

Binalarda Enerji Verimliliği için Enerji Modellemesi

EMRE ILICALI*

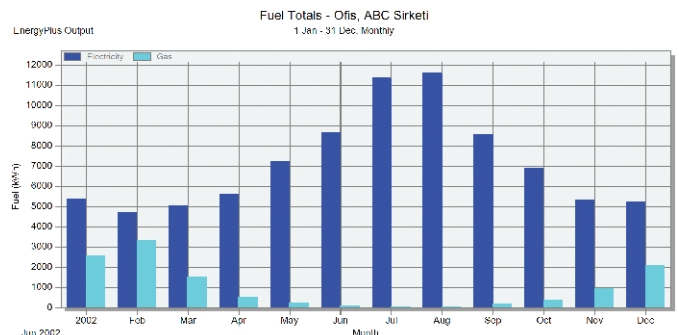
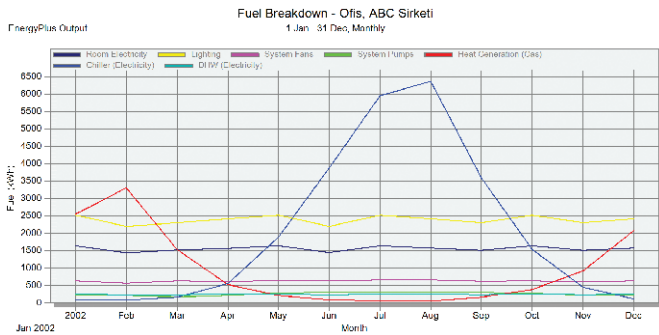
» Binalarda enerji tüketimini belirleyen, birbirleriyle etkileşim içinde bulunan birçok unsur bulunması nedeniyle, enerji verimliliği ve buna yönelik çözümlere ulaşabilmek için sayısal analiz yöntemlerinden ve bilgisayar programlarından yararlanmak gerekmektedir. Yalnızca deneyime dayanarak ve çoğu zaman tek bir parametrenin değiştirilmesi ile elde edilecek sonuçlar yanıltıcı olabilir. Enerji verimliliğine yönelik, gerçekçi ve kullanılabilir yanıtlar almak için, yalıtımda, çatıdaki kaplama malzemesine, elektrik ve mekanik sistemlerin verimliliğine kadar binanın birçok fiziksel ve sistemsel özelliklerinin tamamı ve bunların etkileşimleri gözetilmelidir. Bu yüzden mimari tasarımın, mekanik tasarımın ve elektrik tasarımının getireceği iyileştirmelerin, maliyetler de göz önüne alınarak optimize edilmesi gerekmektedir.

Bina enerji modellemesi, genel olarak binanın enerji harcamasına etki edebilecek bütün verilerin bir bilgisayar programına girilmesi ve bu program aracılığıyla yapılan simülasyon sonucunda, binanın

bütün enerji harcamalarının yıllık, aylık, günlük ve hatta saatlik olarak ortaya çıkarılması süreçlerini kapsar.

Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte bu kapsamlı hesaplamaları yapabilen çeşitli bilgisayar programları ortaya çıkmıştır. Bu programlara örnek olarak “DesignBuilder” programını verebiliriz. Bu program ABD Enerji Bakanlığı tarafından devamlı olarak güncellenen “EnergyPlus” simülasyon hesaplama motoru üzerinde çalışan bir arayüz programıdır. Benzer hesaplamaları yapabilen başka programlar da bulunmakla birlikte, “DesignBuilder” özellikle anlaşılması ve kullanımı kolay arayüzüyle ve sistem çeşitliliğiyle ön plana çıkmaktadır. Ayrıca bu program kullanılarak binanın CFD (Computational Fluid Dynamics- Hesaplanabilir Akışkanlar Dinamiği) analizi yapılabilmektedir. Bu çalışma ile bina iç ve dış mekân konfor düzeylerinin yorumlanabilmesi sağlanmaktadır.

Bu programda öncelikle, yapılması düşünülen binanın üçboyutlu geometrisi modelleniyor. Eğer mimar tarafından geliştirilmiş bir AutoDesk Revit modeli



varsa, bu kolayca "DesignBuilder" programına aktarılabilir ya da AutoCAD ortamındaki çizimler DXF dosyası olarak DesignBuilder'a aktarılıp üzerinden geçerek binanın geometrisi ve "mekanik zon"ları oluşturulabilir. Daha sonra enerji harcamasına etki eden bütün sistemler ayrı ayrı modelleniyor. Bina kabuğunun izolasyon değerleri, cam gölgeleme katsayıları, ekipman verimlilik parametreleri (COP, EER, IPLV, vs.), aydınlatma güç yoğunlukları (W/m²), sensörler, otomasyon senaryoları, bina doluluk oranları, alternatif enerji sistemleri, çatı malzemesi yansıtma katsayısı, vb. birçok parametrenin de kullanılmasıyla model oluşturulabilir.

İlk model oluşturduktan sonra, bu model üzerinde istenilen değişiklikler yapılarak, bu iyileştirmelerin binanın enerji harcamasına etkisi gözlemlenebilir. Birden fazla değişiklik yapılması durumunda, bu değişikliklerin birbirleriyle olan etkileşimlerini de yorumlamak olanaklıdır. Örneğin aydınlatma sistemlerinin daha verimli hale getirilmesi ve aydınlatma güç yoğunluğunun düşmesiyle, soğutma grubuna "economizer" eklenmesinin tek tek ya da toplamdaki etkisini görebilmek olanaklı. Bütün bunlar yapılırken DesignBuilder programı binanın konumu ve yerel iklim koşullarını göz önünde bulunduruyor. Son yıllarda hızla ön plana çıkan enerji verimliliği ve bu konuda yapılan uygulamaların geçerliliği konusunda günümüzde bilgi kirliliği yaşanmaktadır. Ayrıca ticari kaygılar bu yönde yoğun bir rekabet yaratmış ve gerçek amaç olan enerjinin daha verimli kullanılması; bu sayede aşırı kaynak tüketiminin önüne geçilmesi ve karbon emisyonlarının azaltılması arka planda kalmaya başlamıştır. Herkes ürünlerinin enerji tasarrufuna katkısını yüksek yüzdelerle belirtmeye başlamış, bu da tüketici ve yatırımcı gözünde bu uygulamaların ve vaat ettikleri enerji tasarrufu değerlerinin güvenilirliğini azaltmıştır. Enerji modellemesi sayesinde çoğu üreticinin pek de dayanağı olmayan yüksek tasarruf vaatlerinin yerine ayrıntılı olarak hesaplanmış gerçek tasarruf miktarlarını koymak mümkün olmakta, bu sayede projelerin daha planlama aşamalarında enerji verimliliğine yönelik yatırımların geri dönüş süreleri daha kesin bir şekilde hesaplanabilmektedir.

Enerji modellemesi, binanın enerji harcayan sistemlerinin benzer binalarla kıyaslanmasına olanak sunuyor. Bu karşılaştırmalar yapılarak, seçilen sistemlerin enerji verimliliği hakkında net bir fikir edinmek mümkün oluyor. Bunun özellikle iki alanda çok önemli uygulamaları var: Birincisi yeni ve var olan binaların enerji verimliliği uygulamalarında Uluslararası Performans Ölçüm ve Doğrulama Protokolü'ne (IPMVP-International Performance Measurement and Verification Protocol) göre denetlenmesi gerektiği yerler. İkincisi ise yeni binalarda, günümüzün en çok kullanılan yeşil bina sertifikalarından LEED ve BREEAM'e uygunluğun kanıtlanması için. (LEED: Leadership in Energy and Environmental Design, BREEAM: British Research Establishment Environmental Assessment Method) Hem IPMVP hem de yeşil bina sertifikalarında Amerikan enerji verimliliği standardı ASHRAE 90.1'de anlatılan baz bina oluşturma metoduna göre kıyaslama yapılması gerekiyor. (ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers)

ASHRAE 90.1'e uygun olarak enerji kıyaslaması hesabı basit anlamda şu şekilde yapılıyor:

Öncelikle yapılması düşünülen binanın bütün verileri DesignBuilder'a girilerek binanın "gerçek bina" enerji modeli ortaya çıkartılıyor. Daha sonra bu binayı ASHRAE standartlarına uygun bir bina ile kıyaslayabilmek için bir model daha oluşturmamız gerekiyor. Bu modele girilen değerleri ise ASHRAE 90.1 standardı belirliyor. Örneğin İstanbul'daki bir bina için duvar izolasyonu U değeri 0,365 olarak, ya da aydınlatmada bürolar için öngörülen güç yoğunluğu 12 W/m² olarak giriliyor. Sistem seçiminde ise yüksek katlı büro binaları için HVAC sistemini VAV olarak seçmemiz gerekiyor. Sonuçta ASHRAE'nin baz aldığı bütün sistem ve veriler sizin oluşturduğunuz ikinci modele giriliyor ve "baz bina" modeliniz ortaya çıkıyor. İlk modelinizde olduğu gibi simülasyon programı baz bina modelinin de yıllık enerji harcama miktarlarını buluyor. Daha sonra bu iki modelin enerji harcamaları birbiri ile kıyaslanıp tasarımda öngörülen verimlilik miktarı hesaplanıyor.

LEED, tasarlanan binanın ASHRAE baz bina modeline göre en az yüzde 10 verimli olmasını önkoşul olarak koymaktadır. BREEAM'de ise enerji harcamaları karbondioksit salımına çevrilip, tasarlanan binanın CO₂ salımının baz binaya kıyasla ne kadar daha az olduğuna göre puanlama yapılıyor.

IPMVP Protokolü'ne uygun olarak yapılan enerji verimliliği uygulamaları için Amerika, İngiltere gibi bazı ülkelerde çeşitli teşvikler de söz konusu. Ayrıca binanın hazır bir enerji modelinin olması ileride yapılabilecek her türlü enerji verimliliğine yönelik uygulamanın fizibilitesinin kolayca ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacaktır.

Enerjisinin çoğunluğunu yurt dışı kaynaklardan sağlayan ülkemiz için binalarda yapılabilecek enerji verimliliği uygulamaları bu açıdan çok önemlidir. Türkiye'de 18 Nisan 2007'de yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Kanunu ve 5 Aralık 2008'de onaylanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile gerekli enerji tasarrufu önlemlerinin alınabilmesi için yasal platform oluşturulmaya başlanmıştır. Ancak yatırımcıların bilinçli tercihler yapabilmesine olanak verecek bir sisteme gereksinimleri vardır. Bu noktada "bina enerji modellemesi" yatırımcıların bu gereksinimine yanıt verebilecek nitelikte görülüyor.

Enerji simülasyonu gerek LEED, gerek BREEAM sistemlerinde kullanılan, ya da yalnızca yapılacak bir yatırımın fizibilite çalışmasında hem yatırımcıların hem de tasarımcıların karar vermesini kolaylaştıran bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Çok yakında binaların enerji modellemesi, hem enerji verimliliği çalışmalarında hem de bina tasarım sürecinde yer alan vazgeçilmez bir unsur olacak gibi gözüküyor.

Not:

Türkiye'de Çevre Dostu Bina ve Binalarda Enerji Verimliliği projelerinde uzman olan ALTENSIS firması, sertifikalı uzmanlarıyla LEED ve BREEAM sertifikası almak isteyen yatırımcılara ve kurumlara, bu sürecin her aşamasını kapsayacak biçimde danışmanlık ve proje yönetimi hizmetlerini uluslararası standartlarda vermektedir. Ayrıca sertifikalı enerji yöneticileri ve etüt-proje-eğitim uzmanlarıyla Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında her türlü hizmeti sunmaktadır. ALTENSIS hakkında daha fazla bilgi için www.altensis.com web sitesini ziyaret edebilirsiniz.

*Emre Ilıcak

LEED Accredited Professional
BREEAM International Assessor
Project Management Professional PMP, Altensis