

Nitelikli Yapılarda Cephe Bileşeninin Enerji Kullanımı Üzerindeki Etkisi

Hande ODAMAN KAYA
Mimarlar Odası İzmir Şubesi

SUNUM İÇERİĞİ

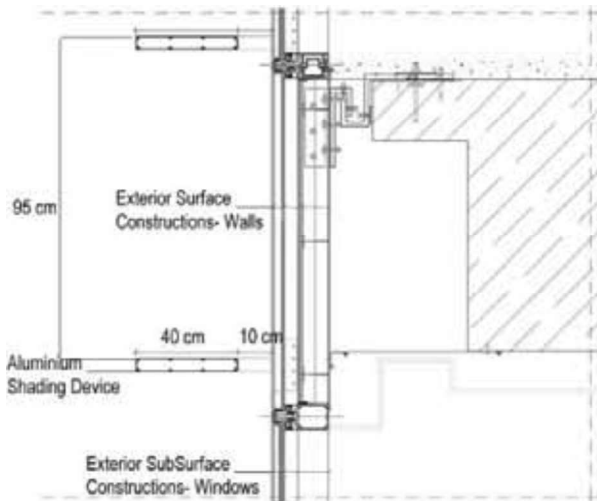
- Bina cepheleri; binanın iç ortam koşulları ve binanın bulunduğu dış ortam koşullarını ayıran sınırı oluşturduğu için binanın enerji performansında belirleyici bir bileşen olarak kabul edilmektedir.
- Bina cephelerine yönelik alınan kararların bina enerji performansı üzerindeki etkisi mevcut bir yapı üzerinden incelenmektedir.
- Çalışmada gerçek veriler ve bina enerji modeli üzerinden yapılan simülasyonlar kullanılmaktadır.
- OpenStudio simülasyon aracından, binanın ısıtma ve soğutma için kullanılan elektrik enerjisi ve cephe kaynaklı ısı kazanımı değerlerini elde etmeye yönelik faydalanılmıştır.

BAYRAKLI TOWER



- **Ofis Yapısı**
- 40.000 m² kapalı alana sahip
- **23** katlı; 3 bodrum kat otopark, zemin kat ticari alanlar ve lobi, 2 yarım kat spor salonu, 2 yarım kat teknik alan.
- Binanın özellikle Güney cephesine bakan ofislerde yıl boyu güneşli günlerde aşırı ısınma sorunu yaşanmaktadır.

Cephe Detayı



Giydirme Cephe- Pencereleer

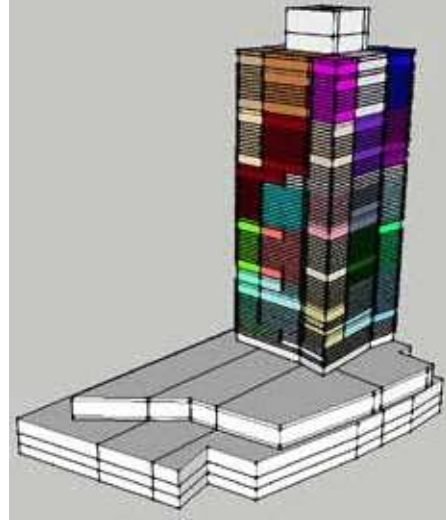
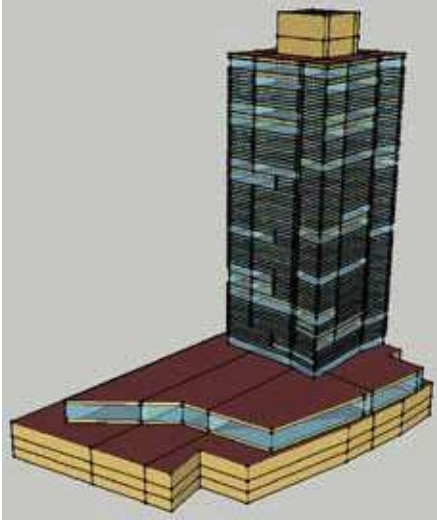
Malzeme	Kalınlık (m)	U-değeri (W/m ² K)
Temperli cam	0.008	1.4
Hava boşluğu	0.014	
İç cam	0.006	
PVB (Film)	0.00076	
Lamine cam	0.006	

Giydirme Cephe- Kiriş Alınları

Malzeme	Kalınlık (m)	Isıl iletkenlik (W/mK)
Temperli cam	0.008	1.4
Hava boşluğu	0.02	
Temperli cam	0.006	0.03
Hava boşluğu	0.04	
Alçıpan	0.012	0.16
Taşyünü	0.08	0.05

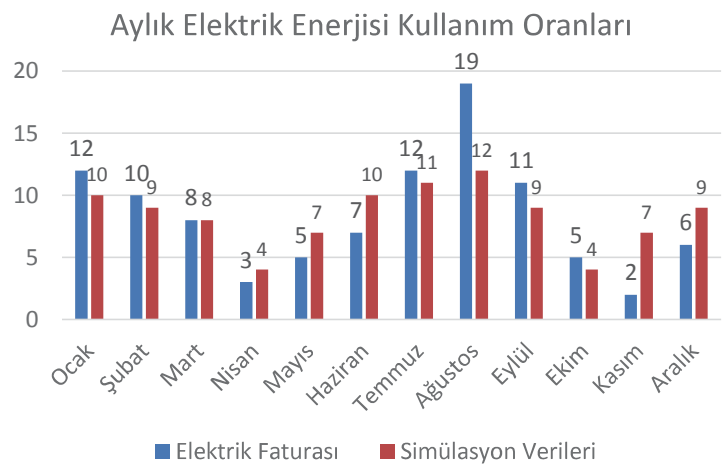
İklimlendirme Sistemi

- 'Yüksek Yapı' sınıfında
- VRF sistemiyle iklimlendiriliyor (93 dış ünite, 506 iç ünite)
- Uygulama tesisat projesi 'düşey zonlama' ile çözülmüş (52 termal zon)

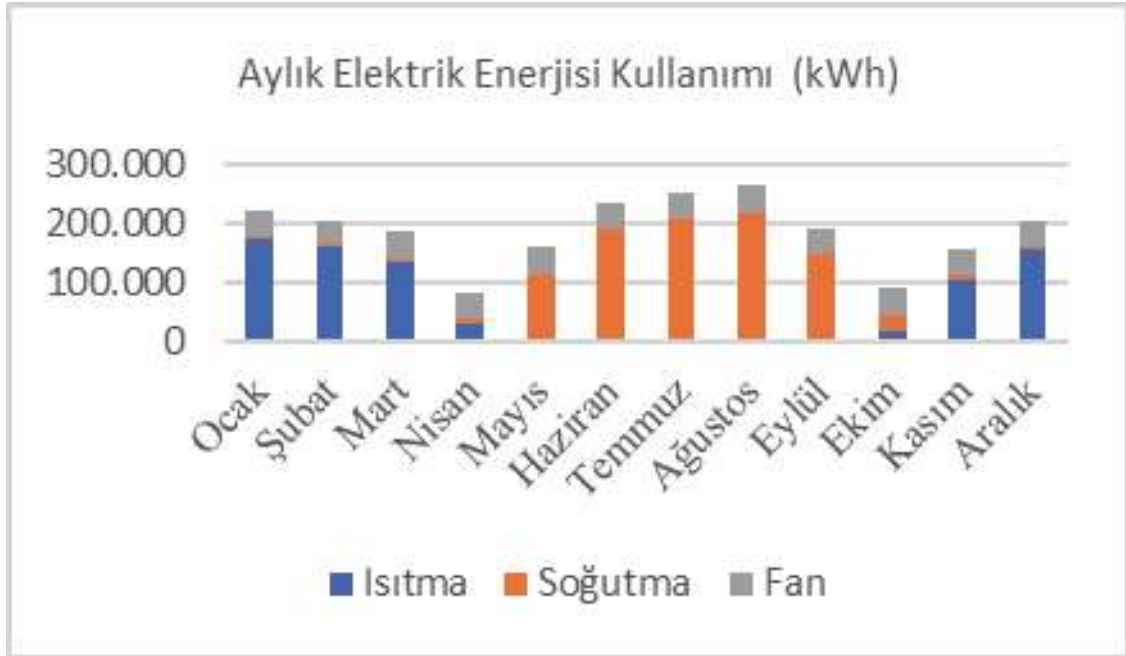


Elektrik Enerjisi Kullanımı

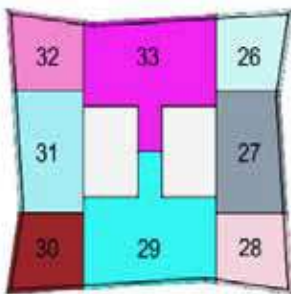
2015 Yılı	Elektrik Faturası (kWh)	Simülasyon Verileri (kWh)
Ocak	121.119	222.578
Şubat	93.394	204.628
Mart	76.158	185.570
Nisan	34.000	80.551
Mayıs	45.600	158.081
Haziran	68.800	235.575
Temmuz	118.106	254.097
Ağustos	187.489	263.931
Eylül	107.678	190.967
Ekim	45.603	88.258
Kasım	21.311	155.293
Aralık	56.294	205.216
Yıllık Toplam	975.553	2.244.745



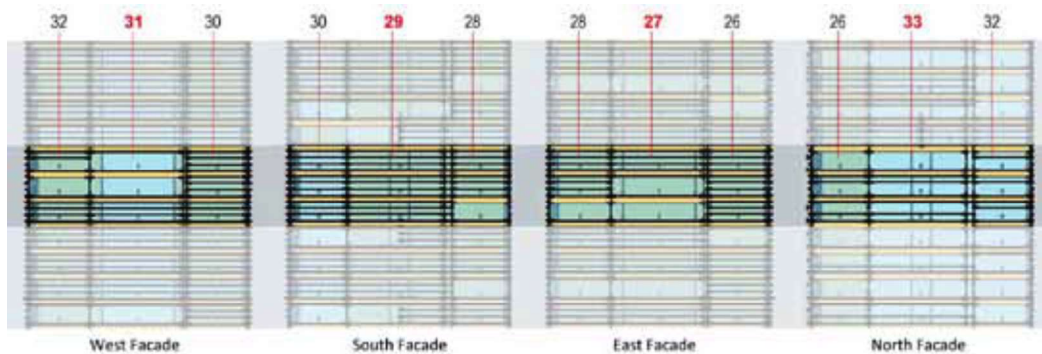
Simülasyon Verileri



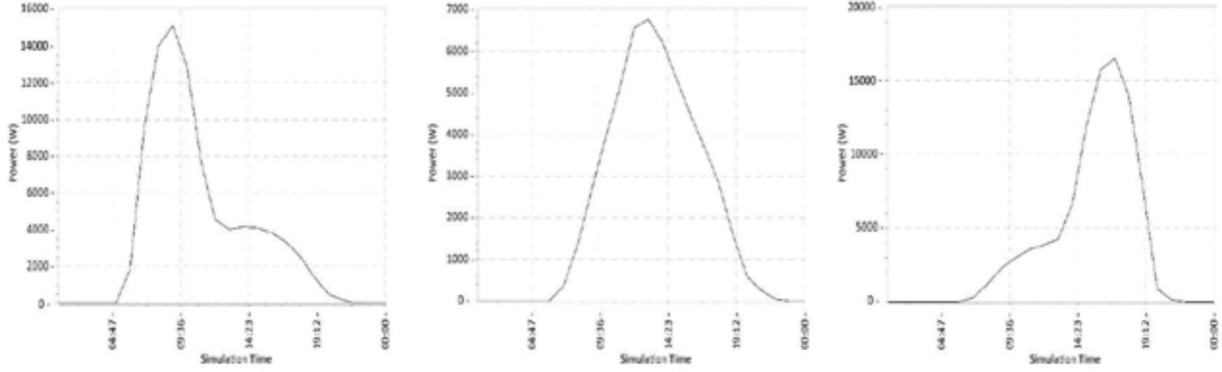
Cephe Kaynaklı Isı Kazancı



Termal zon	Cephe yönelmesi	Pencere alanı (m ²)	Camlardan kazanılan ısı (GJ)	Camlardan kazanılan ısı oranı (%)
27	Doğu	115	46	12
29	Güney	124	64	16
31	Batı	115	53	13
33	Kuzey	124	23	6

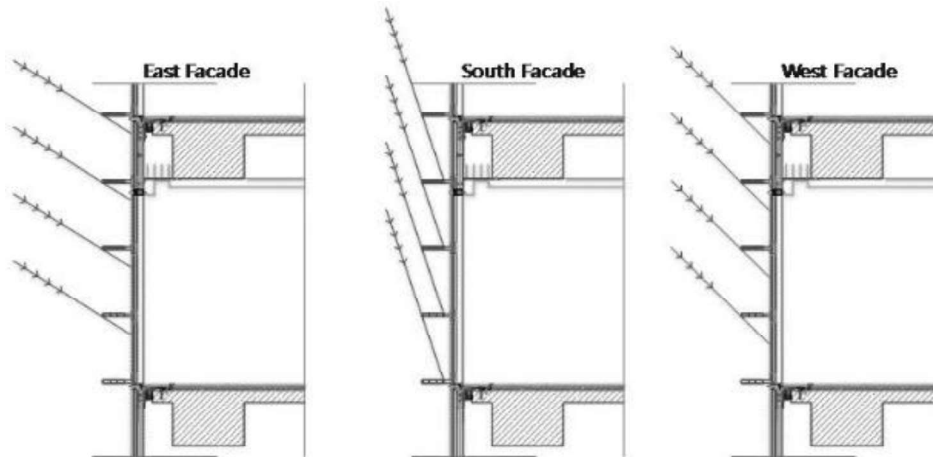


Cephe Üzerindeki Solar Etki



Cephe yönlenmesi	Zaman	Güneş- Güney Açısı	Güneş- Yükseklik Açısı	Gölgeleme Oranı (%)	Pencere Toplam Isı Kazanım Oranı (W)
Doğu	09:00	88.43°	33.32°	31	15000
Güney	13:00	166.75°	71.64°	100	6800
Batı	16:30	260.205°	44.99°	46	17000

Solar Etkiye Karşı Cephe Davranışı



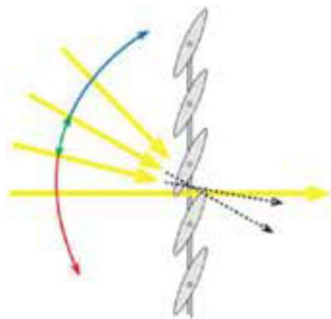
Kiefer Technic Showroom
Ernst Giselbrecht+Partner
2007, Graz, Avusturya

<http://www.archdaily.com/89270/kiefer-technic-showroom-ernst-giselbrecht-partner>



LS Tower, Anyang
Chang-jo
2008, Kyungki-Do, Kore

<http://www.coltgroup.com/ls-tower-anyang.html>



KAYNAKLAR

- [1] Alakavuk, E. (2010). *Sıcak iklim bölgelerinde çift kabuk cam cephe sistemlerinin tasarımı için kullanılabilir bir yaklaşım*. İzmir: DEÜ.
- [2] Azari, R. (2014). Integrated energy and environmental life cycle assessment of office building envelopes. *Energy and Buildings*, 82: 156-162.
- [3] Bahaj, A., James, P., & Jentsch, M. (2008). Potential of emerging glazing technologies for highly glazed buildings in hot arid climates. *Energy and Buildings*, 5: 720-731.
- [4] Bayram, A. (2003). *Energy Performance Of Double-Skin Façades In Intelligent Office Buildings: A Case Study In Germany*. Ankara: ODTÜ.
- [5] Bouden, C. (2007). Influence of glass curtain walls on the building thermal energy consumption under Tunisian climatic conditions. *Renewable Energy*, 1: 141-156.
- [6] Eder, K., & Bednar, T. (2015). Effect of façade systems on the performance of cooling ceilings: In situ measurements. *Frontiers of Architectural Research*, 68-78.
- [7] Griffith, B., Finlayson, E., Yazdani, M., & Arasteh, D. (1998). The significance of bolts in the thermal performance of curtain-wall frames for glazed façades. *ASHRAE Transactions* (s. 104: 1063). ASHRAE.
- [8] Haase, M., Marques da Silva, F., & Amato, A. (2009). Simulation of ventilated façades in hot and humid climates. *Energy and Buildings*, 361-373.
- [9] Hachem, C., Athienitis, A., & Fazio, P. (2014). Energy performance enhancement in multistory residential buildings. *Applied Energy*, 116: 9-19.
- [10] Kim, K.-H. (2011). A comparative life cycle assessment of a transparent composite façade system and a glass curtain wall system. *Energy and Buildings*, 12: 3436-3445.
- [11] Kim, Y.-M., Kim, S., Shin, S., & Sohn, J. (2009). Contribution of natural ventilation in a double skin envelope to heating load reduction in winter. *Building and Environment*, 2236-2244.
- [12] Lai, C.-m., Hokoi, S., & Ho, C. (2014). Thermal performance of an innovative curtain-wall-integrated solar heater. *Energy and Buildings*, 77: 416-424.
- [13] Liu, M., Wittchen, K., Heiselberg, P., & Winther, F. (2013). Development of a simplified and dynamic method for double glazing façade with night insulation and validated by full-scale façade element. *Energy and Buildings*, 58, 163-171.
- [14] Mateus, N., Pinto, A., & Da Graça, G. (2014). Validation of EnergyPlus thermal simulation of a double skin naturally and mechanically ventilated test cell. *Energy and Buildings*, 511-522.
- [15] No, S.-T., Kim, K.-S., & Jung, J.-S. (2008). Simulation and mock-up tests of the thermal performance of curtain walls. *Energy and Buildings*, 7: 1135-1144.
- [16] Rapone, G., & Saro, O. (2012). Optimisation of curtain wall façades for office buildings by means of PSO algorithm. *Energy and Buildings*, 45: 189-196.
- [17] Richman, R., & Pressnail, K. (2009). A more sustainable curtain wall system: analytical modeling of the solar dynamic buffer zone (SDBZ) curtain wall. *Building and Environment*, 1: 1-10.
- [18] Verso, V., Serra, V., Giovannini, L., & Iennarella, S. (2014). Light versus Energy Performance of Office Rooms with Curtain Walls: A Parametric Study. *Energy Procedia*, 462-471.
- [19] EC. (2012). Access to European Union Law. European Commission: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012L0027>
- [20] NREL. (2015). *What's OpenStudio*. OpenStudio: <https://www.openstudio.net/>
- [21] Köroğlu Işın, N., Alaloğlu, M., Erdoğan, A., & Acar, L. (2011). Saatlik Analiz Programı/ Hourly Analysis Program. *TTMD HVAC, Refrigeration, Fire Fighting and Sanitary Journal: Fundamentals of HVAC Design & Application Appendix*, 73.
- [22] Ganiç, N. (2012). *Calculation of cost optimal levels of minimum Energy Performance Requirements for Office Building Retrofits*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [23] Gür, N. V. (2015). *Mimaride sürdürülebilirlik kapsamında değişken yapı kabukları için bir tasarım destek sistemi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- [24] Handbook, A. S. H. R. A. E. (2001). *Fundamentals*. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta, 111.
- [25] Mikron Instrument Company. (2016, October). Table of Emmissivity of Various Surfaces. Retrieved from Engineering. Division: <file:///C:/Users/sony/Downloads/emissivity2.pdf>
- [26] Yun, Geun Young ; Song, Kwanwoo Development of an automatic calibration method of a VRF energymodel for the design of energy efficient buildings *Energy and Buildings* 2017 156-165