleri kısaca açıklanmıştır.

### **Kültürel Mirasımız Yerebatan Sarnıcı'nın Bilgisayar Yardımı ile Akustik Analizi**

**Sevtap YILMAZ DEMİRKALE, Emine GÜL ATEŞ,**  
**Mine Aşçıgil DİNÇER**

İstanbul'daki en muhteşem binalardan biri ve Doğu Roma İmparatorluğu'nun sembolü olan Yerebatan Sarnıcı, 1.500 yaşındadır ve 100.000 ton su tutma kapasitesine sahiptir. Sarnıç, şu anda müze olarak kullanılmasının yanı sıra, küçük konserlere, şiir dinletilerine tiyatro oyunlarına ve çeşitli kültürel etkinliklere ev sahipliği yapmaktadır. ODEON Versiyon 7.0 Hacim Akustiği Akustik Simülasyon Programı, Sarnıcın akustik durumunu değerlendirmek için kullanılmıştır. Çınlama Süresi (T), Erken Düşme Süresi (EDT), Ses Basınç Düzeyi (SPL),

Netlik (C80), Konuşmanın Belirginliği (D50), Merkez Zamanı (Ts) ve Yanal Enerji Oranı (LF80) hesaplanmıştır. Hesaplar, sahnenin önünde oturan 5 dinleyici ve tur platformunun üzerine yerleştirilmiş dinleyiciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucu olarak, Sarnıcın hesaplanan akustik parametre değerlerinin istenen değerlere uymadığı belirlenmiştir. Sarnıçtaki akustik kalitenin iyileştirilmesi için geliştirilen öneride, sahneyi ve dinleyici alanını çevrelene bir kabuk tasarlanmıştır. Seçilen kabul malzemesi, bu büyüklü ortamı mimari strüktürü ve Doğu Roma'nın sembolünü bozmayacak, dinleyicilerin ortamı yaşamalarını sağlayacak, şeffaf ses yutucu panel olarak seçilmiştir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 64 2009**  
**Kasım-Aralık Sayısı**

### **Güneş Enerjisi ile Radyatör ve Döşmeden Isıtılan Kapalı bir Ortamın Isıl Konfor Analizi**

**İbrahim ATILGAN, Ö. Ercan ATAER**

Bu Çalışma, güneş enerjisinden yararlanarak Ankara şartlarında döşmeden ısıtma sisteminin projelendirilmesi ve ısı konfor şartlarının incelenmesini içermektedir. Güneş enerjisi, düzlem plakalı kolektörler kullanılarak elde edilmiş ve depolanmıştır. Çalışmada Fanger yöntemi kullanılarak sistemin ısı konfor şartları deneysel olarak incelenmiştir. Bu yöntemde ısı konfor şartlarını etkileyen değişkenler çevresel ve kişisel değişkenler olmak üzere iki ana grupta toplanır. Aktivite ve giysi değerleri kişisel değişkenler, hava hızı, nem, sıcaklık ve ışımaya sıcaklığı çevresel değişkenlerdir. Analizde döşeme sıcaklığı, döşemeden 0,2 m, 0,6 m ve 1,0 m yüksekliklerde çevresel değişkenler ölçülmüştür. Alınan deneysel veriler kullanılarak FORTRAN dilinde bilgisayar programı yazılmış, büro şartlarında ki ortam için konfor grafikleri çizilmiştir.

### **Alışveriş Merkezleri Duman Kontrol Sistemleri** **Abdurrahman KILIÇ**

Alışveriş merkezleri; genellikle otopark, mağaza alanları, food-court, sinema ve atrium bölümlerinden oluşur. Bu bölümlerdeki aktif yangın koruma önlemleri duman kontrol sistemleri, söndürme sistemleri, algılama sistemleri uyarı sistemleri gibi farklı sistemler olup her bölümde birbirinden farklıdır ve kendi içlerinde bile büyüklüklerine, yüksekliklerine ve tasarım geometlerine göre farklılık gösterir. Bununla beraber, alışverişini ilgilendiren bölümleri mağazalar, dolaşım alanları (mall) ve atrium bölümüdür ve bu bölümlerde yangın güvenliği sistemleri içinde en çok karmaşık ve önemli

olan duman kontrol sistemleridir. Bu çalışmada alışveriş merkezlerinde duman kontrolü ele alınmış, duman zonları, yangın perdeleri ve atrium duman egzoz sistemi incelenmiş, tasarım esasları verilmiştir.

### **İzmir'de Mevcut bir Toplu Konut Apartman Bloğu için Enerji Verimli Yenileme Senaryoları**

*Yusuf YILDIZ, Zeynep DURMUŞ ARSAN*

Bu çalışmada, İzmir, Emlak Bankası Gaziemir Toplu Konut Alanı'nda bulunan bir apartman bloğu, enerji yükünün azaltılması hedefiyle yenilediği takdirde, elde edilecek enerji kazançları araştırılmaktadır. Çalışmanın amacı, konut alanının yerel koşulları göz önünde tutularak, enerji verimli yenileme için uygulanabilir senaryolar sunmaktır. Belirtilen toplu konut alanında yer alan 10 yaşından büyük bir apartman bloğu örnek yapı olarak seçilmiştir. Dış duvar yüzeyi ile çatı döşemesinin yalıtımı ve mevcut pencere camlarının değiştirilmesini kapsayan toplam yedi adet yenileme senaryosu belirlenmiştir. Bu senaryolar seçilen apartman bloğunun en üst katında Ecotect Bina Enerji Analiz Programı yardımıyla denenerek, sağlanan enerji kazançları değerlendirilmiştir. Ecotect programının ihtiyaç duyduğu saatlik iklim verisi, Meteoroloji Kurumu Küresel İklim Veritabanı Programı kullanılarak elde edilmiştir. Simülasyonlar sonucunda, konutta m<sup>2</sup> başına düşen yıllık ısıtma amaçlı ve toplam (ısıtma & soğutma) enerji ihtiyaçları, yenileme öncesi ve sonrası olarak karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, incelenen bloğunun yenilenmesi söz konusu olduğunda, binanın fiziksel şartlarına uygun, yere özel ve enerji yükünün azaltılması açısından en avantajlı yenileme senaryoları ortaya konmuştur.

**TTMD Dergisi Yayın No: 65 2010**  
**Ocak-Şubat Sayısı**

### **Binalarda Sürdürülebilir Enerji Kullanımı ve Ekonomik Optimizasyon**

*Ahmet ARISOY, Fatih ÖNER, Umut ULUÇAY*

Son yıllarda sürdürülebilirlik kavramı daha çok konuşulur hale gelmiştir. Fosil yakıtlar mevcut teknolojik düzeyimizde elimizdeki en kıymetli enerji kaynağıdır. Bunlar olmaksızın yakın gelecekte insanların enerji talebini karşılamak mümkün değildir. O halde fosil yakıt kaynaklarımızı gelecek nesillere de kalacak biçimde kullanmamız gerekir. Sürdürülebilirlik kavramı sadece enerji kaynakları için değil aynı zamanda çevre için de geçerlidir. Sürdürülebilir bir çevre için yanma ürünü bütün emisyonlar, en önemlisi atmosfere salınan CO<sub>2</sub> miktarı azaltılmalıdır. Halbuki binalardaki enerji ihtiyacımızı karşılamak için ısıtmada ve elektrik

üretiminde fosil yakıtlar kullanılmakta ve bunlar CO<sub>2</sub> üretmektedir. Sürdürülebilir binalarda fosil yakıt veya fosil yakıt kaynaklı enerji kullanımının sınırlandırılması ve hatta tamamen terk edilmesi gerekmektedir.

Bu gün için bütün çabalar binalardaki enerji tüketiminin sonucu ortaya çıkan CO<sub>2</sub> miktarının azaltma veya ortadan kaldırmaya yöneliktir. Ancak bunun bir maliyeti vardır. Bu maliyet göz ardı edilerek yapılacak uygulama veya getirilecek yaptırımların başarılı olma şansı zayıftır. Bir bölge için mevcut koşullar çerçevesinde alternatif çözümler değerlendirildiğinde; HVAC sisteminin maliyetine karşılık ürettiği CO<sub>2</sub> miktarı belirlenebilir. Bunun için örnek bir bina alınarak üzerinde yaklaşık hesaplarla değerlendirme yapılmıştır. Binada yıl boyunca tüketilen bütün enerji formları dikkate alınmıştır. Bu binada hem ısıtma ve hem de soğutma yapılmaktadır. Aynı zamanda sıcak su kullanımı, aydınlatma ve evsel elektrik enerjisi kullanımı da dikkate alınmıştır. Enerji tüketiminin azaltmak üzere sürdürülebilir bina kavramına yaklaşırken temel olarak üç imkan bulunmaktadır. 1. Bina tasarımına ve yapısına bağlı mimari pasif uygulamalar, 2. Daha verimli aktif HAAVAC sistemlerinin kullanımı ki kojnerasyon ve trijenarasyon da buna dahildir, 3. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı. Bu binada uygulanabilecek en basitten en karmaşığına doğru bu imkanları kullanana farklı alternatif çözümler seçilerek, bunların maliyetleri ve yıllık neden oldukları CO<sub>2</sub> üretimi hesaplanmıştır. Elde edilen değişimler değerlendirilerek, maliyet ve sürdürülebilirlik arasındaki ilişki verilmeye çalışılmıştır. Bu değişim bir eğri olarak işaretlendiğinde, artan maliyetler karşısında CO<sub>2</sub> miktarının sürekli azalan bir eğri olduğu görülmektedir. Pasif önlemler ekonomik olurken, yenilenebilir enerji kaynaklarının özellikle elektrik enerjisi üretiminde kullanılması tamamen ekonomik olmayan çözümlere götürmektedir. Bu durumda bugün için sürdürülebilir nitelikte binaların yapımı ancak teşvik ve desteklerle mümkün olabilir.

### **Isıtma ve Soğutma Süreci İçin Dış Duvar Optimum Yalıtım Kalınlığı Hesabı**

*Ömer Kaynaklı, Muhsin KILIÇ,*

*Recep Yaman KARADENİZ*

Bu çalışmada, örnek olarak İstanbul ili için ısıtma derece-gün (IDG) ve soğutma derece-gün (SDG) sayılarının hesaplanmasına ve dış duvarlara uygulanacak yalıtım kalınlığının tespitine yönelik bir prosedür sunulmuştur. İlk olarak güncel dış hava sıcaklık ve güneş ışınımını verilerinden yararlanarak IDG ve SDG değerleri ve yıllık ısıtma-soğutma enerji gereksinimleri hesaplanmıştır. Isıtma için enerji kaynağı olarak

doğalgazın, soğutma için elektriğin kullanılması durumunda yıllık enerji giderleri elde edilmiştir. Daha sonra, faiz ve enflasyon oranlarının da dikkate alındığı ömür maliyet analizlerinde yıllık enerji giderinin bugünkü değeri hesaplanmıştır. Farklı yalıtım kalınlıkları için maliyet eğrileri oluşturularak, toplam maliyeti minimum yapan yalıtım kalınlığı hem ısıtma hem soğutma sezonu için belirlenmiştir. İstanbul için yapılan analizlerde ısıtma enerji gereksinimi soğutmaya göre 2,2 kat daha fazla olduğu bulunmuştur. Isıtma sezonu için optimumu yalıtım kalınlığı 4,0 cm iken soğutma sezonu için 2,6 cm'dir. Optimum yalıtım kalınlığının kullanılması ile yapılabilecek toplam tasarruf ısıtmada %40, soğutmada %28 olmaktadır. Daha sıcak veya soğuk iklim bölgelerindeki iller göz önüne alındığında ise sonuçlar oldukça farklı çıkmıştır.

### **Güneş Enerjisi Destekli Kombine Sıcak Su Üretim Sistemlerini Konvansiyonel Uygulamalarla Teknik ve Ekonomik Açından Karşılaştırılması**

**Levent ÇOLAK**

Bu çalışmada teknik ve ekonomik yönden konvansiyonel sistemlerle karşılaştırılan kombine güneş enerjili sıcak su üretimi sistemi, 12 ay boyunca her gün 24 saat, sürekli, 50-60 OC sıcaklık ve istenen kapasitede sıcak su üretebilen konforlu bir uygulamadır. Bu sistemde kullanma sıcak suyu, çift serpantinli böylerle ile üretilmekte olup, boylerin birincil devresinde güneş enerjisiyle ısıtılan, ikincil devresinde doğalgaz veya LPG yakıtlı kazanlardan sağlanan ısıtma suyu kullanılmaktadır. Bu tür sistemler özellikle yüzey özellikleri geliştirilmiş düz güneş kolektörlerinin doğalgaz yakıtlı yakma sistemleriyle ortak olarak kullanılması ve ısıl depolama yapılması durumunda, ülkemizin Akdeniz ve Ege bölgelerine ek olarak İç Anadolu ve Marmara bölgesi de dahil olmak üzere birçok bölgesinde ekonomik olarak uygulanabilir. Özellikle çok katlı site türü konutlarda ekonomik olarak uygulanabilir nitelikte olan kombine sistemler, fosil yakıt tüketimini azaltması yönüyle, hem enerji kaynaklarının tükenmesini engellemekte, hem de çevreyi kirletmemektedirler.

Sonuç olarak metrakareye düşen güneş enerjisi miktarının Avrupa ortalamasının ortalama iki katı olduğu ülkemizde, yakıt emisyonlarını azaltması sebebiyle çevre dostu da olan güneş enerjili kombine sıcak su üretim sistemlerin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu amaçla güneş enerjisinin kullanımı, yasal düzenlemelerle, yeni yapılan kamu binaları, hastaneler, okullar, toplu konut ve sitelerde zorunlu hale getirilmeli, eski yapılarda ve endüstriyel tesislerde ise devlet tarafından sağlanacak teşvikler ve vergi indirimleriyle özendirilmiştir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 66 2010**  
**Mart-Nisan Sayısı**

### **Binalarda Su Tasarrufu Yöntemleri** **İlhan CEYLAN**

Yeryüzünün yaklaşık %70'i sularla kaplıdır. Ancak bu su miktarının %3 ü içilebilir sudur ve bu içilebilir su kaynakların da %1'ine ulaşılabilmektedir. Başka bir ifade ile açıklamak gerekirse yeryüzünü kaplayan suların yaklaşık %0,001 si içilebilir sudur. Fosil yakıtların hızlı bir şekilde tükenmesi ve tüketilmesi ardında sera etkisi ve bunun sonucunda da küresel ısınma gibi ekolojik problemleri ardından getirmektedir. Hızlı nüfus artışı, betonlaşma, barınma ve enerji ihtiyaçlarının artmasının yanında temiz su ihtiyacı da her geçen gün artmaktadır. Su kaynaklarının küresel ısınma ve iklim değişimlerinden azalması, kullanılan su miktarının/ihtiyacın her geçen gün artması gelecek nesillerin temiz ve kirli suyu (petrol)'ü kullanmada bizler kadar özgür olamayacağını göstergesidir. Kirli suyun (petrol) temiz suyu yendiği, uğrunda savaşların yaşandığı dönem olamayacağını göstergesidir. Kirli suyun (petrol) temiz suyu yendiği, uğrunda savaşların yaşandığı dönem petrol kaynaklarının tükenmesi ve alternatif enerji teknolojilerinin kullanılmasının artması ile önümüzdeki 100 yıllar içerisinde kapanacak temiz suyun kirli suyu yendiği dönem başlayacaktır. İçmeden ancak bir hafta yaşabildiğimiz suyun tasarruf yöntemlerinin hızlı bir şekilde yaygınlaşması ile yaşanılacak sıkıntıların biraz daha ötelenmesi mümkün olabilecektir. Su tasarrufu konusunda yapılması gerekenleri de iki ana grupta toplamak mümkündür, endüstriyel ve kentsel tasarruf. Endüstriyel anlamdaki tasarruf tarım sektöründe sulama sistemlerinin geliştirilmesi şeklinde olabildiği gibi kentsel tasarrufta da ilk akla gelen konutlardır. Bina içi kullanımlar ise bunun çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada kentsel kullanımlardan bina içi su tasarruf yöntemlerine değinilecek ve yaklaşık hesaplarla su tasarrufunun önemi vurgulanacaktır.

### **Sanayide Enerji Tasarrufu Çalışmalarının Önemi ve Uygulama Örnekleri**

**Onur ÜNLÜ**

Küreselleşen ekonomi ve artan rekabet şartlarının hüküm sürdüğü günümüzde enerji, bir ekonomideki talep ve arz üzerinde oldukça etkili bir rol oynamaktadır. Bu noktadan hareket ile talep açısından bakıldığında enerji, tüketicilerin faydalarını maksimize etmeleri

için satın aldıkları bir ürün niteliğindedir. Arz açısından ise enerji, emek ve sermaye gibi önemli bir üretim faktörüdür ve çoğu üretim ve tüketim faaliyetlerinde gerekli bir girdi olduğu için, ülkelerin ekonomik gelişmelerinin ve sosyal refahın oluşturulmasında belirleyici ve kritik bir konuma sahiptir. Geçmişte yaşanan enerji krizlerinin etkisiyle maliyetlerin artması sonucu enerji, ekonomik gelişmelerin ölçülmesinde önemli bir noktaya gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı enerjinin ve enerji tasarrufu çalışmalarının önemini ortaya koymak, yapılabilecek olan uygulamalardan örnekler vermek ve konu ile ilgili bilincin artmasına katkı sağlamaktır. Çalışmada belirtilen bilgiler çok çeşitli kaynaklardan alınmış olup, sunulan örnekleri ise gerçek hayatta sanayi tesislerinde ya da endüstriyel işletmelerde uygulanmış örneklerdir. Bu noktadan hareketle, amaç bilinmeyen bir şeyi ortaya koymak değil, literatürde var olan ancak bilgi ve ilgi eksikliği nedenleri ile oluşan milyarlarca Dolar değerindeki kaybın hangi noktalarda ve hangi yöntemlerle aranması gerektiğini vurgulamaktır. Toplam üretim ve işletme maliyeti içerisinde küçük bir paya sahip olduğu düşünülen enerji maliyetinin aslında parasal olarak işletmenin kârıyla karşılaştırıldığında ne kadar büyük olduğunun altının çizilmesi ve örneklerle desteklenmesidir. Değişik sektörlerde yapılan enerji denetleme çalışmalarında ortaya çıkan tablo sonucunda sanayi tesislerinin ve endüstriyel işletmelerin %95'inde %5 ila 40 arasında enerji tasarrufu yapılmasının mümkün olduğu görülmektedir. Daha da çarpıcı olan konu ise sanayi tesislerinde ve endüstriyel işletmelerde hiç yatırımsız veya az yatırımlı önlemlerin uygulanması ile asgari %10 oranında enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Bu oran enerji tüketimine ve enerji tasarrufuna verilmesi gereken önemi gözler önüne sermektedir.

### **Yeraltı Raylı Toplu Taşıma Sistemleri Acil Durum ve Konfor Havalandırmasında Tasarım Kriterleri ve Teknik Yaklaşımlar; Türkiye'deki Uygulamalar** *Serkan KAYILI, Tolga KÖKTÜRK, O. Cahit ERALP*

Bu çalışma, yeraltı raylı toplu taşıma sistemlerinde istasyon ve tünel havalandırması ile ilgili tasarım kriterleri ve bazı önemli teknik yaklaşımlar üzerine yoğunlaşmıştır. Bu sistemlerde havalandırma konusunda iki farklı yönden yaklaşım gereklidir. Bunlar, sistemi kullanacak yolcunun konforunu sağlayacak havalandırma ve yangın, sabotaj veya diğer bazı afet durumlarında yolcu tahliyesinin etkili ve güvenilir bir şekilde yapılabilmesi için öngörülen acil durum havalandırmasıdır.

Konfor havalandırması, yeraltı istasyonlarını kullanan yolculara temiz hava sağlamak için yapılır. Bu birincil olarak, trenlerin tüneller içindeki hareketi sonucunda sürüklenen hava hareketi ile ve ikincil olarak da sisteme yerleştirilen fanlar sayesinde gerekli durumlarda sağlanmaktadır. Konfor havalandırmasının etkinliği, ASHRAE standartlarıyla belirlenen istasyonlardaki hava çevrim miktarlarının sağlanıp sağlanmadığı ile belirlenir.

Acil durum havalandırması, beklenmedik zamanlarda oluşabilecek tren yangını durumunda yolculara güvenli kaçış yolları oluşturmak için, yangının etkilediği yeraltı tünellerine ve istasyonlarına kurulan bir mekanik havalandırma sistemidir. Bu sistemle yangında oluşan dumanı tahliye yönünün aksine süpürebilmek için yeterli miktarda temiz hava sağlanmakta ve yolculara dumansız ve sıcak olmayan bir tahliye yolu sağlayabilmektedir.

Acil durum havalandırması, beklenmedik zamanlarda oluşabilecek tren yangını durumunda yolculara güvenli kaçış yolları oluşturmak için, yangının etkilediği yeraltı tünellerine ve istasyonlarına kurulan bir mekanik havalandırma sistemidir. Bu sistemle yangında oluşan dumanı tahliye yönünün aksine süpürebilmek için yeterli miktarda temiz hava sağlanmakta ve yolculara dumansız ve sıcak olmayan bir tahliye yolu sağlayabilmektedir. Acil durum havalandırma sistemlerinin başarılı çalışması, acil durum sisteminin doğru tasarımı ve uygun bir işletme metodolojisi oluşturulması ile ilgilidir. Burada öncelikle havalandırma fanları ve kanallarının, öngörülen yangın yüklerine uygun olarak seçimi ve güvenli tahliye senaryolarının oluşturulması gereklidir.

Bu makale, yeraltı raylı toplu taşıma sistemlerinde bahsi geçen kavramları genişleterek, yöntemi, tasarım kriterlerini, teknik yaklaşımları, acil durum havalandırmasına yönelik işletmede uygulanacak yöntemleri irdelemekte, güvenli ve konforlu bir toplu taşımacılık için gerekli önlemleri vurgulamakta ve Türkiye özelinde bazı uygulamalara değinmektedir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 68 2010**  
**Temmuz-Ağustos Sayısı**

### **Fotovoltaik Sistemler** *Fikret KANTAROĞLU*

Dünyada büyük ölçüde fosil yakıtların kullanılıyor olması, çevre sorunlarını önemli ölçüde artırmıştır. Günümüzde fosil yakıtlar denildiğinde akıllara fosil yakıtlardan kaynaklanan hava kirliliği ile beraber, fosil yakıtların tükenmekte olması,



artan enerji ihtiyacı ve bunun çevre açısından daha büyük sorunlar yaratabilecek olma tehdidi, bizi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirmektedir. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında karşılaşılan bazı teknik sorunların çözümlenebilmesi için zamana ihtiyaç vardır ve bu da söz konusu geçişin kısa bir sürede olmayacağını göstermektedir. Türkiye'nin, güneşlenme süresi açısından avantajlı durumda olduğu göz önüne alındığında, güneş enerjisinin kullanım alanı daha da arttırılmalıdır. Isısal güneş enerjisinin kullanımı açısından ülkemiz dünya dördüncüsü durumundadır. Ancak elektrik enerjisi üretim ve kullanımı amaçlı fotovoltaik pillerin imalatı ve yaygınlaştırılması açısından bakıldığında aşılması gereken mali ve teknolojik engeller bulunmaktadır.

### **Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi**

*Emir AYDAR, Ersin ÜRESİN, Haydar LİVATYALI*

Güneş enerjisi sistemleri arasında ısı yöntemle güç ve elektrik üretmek ancak göreceli olarak yeni bir teknoloji olup gelecek için büyük potansiyel taşıyan yoğunlaştırılmalı sistemler ile mümkündür. Orta ve yüksek sıcaklıkta ısı elde etmede kullanılan güneş ışını yoğunlaştırma yöntemi doğrusal veya noktasal olabilirken, bazen buhar türbinleri (Rankine çevrimi) için kızgın su buharı, bazen de Stirling veya Brayton çevrimleri için gaz ısıtarak çalışmaktadır. Kısa süreli ısı depolama ve doğal gazlı takviye ile kontrol edebilirliği çok güçlüdür. Bu makalede, yoğunlaştırılmalı güneş enerjisi teknolojilerinin gelişme durumu, çözüm bekleyen teknik problemler ve geleceği üzerine öngörüler özetlenerek değerlendirilmiştir.

### **Binalarda Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilirlik**

*Barış YILMAZ, Ahmet ARISOY*

Günümüzde binalar, enerji tüketen en önemli unsurlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada örnek bir ofis binası için, paket bilgisayar programları yardımıyla saatlik temelde bina enerji simülasyonu yapılarak, binada farklı amaçlarla tüketilen enerji miktarı, enerji maliyeti ile neden olunan karbondioksit emisyonları hesaplanmıştır. Bina için yıl boyunca, ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma, ofis ekipmanları ve pişirme amaçlı enerji tüketimi dikkate alınmıştır. Saatlik enerji simülasyonu için Carrier HAP paket programından yararlanılmıştır. Referans binada tüketilen enerjinin ve üretimine neden olunan karbondioksit miktarının en aza indirilmesi amacıyla, farklı çözüm alternatifleri

geliştirilerek her bir alternatif için, tüketilen enerji miktarı ile üretimine neden olunan karbondioksit miktarları karşılaştırılmıştır. Her alternatif için, tüketilen enerji miktarı ile üretimine neden olunan karbondioksit miktarları karşılaştırılmıştır. Her alternatif için ekonomik etkenler göz önünde bulundurulmuştur. Referans binanın maliyeti baz değer kabul edilip, her alternatifin getirdiği fazla maliyet bunun üzerine eklenmiştir.

Referans bina için önerilen alternatifler, binanın mimari planlamasında uygulanabilecek iyileştirmeler, binanın mevcut HVAC sisteminin iyileştirilmesi ve değiştirilmesi, binadaki elektrik ve ısıtma ihtiyacını aynı anda karşılamaya yönelik kojenerasyon uygulaması ve yenilenebilir enerji teknolojisi örneği olarak fotovoltaik sistem uygulamasıdır.

Önerilen alternatifler için elde edilen sonuçlar değerlendirilerek sürdürülebilirlik ile maliyet arasındaki ilişki verilmeye çalışılmıştır. Alternatifler arasından binanın mimarisine ilişkin iyileştirmeler en ekonomik olurken, binada uygulanabilecek elektrik üretimine yönelik yenilenebilir enerji teknolojileri en ekonomik olmayan çözümler olarak karşımıza çıkmıştır. Önerilen farklı yüksek verimli HVAC sistemleri ile de maliyet fazla arttırılmaksızın karbondioksit üretimi ve enerji tüketimi azaltılabilmektedir. Fosil yakıt kullanan kojenerasyon uygulaması yenilenebilir enerji kaynakları gibi tam sürdürülebilir bir yaklaşım olmasa da enerji maliyetini azaltılabilmektedir.

### **Rekuperatör Destekli Bölgesel Isıtma ve Absorpsiyon Soğutma Sistemi**

*Nilüfer EĞRİCAN, Abdullah BİLGİN, Mehmet BİLGİN*

Ankara Set Çimento Sanayii T.A.Ş.'nin Güvercinlik Tesislerine ait fabrika binaları, lojmanlar, sosyal ve idari tesisler 2.800 kW kapasitelir, fuel-oil yakıtlı, 3,5 bar basınçlı buharlı bölgesel ısıtma sistemi ile ısıtılmaktadır. Tesiste merkezi sıcak su gereksinimi ile çimento üretim prosesinde kullanılmakta olan 12.000 kg/h fuel-oilin ön ısıtma işlemi de, söz konusu ısı merkezinde üretilen buharla sağlanmaktadır. Fabrikada çimento üretim sistemine ait iki adet bacadan birincisi 210.000 m<sup>3</sup>/h ve 150 °C, ikincisi ise 100.000 m<sup>3</sup>/h ve 220 °C baca gazı atmaktadır. Bacalardaki atık gaz, tesisin tüm ısıtma, sıcak su ve fuel oil ön ısıtma gereksinimi karşılayabilecek potansiyele sahiptir.

Fabrika yönetimi tarafından bacalarındaki atık ısının geri kazanılmak suretiyle değerlendirilmesiyile bir yandan enerjisi ekonomisi sağlanması ve çimento üretim maliyetinin düşürülmesi diğer bir yandan da atmosfere atılan emisyon

ların azaltılması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada, mevcut buharlı ısı merkezi ve buna entegre buharlı bölgesel ısıtma sistemi iptal edilerek, çimento fabrikası döner fırın proses bacasına entegre edilecek 1.400 kW kapasiteli reküperatör vasıtasıyla geri kazanım sistemiyle üretilecek 90/70 °C rejimli akışkanla, bölgesel ısıtma sisteminin yeniden tesisi planlanmış, tesis kapsamında bulunan tüm yapıların ısıtılması yanında sıcak su gereksiniminin karşılanması öngörülmüş, ayrıca proseste kullanılan 12.000 kg/h fuel oilin ana ve ara yakıt tanklarında 60 OC sıcaklığa kadar ısıtılması düşünülmüştür. Yapılan optimizasyonla reküperatör kapasitesi 1,400 kW olarak öngörülmüş, gerek pik yükleri karşılamak ve gerekse fabrikada bakım onarım gibi nedenlerle ve üretimin durdurulduğu dönemlerde ısı gereksinimini karşılamak üzere 90/70 °C rejimli destek ısı merkezinin tesis edilmesi planlanmış, merkezi bir otomasyonla reküperatörden gelen ısıtıcı akışkanın gerektiğinde destek kazanlarından geçirilerek istenilen sıcaklığa çıkarılması sağlanmıştır. Yeni planlamada tüm merkezi kazanlarından geçirilerek istenilen sıcaklığa çıkarılması sağlanmıştır. Yeni planlamada tüm merkezi ısı tam ve sıcak su hatlarının dijital kaçak kontrollü ön izoleli borularla yapımı proje kapsamına alınmıştır.

Döner fırınlarda yakıt olarak kullanılan fuel oilin fırın brülörlerine ait eşanjelerde 60 °C sıcaklıktan 100 °C sıcaklığa çıkarılmasına gereksinim duyduğundan, sistemde 5,0 bar işletme basınçlı , 1.000 kg/h kapasiteli buhar jeneratörünün ısı merkezinde tesis edilmesi ve fırınlara ait buhar ve kondens hatlarına bağlanması gerekli görülmüştür.

Isıtma, sıcak su ve fuel oil ön ısıtma işlemlerine ek olarak enerji etkin projenin verimliliğini daha da artırmak amacıyla, İdare Binasının soğutma sisteminin reküperatöre entegre, 110 kW kapasiteli absorpsiyon chiller ile çözümlenmesi planlanmıştır.

Projenin yatırım tutarı B.B.2008 yılı birim fiyatları ile 1.657.213,08 TL olarak hesaplanmıştır. Söz konusu enerji etkin projenin işletme döneminde sağlayacağı ekonomi ısıtmada 690.000 kg/yıl fuel oil, soğutmada 43.200 kWh elektrik enerjisi olarak bulunmuştur. Yakıt ve elektrik enerjisi olarak üzere yapılacak ekonomisinin parasal tutarı güncel fiyatlarla 907.800 TL/yıl olmakta ve yatırımın geri dönüş süresi 1,9 yıl olarak dikkat çekmektedir. Enerji ekonomisi yanında projenin diğer bir faydası da atmosfere atılan CO<sub>2</sub> emisyonlarında 2.091.000 kg/yıl azalma sağlamasıdır.

Set Çimento Sanayii T.A.Ş. tarafından Ankara

Fabrikası'nda planlanan yatırımın, enerji ekonomisiyanındaatmosferesalinanemisyolların azaltılmasında sağladığı avantajlar ve geri ödeme süresinin kısalığı dikkate alındığında, ülkemize kazandırılacak enerji etkin projelere çok önemli bir örnek olacağı düşünülmektedir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 70 2010**

**Kasım-Aralık Sayısı**

**Havalandırma Borularının Temizlenmesinin Hastanelerde Zerre Konsantrasyonu Üzerine Etkisi**  
*Pertti PASANEN, Rauno HOLOPAINEN, Kari SALMI, VESA ASIKAINEN*

Hastanelerde havalandırma sistemlerinin temizliği hastalıkların yayılmasından kaçınmak ve hastaların iyileşme sürelerini uzatmamak için talep edilmektedir. İncelenen her üç departmanda da, basınç indirme ünitesi dahili ve harici hava arasında -60 Pa'ya kadar gidebilen birkaç Pa negatif basınç farkına neden olmuştur. Temizleme olmadığı dönem ile mukayese edildiğinde havalandırma borularının temizlenmesi esnasında 0.3 ile 0.5 um arasındaki zerreciklerin konsantrasyonu en yüksek seviyede olmakta ve I/O oranı, 120 katına kadar çıkan 1 ile 5 um boyut aralığında beş katına çıkmaktadır. En yüksek sayımlar temizleme sonrasında havalandırmanın başlatılmasına denk gelmektedir. Bu yüzeyleri kirletebilmekte ve enfeksiyon riskini yükseltmektedir. Belirtilen nedenlerle temizlik işinin planlanması ve yerine getirilmesine dikkat edilmesi gerekmektedir. Fakat bununla birlikte hastanelerdeki havalandırma borularının temizlenmesi, gereklilik arz eden bir faaliyettir.

**İzole Hastane Koşullarında Artırılan Havalandırma, Çapraz, Enfeksiyonun Azalmasına Yardımcı Olmakta mıdır?**

*Arsen MELİKOV, Zhecho BOLASHIKOV, Wojciech Kierat, Zbigniew POPIOLEK, Marek BRAND*

Günümüzde, bulaşıcı hastalık içeren hastane koşullarında hava yolu ile çapraz enfeksiyon riskini azaltmak üzere saatte en az 12 hava değişikliği (ACH) içeren havalandırma oranı tavsiye edilmektedir. Bu makale söz konusu bu stratejinin etkinliğini incelemektedir. Bir hastane odasının tam ölçekte modeli havalandırma karışımı ile birlikte düzenlenmiştir. Öksürmekte olan bir hastanın yatağının yanında durmakta olan bir doktora benzer şekilde nefes alan termal manken kullanılmıştır. Isıtılmış ve öksürük oluşturu ile donatılmış bir kukla yatakta yatan ve öksüren bir hastanın yerine kullanılmıştır. Diğer bir ısıtılmış kukla ise yan taraftaki yatakta yatan hastanın yerine kullanılmıştır. Öksürülen

hava CO<sub>2</sub> izleme gazı ile belirlenmiştir. Sonuçlar göstermektedir ki geri plandaki havalandırma oranına bakılmaksızın (ACH 3, 6 veya 12) hem “doktor ” ve hem de ikinci “hasta” öksürmekte olan hastadan salınan fazla miktarda kontamine hava solmuşlardır. Uygulamalarda etkin hava dağıtım yöntemlerinin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir.

### **UV-C Işınları ve HEPA Filtreler Aracılığı ile Hastane Ortamında Biyo-Kontaminasyonun Kontrolü**

*Aunnuziata D’ORAZİO, Massimo FABIANİ,  
Ferdinando SALATA, Daniela D’ALESSANDRO*

Klima (HVAC) sistemleri bulunan binalar ile hastanelerde havayı işleyen birimlerin kontaminasyonuyaygın bir olgudur. UV-C ışınlarını mikrop öldürücü kapasiteleri bilinmektedir ve UV-C ampulleri genelde HVAC sistemleri içinde havalandırma kanallarında bulunurlar. Bu yazının amacı, HEPA filtre yüzeyine doğrudan ışınlama yapılması durumunda dezenfektan olarak UV-C ampullerinin etkinliğini değerlendirmektir. HEPA filtreler ve UV-C ampuller ile geçici deneysel bir HVAC sistemi kurulmuştur. Faaliyet dönemi boyunca önce HEPA filtresi ve sonra da birlikte UV ampulleri kullanılmış, hava numuneleri toplanmış ve toplam mikrobik ve fungal sayımlar yapılmıştır; ilaveten filtreden geçişte basınçta meydana gelen düşüş de ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, incelenen koşullarda filtre yüzeyindeki ışının, ışınlanmamış filtre durumu ile kıyaslandığında mikrobik yükü ve filtrede geçen basıncı önemli ölçüde azalttığını göstermektedir.

### **TTMD Dergisi Yayın No: 71 2011 Ocak-Şubat Sayısı**

### **Kuzey Avrupa’da Osmanlı El Sanatlarının Bakımı ve Korunması İçin Gerekli Ortam**

*Jan HOLMBERG, Bengt KYLSBERG,  
Inger OLOVSSON*

Skoklaster Şatosunun ağır inşaatı harici ısı değişiklikleri ve şato arasında bir tampon oluşturmaktadır. Dahili sıcaklık bağıl nem oranını (BN) belirlemektedir. Güç rüzgarlar harici havanın binanın içine nüfuzunu artırmakta ve BN’de dalgalanmalara neden olmaktadır. Uppsala üniversite şehri ve Skoklaster Kalesi civarında Kuzey Avrupa iklimi, dahili iklimi çok yavaş bir şekilde değişmektedir. BN’de meydana gelen yavaş değişiklikler nedeni ile organik malzemelerden yapılan nesnelere şişme veya çekme sebebiyle kalıcı olarak deforme olmamaktadır. Organik malzemeden yapılmış

olan nesnelere deformasyonu (uzaması) normal olarak %0.4’ün altında kalmakta ve dolayısı ile kalıcı olmamaktadır.

### **Kahiredeki İklimlendirilmiş Hz. İsa Kilisesi, Hava Akış Rejimleri ve Sıcaklık ve Nem Dağılımlarının Hesaplaması**

*Essam Eldin KHALIL*

Konfor şartları ve hijyenik koşulların elde edilmesinde havalandırma ve klima sistemlerinin kullanıldığı alanlarda hava akış karakteristikleri önemli rol oynar. Bu çalışmada, Mısır, Kahire’de, havalandırma ve soğutma sistemine sahip HZ. İsa Arkeolojik Kilisesindeki (Asma Kilise) hava akış karakteristiklerini değerlendirme üzere 3 Boyutlu Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Modeli (3 D (CFD)) kullanılmıştır. İklimlendirmek ve havalandırma üzere hava hareketinin optimum kullanımı, resirkülasyon alanların en aza indirgenmesi ve hava kısa devrelerinin engellenmesi amacı ile hava dağıtıcılarının ve menfezlerin düzgün bir şekilde yerleştirilmesi ile mümkündür. İdealde, havalandırma için optimum tasarım sistemi, hava akışının, duvarlardaki resimlerde herhangi bir aşınmaya veya bunlara doğru sapmaya neden olmayacak şekilde, duvar yakınında dikkatli bir şekilde seçilecek hızlarda bütün kapalı alanlardan geçmek üzere dolaştırılması ile elde edilebilir. Mevcut çalışmanın başlıca amacı, hava akış karakteristiklerini ve farklı iklimlendirme konfigürasyonlarında enerji tüketimini öngörmekte kullanıma sayısal aracın kabiliyetlerini temel olarak bilinen akış karakteristikleri açısından gösterebilmektir. Değerlendirme yöntemi, kapalı alan içinde pozisyonuna göre herhangi bir geçişteki hava akış karakteristiklerini, sıcaklık dağılımı ve hava kalitesi ile birlikte dikkate alabilmelidir. Makale kısa bir tartışma ve sonuca dair yorumlar ile son bulmaktadır.

Luksor Krallar Vadisinde, Mısırlı firavunları tarafından mezarları içinde bırakılan kültürel miras Mısır Kültür zenginliğinin başlıca unsurlarından bazılarını temsil etmekte ve Firavunların zenginlik ve teknolojisini gösteren anıtlar olarak ayakta durmaktadır. Firavunların kurduğu uygarlık en eski uygarlıklardan bir tanesi olup geriye kalan anıtlarının ve koleksiyonlarının son derece titiz bir şekilde korunması, bu işe adanmış uluslararası çabaların odak noktasını teşkil etmelidir. Bu uygarlığın başlıca miraslarından biri olan Kralların mezarları, Mısır, Luksor’da Krallar Vadisi’nde bozulmamış olarak durmaktadır. Söz konusu bu mezarlar kralların mumyalarını ve tarihi eserleri sonsuz yaşam için gömmek üzere hazırlanmıştır. Eski zamana

ait törenleri ve yaşam stilini tanımlayan duvar resimleri, mezarların ancak yakın zamanda hakla açılmış olması nedeni ile iyi durumdadır. Bununla birlikte bahse konu edilen mezarlardaki turist faaliyetleri, birçok durumda duvar resimlerinin kısmen de olsa nem neticesinde fazlası ile bozulması ile sonuçlanmıştır. Bu durum bariz bir şekilde Kral Tutankhamun'un ve Horemheb'in mezarında görülmekte olup mantar ve haşere, resimleri kaplamaya başlamıştır. İlave olarak, mezarların ziyaret edilmek için değil ve fakat sonsuz yaşam için inşa edilmiş olmaları nedeni ile, mezarlardaki hava akışı, ısı ve nem dağılımı konfor şartlarına uygun değildir. Mevcut durumdaki hava akış koşulları ve mezarlardaki hava kalitesi oldukça endişe vericidir. Bu nedenle mezarların ve içindekilerin korunması için uygun önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu dilemma, hem hava koşullarını stabilize edecek ve hem de ziyaretçilerin rahat etmesini sağlayacak düzgün bir havalandırma sisteminin gerekliliğinin ortaya koymaktadır. Bozulmaya ışıklandırma efektleri, yüksek sıcaklık ve bağıl nem neden olmaktadır. Kirlenme ve ziyaretçi trafiğinin yanı sıra haşereler, şok ve titreşim de potansiyel nedenler arasında bulunmaktadır.

#### **Binalarda Isı Yalıtımının Örnek İki Binada Karşılaştırılması ve Ekonomik Analizleri**

*M. Zeki YILMAZOĞLU*

Bu çalışmada Ankara'da bulunan bir sitenin iki bloğu arasında yalıtımın etkisi incelenmiştir. Binalar mimari olarak aynı yapıya sahip olup ilk binada yalıtım uygulaması altı yıl önce yapılmıştır. Buna karşın ikinci blokta yalıtım uygulaması yapılmamıştır. Dış ortam sıcaklığının -6 °C olduğu Şubat ayında termal kamera ile iki binanın belirli bölgeleri görüntülenmiştir. Yalıtımlı binada pencere kenarları ve balkon altları dışında bir sorunla karşılaşılma imkanı, yalıtımsız binada ısı köprülerinin oluşumu çok net biçimde gözlemlenmiştir. Çalışmada, yalıtımsız binada yalıtım uygulanmasının ekonomik analizi, farklı yalıtım malzemelerine göre, bazit geri ödeme yöntemi, net bugünkü değer yöntemi ve iç karlılık oranı yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre EPS yalıtım malzemesi kullanılması durumunda yalıtım uygulamasının geri ödeme süresi 3 yıl olarak bulunmuştur.

#### **Müze HAVAC Uygulamasında Nem Kontrolünün Karşılaştırma Psikrometrik Analizi ve Sistemlerin Enerji Tüketimlerinin İncelenmesi**

*Mustafa BİLGE; Musfata Kemal SEVİNDİR, Hasan HEPERKAN*

Müze ortamında istenen özgül nem değerinin, konfor iklimi ile karşılaştırıldığında, oldukça düşük olduğu anlaşılabilecektir. İstenen özgül nem değerinin özellikle yaz çalışmasında klasik soğutma sistemi (7-12°C de çalışan soğutma grupları) kullanarak elde etmek mümkün değildir. Uygulaması gerçekleştirilen müzede yaz koşulları için mahal içi tasarım şartları 21 °C kuru termometre, %45 bağıl nem olarak kabul edilmiştir. Bu şartlardaki havanın mutlak nemi 7gr/kg kuru hava olmaktadır. Bu şartları sağlayacak soğutma bataryasının cihaz çığ noktası ise yapılan psikrometrik analizlerden sonra 6.5 °C bulunmuştur. Bu çalışmada müze ortamında istenen yukarıda belirtilen düşük özgül nemin elde edilmesi için geliştirilen iki sistem, kimyasal nem alma sistemi ve enerji tüketimleri karşılaştırılacaktır. Son olarak uygulaması yapılmış salamuralı su kullanılan bir müzede performans testleri (OQ) ve sonuçları hakkında bilgi verilecektir.

**TTMD Dergisi Yayın No: 72 2011**

**Mart-Nisan Sayısı**

*Kişisel Havalandırma Sayesinde Hava Yolu ile Bulaşan Enflematuvar Hastalık Risklerinin Azaltılması*

*Jovan PANTELİĆ, Gin Nam SZE-TO, Kwok Wai THAM, Christopher Y.H. CHAO*

Kişisel havalandırmanın, hava yolu ile bulaşması muhtemel hastalığa karşı koruyucu rolü, kişisel havalandırma kullanıcısından farklı mesafelerde alınan (1m, 1.75 m, 3 m) insan öksürüğüne simüle eden bir "öksürük makinesinden" çıkan öksürük damlacıkları kullanılarak incelenmiştir. Hava yolu ile buluşabilen iki yaygın görülen hastalığın enfeksiyon riskindeki azalmayı tahmin etmek üzere istikrarsız kusurlu karışımli ortam için bir doz yanıt modeli kullanılmıştır. Kişiselleştirilmiş havalandırma (PV), bütün incelenen enjeksiyon mesafelerinde hem en yüksek aerosol konsantrasyon düzeylerini ve hem de maruz kalma sürelerini azaltmıştır. Kişiselleştirilmiş havalandırma, iki hastalığın - influenza A ve tüberküloz - enfeksiyon risklerini 5 27-65 arasında azaltabilmektedir. Bu çalışma sonuçları, Desktop personalized hava yolu ile bulaşan hastalıkların enfeksiyon riskini azaltabilme kabiliyetini göstermektedir.

## Geleceğin Binaları için Termal Enerji Depolama Uygulamaları

Halime PAKSOY

Fosil yakıt kullanımından kaynaklı çevresel kaygılar, giderek artan maliyetler ve kaynakların arzı karşılayamaması gibi sorunlar fosil yakıt kullanımının en yoğun olduğu alanlardan biri olan binalarda yeni açılım arayışlarına sebep olmaktadır. Dünyanın fosil yakıtsız bir geleceğe hazır olması için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanan, enerji verimliliğini artıran teknolojilerin önemi her zamankinden daha fazla artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının çoğunun kesintili yapıda olması verimli kullanım için depolanmalarını gerektirmektedir. Yenilenebilir kaynaklar kısa süreli (günlük veya daha kısa süreli ) veya uzun süreli (mevsimlik depolanabilir.) Termal enerji depolama (TED) iklim değişikliği ile mücadelede enerji tasarrufu ve verimliliğini artıran, ısıtma ve / veya soğutmaya yönelik çözümler sunmaktadır. Ayrıca, yerel ve yenilenebilir kaynaklardan maksimum düzeyde yararlanılabilmektedir. Son yıllarda, mevsimlik TED için genellikle toprak kaynaklı sistemlerden yararlanılırken, kısa süreli depolamada faz değiştiren maddeler tercih edilmektedir. Isıtma ve soğutma talebini karşılamak üzere konutlarda, çeşitli ticari ve hizmet binalarında (havaalanları, alışveriş merkezleri, hastaneler, eğitim kurumları, iş merkezleri, telekomünikasyon santralleri gibi,) tarımda (seralarda, ürün depolama gibi) ve sanayide TED uygulamaları mevcuttur. Bu çalışmada TED tasarım, inşaat ve uygulama kriterleri incelenmiştir. Dünyadan ve ülkemizden geleceğin binalarına örnek olabilecek TED uygulama örneklerinin teknik, ekonomik ve çevresel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

## Kişiselleştirilmiş Havalandırmanın Enerji

### Performansı

Yixing CHEN, Benny RAPHAEL, Chandra SEKHAR ve Kwok Wai THAM

Bu çalışma, kullanıcıların hava akışını kendilerinin düzenlemesine izin verildiği kişiselleştirilmiş havalandırma (PV) sistemlerinde elde edilen enerji tasarrufunu değerlendirmeyi amaçlamaktadır. İnsanları içeren bir seri deney gerçekleştirilmiş olup söz konusu deneyler farklı çevre sıcaklığı ve PV hava sıcaklığı kombinasyonları sağlanarak yapılmıştır. Toplamda otuz seans gerçekleştirilmiş ve beş farklı sıcaklık kombinasyonu test edilmiştir. İki saat süren seanslardan her birine yaklaşık on üç kişi katılmıştır. Beklendiği üzere, çevre sıcaklığı yükseltildiğinde kullanıcılar tarafından

daha yüksek hava akışı talep edilmiştir. Daha yüksek temiz hava ve daha düşük sıcaklık farkı arasındaki birbirine ters düşen etkiler nedeni ile daha yüksek temiz hava ve daha düşük sıcaklık farkı arasındaki birbirine ters düşen etkiler nedeni ile daha yüksek çevresi sıcaklıklarında enerji tasarrufu her zaman garanti edilememektedir. Fakat yine de hem çevre sıcaklığı ve hem de PV sıcaklığının yükselmesi halinde daha düşük enerji tüketimi yönünde genel bir eğilim gözlemlenmiş bulunmaktadır.

## Yangın - Duman Damperleri ve Duman Kontrol Damperleri İşlevsel Açıdan Bir Karşılaştırma

Cem EĞRİKAVUK

Yangın damperi, duman damperi, kombine yangın-duman damperi, duman egzost damperi, duman kontrol damperi... Bir kısmı aynı ürünü tanımlıyor, bir kısmı tam zıt ürünleri. Aynı terim farklı ülkelerde farklı özellikler için kullanılabiliyor. Farklı üreticiler, benzer ürün için ayrı tanımlamalar kullanabiliyor. Ortak dil olmayınca da mekanik tesisat tasarımcıları, üreticiler ve uygulamacılar arasında yanlış ürün kullanımına kadar varan kopukluklar olabiliyor... Aynı ürün ailesinde değerlendirilse de Yangın-Duman Damperleri ile Duman Kontrol Damperleri hem tasarım hem de işlev açısından çok farklı ürünler. Yangın-Duman Damperleri havalandırma kanalları üzerinden sıcaklık ve dumanın yayılımını engelleyen cihazlardır. Duman Kontrol Damperleri ise duman tahliye sistemlerinde dumanı yönlendirme için kullanılan ürünlerdir. Birincisi sadece normal havalandırma tesisatında tedbir amaçlı kullanılırken, ikincisi duman tahliyesi için kurulan sistemlerin aktif bir parçasıdır.

Bu derlemede yangın damperi ile duman tahliye sistemlerinin temel prensipleri açıklanarak farklı uygulamalarda kullanılacak damperlerin temel özellikleri incelenecektir. Kaynakça olan Avrupa'da hazırlanan yeni standartlar kullanılmıştır. Vurgulanması gereken bir nokta, bu standartların bir kısmının hala taslak aşamasında olduğu, ama yakın zamanda onaylanmalarının beklendiğidir. Ayrıca Avrupa dışında farklı ülkelerde farklı yaklaşımlar olduğunu da hatırlatmakta fayda var.

TTMD Dergisi Yayın No: 73 2011

Mayıs-Haziran Sayısı

## Ameliyathanelerde Resirküle Hava Kullanımının Oda Sınıfı ve Enerji Sarfiyatı Üzerindeki Etkisinin Teorik Analizi

Yrd.Doç.Dr. Kemal BİLEN

Bu çalışma; temiz oda havalandırma sistemi tasarımında, hijyen ve enerji tasarrufu açısından

bir yaklaşımı içermektedir. Bu yaklaşım, resirküle hava kullanımını esas almaktadır. Çalışmada öncelikle, ameliyathanelerin havalandırma sistemlerinin mühendislik açısından tasarımının önemine vurgu yapılmış, enfeksiyon-partikül ilişkisi anlatılmıştır. Temiz oda sınıfının belirlenmesi için yapılan modellemede, resirküle hava kullanımının oda sınıfı üzerindeki etkisi ve enerji tasarrufu açısından önemi örneklendirilerek irdelenmiştir. Ankara için yapılan örnek hesaplamada; filtre konfigürasyonu olarak, G4 + F7 + H13 şeklinde bir konfigürasyon seçilmiştir. Seçilen filtre grubu ISO 5 Sınıfını karşılamakla birlikte; ameliyathanede bulunabilecek tanecik miktarı, resirküle hava oranı arttıkça azalmaktadır. Benzer şekilde, resirküle hava oranı arttıkça enerji sarfiyatı da azalmaktadır. Çalışmada ayrıca; ultraviyole ışın teknolojisinin temiz odalarda kullanımı konusu araştırılıp dikkatlerin bu konu üzerine çekilmesine çalışılmıştır.

**Pasif-Bina Standardının Okullara Uygulanması:  
Sıra-Dışı Bir Havalandırma ve Konfor Sistematiği**  
*Gert BOXEM, Wim ZEİLER*

Enerji etkin inşaat tekniğindeki en önemli standart Pasif-Bina1 standardıdır : Yeni konutlarda, geleneksel olanlara oranla tasarruf edilen enerji % 80 düzeyindedir. PB standartlarına göre bir okul inşa etmek, sadece işletim maliyetlerinde ciddi bir azaltım sağlamakla kalmaz. Hepsinin ötesinde, çocuklar için daha iyi bir öğrenim ortamı ve öğretmenler için daha iyi çalışma koşulları yaratır. Geçen yıllar içerisinde Pasif-Konut türü binalar Avusturya, İsviçre, Almanya, Lüksemburg ve Belçika gibi ülkelerde teşvik konusu olmuştur. O zaman, pasif-bina ilkelerinin okul binalarına uygulanmasında bir yanlışlık olmayacaktır. Sürdürülebilir nitelikte inşa edilmiş değişik okullarda, ısı konfor ve iç mahal hava kalitesi (İHK) ölçmelere dayanan veriler (data) ile, zaten pasif-bina biçiminde inşa edilmiş olan okullardan elde edilmiştir. Okullarda (Hollanda) iç mahal hava kalitesinin (İHK) iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, pasif-bina ilkelerine göre yapılan tasarımın daha iyi okullara götüreceğini düşünüyoruz. Pasif-bina okullarının hali hazır durumu, ortalama Hollanda okulları (sürdürülebilir nitelikteki) ve okullarda havalandırma tasarımına ilişkin yeni ISSO 89 standardı ile karşılaştırılmıştır. Sınıflardaki İHK ve ısı konfor (İK) üzerinde ağırlıklı olarak durulmuştur. ISSO 89 standardında, pasif-bina ilkelerine göre havalandırma tasarımı C sınıfı olarak yer almaktadır. Burada, A ve B sınıfları ile pasif-bina tasarımını birlikte ele almanın avantajları tartışılmaktadır. İyileştirilmiş

havalandırma ve kontrollü kapasite kullanımı, aşırı enerji tüketimi olmaksızın iyi bir İHK ve İK sonucunu getirebilmektedir.

**Sertifikalı Yeşil Binaların Yerleşim Sonrası Performansı**

*Sandy BEAUREGARD, Stephanie BERKLAND,  
Simi HOQUE*

Bu araştırmanın amacı New England bölgesinde, LEED sertifikasına sahip binaların yerleşim sonrası bir yıldan beş yıla kadar enerji incelenmesinin yapıldığı, sertifikasyon sırasındaki performanslarını devam ettirip ettirmediklerini belirlemektir. Her evi incelemek için beş kriter belirlenmiştir: (1) Isıtma, soğutma, aydınlatma, elektronik aletler; (2) su harcaması; (3) Bina kabuğu ve hava filtreleme; (4) İşletme ve bakım; (5) Yaşayanların tatmini ve iç mekan hava kalitesi. Binanın şimdiki ve sertifikalandırıldığı zamanki performanslarını karşılaştırmak için, faturalama verileri analiz edildi ve yaşayanlarla bir anket yürütüldü. Bulgular, yeşil bina sertifikasyon programlarında, sertifikalı binaların yerleşim sonrası gerçek çevresel etkilerini daha iyi yansıtabilmesi adına, düzeltmeler yapılmasına yarayacak araştırmalar yapılması gerektiğini işaret etmekte.

**Yüksek Performanslı Bina Tasarımının Genetik Algoritmalar Yoluyla Optimizasyonu**

*Hicham LAHMIDI, Fanny PERNODET, Dominique MARCHIO, Sila FILFLI, Stéphane ROUJOL*

Fransa Enerji ve Çevre Ajansı tarafından finanse edilen OPTISOL projesi çerçevesinde mimarlar, bina sahipleri, tasarımcılar, HVAC mühendisleri gibi inşaat sektörüyle ilgilenenler için yenileme projeleri sırasında uygulayabilecekleri bir bina yaşam döngüsü optimizasyon metodu geliştirilmiştir. Öncelikle, paylaşımlı ve açık ofisler, hastaneler, okullar, bakım evleri gibi üçüncül tip binalara Fransa için bir kategorizasyon yaratılmıştır. Bu tip binalara üçüncül tip binalar denilmektedir. Bundan sonrasında, her binayla ilgili sistemler için bir öneri listesi hazırlanmıştır. Simülasyon sayısını azaltmak ve her sistem, her iklim için 15 değişkenli bir enerji harcaması belirleme fonksiyonu elde etmek için simülasyon deneysel tasarımlar kullanılmıştır. Oluşturulan yöntemin kolay kullanımını sağlamak için yöntem bir yazılım içine konulmuştur. Kullanıcılara iki seçenek sunulmuştur; bulunan çözümler için enerji harcamaları, CO salımı ve yatırım maliyeti hesabı ya da teknik öneriler oluşturan farklı optimizasyon hesapları gerçekleştirilmesi.

### Otellerde Yangın Söndürme Sistemleri

Abdurrahman KILIÇ

Otel yangınları; çok sayıda insanın birarada bulunduğu, uluslararası nitelik taşıyan ve turizm sektörüne önemli etkileri olan, üzerinde ciddi olarak durulması gereken önemli bir konudur. Konfor ve müşteri ihtiyaçları için çok farklı tesisatlar bulunduğundan yangın riski büyüktür. Otellerin yangın güvenliğinin sağlanmasında, öncelikle katlar ve bölümler arasında yangın kompartımanlarının oluşturulması, kaçış yollarının düzenlenmesi, algılama ve uyarı sistemlerinin yapılması, duman kontrol sistemlerinin tasarlanması ve elbette söndürme sistemlerinin tasarlanarak uygulanması gerekir. Bunların her biri ayrı birer araştırma ve inceleme konusudur.

Bu çalışmada, otellerin sulu söndürme sistemleri üzerinde durulmaktadır. Otellerde sulu söndürme sistemler olarak otomatik yağmurlama sistemi yangın dolapları sistemi, itfaiye su alma ağız ve itfaiye su verme ağız tasarlanır. Yağmurlama sistemleri, oteller için vazgeçilmez yangın söndürme önlemlerinden olup diğer kullanım alanlarına göre tasarımında farklılıklar bulunmaktadır. Bildiride, otellerdeki yangın nedenleri özet olarak verilmekte, otellerde söndürme sistemleri tasarlanırken gözönüne alınacak hususlar açıklanmaktadır.

### İşletmeci Bakış Açısından Yeni Yatırımlar ve Mekanik Sistemler

Zeynep AKDİLLİ ORAL

Günümüzde çoklu yapı yatırımları ön plana çıkmaktadır. Çoklu yapıdan amaç alışveriş merkezi, konut ve ofis işlevlerini bünyesinde bulunduran yatırımlardır. Yüksek konutlar için artık Fransızca kökenli “rezidans” sözcüğü kullanılması güncel olmuştur. Yüksek ve tümü ile iklimlendirilmiş ilk yapılar 1930’larda Amerika Birleşik Devletlerinde ortaya çıkmış ve alışveriş merkezi kavramı da bu ülkede gelişmiştir. Bu çerçeveden bakıldığında Amerika’da enerji tüketiminden en fazla pay alan yapılar ticari binalar olarak belirtilmiştir. Günümüzde en önemli konuların başında gittikçe tükenen enerji kaynakları, yükselen enerji fiyatları, yenilenebilir enerjiye yönelme ve binalardaki enerji verimliliği ile buna bağlı olarak ortaya çıkan ve gittikçe artan işletme giderleri gelmektedir. Gazete ve sektörel dergilerde sıkça “kira öder gibi işletme giderleri” ödendiğinde söz edilmektedir. Bu nedenle yeni yatırımlarda mevcut işletmeler

incelenerek gerekli enerji verimliliği önlemler alınmalı, mühendislik etüdüleri doğru yapılarak bina işlevine ve enerjinin doğru kullanımına yönelik sistemler tesisi edilmelidir.

### Güneş Enerjisi ile Buhar Üretimi ve Soğutma Uygulamalarında Teknik ve Ekonomik Faktörler

Levent ÇOLAK, Ali DURMAZ

Günümüzde endüstriyel tesislerdeki buhar üretimi ve yaz aylarındaki soğutma amaçlı enerji tüketimi hızla artmaktadır. Buhar üretiminde genellikle fosil yakıtların yakılmasıyla elde edilen ısı enerjisi ve elektrik enerjisi kullanılırken, soğutma uygulamalarında elektrik tüketimi fazla olan kompresörlü soğutma grupları yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, güneş enerjisiyle buhar üretimi ve soğutma uygulamalarının yaygınlaştırılması için gerekli teknik ve ekonomik faktörler irdelenmiştir. Güneş enerjisi destekli buhar üretimi ve soğutma uygulamaları, ülkemizin güneş enerjisi yönünden uygun iklim koşulları ve düşük üretim maliyetleri dikkate alındığında, ekonomik bir yatırım olarak görülmesinin yanısıra, diğer enerji kaynaklarının kullanımını ve emisyonları azaltmaktadır. Sistemi oluşturan cihazların maliyetleri yüksek olmasına karşın, işletme giderleri çok düşüktür. Güneş enerjisinin kesintili olması ve uygulamaların tüm güne yayılması gerekliliği ise güneş enerjisi sistemlerini destek sistemi olmaktan ileriye götürmemektedir.

Diğer yandan bu sistemlerde kullanılan parabolik güneş kollektörlerinin montajı için geniş, düz ve gölge almayan arazilere ihtiyaç duyulması nedeniyle, özellikle oteller ve şehirlerdeki tesislerde bu tür fiziksel kısıtlamalar ekonomik faktörlerin önüne geçmektedir. Bu nedenle küçük ebatlı ve yüksek verimli parabolik kollektörlerin geliştirilmesi amacıyla ARGE çalışmaları hızlandırılırken, ilk etapta düz arazilere kurulan endüstriyel tesislerde güneş enerjili buhar üretim sistemlerine ağırlık verilmesi daha uygun olacaktır. Küresel ısınma ve enerji kaynaklarının sürekli olarak azaldığı düşünüldüğünde, Türkiye’de de özel teşvikler ve vergi indirimleriyle Avrupa’da olduğu gibi güneş enerjili uygulamaları artırma yönünde çalışmalar yapılması gerekmektedir.

# UÇTAN UCA İKLİMLENDİRME



► Klima Santrali



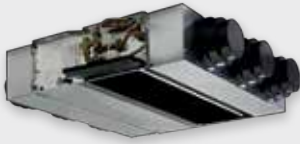
► Havuz Nem Alma Santrali



► Paket Hijyenik Klima



► RoofTop Paket Klima



► Gizli Tavan Tipi Fan Coil Ünitesi



► Kabinli Fan Coil Ünitesi



► 4 Yöne Üflemlerli Fan Coil Ünitesi



► Yüksek Basıncılı Fan Coil Ünitesi



► Santrifüj Soğutma Grubu



► Hava Soğutmalı Soğutma Grubu



► Su Soğutmalı Soğutma Grubu



► Sudan Suya Isı Pompası



► Soğutma Grubu Performans Test Laboratuvarı ve Araştırma Merkezi

"Her bir kW'tan emin olun!"



► Fan Coil Performans Test Laboratuvarı ve Araştırma Merkezi

# ÜNTES®

ISITMA KLİMA SOĞUTMA HAVALANDIRMA

**MERKEZ / FABRİKA**  
**ÜNTES-RHOSS FABRİKA**  
**SATIŞ & ANKARA Bölge**  
**İSTANBUL Bölge**  
**İZMİR Bölge**  
**ADANA Bölge**

: İstanbul Yolu 37. Km, 06980 Kazan - ANKARA  
: İstanbul Yolu 24. Km, Sarayköy - Kazan - ANKARA  
: 53. Cd. 1450. Sk. Ulusoy Plaza No: 9/50, 06520 Çukurambar  
: Atatürk Mah. M.Kemal Cd. Üntes İşm.i No: 11, 34758 Ataşehir  
: Teknik Malz. İş Mer. 1348. Sk. No: 5, 35110 Gıda Çarşısı Yenişehir  
: Fuzuli Cd. Galeria İş Merkezi 2. Kat No: 212, 01120 Adana

T: (312) 818 63 00 (pbx) F: (312) 818 61 50  
T: (312) 818 63 00 (pbx) F: (312) 818 61 50  
T: (312) 287 91 00 (pbx) F: (312) 284 91 00  
T: (216) 456 04 10 (pbx) F: (216) 455 12 90  
T: (232) 469 05 55 (pbx) F: (232) 459 12 92  
T: (322) 459 00 40 (pbx) F: (322) 459 01 80

f UntesKlima

t UntesKlima

www.unt.es.com

