

ÇİFT CİDARLI CEPHEDE GÜN IŞIĞI PERFORMANSININ İNCELENMESİ: EGE ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

¹Öğr. Gör. Mustafa Serhan ÜNLÜTÜRK

² Prof. Dr. Zehra Tuğçe KAZANASMAZ

¹ Balıkesir Üniversitesi, Ayvalık Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Programı, Mimari Restorasyon Bölümü

² İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü

İÇERİK

- Giriş
- Materyal ve Yöntem
 - İklim ve Güneş Özellikleri
 - Alan Çalışması
 - Aydınlik Düzeyi ve Parıltı Ölçümleri
- Bulgular
- Sonuçlar ve Tartışma

GİRİŞ



Çift Cidarlı Cephe Sisteminin Tasarlanma amacı;

- Isıl Performansı arttırmak
- Havalandırma Performansını arttırmaktır.

- 2 şeffaf cephe katmanı arasında hava boşluğu
- Doğal veya mekanik yollarla havalandırılma
- Bir veya birkaç katı kapsar
- Estetik görünüm

GİRİŞ

Gün ışığıyla ilgili sorunlar nelerdir?

- Geleneksel cephelerde pencere/duvar oranının yetersizliği nedeniyle gün ışığının yetersiz olması,
- Tamamen cam cephelerde parlama sorunları,
- İç mekanda gün ışığının homojen alınamaması.

GİRİŞ

Literatür incelendiğinde **Çift Cidarlı Cepheler**

- Isıl Performansı ve
- Havalandırma Performansı

Çoğunlukla araştırılmıştır

Son dönemde yapılan çalışmalarda **GÜN IŞIĞI PERFORMANSI** da araştırılmıştır



Şekil 1. Oksidental Kimya Şirketi, New York.

GİRİŞ

Çift cidarlı bir eğitim yapısında pencere/duvar oranının gün ışığı performansına etkisini araştırmak

Çift cidarlı cephelerde termal ve gün ışığı performansını incelemek

Farklı mevsim koşullarında çift cidarlı cephelerin gün ışığı performansını araştırmak

Çift cidarlı cephe sisteminde STPV camın etkisini araştırmak

Çift cidarlı ve tek cidarlı dersliklerde gün ışığı aydınlık düzeyini karşılaştırmak

Çift cidarlı cephelerde gün ışığına duyarlı foto sensörlerin farklı hava koşullarındaki etkilerini araştırmak

Çift cidarlı cephelerdeki cam tipinin etkisini araştırmak

Çift cidarlı cephe sisteminin enerji tasarrufunu araştırmak

Çift cidarlı cephelerde kamaşma problemini ve ÇCC sisteminin gün ışığı performansı açısından en uygun olduğu iklimi araştırmak

Çift cidarlı cepheler için çeşitli delikli dış kaplamaların ışık kalitesi üzerindeki etkisini parametrik tasarım kullanarak incelemek

ÇİFT CİDARLI CEPHELERDE GÜN IŞIĞI PERFORMANSI

2022
O. C. Dewi,

2007
S. Kim ve diğ.

2008
N. Hamza

2022
Y. Zhang

2009
B. Pollard

2020
T. Srisamran ungruang

2013
M. A. Shameri

2019
Y. Cheng

2017
I. Ghonimi

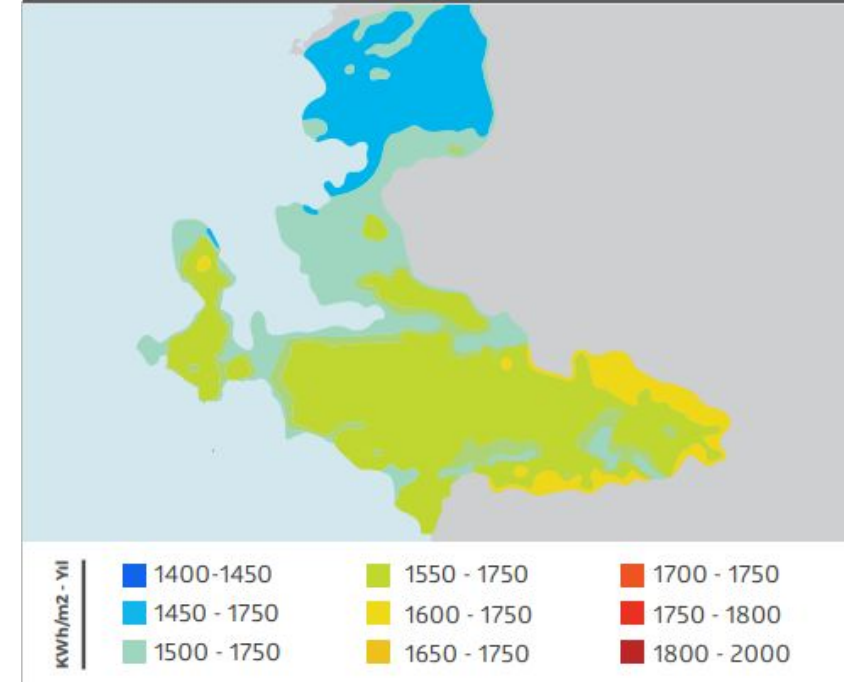
2013
O. Etman

MATERYAL VE YÖNTEM

İklim ve Güneş Özellikleri

İzmir

- Ege bölgesinde bulunur,
- Köppen İklim Sınıflandırması alt tipi "Csa" dır. (Akdeniz İklimi),
- TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardına göre ise 1. Derece gün bölgesinde yer almaktadır [20].

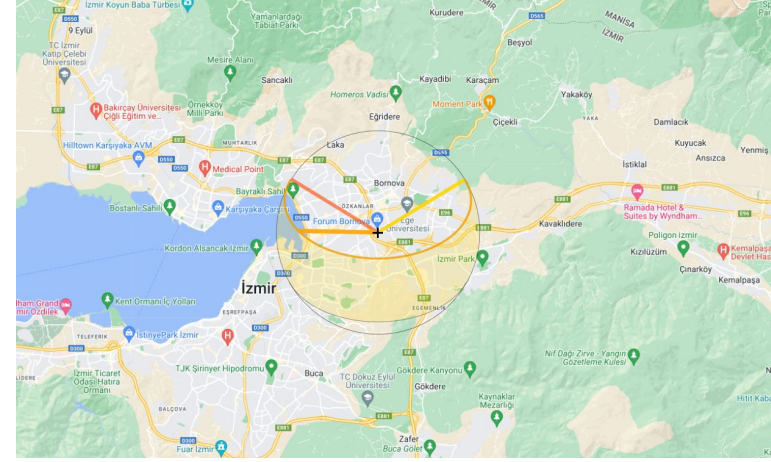


Şekil 2. İzmir'de toplam gün ışığı radyasyonu haritası [22]

MATERYAL VE YÖNTEM

İklim ve Güneş Özellikleri

- Yılın ortalama 300 gününü güneşli geçiren İzmir'in yaz aylarında 12 saate ulaşan güneşlenme süresi vardır.
- İzmir ilinde ortalama güneşlenme radyasyonu 1500-1600 kwh/m²'dir.
- İzmir'in kuzeyde bulunan ilçelerinde bile yılda 1500 kwh/m² ortalama gün ışığı radyasyonu bulunmakta iken güney ilçelerinde bu değer yılda 1800 kwh/m² değerine ulaşmaktadır [22].



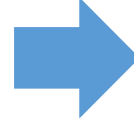
Şekil 3. İzmir ilinin 21 Haziran tarihine ait güneş diyagramı [23]

Gündüz süresinin en uzun olduğu 21 Haziran tarihinde güneş 05.48'de doğmakta, 20.39'da batmaktadır. Gündüz süresinin en kısa olduğu 21 Aralık tarihinde ise güneş 08.29'da doğmakta, 18.00'da batmaktadır [23].

MATERYAL VE YÖNTEM

Alan Çalışması

- Çift cidarlı cepheye sahip ofis ve
- Özdeş özelliklerde olan geleneksel cepheye sahip olan ofis odası



İzmir Ege Üniversitesi İnşaat Mühendisliği
Binasında bulunmaktadır



Şekil 3. Ege Üniversitesi İnşaat Mühendisliği binası güney cephe görünüşü



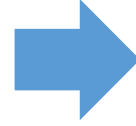
Şekil 4. Çift cidarlı ofis iç mekân görünüşü

MATERYAL VE YÖNTEM

Aydınlık Düzeyi ve Parıltı Ölçümleri

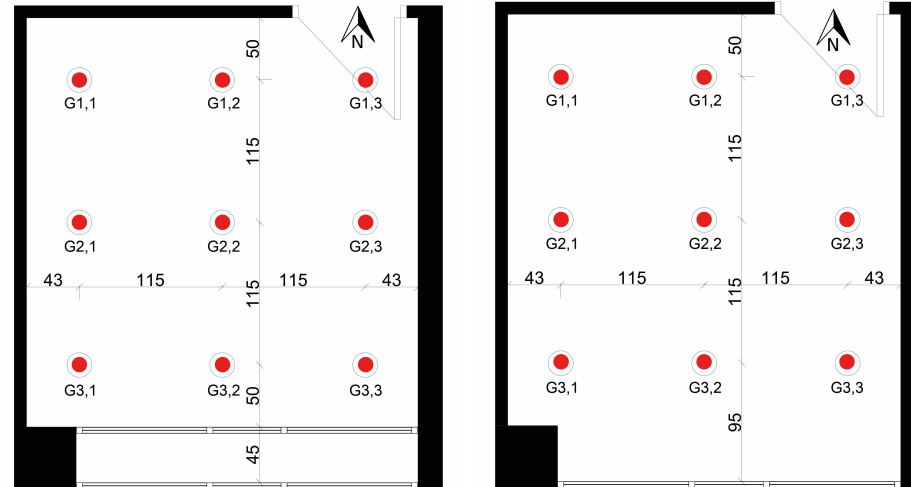


Şekil 5. Aydınlık ölçer cihazı



Gün ışığı performansı ölçümleri

- 21 Haziran 2022,
- 23 Eylül 2022,
- 21 Aralık 2022 ve
- 21 Mart 2023 tarihlerinde yapılmıştır.



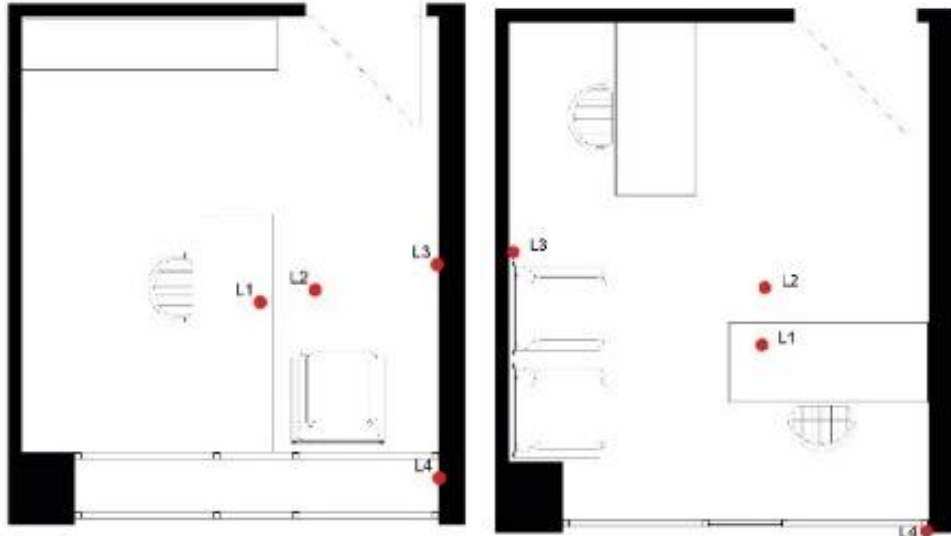
Şekil 6. Çift cidarlı cepheye ve geleneksel cepheye sahip ofis odalarındaki referans noktaları

MATERYAL VE YÖNTEM

Aydınlık Düzeyi ve Parıltı Ölçümleri

Gün ışığı aydınlık düzeyi ölçümlerinin yapıldığı sırada

- masa üstü referans noktası (L1),
- zemin üstü referans noktası (L2),
- duvar referans noktası (L3) ve
- pencere geçirgenliği için ölçüm alınan dış duvardaki L4 referans noktalarından parıltı ölçümleri alınmıştır.



Şekil 8. Çift cidarlı ve geleneksel cepheye sahip ofislerdeki parıltı ölçümü alınan noktalar



Şekil 7. Parıltı ölçer cihazı

BULGULAR

Tablo 1. 21 Haziran 2022 tarihinde alınan ölçümlere göre aydınlık düzeyleri ve renk sıcaklıkları değerleri

	9.30	12.30	15.30
Geleneksel Cephe	<p>740,8 lx 841,8 lx 586,3 lx 6902 K 6008 K 5844 K</p> <p>1655 lx 1577 lx 957 lx 6477 K 6527 K 6352 K</p> <p>2509 lx 3154 lx 2044 lx 6358 K 6431 K 6318 K</p>	<p>797,7 lx 832 lx 781,5 lx 5949 K 5891 K 6164 K</p> <p>1101 lx 1399 lx 1206 lx 6207 K 6463 K 6390 K</p> <p>2527 lx 3293 lx 4232 lx 7094 K 7013 K 7208 K</p>	<p>1010 lx 1032 lx 766,8 lx 5670 K 5636 K 5666 K</p> <p>1529 lx 1594 lx 1280 lx 6156 K 6463 K 5968 K</p> <p>3554 lx 3216 lx 2791 lx 7164 K 6451 K 6567 K</p>
Çift Cidarlı Cephe	<p>421 lx 543 lx 439 lx</p> <p>757 lx 1053 lx 821 lx</p> <p>1167 lx 1877 lx 1617lx</p>	<p>421 lx 543 lx 530,2 lx 5985 K 5949 K 5985 K</p> <p>862,8 lx 1266 lx 1224 lx 6178 K 6554 K 6334 K</p> <p>1165 lx 2305 lx 2348 lx 6405 K 7504 K 6908 K</p>	<p>501,7 lx 573,4lx 606,6 lx 6069 K 6128 K 6304 K</p> <p>732,8 lx 1507 lx 1155 lx 6234 K 7305 K 6587 K</p> <p>1155 lx 2257 lx 2776 lx 6834K 7533 K 7261 K</p>

BULGULAR

21 Haziran tarihindeki ölçüm sonuçlarına göre

Geleneksel Cephe

- Günün tüm saatlerinde kamaşma problemi
- Yüksek aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha yüksek parıltı düzeyleri

Çift Cidarlı Cephe

- Kamaşma problemi oldukça az
- Uygun aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha düşük parıltı düzeyleri

Tablo 2. 21 Haziran 2022 tarihinde alınan ölçümlere göre parıltı değerleri

	Çift Cidarlı Cephe	Geleneksel Cephe
L1	242,4	169,7
L2	283,2	82,3
L3	283,2	442,4
L4	1563	1585

BULGULAR

Tablo 3. 23 Eylül 2022 tarihinde alınan ölçümlere göre aydınlık düzeyleri ve renk sıcaklıkları değerleri

	9.30	12.30	15.30
Geleneksel Cephe	<p>1996 lx 1762lx 1310 lx 3414 K 3450 K 3391 K</p> <p>2110 lx 2431 lx 2464 lx 3509 K 3430 K 3372K</p> <p>3659 lx 6338 lx 4934 lx 3477K 3545 K 3111 K</p>	<p>2159 lx 2109 lx 1554 lx 3422 K 3436 K 3394 K</p> <p>3783 lx 3784 lx 2285 lx 3337 K 3343 K 3351 K</p> <p>4821 lx 3845 lx 4936 lx 3411 K 3315 K 3415 K</p>	<p>1806 lx 1907 lx 1663 lx 3431 K 3414 K 3349 K</p> <p>2767 lx 2774 lx 4650 lx 3324 K 3379 K 3272 K</p> <p>5058 lx 5595 lx 6087lx 3430 K 3465 K 3412 K</p>
Çift Cıdarlı Cephe	<p>428,8 lx 449,3 lx 435,7 lx 3175 K 3184 K 3265 K</p> <p>712,4 lx 842,6 lx 810,4 lx 3158 K 3200 K 3220 K</p> <p>927 lx 1217 lx 1397 lx 3239 K 3164 K 3122 K</p>	<p>1064 lx 1169 lx 1045 lx 3331 K 3331 K 3354 K</p> <p>3477 lx 2589 lx 1808 lx 3461 K 3240 K 3315 K</p> <p>4553 lx 2847 lx 2367 lx 3468 K 3225 K 3686 K</p>	<p>961 lx 1129 lx 1134 lx 3361 K 3366 K 3304 K</p> <p>1750 lx 3344 lx 2255 lx 3288 K 3314 K 3263 K</p> <p>1912 lx 4405 lx 4703 lx 3340 K 3451 K 3472 K</p>

BULGULAR

23 Eylül tarihindeki ölçüm sonuçlarına göre

Geleneksel Cephe

- Günün tüm saatlerinde pencereye yakın referans noktalarında kamaşma problemi
- Yüksek aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha yüksek parıltı düzeyleri

Çift Cidarlı Cephe

- 12.30 ve 15.30 ölçümlerinde pencereye yakın bölgelerde kamaşma problemi
- Uygun aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha düşük parıltı düzeyleri

Tablo 4. 23 Eylül 2022 tarihinde alınan ölçümlere göre parıltı değerleri

	Çift Cidarlı Cephe	Geleneksel Cephe
L1	226,4	355
L2	50,23	140,3
L3	244,2	942,1
L4	1060	1786

BULGULAR

Tablo 5. 21 Aralık 2022 tarihinde alınan ölçümlere göre aydınlık düzeyleri ve renk sıcaklıkları değerleri

	9.30	12.30	15.30
Geleneksel Cephe	<p>4869 lx 2507 lx 2002 lx 3760 K 3716 K 3689 K</p> <p>6520 lx 4223 lx 2652 lx 3728 K 3609 K 3628 K</p> <p>7632 lx 16380 lx 6530 lx 3504 K 3630 K 3583 K</p>	<p>8363 lx 22910 lx 23220 lx 3626 K 3724 K 3738 K</p> <p>24780 lx 5349 lx 26190 lx 3572 K 3377 K 3605 K</p> <p>27630 lx 28440 lx 24070 lx 3504 K 3636 K 3623 K</p>	<p>2703 lx 3207 lx 18560 lx 3630 K 3569 K 3743 K</p> <p>2198 lx 2924 lx 6449 lx 3591 K 3570 K 3613 K</p> <p>6181 lx 12360 lx 27630 lx 3411 K 4005 K 3676 K</p>
Çift Cidarlı Cephe	<p>2293 lx 1149 lx 1050 lx 3533 K 3602 K 3298 K</p> <p>2887 lx 4988 lx 1859 lx 3633 K 3488 K 3521 K</p> <p>527 lx 3693 lx 3014 lx 3641 K 3440 K 3370 K</p>	<p>4660 lx 2041 lx 15341 lx 3640 K 3469 K 3501 K</p> <p>19920 lx 20840 lx 21170 lx 3541 K 3541 K 3546 K</p> <p>21130 lx 2647 lx 21940 lx 3534 K 3302 K 3521 K</p>	<p>1042 lx 1435 lx 9351 lx 3808 K 3738 K 3846 K</p> <p>1881 lx 9541 lx 4401 lx 3642 K 3875 K 3731 K</p> <p>17661 lx 29241 lx 4818 lx 3487 K 3478 K 3638 K</p>

BULGULAR

21 Aralık tarihindeki ölçüm sonuçlarına göre

Geleneksel Cephe

- Günün tüm saatlerinde pencereye yakın referans noktalarında kamaşma problemi
- Yüksek aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha yüksek parıltı düzeyleri

Çift Cidarlı Cephe

- 9.30 ölçümünde pencereye yakın bölgelerde, 12.30 ve 15.30 ölçümlerinde tüm ofis ortamında kamaşma problemi
- Daha düşük aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha düşük parıltı düzeyleri

Tablo 6. 21 Aralık 2022 tarihinde alınan ölçümlere göre parıltı değerleri

	Çift Cidarlı Cephe	Geleneksel Cephe
L1	451,2	364,7
L2	138,8	348,6
L3	396,9	1291
L4	1083	6716

BULGULAR

Tablo 7. 21 Mart 2023 tarihinde alınan ölçümlere göre aydınlık düzeyleri ve renk sıcaklıkları değerleri

	9.30	12.30	15.30
Geleneksel Cephe	<p>1202lx 1074 lx 916,9 lx 3451 K 3452 K 3395 K</p> <p>2798 lx 1798 lx 1258 lx 3366 K 3368 K 3408 K</p> <p>4590 lx 3422 lx 2149 lx 3337 K 3248 K 3342 K</p>	<p>1177 lx 989 lx 916,8 lx 2069 K 2070 K 3395 K</p> <p>2540 lx 2102 lx 1817 lx 2028 K 2009 K 2030 K</p> <p>5927 lx 7490 lx 4618 lx 2035 K 2039 K 2082 K</p>	<p>927 lx 1014 lx 1079 lx 3386 K 3380 K 3348 K</p> <p>2409 lx 2515 lx 1846 lx 3393 K 3306 K 3345 K</p> <p>4758 lx 5333 lx 4331 lx 3554 K 3276 K 3227 K</p>
Çift Cidarlı Cephe	<p>481,5 lx 456,3 lx 395,3 lx 3278 K 3232 K 3204 K</p> <p>1265 lx 1266 lx 700,5 lx 3209 K 3136 K 3138 K</p> <p>2620 lx 2174 lx 1368 lx 3307 K 3152 K 3013 K</p>	<p>728,9 lx 1106 lx 651,6 lx 2072 K 2117 K 2060 K</p> <p>1408 lx 1588 lx 1070 lx 1999 K 1997 K 2021 K</p> <p>6443 lx 5714 lx 5436 lx 2017 K 2031 K 2013 K</p>	<p>898,9 lx 1079 lx 1179 lx 3389 K 3329 K 3304 K</p> <p>1649 lx 12181 lx 1978 lx 3301 K 3256 K 3277 K</p> <p>2330 lx 3226 lx 6623 lx 3264 K 3265 K 3278 K</p>

BULGULAR

21 Mart tarihindeki ölçüm sonuçlarına göre

Geleneksel Cephe

- Günün tüm saatlerinde pencereye yakın referans noktalarında kamaşma problemi
- Yüksek aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha yüksek parıltı düzeyleri

Çift Cidarlı Cephe

- 12.30 ve 15.30 ölçümlerinde pencereye yakın bölgelerde kamaşma problemi
- Daha düşük aydınlık düzeyi seviyesi
- Daha düşük parıltı düzeyleri

Tablo 8. 21 Mart 2023 tarihinde alınan ölçümlere göre parıltı değerleri

	Çift Cidarlı Cephe	Geleneksel Cephe
L1	348,6	451,2
L2	78,9	125,4
L3	261	851
L4	1108	1450

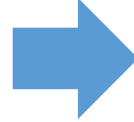
SONUÇLAR

- 21 Haziran ve 23 Eylül tarihlerinde yapılan aydınlık düzeyi ölçümleri



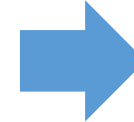
Homojen gün ışığı dağılımı ile 2017 yılında Ghonimi tarafından yapılan çalışmayı desteklemiştir.

- Yapılan ölçümlerin tamamında



Geleneksel cepheye sahip ofiste kamaşma probleminin olduğu sonucuna varılmış,
Çift cidarlı cephe sisteminin kamaşma problemini büyük oranda azalttığı görülmüştür.

- Çift cidarlı cepheye sahip ofiste ölçülen aydınlık düzeylerinin geleneksel cepheye sahip ofiste ölçülen aydınlık düzeyine oranı



21 Haziran'da **%57**, 23 Eylül'de **%22**, 21 Aralık'ta **%30**,
21 Mart'ta **%86** olarak hesaplanmıştır.

TEŐEKKÜRLER

serhan.unluturk@balikesir.edu.tr

tugcekazanasmaz@iyte.edu.tr