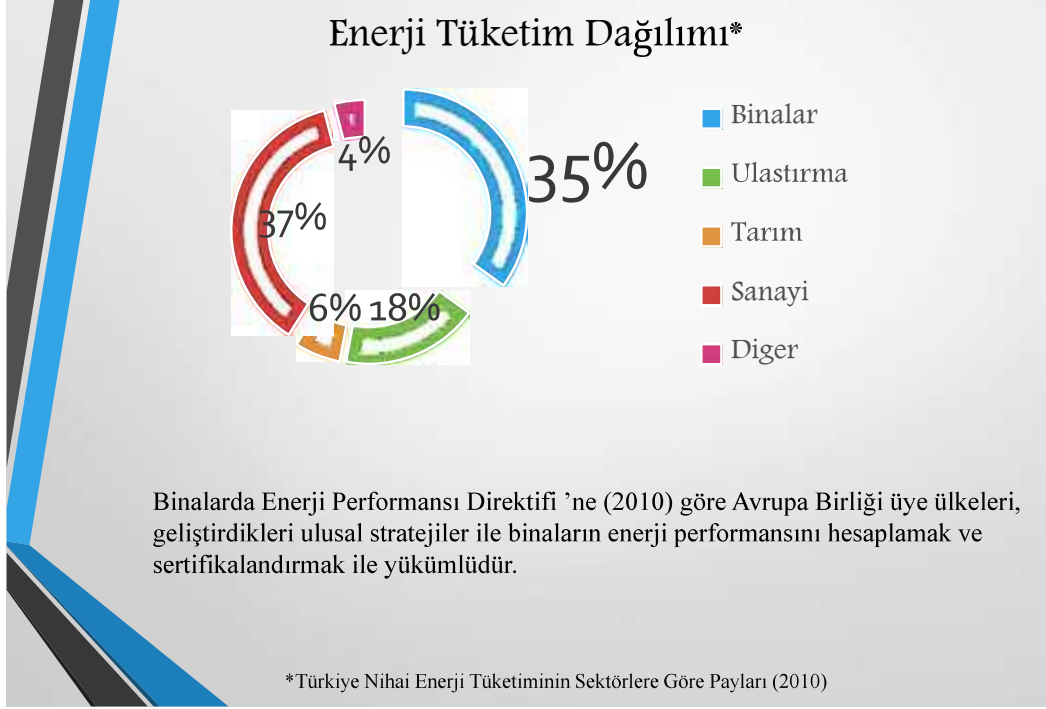


Bina Simulasyon Modellemelerinin Enerji Verimliliği Açısından Önemi

Elif Esra AYDIN
Mimarlar Odası İzmir Şubesi



Türkiye, Avrupa Birliği' ne üye olmamasına rağmen 2009 yılından beri BepTR yazılımı ile binaların enerji performans seviyesini belgelemektedir.

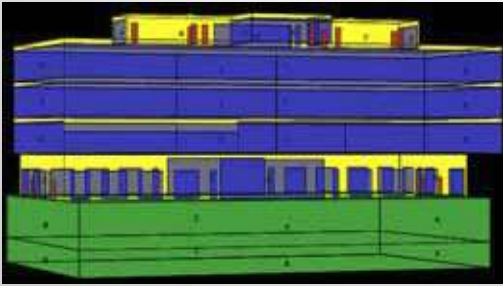
Bu ulusal yöntem, AB'nin 2002/91/EC sayılı "Binaların Enerji Performansı Direktifi" kapsamında, ASHRAE standartlarına dayanarak binaların yıllık enerji harcaması ve CO2 emisyonunu hesaplamaktadır.



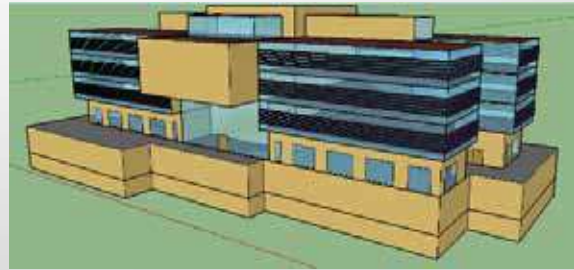
Binaların enerji performansını geliştirmek için kullanılan yazılımlar ile binalar analiz edilip, gerçek tüketime yakın verilere ulaşmak hedeflenmektedir.

Simülasyonlar sayesinde, binalar henüz tasarım aşamasında iken incelenip oluşacak öngörüler doğrultusunda enerji harcamaları minimize edilmektedir.

Yürütülen çalışma kapsamında mevcut **Gaziemir Belediye Binası'nın** elektrik kullanımı BepTR ve OpenStudio enerji simülasyon araçları kullanılarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

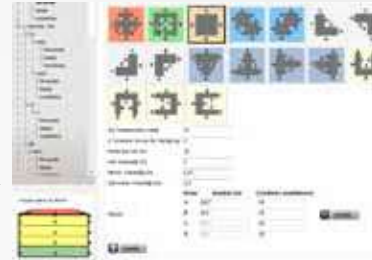


BepTR enerji modeli



OpenStudio enerji modeli

BepTR, Türkiye'nin ulusal bina enerji performansı hesaplama aracıdır. Sadece bağımsız danışman mühendis, mimar ve şirketler tarafından lisanslı şekilde kullanılabilir. Bu yazılım ile yapılan hesaplamalar sonucunda, düzenlenen **Enerji Kimlik Belgesi (EKB)** ile binaların enerji sınıfı belirlenmiş olur.



Enerji performansına dair sunduğu çıktılar:

- Isıtma ve Soğutma için gerekli net enerji ihtiyacı
- Havalandırma, sıcak su ve aydınlatma için gerekli enerji harcaması
- Tüm bina için toplam ısıtma ve soğutma enerji harcaması
- Karbon Salım değerleri vb.



OpenStudio, Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı (NREL) tarafından geliştirilen ve EnergyPlus yazılımını ara yüz olarak kullanan bir yazılımdır. Tüm binanın enerji modelini ve detaylı güneş ışığı analizi detaylarını inceleyen bir platformdur. Ücretsiz olarak açık kaynak olarak kullanılan program, bina enerji performansı verilerini toplam bina ve mahallere göre detaylı olarak verebilmektedir.

Enerji performansına dair üretilen veriler:

- Isıtma ve Soğutma için gerekli net enerji ihtiyacı
- Havalandırma, sıcak su ve aydınlatma için gerekli enerji harcaması
- Tüm bina için toplam ısıtma ve soğutma enerji harcaması
- Her mahal için ayrı olarak verdiği enerji yükleri ve harcamaları
- Güneş ışığı analizi ve aydınlatma haritası analizi



Gazimir Belediye Binası Enerji Simülasyonu

Bina ortasında yer alan düşey galeri boşluklu bir merkez etrafına yerleşmiş ofislerden oluşmaktadır. Toplam 8,800 m² olarak işlenen bina, lobi ve açık ofislerin bulunduğu 1700 m² zemin kata sahiptir. 2 kat yerin altında yer alan otoparkı ve zemin kat üzerinde 3 kat ofisler bulunmaktadır.

Simülasyonlara işlenen veriler:

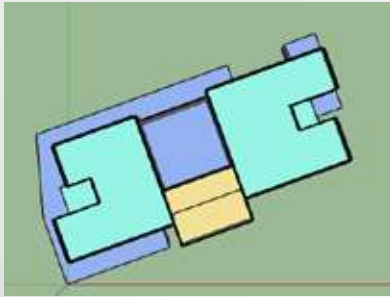
- Çalışma saatleri
- Binada çalışan insan yükü
- Isıtma & Soğutma minimum-maksimum değerleri
- Aydınlatma yükü
- Bina yapı malzemeleri
- Bina Zonlaması (mahallerin işlenmesi)

Binalara ait detayların enerji performansı hesabı yapmak için simülasyon programlarına işlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Tablo: Bina mahal programları ve Simülasyon Araçlarına işlenmesi *

Kat	Fonksiyon	BepTr Mahal Tanımı	OpenStudio Mahal Tanımı
-2, -1	Otopark	Çekirdek	Depo
0	Lobi	Açık Ofis	Lobi
0	Açık Ofis	Açık Ofis	Açık Ofis
1, 2, 3	Ofis	Açık Ofis	Açık Ofis
2	Konferans Salonu	Açık Ofis	Konferans Salonu
4	Kafe	Depo	Dinlenme Odası
4	Mekanik Oda	Depo	Mekanik Oda
0, 1, 2, 3, 4	Merdiven	Çekirdek	Merdiven

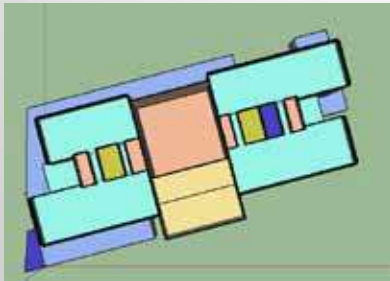
**A Comparison Between Building Energy Simulation and Measurement Results for a Municipality Building; Elif Esra Aydın, Hande Odaman Kaya, İlker Kahraman*



İlk Yapılan Simülasyon Zonlaması*

Elektrik Tüketimi (kWh)	Yıllık	Aylık
Mevcut Harcama	511.543,0	38.462,55
OpenStudio	589.020,74	38.967,88
Bep-TR	1.736.139,41	144.678,28

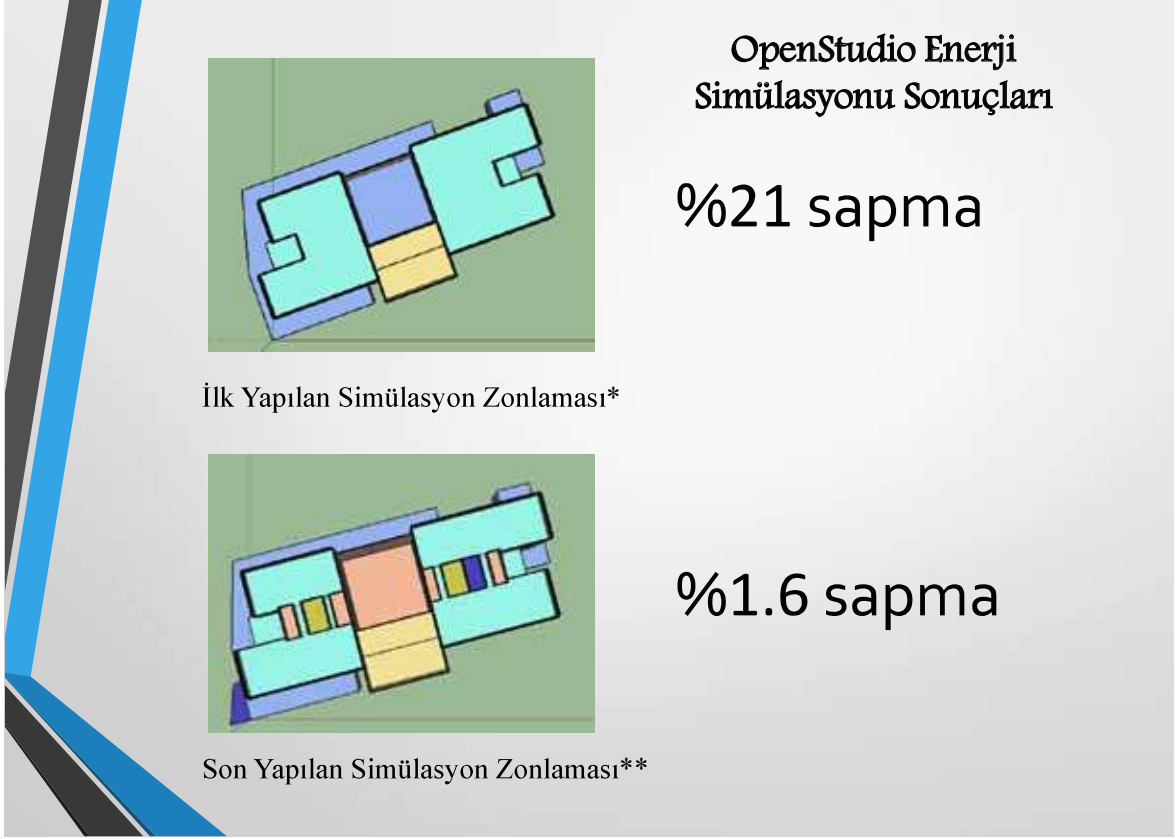
**güncellenen sonuçlar ile: CESB16, A Comparison Between Building Energy Simulation and Measurement Results for a Municipality Building; Elif Esra Aydın, Hande Odaman Kaya, İlker Kahraman*



Son Yapılan Simülasyon Zonlaması**

Elektrik Tüketimi (kWh)	Yıllık	Aylık
Mevcut Harcama	511.543,0	38.462,55
OpenStudio	519.705,36	38.285,09

*** A Framework for Sustainable Municipality Building Design by Using Computational Tool, Elif Esra Aydın, İlker Kahraman, Yaşar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi-2017 Mayıs-yayınlanacak)*



Sonuçlar

Yapılan Çalışma gösteriyor ki;

Simülasyon programlarında verilen değerlerin doğruluğu, incelenen çalışmanın verilerinin ne kadar detaylı girildiği ile doğru orantılıdır.

Verilerin doğru girilmesi sonucu yapılacak yeni binalar ve iyileştirme yapılacak mevcut binaların simülasyonları doğru çıktılar verecektir.

Bu yüzden binaların tasarım aşamasında yapılacak simülasyon değerlendirmeleri de gerçek enerji tüketimlerini öngörmemizi sağlayacak ve bazı önlemler henüz mimari, mekanik, elektrik ve statik projeleri yapılırken alınabilecektir.

Bu sayede 2020'ye kadar ulaşılması gereken %20 oranındaki enerji tüketim ve CO2 salımı azaltışında ve sonrasındaki hedeflere ulaşabilmemiz için mimarlar ve mühendisler için kolaylık sağlanabilmektedir.