



www.ttmd.org.tr

TTMD

Isıtma, Soğutma, Havalandırma, Klima, Yangın ve Sıhhi Tesisat Dergisi • HVAC, Refrigeration, Fire Fighting and Sanitary Journal

ÜNTES ISITMA KLİMA SOĞUTMA SAN. VE TİC. A.Ş.'NİN KATKILARI İLE YAYINLANMAKTADIR.

SAYI 96'NİN
EKİDİR

TTMD DERGİSİ NO: 79 MAYIS-HAZİRAN 2012

Türkiye'nin Enerji Verimliliği Süreci

Seyfi ŞEVİK

Genel itibariyle 1980 yılında başlayan Türkiye'nin enerji verimliliği serüveni bugünlere büyük bir ivme kazanarak gelmiştir. Bu süreçte, Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı (TS 825), Enerji Verimliliği (ENVER) Kanunu ve Binalarda Enerji Performansı (BEP) yönetmeliğinin hazırlanması beraberinde Enerji Kimlik Belgesi'nin (EKB) verilmeye başlanması kayda değer noktalar. Bu çalışmada, devlet, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının (STK) özverili çalışmaları ile oluşturulan Türkiye'nin ENVER süreci geniş bir perspektifte anlatılmaktadır. Ayrıca, Avrupa Birliği (AB) enerji verimliliği süreci ve AB'nin bu sürece katkı ve etkileri irdelenmektedir. Ek olarak da, EKB süreci ve örnek bir uygulama için EKB'de sınıf yükseltme işlem örnekleri anlatılmaktadır.

» » »

Çekmeköy İlçesi Toplu Konut Bölgeleri için Kojenerasyon Sistemlerinin Analizi

Nesrin ÖZDEMİR, İsmail EKMEKÇİ

Bu çalışmanın temel amacı Çekmeköy İlçesi Aktürk Sitesinin gerçek tüketimlerini kullanarak bir çalışma elde etmektir. Çalışma için kojenerasyon sistemi düşünülmüştür. Bu çalışma için,

incelenen siteden gerçek elektrik ve doğalgaz tüketim değerleri elde edilmiştir. Gerekli data tablolar halinde verilmiştir. Grafikler bu data'lara göre biçimlendirilmiştir. Maliyet analizi çalışması yapılmıştır.

Analizlerden elde edilen data'lara göre çalışma yapılmıştır. Site için düşünülen kojenerasyon sistemi ekonomik bulunmuştur ve geri dönüşüm süresinin kısa olduğu bulunmuştur.

» » »

Enerji Etkin Yapılarda Malzeme Kullanımı

Çiğdem TEKİN

Fonksiyonu ne olursa olsun her yapıda mimardan beklenen, Vitruvius'a kadar uzanan sağlamlık, işlevsellik ve güzellik ölçütlerinin her koşulda ele alınmasıdır. Bu amaçla, yapı üretiminde iki temel konunun tasarım aşamasında çözümlenmesi gerekmektedir. Birincisi, yapının mikro iklim koşullarına göre yakın çevresi ile uyum içinde olması, bulunduğu çevrenin bir parçası haline gelmesi. İkincisi ise, bu amacı somut hale getirecek olan doğru malzemelerin seçimi ve kullanımınıdır. Enerji etkin yapı tasarımında da, yapının üretim, kullanım ve kullanım sonrası süreci içinde malzeme seçim ve kullanımı en önemli konulardan biridir. Üretim-nakliye aşamalarında enerji tüketimi az, yapı yaşam döngüsü süresince enerji üretimine direkt ya da dolaylı olarak yardımcı olan, yapı biyolojisini olumsuz yönde etkilemeyen, yapı ömrü tamamlandığında geri dönüştürülebilir olan, çöp olmayan yapı malzemeleri; ekonomik, enerji üre-

ten ve çevre dostu özellikleri ile yapıya, sürdürülebilir, enerji etkin, yeşil, ekolojik olma kimliğini kazandırmaktadır. Bu çalışmada 70'lerde "çevresel tasarım", 80'lerde "yeşil mimari" ve 90'lardan bu yana "ekolojik ya da sürdürülebilir mimarlık" tanımlarına göre devamlı işleyen, gelişen yapı üretiminde, sonlu enerji kaynaklarını verimli kullanmanın yanında, kendi enerjisini üretmek amaçlı tasarlanan yapılarda kullanılan yerel ya da modern yapı teknolojisi ürünü malzemeler ve uygulanan yapılara sağladığı faydalar belirlenmeye çalışılacaktır.

TTMD DERGİSİ NO: 80 TEMMUZ- AĞUSTOS
2012

HVAC&R Ürünleri Enerji Etiketlemesi ve Belgelendirmesi

Yüksel KÖKSAL

Avrupa Birliğinde HVAC&R ürünlerindeki enerji verimliliğinin artmasını sağlayan ve teşvik eden düzenlemeler ve yönetmelikler ile, Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa pazarında enerji verimi yüksek ürünlerin satılmasını sağlamak amacıyla yönelik bir strateji izlenmektedir. Halen bu konuda 3 önemli inisiyatif devam etmektedir:

1. Eko-tasarım Yönetmeliği (Ecodesign Directive) 2009/125/EC[1] enerji kullanan ürünlerin (Energy related Products ErP) tasarımına yönelik olup, minimum enerji verimliliği şartlarını koymuştur.

Çok düşük verimli ürünlerin Avrupa pazarlarında yer almasını önlemek için hazırlanmıştır.

2. Enerji Etiketlemesi Yönetmeliği (Energy Labelling Directive) 2010/30/EU [2] aynı ürün çeşidi için geçerli aynı tip etiketlerin kullanılmasını sağlamak için çıkarılmıştır.

3. Eko-etiket Yönetmeliği (Ecolabel Directive) enerji verimliliği çok yüksek ürünlerin ödüllendirilmesi için hazırlanmıştır.

İlk iki yönetmelik birbirine benzer ürün gruplarını kapsadıkları için birbirleri ile yakından ilgililerdir.

Üçüncüsü ise bir gönüllülük esasına dayanır ve HVAC&R sektöründe sadece çok az sayıda ürünü kapsar.

Bu sunum, HVAC&R sektöründeki önce halen mevcut olan ve bilahare yakın gelecekte hazırlıkları yapılan Avrupa Birliği(AB) ürün etiketleme programları üzerinde genel bilgi aktarımı sağlayacaktır.

Daha sonra ilerde AB tarafından çıkarılacak olan etiketleme programlarına öncülük yapacak veya bunları tamamlayacak mahiyetteki mevcut gönüllü enerji etiketi belgelendirme programları hakkında bilgi verilecektir.

Nihayet gönüllülük esasına dayalı özel etiketleme programları ile mecburi AB enerji etiketleme programlarının değerlendirilmesi yapılacaktır. İyi koordine edilmeleri halinde her iki etiketleme sisteminin de birbirini tamamlayıcı nitelikte oldukları gösterilecektir. AB etiketlemesinin Avrupa Birliği kapsamında etiketleme standardizasyonunu getirmesi yönünden çok etkili olduğu göz önüne alınırsa, gönüllü etiketlendirme belgelendirme programlarının AB etiketlendirme çalışmalarına hız kazandıracığı aşîkârdır. Ayrıca AB etiketlerinin kullanılmasına kadar sektörün ihtiyaç duyduğu ürün gruplarında, önceden sektör tarafından üzerinde mutabakat sağlanan etiket sistemlerinin geliştirilmesi, piyasada gözetim işlevinin yerine getirilmesini sağlamış olacaktır.

» » »

HVAC Sistemlerinin Enerji Tüketimi Açısından Değerlendirmesi ve Karşılaştırılmasında Kriter Ne Olmalıdır?

Ahmet ARISOY

HVAC alanında bugün için aynı görevi yerine getirebilecek birbirinin alternatifi çok sayıda sistem çözümü mevcuttur. Bu sistemlerden hangisinin seçileceği mal sahibinin tek başına verebileceği bir karar değildir. Bu kararın teknik yönü vardır, ekonomik yönü vardır ve özellikle enerji tüketimi nedeniyle çevresel boyutu var-

dır. Bu seçim dünyanın yok olan kaynaklarıyla birinci derecede ilgilidir. Sistem seçiminde ve değerlendirilmesinde birinci derecedeki ve en ağırlıklı kriterler ekonomiklik ve sürdürülebilirlik olmalıdır. Seçilen sistemin üretilirken ve kurulurken ne kadar enerji tüketimine mal olduğu ve çalışması süresince ne kadar enerji tüketeyeceği sorgulanmalıdır. Bu değerlendirme veya sorgulamada farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bu bildiriye genel olarak bu yaklaşımlar üzerinde durulmuş ve bu yaklaşımların üstünlükleri ve eksiklikleri tartışılmıştır. Esas olarak “toplam yıllık maliyet” veya “toplam ömür boyu maliyet” üzerinden karşılaştırmalar yürütülmüştür. Burada maliyetin biriminin; parasal olması (ekonomik analiz), tüketilen enerji miktarı olması, neden olunan CO₂ üretimi miktarı olması veya ekserji olması sırayla ele alınarak tartışılmıştır.

» » »

Binalarda Rüzgar Enerjisi Uygulamaları

M. Özgün KORUKÇU

Bu çalışmanın amacı binalarda uygulanabilecek rüzgar enerjisi sistemlerinin açıklanmasına yöneliktir.

Dünyamızda ve özellikle binalarda enerji tasarrufu gün geçtikçe önemini artırmaktadır. Bildiriye rüzgar hızı ve rüzgar enerjisi potansiyelinin belirlenmesinin yanı sıra rüzgar türbinleri teknolojisi de açıklanmıştır. Dikey ve yatay eksenli türbinlerin avantaj ve dezavantajları belirtilecek, binalarda uygulanabilecek rüzgar enerjisi dönüşüm sistemlerinin proje aşamaları da açıklanmıştır.

» » »

Kızgın Yağ Sistemleri

Dr. Veli DOĞAN

Sanayide bazı özel proseslerde, çok yüksek sıcaklıkta ısı gereksinimi vardır. Bu yüksek sıcak-

lıktaki ısıyı buhar ile sağlamak, buhar basıncını inanılmaz derecede yükseltmektedir. Örneğin 240°C’ de buhar sıcaklığına karşılık gelen buhar basıncının, yaklaşık 33 bar olduğu düşünülürse; buhar ile bu basınçta bir sistem kurmak oldukça pahalıdır ve işletmesi de zordur. Ayrıca yüksek basınç, kaza risklerini oldukça arttıracaktır. Diğer bir ısı aktarım yöntemi de ısıyı doğrudan sisteme aktarmak olabilir. Ancak yüksek sıcaklık gerektiren bir ortamda, ısı taşıyıcı bir akışkan olmadan, ısıyı doğrudan sisteme vermek sanıldığı kadar basit ve problemsiz değildir. Bu durumda kızgın su, buhar ve doğrudan ısı vermenin dışında bir yöntemin kullanımı söz konusudur. Bu yöntem kızgın yağ ile ısıtmadır. Atmosfer basıncında veya atmosfer basıncının birkaç bar üzerinde 350/400 °C sıcaklıkta ısı taşıyabilen termik yağların varlığı, kızgın yağ sistemlerinin kurulmasını yaygınlaştırmış ve vazgeçilmez kılmıştır. “Sıvı fazda çalışan” ve “sıvı-gaz fazında çalışan sistemler” olarak iki kısma ayrılırlar.

TTMD DERGİSİ NO: 81 EYLÜL-EKİM 2012

“Adreslenebilir” Kombine Tip Dinamik Balans Vanaları ile Uzaktan Devreye Alma ve Tek İstasyon Balanslama (TİB) Yöntemi

Arcan HACIRAIFOĞLU

“Uzaktan devreye alma” yöntemi; fan coil ve chiller beam sistemlerinin proje tasarımı, montaj, devreye alma ve çalışma adımlarıyla ilgili yeni bir sistemi tanımlamaktadır. Günümüzde pek çok havalandırma tesisatı, sistem ilk devreye alınırken balanslanmakta, ancak zaman içerisinde, bina içindeki yük dağılımının değişmesi ve bazı vanaların ayarlarının atlanması sonucunda performans ve verimliliğini kaybetmektedir. Bu amaçla ülkemizde, TAB (Test, Ayar, Balans) işlemlerini yerine getirmek, ileriki yıllarda bina verimliliğini kontrol etmek için çeşitli firmalar faaliyet göstermeye başlamak-

tadır. TAB işlemleri sonucunda bina verimliliği ciddi oranda iyileşmekte ve uzun dönemde TAB maliyetlerinin çok üzerinde kazançlar sağlanmaktadır. Ancak bu firmaların TAB işlemlerini yerine getirmesi, oldukça emek isteyen uzun süreli ve ilk maliyeti yüksek olan bir süreçtir.

“Uzaktan devreye alma” yöntemini olanaklı hale getiren “Adreslenebilir” Kombine Tıp Balans Vanaları, TAB işlemlerinin bir bilgisayar ekranından yapılabilmesine, farklı istasyonlara giden debilerin kontrol edilmesine ve vana ayarlarının değiştirilebilmesine olanak tanır. Böylelikle TAB süreci kısalmış ve maliyetler ciddi oranda düşürülmüştür. Bina yöneticilerinin enerji verimliliğini yükseltmeleri, karbon emisyonlarını düşürmeleri gibi konularda ciddi baskı gördükleri günümüzde, uzaktan devreye alma metodolojisi, havalandırma tesisatının tepkisel, adapte edilebilir ve sistemin ömrü boyunca verimliliği koruyabilmesine olanak tanımaktadır.

Bu yöntem, ayrıca yöneticilerin, mevcut tesisatlarda ciddi maliyet artışlarına yol açmadan ısı pompaları gibi düşük karbon teknolojileri kullanılabilmesinde kolaylıklar sağlamaktadır.

» » »

Fresnel Aynalı Güneş Odaklayıcı ve Toplayıcılarının Isparta İli Şartlarında Uygulanabilirliğinin Araştırılması

*İhsan DOSTUÇOK, Reşat SELBAŞ,
Arzu ŞENCAN ŞAHİN, Ahmet ÖZDEMİR,
Fatih YILMAZ*

Güneş enerjisinden yararlanılarak enerji üretimi yapan sistemler teknolojik alanda, enerji darboğazı sonrasında yoğun şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizde güneş enerjisinden basit gün ısı teknolojisi dışında, başka bir teknoloji-den yararlanılmamaktadır. Oysaki güneş enerjisinden daha yüksek sıcaklık aralıklarında çalışabilen çizgisel ve noktasal toplayıcı sistemlerle daha yüksek entalpili ve yüksek verimli olarak güneş enerjisini, termal enerjiye dönüştürebilen

sistemler mevcuttur.

Bu sistemlerden özellikle doğrusal odaklamalı birleşik parabolik güneş toplayıcıları ve silindirik parabolik toplayıcıları kullanılmaktadır. Ancak bunların iki eksenle takibinde yaşanan zorluklar, karmaşık konstrüksiyon ve pahalı kontrol sistemlerine haiz olmalarından dolayı basit, etkin, yüksek verimli ve ucuza mal olacak lineer fresnel sistemler ülkemiz için uygun teknolojiler ve ekonomik çözümler ortaya koyacaktır.

Bu çalışmada Akdeniz iklimi güneş kuşağında bulunan Isparta ili iklim şartlarına uygun lineer fresnel güneş toplayıcılarının uygulanabilirliği araştırılmıştır.

» » »

Akifer Termal Enerji Depolama ile Binalarda Sürdürülebilir Enerji Kullanımı

Halime Ö. PAKSOY, Bekir TURGUT

Sürdürülebilir gelişme için daha verimli ve çevreye daha az zarar veren enerji teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanması kritik öneme sahiptir. Yeraltı Termal Enerji Depolama (YTED) sistemleri sürdürülebilir gelecek için bir alternatif olarak geliştirilmiştir. YTED sistemlerinden biri olan Akifer (yeraltı su havzaları) Termal Enerji Depolama,- ATED birçok ülkede enerji piyasalarına büyük bir başarıyla girmiştir. Akifer depolamayı cazip kılan en önemli neden, düşük enerji tüketimiyle yüksek getiri sağlayan büyük miktardaki enerji tasarrufudur. ATED sistemi ısıyı depolamak için yeraltına yollarken veya çekerken yeraltı suyundan yararlanır. Bu sistemle sıcak ve soğuk doğal enerji kaynakları akiferde depolanabilir. Bu nedenle akiferde depolama bir yenilenebilir enerji teknolojisi olarak değerlendirilmektedir. Daha da önemlisi yerel ve doğal kaynakların kullanılması enerji güvenliğini artırırken çevresel kaygıları da azaltmaktadır.

Akifer depolama sistemleri 80’li yıllarda geliştirilmeye başlanmıştır. Türkiye’deki ilk ATED tesisi bir süpermarket için 2001 yılında yapılmıştır. Bunu takiben, 2005 yılında yapılan

Çukurova Üniversitesi araştırma çiftliğindeki seranın ısıtma soğutma ATED sistemi gelmektedir. Bu projeler ılıman iklimde yapılan ilk ATED uygulamalarıdır. Uluslararası Enerji Ajansı Enerji Depolamasıyla Enerji Tasarrufu - IEA ECES kapsamında gerçekleştirilen birçok faaliyet ATED'in piyasalara başarıyla girişinde önemli rol oynamıştır. Bu bildiriye mevcut projeler ve IEA ECES deneyimlerine bağlı olarak ATED sistemlerinin farklı uygulamalarda gerçekleştirilebilmesi için gerekli strateji ve kriterlerin verilmesi hedeflenmektedir.

TTMD DERGİSİ NO: 82 KASIM-ARALIK 2012

Yeraltı Raylı Toplu Taşıma Sistemleri Acil Durum ve Konfor Havalandırmasında Tasarım Kriterleri ve Teknik Yaklaşımlar; Türkiye'deki Uygulamalar

Design Criteria and Technical Issues on Emergency and Comfort Ventilation of Underground Rail Transit (URT) Systems, Focus on Turkey

*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 konusuna 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 durum-

larda sağlanmaktadır.

Konfor havalandırmasının etkinliği, ASHRAE standartlarıyla belirlenen istasyonlardaki hava çevrim miktarlarının sağlanıp sağlanamadığı 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 dumsuz 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 önemleri vurgulamakta ve Türkiye özelinde bazı uygulamalara değinmektedir.

» » »

Türkiye'de Bina Sektöründe Enerji Verimlilik Projeksiyonu ve Çevresel Performansları Değerlendirilmesi

The Projection of Energy Productiveness on Building Construction Sector and the Evaluation of its Environmental Performance in Turkey

Taner SONER, Ziya SÖĞÜT

Bu makalede Türkiye'de bina sektörünün enerji tüketim potansiyeline ve yakıt türlerine bağlı

olarak enerji verimlilik projeksiyonu ele alınmış, 10 yıllık süreç için sağlanabilecek tasarruf potansiyelleri araştırılmıştır. Yapılan analizlerde TS-825 standardına göre bir binanın A/V oranına bağlı minimum ve maksimum enerji potansiyeli esas alınmıştır. Bina yapılarında her bölge için yalıtım türlerinin etkilerinin çok önemli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca her bina açısından bireysel önlemlerin verimliliğe oldukça önemli katkı sağladığı gözlenmiştir. Analizlerde özellikle 2004 yılından itibaren doğal gaz tüketiminin olumlu etkilerine de bağlı olarak m² tasarruf potansiyelinin sürekli bir azalma içinde olduğu ortaya çıkmıştır. Bölgelerin tasarruf potansiyelleri değerlendirildiğinde; birinci bölge, A/V < 0,2 için en yüksek bölge, üçüncü bölge ise A/V > 1,05 için en yüksek bölge olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonunda analiz sonuçları dikkate alınarak bina sektöründe enerji tasarruf potansiyelinin düşürülmesi için; süreç içinde yapılması gereken faaliyetlere ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

» » »

Konut Dışı Binalarda Farklı İklimlendirme Sistemlerinin Yıllık Enerji İhtiyacına Etkisi

Effects of Air Conditioning Systems on Annual Energy Requirements of Non-residential Buildings Thermal Energy Storage

Gökhan Arslan, Nurdil Eskin

Bu çalışma kapsamında Çanakkale-Gökçeada'da yer aldığı düşünülen bir poliklinik binasının yıllık enerji verimliliği incelenmektedir. İncelemede gerekli olan bir yıllık saatlik meteorolojik veriler Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden temin edilmiş ve analizlerde kullanılan simülasyon programına meteorolojik veri dosyası olarak hazırlanarak programa tanıtılmıştır. Bu dosyada incelenen yıla ait kuru ve yaş termo-

metre sıcaklığı, çığ noktası sıcaklığı, bağıl nem, rüzgâr hızı ve yönü, yatay düzleme düşen tüm güneş ışınımı, güneşlenme süresi gibi veriler saat bazında tüm yıl için hata payları ile birlikte işlenmiştir. Çalışmada yaygın olarak kullanılan fan-coil sistemi ile oda tipi klima cihazı (PTAC, packaged terminal air conditioner) enerji sarfiyatı ve konfor şartlarını sağlaması açısından incelenmiştir. Bu çalışma hazırlanan bir Ar-Ge projesi kapsamındaki iklimlendirme sistemi enerji ihtiyacı analizlerini içermekte olup, testlerin ardından proje kapsamında yenilenebilir enerji kaynakları ile ihtiyaç duyulan enerjinin yıl boyunca sağlanması, tasarlanan üç farklı hibrid sistem ile incelenmiş, fayda maliyet analizleri yapılarak sonuçlar sunulmuştur.

TTMD DERGİSİ NO: 83 OCAK-ŞUBAT 2013

Değişken Debili Soğutucu Akıskanlı (VRF) İklimlendirme Sistemleri

“Variable Refrigerant Flow (VRF) Air Conditioning Systems”

Fatma ÇÖLAŞAN

Enerji giderlerinin azaltılması 1970'lerden bu yana son yılların en büyük uğraşı alanlarından biri olmuştur. Yapılarda enerji ekonomisi sağlamak için ilk başta düşünülen çözüm, binaların dışarıdan ısı transferlerini azaltmak üzere bina izolasyonu üzerinde yoğunlaşmışken; kömür, petrol gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarının kısıtlılığı ve bunların giderek tükenmekte olması, ayrıca her gün daha fazla kirlenen atmosferimiz, bina izolasyonuna ilave olarak mekanik tesisat sistemlerini yenilenebilir enerji kaynakları kullanılabilecek yöne doğru geliştirmiştir. Bundan 25-30 yıl öncesine kadar yaygın olarak kullanılan konvansiyonel klima sistemleri yerine son yıllarda büyük çeşitlilik gösteren yeni sistemler böylece ortaya çıkmıştır. 1950'lerde tekli split klima cihazlarının kullanılmaya başlanmasından sonra, bugün gelişmiş

split sistemler kullanılmaktadır. Bunların içinde Değişken Debili Soğutucu Akışkanlı (VRF) İklimlendirme Sistemi önemli bir yer tutmaktadır. Bu oturumda söz konusu sistem, bazı tasarım örnekleri ile birlikte anlatılacaktır.

» » »

İlköğretim Okullarında Gürültüden Rahatsızlığın Alan Çalışmalarına Bağlı Olarak Saptanması

Nurgün Tamer BAYAZIT,
Suat KÜÇÜKÇİFÇİ, Bilge ŞAN*

Başlıca kullanım amacı, öğrencilerin eğitilmesi olan ilköğretim yapılarında, sınıfların akustik açıdan yeterliliği, anlaşılabilirliğin artmasında rol oynayan en önemli parametredir. Bu çalışmada; İstanbul Şişli, Beyoğlu ve Bakırköy bölgelerinde bulunan 48 okulda çevresel gürültünün öğrenci ve öğretmenler üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan alan araştırmasının sonuçlarının bir bölümü verilmektedir. Araştırmanın yöntemi, İstanbul'un farklı gürültü kaynaklarının etkisi altında bulunan iki bölgesinde (Şişli ve Bakırköy), rastgele seçilmiş devlet okullarında öğretmen ve öğrenciler ile anketler yapılması ve okulları etkileyen gürültü düzeylerinin ders saatleri içerisinde okullar içerisindeki çeşitli noktalarda ölçülmesi şeklinde belirlenmiştir. Toplam 339 öğretmen ve 5062 öğrenci tarafından tamamlanan anketler sonucunda, öğrencilerin ve öğretmenlerin ders sırasında rahatsız oldukları başlıca iç ve dış gürültü kaynakları saptanmış, öğretmen ve öğrencilerin aynı gürültü kaynakları karşısında göstedikleri rahatsızlık düzeylerinin aynı olup olmadığı incelenmiştir. Gün içinde, ders esnasında ve teneffüste, yapılan iç ve dış gürültü düzeyi ölçümleri gürültü düzeylerinin kabul edilebilir sınır değerlerin çok üzerinde olduğunu göstermiştir. Bilindiği gibi ılımlı-nemli iklim kuşağında bulunan İstanbul'da yaz aylarının sıcak ve rutubetli geçmesi nedeniyle, havalandırma ve serinleme amaçlı olarak derslerin pencere açık yapılması zorunluluğu bulunmaktadır. Çalışmanın

sonunda, bu durumun, öğrencilerin ve öğretmenlerin performansları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak, öğrenci ve öğretmenlerin ders esnasında iç ve dış gürültülerden yüksek oranda rahatsızlık duydukları saptanmıştır, ancak öğrencilerin duydukları rahatsızlık öğretmenlere göre daha fazladır. Öğrenciler arasında yaşça küçük olanların gürültü kaynaklarına karşı daha hassas oldukları, öğrencilerin genel olarak okuldaki rahatsızlık oranlarının eve göre daha fazla olduğu bulguları elde edilmiştir. Her iki grup okullarının daha sessiz bir yerde olmasını istemektedir. Bu durum okullardaki akustik konforun sağlanması konusunda önlem alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

» » »

Rüzgâr Enerjisi ve Gaziantep Koşullarında (500 kW altı) Eysel İhtiyaçları Giderecek Rüzgâr Türbin Tasarımı

Serdar GÜLTUTAN

Bu çalışmada genel olarak; rüzgâr türbinine özgü tanımlar ve rüzgâr enerjisi incelenmiş olup rüzgâr enerjisinin Türkiye'de ve Dünya'daki durumu ile ilgili teorik ve istatistikî bilgiler verilmiştir. Özelde ise, Gaziantep koşullarında (500 kW altı) eysel ihtiyaçları giderecek rüzgâr türbin tasarımı için gerekli hesaplar yapılarak ortalama 5 kW'lık bir türbin tasarlanmıştır. Tasarlanan türbinin sağlayacağı enerji miktarı grafikte belirtilmiş ve maliyet hesabı yapılarak geri ödeme süresi hesaplanmıştır.

TTMD DERGİSİ NO: 84 MART-NİSAN 2013

DIN 1946-4 2008 Standardındaki Yenilik

*Can İşbilen, Ummuhan Gencer,
Lale Ulutepe*

Hastane havalandırması için kullanılan DIN

1946-4 Standardının 1989 ve 1999 versiyonu Robert Koch Enstitüsü tarafından yetersiz bulunmuştur. Bu nedenle, ameliyatlar için daha yüksek hijyenik koşulların gerekliliği doğrultusunda, bu norm üzerinde 2000 yılında yeniden çalışılmaya başlanmıştır. 2005 yılında da ilk taslak versiyon ortaya konulmuştur. 2007 yılında bu taslak revize edilmiş, 2008 yılında ise bazı kavramsal değişikliklerle birlikte son halini alıp norm olarak yayımlanmıştır. Aynı standart İsviçre ve Avusturya için de geçerlidir ve hastane standardı ile ilgili çalışmalar CEN TC 156 WG 13 grubu tarafından sürdürülmektedir. Normdaki en önemli yenilik, 2005 yılındaki taslakta Laminar Akış Ünitelerinin, Düşük Türbülans Akış (LTF - Low Turbulence Flow) Üniteleri olarak değiştirilmesidir. Ayrıca, hijyenik oda sınıflarına ait parametreler ayrıntılı bir tablo, uygulanacak teknik ve hijyenik kabul testleri ise ekler halinde verilmiştir. Bu bildiride, 2008 normunun getirdiği yeni konseptler ve yeniliklerden bahsedilmiştir.

» » »

Türkiye'deki Binalara Yönelik Soğutma Yüğü Hesabı için Web Tabanlı Yazılım Geliştirilmesi

*Yrd. Doç. Dr. M. Azmi AKTACİR,
Yrd. Doç. Dr. M. Akif NACAR,
Prof. Dr. Bülent YEŞİLATA,
Arş. Gör. M. Emin TENKEKİ,
Arş. Gör. Burak YENİGÜN,
Mak. Müh. Emrah YAKA*

Ülkemizde, 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa dayanılarak 2008 yılında çıkarılan "Bina Enerji performansı" yönetmeliğiyle binalarda enerji verimliliğinin artırılması ve bu çerçevede binaların sertifikalandırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda HVAC sistemlerinin verimliliğinin artırılması için öncelikle doğru olarak tasarlanması gerekir. HVAC sistem tasarımının ilk adımı, bina ısı kayıp ve kazançlarının belirlenmesidir. Isıtma sistemi tasarım hesapları,

Bina Enerji performansı" yönetmeliğinde belirtildiği gibi TS 2164 standardına göre yapılır. Ancak, ülkemizde soğutma sistem tasarımının en önemli parametresi olan soğutma yüğü hesabı için standart bir yöntem yoktur. Tasarımcılar istedikleri herhangi bir yöntemi kullanmaktadırlar. Dolayısıyla bu durum beraberinde birçok sorunu getirmektedir. TÜBİTAK MAG grubu tarafından desteklenen bu çalışmada, ülkemizde gerekliliği ilgili tüm kesimler tarafından vurgulanan standart soğutma yüğü hesabı yöntemi belirlenerek, soğutma yüğü hesabının tasarımcılar tarafından web üzerinden online olarak kolayca yapılmasına olanak sağlayan bir yazılımın geliştirilmesi amaçlanmıştır. Standart soğutma yüğü yöntemi olarak, ASHRAE tarafından en yeni yöntem olarak önerilen RTS yöntemi kullanılmaktadır. Tasarımcılar ve mühendisler bu sistemin potansiyel kullanıcıları olarak yazılımı internet ortamında ücretsiz olarak kullanabileceklerdir. Web tabanlı yazılım, kullanıcıların veri girişini kolaylaştıran görsel bileşenler kullanarak hatalı girişleri azaltmaktadır. Hazırlanan yazılım; binanın yerleşimi, pencerelerin yerleri, duvar, çatı, cam bölmeler, dış kaplama gibi yapı elemanlarının soğutma yüğü üzerindeki etkilerinin kıyaslama yapmak suretiyle araştırılmasına ve en uygun konfigürasyonun belirlenmesine de olanak sağlamaktadır.

» » »

Şehir Dışı Yerleşim Yerleri için Merkezi ve Paket Atıksu Arıtma Tesislerinin Çevre Açısından Değerlendirilmesi

*Levent ALATLI Ergin, EROL Salih ALİİPEK,
Ercan ÖZDEMİR, Burcu Elif VARDAR,
Levent ÇELİKKOL*

İstanbul Zekeriyaköy'de olduğu gibi şehir kanalizasyon şebekesi uzağında çok sayıda site, villa vb. yerleşim projeleri geliştirilmektedir. Bu çalışma ile merkezi evsel atık su arıtma tesisleri

için örnek bir tesis olan, İstanbul Zekeriyaköy Merkezi Atıksu Biyolojik Arıtma Tesisi irdelenmekte ve paket atık su arıtma tesisleri ile ekonomik, teknik ve çevre açısından değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Bir atık su arıtma tesisinin düzgün işletilmesi için belli başlı birkaç koşulun yerine gelmesi önemlidir.

Bunlar; giriş debisinin ve giriş kirlilik yükünün stabil olması, atık madde (besin) ve mikroorganizma dengesi, düzenli kontrol ve analiz, koruyucu ve periyodik bakım, uzman personel ve diğer işletme koşullarının sağlanması gibi başlıklarda toplanabilir. Bu koşullar merkezi atık su arıtma tesislerinde daha verimli sağlanabilir, arıtma tesisi çıkış suyu standartları daha ekonomik yerine getirebilir, kesintisiz ve sürdürülebilir arıtma prosesi sağlanır, çevreye zarar vermesi önlenmiş olur.

Merkezi arıtma tesislerinin kurulması ve uzman kuruluşlar tarafından işletilmesi ile sitelere ait çok sayıda, küçük kapasiteli ve dağınık paket arıtma tesislerinin işletme ve çevre sorunlarının önüne geçilebilir. Böylece işletme bakım maliyetleri azaltılabilecek, su analizleri, çevre denetimleri çok daha kolay yapılabilecektir. Şehir kanalizasyon şebekesi uzağında kalan, yeni ve nüfus yoğun yerleşim bölgeleri için daha verimli, ekonomik ve çevreci olan merkezi atık su arıtma tesisleri modeli önerilmektedir.

TTMD DERGİSİ NO: 85 MAYIS-HAZİRAN 2013

Bir Yerleşkede Enerji Yönetimi ve Enerji Tasarruf Potansiyelinin İncelenmesi

*Ziya SÖĞÜT, İnanç Cahit GÜREMEN,
Hakan KABALAR*

Sürdürülebilir çevre bilincinin geliştiği günümüzde Türkiye’de enerji kullanımının kontrolü ve buna bağlı tasarruf potansiyelinin gerçekleştirilmesi öncelikli çalışma konuları olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada bina enerji yönetimi tarafından ön enerji tasarruf etüdü hazır-

lanabilmesi için m² başına ve kişi başına enerji tüketimi olmak üzere iki farklı yaklaşım ele alınmış ve yıllık yaklaşık 12000 TEP enerji tüketim potansiyeline sahip bir yerleşkenin 2009-2011 yılları arasındaki enerji tüketimleri hedef alınarak enerji tasarruf potansiyeli araştırılmıştır. Analiz sonuçları, kişi başına enerji tüketimi endeksine göre enerji tasarruf potansiyelinin % 70’ler civarında olduğunu göstermiştir. Çok amaçlı kullanılan yerleşkelerde kişi başına enerji tüketim potansiyeli yönteminin dikkate alınmasının enerji tasarruf potansiyelinde daha kabul edilebilir sonuçlara yol açacağı değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda bu tasarruf potansiyelinin sağlanabilmesi için kurumun enerji tüketim noktaları dikkate alınarak önerilerde bulunulmuştur.

» » »

Hafif Çelik Taşıyıcı Yapım Sisteminde Tesisat Sistemleri

Semih Göksel Yıldırım

Endüstrileşmiş bina yaklaşımları içerisinde “open building” konsepti ile karar verme süreçleri ortak kurallar ile birbirinden ayrılmaktadır. “support” ve “infill” olarak tanımlanan karar – tasarlama düzeylerinde “support” taşıyıcı sistemi, “infill” ise bölücü duvarları, sabit mobilyaları, bitirme malzemelerini ve tesisat ekipmanlarını kapsamaktadır. Bu çalışmada, yeni yapım teknolojilerinden olması bakımından hafif çelik taşıyıcı yapım sistemi, “support” ve “infill” düzeylerinde ayrıştırılarak, tesisat sistemleri açısından değerlendirilmektedir. Teknolojik limiti 3 kat ile sınırlı hafif çelik taşıyıcı yapım sistemi, hızlı yapım özelliği, kullanılan malzemenin hafifliği, yapı ömrü içerisinde kullanım aşamasında değişikliğin kolay gerçekleştirilmesi ve yıkım sonrası taşıyıcı sistem bileşenlerinin %100 geri dönüştürülebilmesi nedenleri ile az katlı konut alanında tercih edilmekte, sürdürülebilirlik bağlamında bina enerji kullanımı sertifikalandırmasında avantaj sağlamaktadır. Hafif çelik taşıyıcı yapıların yatayda ve düşeyde tesisat tasarımında, HVAC, sıhhi tesisat ve elektrik tesisi-

satı çözümlerine yer verilmekte, tesisat sistemlerinin taşıyıcı sisteme etkisi incelenmekte, bina fiziği açısından yalıtım ve vibrasyon çözümlerine değinilmektedir.

» » »

Yüksek Katlı Binalarda Su Terfi Hatlarında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Arcan HACIRAIFOĞLU

Yüksek katlı binalarda içme suyunun üst katlara ulaştırılma gerekliliği, pek çok mekanik tesisat mühendisi için sorun teşkil eder. Bu sistemlerde pek çok parametre göz önünde bulundurulmalıdır, ancak bu sorunların pek çok farklı kalite ve performansla sahip çözümleri vardır. Tesisat mühendisleri, bu prestijli ve akıllı binalarda, projelerin enerji verimli, güvenli ve yönetilebilir olması konularına önem göstermelidir. Bu binalardaki pek çok sistemde olduğu gibi, su temin hatları da “akıllı” hale getirilmeli ve sürekli geri dönüşler ile bina yöneticisini herhangi bir aksaklık konusunda uyarmalıdır. Maalesef pek çok projede, sistem ilk kurulduğundaki enerji verimi ve güvenilirliği ile çalışmamakta ve bina yöneticileri, tesisatın karmaşıklığı nedeniyle nereye ne zaman müdahale edeceğini bilememekte, gerekli denetimler yapılamamaktadır. Bu nedenden ötürü, binaların güvenilirliği tehlikeye düşmekte, performans ve verimlilik azalmaktadır. Yüksek katlı binalarda toplam sıhhi tesisat maliyetinin en fazla %2’sini oluşturan kontrol vanaları, toplam maliyetteki düşük payının aksine, sistemin güvenilir çalışabilmesi için en kritik rollerden birisine sahiptir ve herhangi bir arıza durumunda, satın alma maliyetlerinin kat ve kat üzerinde maliyetlere neden olmaktadır. Günümüzde, su temin hatlarında hidrolik kontrol vanaları ile ilgili pek çok çözüm oluşturulabilmekte ve bu gibi mekanik projelerde yaşanan sıkıntılar önenebilmektedir. Bu makalede; daha güvenilir, enerji verimli ve yönetilebilir bir mekanik tesisat için pompa istasyonları, depo dolum sistemleri ve basınç düşüm sistemleri ile ilgili bazı çözümler anlatılacaktır.

TTMD DERGİSİ NO: 86 TEMMUZ-AĞUSTOS 2013

Tesisatlarda Sismik Korumayla İlgili Doğru Bilinen Yanlışlar

Eren KALAFAT

Tesisatlarda sismik korumanın temeli; ekipmanların, boruların, kanalların ve benzeri yapısal olmayan sistemlerin yapı içinde belirli bir miktardan daha fazla yer değiştirmemesi, böylece gerek kendilerine gerekse etraflarındaki diğer tesisat ve yapı bileşenlerine zarar vermelerinin önlenmesi üzerine kuruludur. Bu açıdan bakıldığında, alışlageldik bağlantı yöntemlerinin, yerini deprem mühendisliğince tasarlanmış özel çözümlere bırakması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Uluslararası yönetmeliklerde de bu çözümler ayrıntılarıyla tarif edilmektedir. Tesisatların yapıya bağlanma şekilleri, deprem korumasının dışında başka önemli hususlara da bağlıdır ve titreşim yalıtımı bunların başında gelmektedir. Bundan ötürü tesisatlarda sismik koruma ve titreşim yalıtımı konuları, bir arada ele alınması gereken bir uzman mühendislik yaklaşımı gerektirir. Gerçekten de sadece titreşim yalıtımı açısından düşünülen yöntemler, sismik koruma açısından yetersiz kalmakta hatta daha kritik durumlar doğurmakta iken; sadece sismik koruma amaçlı bağlantılar da tesisatlardan kaynaklanan titreşimlerin yapıya geçmesine ve dolayısıyla gürültü sorunlarına sebep olabilmektedir. Bu makale, özel uzmanlık gerektiren mühendislik konuları olarak, tesisatların deprem koruması ve titreşim yalıtımı ile ilgili alışlageldik yöntemlerin sürdürülmesi ve sektördeki teknolojik gelişmeler ile yönetmeliklerin ihmal edilmesi gibi sebeplerle yapılan yanlışları vurgulamak ve bunların yerine olması gereken doğruları belirtmek üzere kaleme alınmıştır.

» » »

Otopark Havalandırma Sistemlerinin, Yangınla Mücadeleye Yönelik Tasarımı

Artur Altunkeser

Günümüzde “Yeraltı çok katlı kapalı otoparkların” sayıları, özellikle büyükşehirlerimizin şehir merkezlerinde, hergeçen gün artmaktadır. Genelde yoğun insan kalabalıklarının ziyaret ettiği, sinema, tiyatro, alışveriş merkezleri, havalimanları, otogarlar gibi komplekslerin bodrum ve zemin katları veya hemen yanı basınlarındaki çok katlı yer altı otoparkları, şehir merkezlerindeki bu artan otopark ihtiyacına cevap vermeye çalışmaktadır. Bu otoparklardaki ziyaretçi yoğunluğu, olası bir yangın, acil durum anında devreye girmesi gereken sistemlerin önemini bir kat daha artırmaktadır. Duman Kontrol Sistemleride bu bağlamda otoparklardaki kalabalıkların hayatını koruyacak en önemli sistemlerden biridir. Kapalı otoparklar için tasarlanan havalandırma sistemleri, acil yangın durumunda, insanların kaçışına ve itfaiye personelinin yangına müdahalesine yardımcı olması için tasarlanır. Yangın durumunda, kapalı çok katlı otoparklarda, oluşan duman, doğal yollarla tavan veya çatıdaki açıklıklardan tahliye edilemeyecektir. Buna ilave olarak, tavan yükseklikleri de sınırlı olduğu için, genelde 2.5 m ile 3.5 m arasında, tavan seviyesinin bir rezerv alanı olarak kullanılıp, dumanın bir katman halinde biriktirilmesi ve insanların kaçışına imkan sağlanması mümkün olmayacaktır. Duman birkaç dakika içinde otopark geneline yayılacak ve dösemeyen tavan seviyesine kadar tüm otoparkı duman dolduracaktır. Sonuç olarak bu durum insan kaçışını ve itfaiyenin müdahalesini imkânsız hale getirecektir. Jet Fanlar vasıtası ile kapalı otoparklarda tesis edilen havalandırma sistemleri, Avrupada son 7-8 yıldır görülmektedir. Ülkemizde ise son 2-3 yılda oldukça yaygın bir şekilde talep görmektedir. Otopark havalandırmasına bu yeni yaklaşım, beraberinde teknik açıdan birçok avantaj getirdiği gibi, bir takım kavram ve tasarım kargasalarına da neden olmaktadır. Bu yazının amacı, öncelikle kapalı otoparkların Acil Durum Yangın/Duman mücadelesine yönelik tasarımını, farklı ülke standartlarına göre karşılaştırmak, Duman Tahliyesi, Duman Seyreltmesi ve Duman Kontrolü arasındaki farklara değinmektir. Hedeflenen amaçlar ile tasarım sırasında dikkate alınan kriterler arasındaki uyum/çeliskileri vurgulamaktır. Son olarak Duman Kontrolü ile ilgili tasarım kriterleri ve başarılı bir duman kontrolü için dikkat edilmesi gereken detaylara değinilecektir.

ISSN 1302 - 2415
www.ttmd.org.tr



TTMD
ISITMA, SOĞUTMA,
HAVALANDIRMA,
KLİMA, YANGIN VE
SİHHİ TESİSAT DERGİSİ
HVAC, Refrigeration,
Fire Fighting &
Sanitary Journal

TTMD Adına Sahibi
Sarven Çilingiroğlu

Dergi Yayın Yönetmeni
Dr. Murat Çakan

Dergi Yayın Yönetmeni Yrd.
Dr. M. Zeki Yılmazoğlu

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Erol Ergezen

DERGİ YAYIN KURULU

Zeki Aksu
Kazım Beceren
Gökhan Ünlü
Orhan Bağran
Emre Özmen
Okan Sever

DANIŞMA KURULU

Kahraman Albayrak	Hasan Heperkan
Ahmet Ansoy	Akdeniz Hiçsönmez
İbrahim Atılğan	Ömer Kantaroğlu
Erdoğan Boz	Engin Kenber
Aytekin Çakır	Abdurrahman Kılıç
Celalettin Çelik	Biröl Kılış
İrfan Çelimli	Olçay Kincay
Kevork Çilingiroğlu	Ömer Köseli
Fatma Çölaşan	Rüknettin Küçükçalı
Nilüfer Eğrican	Celal Okutan
Hüseyin Erdem	Numan Şahin
Serper Giray	Macit Toksoy
Gülden Gökçen	Haşmel Türkoğlu
Ersin Gürdal	Gönül Utkuğu
Serdar Gürel	Abdülvahap Yiğit
Mural Gürenli	Tuncay Yılmaz
Hüseyin Günerhan	Zerrin Yılmaz
Arif Hepbaşlı	

İLETİŞİM

TTMD Genel Merkezi:
Bestekar Sokak Çimen Apt. No:15/2
Kavaklıdere / Ankara
Tel: 0312 419 45 71 - 72
Faks: 0312 419 58 51
Web: www.ttmd.org.tr
E-posta: ttmd@ttmd.org.tr

YAPIM

DOĞA AJANS
Alınazım Sok. No: 30 Koşuyolu, Kadıköy - İstanbul
www.dogaajans.com.tr
Baskı: Altan Basım Ltd.

Tüm Türkiye’de dağıtılmaktadır. Basın Kanununa göre yerel süreli yayındır.

İKLİMİ DEĞİŞTİRMEK ÜNTEŞ YENİ NESİL ROOFTOP'lar ile SİZİN ELİNİZDE



*Yüksek verimli yoğuşma teknolojisi ile
gaz yakmalı ısıtma ve heat pump opsiyonları*



MERKEZ / FABRİKA : İstanbul Yolu 37. Km 06980 Kazan - ANKARA
ÜNTEŞ - RHÖSS FABRİKA : İstanbul Yolu 24. Km Sarayköy - Kazan - ANKARA
SATIŞ & ANKARA Bölge : 53. Cad. 1450. Sok. Ulusoy Plaza No: 9 / 50 06520 Çukurambar
İSTANBUL Bölge : Atatürk Mah.M.Kemal Cad. Üntes İş Merkezi No: 11 34758 Ataşehir
İZMİR Bölge : Teknik Malz. İş Mer. 1348.Sk. No:5 35110 Gıda Çarşısı Yenışehir
ADANA Bölge : Fuzullü 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



www.untesh.com.tr

 UntesKlima

 www.untesh.com